

# Vznik Země

**Sluneční soustava** leží v *galaxii Mléčná dráha* - stáří 13 miliard let, tvar disku

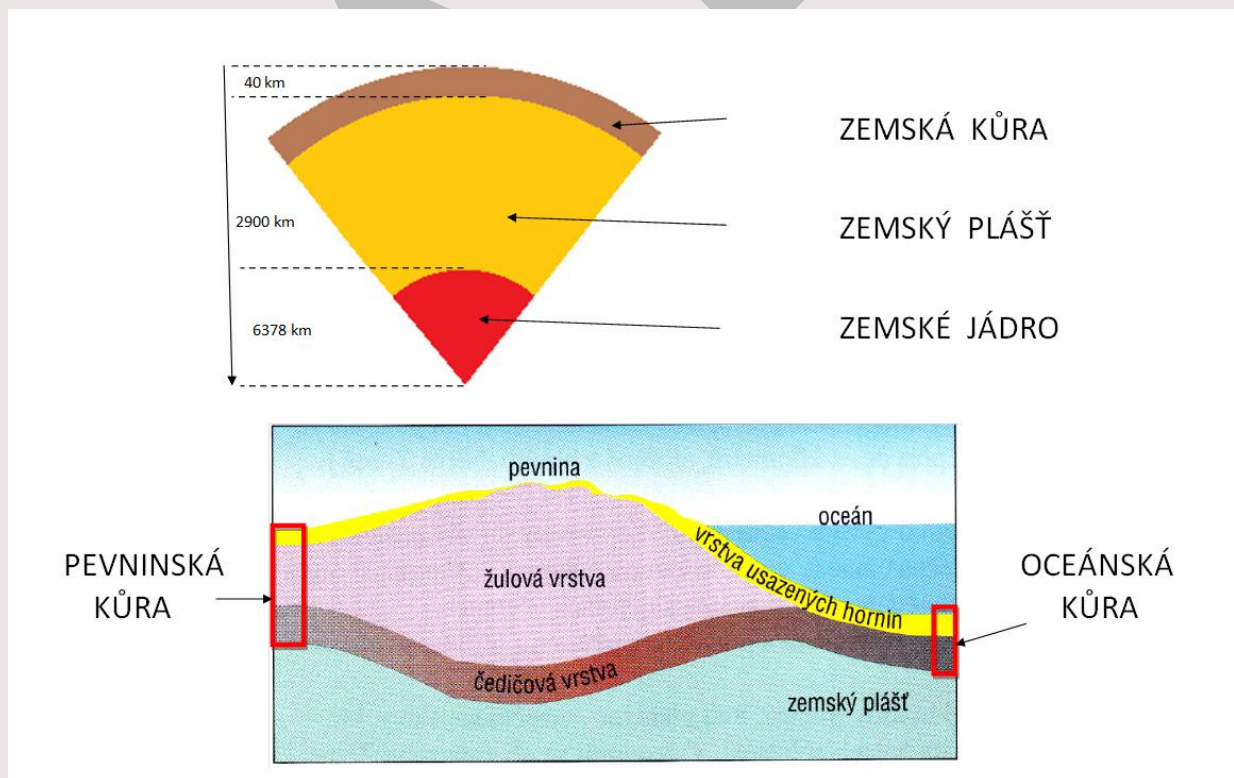
V galaxii: tisíc miliard hvězd, asteroidy (planetky), komety

Kolem slunce planety: 1..... 2..... 3..... 4..... 5..... 6..... 7..... 8.....

**Země vznikla z meteoritů a prachových částic před 4,6 miliardy let.**

Dalšími nárazy se zahřívala a roztavila, rozdělila se na části:

- 1. zemské jádro** (*nikl, železo*) - do hloubky 6378 km, přes 5000°C
  - a) vnitřní pevné
  - b) vnější kapalné - udržuje magnetické pole Země
- 2. zemský plášť** (*křemík, hliník*) - do hloubky 2900 km
- 3. zemská kůra** (*křemík, hořčík*) - vnější obal do hloubky 15 – 40 km
  - a) oceánská kůra: tenká vrstva pod oceánem do 15 km, na čedičové vrstvě usazené horniny
  - b) pevninská kůra: pod pevninou do hloubky 40 km, uprostřed je navíc vrstva žuly



# Mineralogie

**Nerosty = minerály**

- Jsou stejnorodé přírodniny
- Složení vyjadřujeme *chemickou značkou* nebo *vzorcem*
- Vytvářejí horniny



**Horniny**

- Jsou nestejnorodé přírodniny, které jsou složené z jednoho nebo více nerostů
- Tvoří zemskou kůru
- Podle vzniku se dělí na: *vyvřelé, usazené a přeměněné*



**Dělení nerostů:**

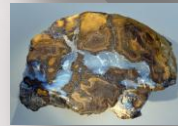
a) **Krystalované** – okem viditelné krystalové útvary



b) **Krystalické** – drobné nedokonale vyvinuté

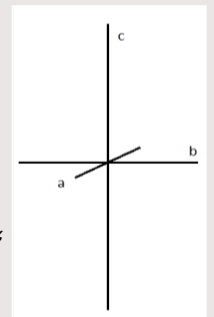


c) **Beztvaré (amorfní)** – nevytvářejí krystaly



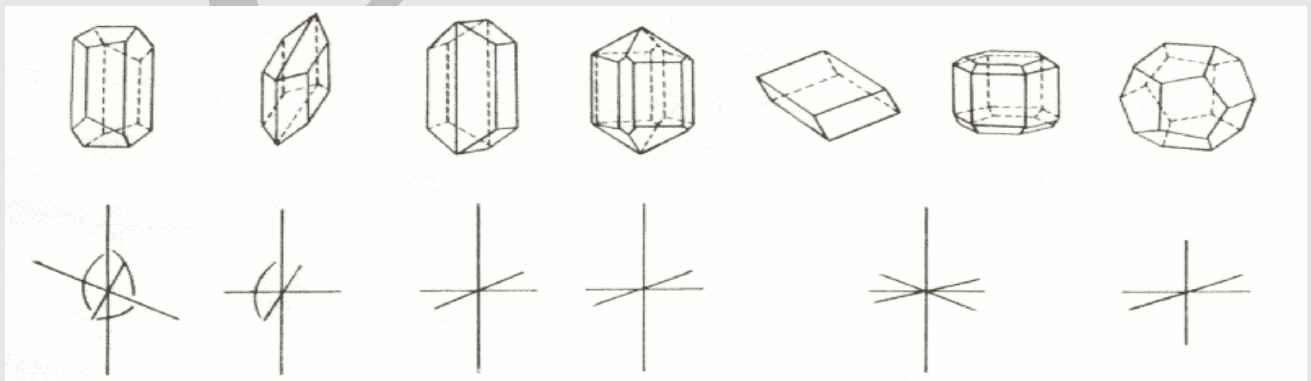
**Krystal:**

- Je geometrické těleso s prvky souměrnosti:
  1. Rovina souměrnosti
  2. Osa souměrnosti
  3. Střed souměrnosti
- Podle počtu prvků souměrnosti **řadíme do 7 krystalových soustav**



osní kříž

**Krystalové soustavy:**



Trojklonná

Jednoklonná

Kosočtverečná

Čtverečná

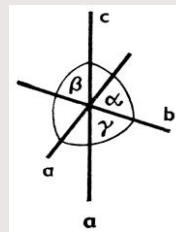
Klencová

Šesterečná

Krychlová

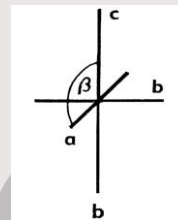
## Trojklonná soustava

- tři různé osy
- ani jeden pravý úhel
- 0 rovin souměrnosti
- příklady nerostů: modrá skalice, plagioklas



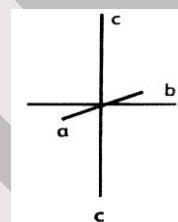
## Jednoklonná soustava

- tři různé osy
- jeden úhel není pravý
- 1 rovina souměrnosti
- příklady nerostů: sádrovec, světlá slída



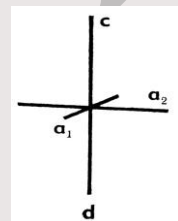
## Kosočtverečná soustava

- tři různé osy
- všechny úhly pravé
- 3 roviny souměrnosti
- příklady nerostů: síra, olivín



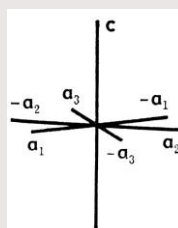
## Čtverečná soustava

- dvě stejné osy, jedna různá
- všechny úhly pravé
- 5 rovin souměrnosti
- příklady nerostů: chalkopyrit, cínovec



## Šesterečná soustava

- tři stejné osy, jedna různá
- stejné osy svírají pravý úhel s různou osou
- 7 rovin souměrnosti
- příklady nerostů: apatit, grafit



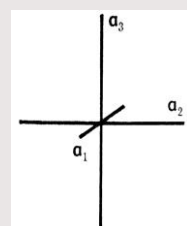
## Klencová soustava

- osy a úhly stejné jako u šesterečné
- 3 roviny souměrnosti
- příklady nerostů: křemen, kalcit



## Krychlová soustava

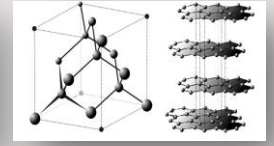
- tři stejné osy
- osy svírají pravé úhly
- 9 rovin souměrnosti
- příklady nerostů: sůl kamenná, zlato



# Vlastnosti krystalů

- Krystaly vznikají **krystalizací nerostů z tavenin a roztoků**

- a) **pomalou:** **krystalované** - dobře vyvinuté
- b) **rychle:** **krystalické** - malé a nedokonalé



- Krystaly vyrostlé na společné základně = **krystalové drúzy**
- Vlastnosti nerostu závisí na vnitřním uspořádání částic = **tzv. krystalové mřížce**

## Vlastnosti nerostů

- Fyzikální:**
  - hustota, tvrdost, štěpnost, lom, pevnost
  - optické (propustnost světla, vryp, barva)
  - magnetické, elektrické
- Chemické** - zkoumají se reakcemi (rozpuštěním, žiháním aj.)

HUSTOTA

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Hustota závisí na chemickém složení a krystalové struktuře. Minerály s hustotou větší než 3g/cm<sup>3</sup> se označují jako „těžké“ a jejich ložiska se vyhledávají pomocí metody **rýžování**.

TVRDOST - je schopnost odolávat mechanickému působení

Stupnice tvrdosti:  
dle Friedricha Mohse 1820

nejtvrdší

- Mastek**
- Sůl kamenná**
- Kalcit**
- Fluorit**
- Apatit**
- Živec (ortoklas)**
- Křemen**
- Topaz**
- Korund**
- Diamant**

ŠTĚPNOST - je **oddělování nerostu** při mechanickém působení **na rovné lesklé plochy**

- **dokonalá štěpnost** př. slída
- **velmi dobrá štěpnost** př. sůl kamenná
- **neštěpnost** př. křemen

LOM - je **oddělování nerostu** při mechanickém působení **na nerovné plochy**

PEVNOST - je **odolávání** nerostu vůči **tlaku nebo nárazu**

OPTICKÉ VLASTNOSTI

**Propustnost světla**

- **průhledné** př. čirý křišťál
- **průsvitné** (částečně prosvítá) př. slída
- **neprůhledné** př. zlato

**Vryp a barva**

- **barevné** - vryp je **barevný** př. síra, achát
- **zbarvené** - vryp je **bílý** př. fluorit
- **bezbarvé** - vryp je **bílý** př. křemen

MAGNETICKÉ VLASTNOSTI - je **schopnost vychylovat magnetickou strelku kompasu**  
př. **magnetit**

ELEKTRICKÉ VLASTNOSTI - **získají nerosty třením nebo tlakem** - piezoelektrické  
zapalovače př. **křemen**



# Třídění nerostů podle chemického složení

1. Prvky
2. Sulfidy
3. Halogenidy
4. Oxidy
5. Uhlčitany
6. Dusičnany
7. Sírany
8. Fosforečnany
9. Křemičitany
10. Organické nerosty

## 1. Prvky

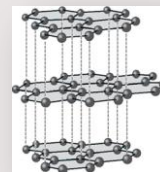
- Málo prvků se vyskytuje v ryzím stavu jako nerosty:
  - a) **kovové = ušlechtilé kovy** př. zlato, stříbro, měď
  - b) **nekovové** př. uhlík (tuha, diamant), síra

- ZLATO Au
- ušlechtilý kov, rozpustný jen v lučavce královské
  - drobné krystalky v **křemenných žilách**, při zvětrávání hornin se dostává do naplavenin řek – **rýžování**
  - velmi **nákladná těžba s malým výnosem**
  - výskyt v ČR: střední Čechy, Kašperské hory, Zlaté Hory - dnes se v ČR nikde zlato netěží
  - těžba: **jižní Afrika**, Ural, Sibiř, Austrálie, Kanada
  - využití: .....

- STRÍBRO Ag
- ušlechtilý kov, součást sulfidů
  - výskyt v ČR: Kutná Hora, Jáchymov, Příbram
  - využití: **šperky, mince, lékařství, slitiny**

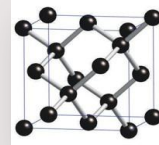
- MĚĎ Cu
- ušlechtilý kov, načervenalý
  - **výborná tepelná i elektrická vodivost**
  - v přírodě se nachází se **jako součást sulfidů**
  - těžba: **Chile, Peru, USA**
  - využití: **vodiče, slitiny, okapy, střechy aj.**

- TUHA = grafit C
- měkká, šedočerná, lesklá, otírá se, šesterečná soustava
  - odolává kyselinám i vysokým teplotám
  - vede elektrický proud
  - výskyt v ČR: Český Krumlov, Staré město p. Sněžníkem
  - těžba: **Čína**, Brazílie, Kanada, Indie
  - využití: .....



## DIAMANT C

- nejtvrdší, vysoký lesk a lom světla, krychlová soustava
- odolává kyselinám i vysokým teplotám
- nevede elektrický proud
- těžba: **jívní Afrika**, Sibiř, Kanada, Austrálie
- využití: šperky, technika (řezání, vrtání)



## SÍRA S

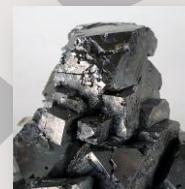
- žlutá, křehká, hořlavá, kosočtverečná soustava
- hoření síry:  $S + O_2 \rightarrow SO_2$  **jedovatý plyn**
- vznik v přírodě: a) u sopek (*usazování plynů*)  
b) z minerálních pramenů  
c) činností bakterií (*rozkladem organické hmoty*)
- průmyslová výroba - při **odsiřování ropy** a zemního plynu
- těžba: Polsko, USA + Jáva (*přímá těžba ze sopek*)
- využití: .....



## 2. Sulfidy (sirníky) - sloučeniny síry s kovy, tvoří nerostné suroviny = rudy

**Galenit PbS** = sulfid olovnatý

- šedý, kovově lesklý, **sloučeniny olova jsou jedovaté!**
- výskyt v ČR: Příbram, Stříbro
- význam: **získávání olova** (*akumulátory, slitiny, desky proti rtg záření*)



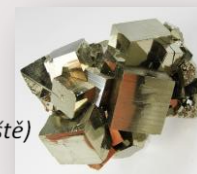
**Sfalerit ZnS** = sulfid zinečnatý

- černý, kovově lesklý
- výskyt v ČR: Příbram, Stříbro
- význam: **získávání zinku** (*slitiny, baterie*)



**Pyrit FeS<sub>2</sub>** = disulfid železnatý („kočičí zlato“)

- nažloutle kovový, často příměsí Cu, Au, Ag
- **nejrozšířenější** sulfid, nachází se v hnědém uhlí (*při hoření uhlí vzniká SO<sub>2</sub> = kyselá dešť*)
- využití: **zdroj kovů** (Cu, Au, Ag) a **síry**
- **nepoužívá se jako železná ruda** (příliš nákladná výroba)



**Chalkopyrit CuFeS<sub>2</sub>** = sulfid měďnato - železnatý

- nažloutlý
- výskyt v ČR: Příbram
- význam: **získávání mědi** (*slitiny, dráty aj.*)



**Antimonit Sb<sub>2</sub>S<sub>3</sub>** = sulfid antimonitý

- šedý, kovový
- význam: **získávání antimonu**  
(*slitiny, zápalky, pyrotechnika, sklářský a keramický průmysl*)



### 3. Halogenidy - sloučeniny halogenů F, Cl, Br, I s kovy

**Halit NaCl** = chlorid sodný – bezbarvý, krychlová soustava,  
těžba v *solných dolech* př. Polsko, Slovensko nebo přímořské státy  
*odpařování* z moře      *salinita moří (= slanost) průměr 3,5 g soli v 1 litru vody*  
využití .....



**Fluorit CaF<sub>2</sub>** = fluorid vápenatý (KAZIVEC)

- průsvitný, zbarvený do fialova, bílý vryp
- výskyt v ČR: Krušné hory, Harrachov
- těžba: **Čína**
- význam: **výroba kyseliny fluorovodíkové, sklářský průmysl**



### 4. Oxidy - sloučeniny kyslíku s kovy

1. BEZVODÉ: **Hematit Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>** = oxid železitý (KREVEL)

- tmavě načervenalý, červený vryp (*jako krev*)
- běžná železná ruda
- význam: **získávání železa**



**Korund Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>** = oxid hlinitý

- **velmi tvrdý**, chemicky odolný
- odrůdy: modrý **safír**, červený **rubín**
- význam: **drahokamy, smirkové brusivo**



**Křemen SiO<sub>2</sub>** = oxid křemičitý

- **nejrozšířenější** nerost, **tvrdý**, odolný kyselinám, **vryp vždy bílý**
- barevné odrůdy: .....
- význam: **sklářský průmysl, písek** (stavebnictví), **drahokamy**



**Magnetit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>** = oxid železnato – železitý (MAGNETOVEC)

- šedočerný, kovově lesklý, jemný až **zrnitý**
- **magnetické vlastnosti** (*do magnetů, kompasů*)
- výskyt v ČR: Krušné hory, Českomoravská vrchovina
- těžba: **Ural** (*Magnitogorsk*)
- význam: **získávání železa** (*nejvyšší obsah železa až 72%*)



**Kasiterit SnO<sub>2</sub>** = oxid cínčitý (CÍNOVEC)

- šedočerný, kovově lesklý
- výskyt v ČR: Krušné hory, Cínovec
- těžba: **Čína**
- význam: **získávání cínu**



**Smolinec UO<sub>2</sub>** = oxid uraničitý

- černý, lesklý, **radioaktivní**
- výskyt v ČR: Jáchymov, Příbram, Dolní Rožínka
- těžba: **JAR, Francie**
- význam: **palivo jaderných reaktorů, lékařství**





## 2. VODNATÉ

**Opál**  $\text{SiO}_2 \cdot n \text{H}_2\text{O}$  = vodnatý oxid křemičitý

- **amorfní** (beztvarý), vyplňuje dutiny, pohlcuje vodu (*nestabilní*)
- mnoho odrůd (*dřevitý, ohnivý, drahý*)
- význam: **šperky**



**Limonit**  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n \text{H}_2\text{O}$  = vodnatý oxid železitý (HNĚDEL)

- hnědý
- běžná železná ruda
- význam: **získávání železa**



**Bauxit**  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n \text{H}_2\text{O}$  = vodnatý oxid hlinitý /čti bóxit/

- obsahuje **hliník Al** + příměsi **Fe, Si**
- podle zastoupení prvků se mění vlastnosti i barva (*bílá až červená*)
- těžba: **Austrálie, Čína**
- význam: **získávání hliníku** (*porcelán, barvy, obaly*)



## 5. Uhličitany - soli od kyseliny uhličitě $\text{H}_2\text{CO}_3$

**Kalcit**  $\text{CaCO}_3$  = uhličitan vápenatý

- bezbarvý nebo zbarvený, vryp vždy bílý, křehký, dobře se štěpí
- tvoří **horninu vápenec a mramor** (*přeměněný vápenec*)
- vznik: - srážení z roztoků = krasové jevy (*krápníky*)  
- ze schránek mořských živočichů
- výskyt v ČR: **Český kras, Moravský kras**
- význam: .....



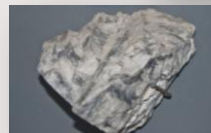
**Siderit**  $\text{FeCO}_3$  = uhličitan železnatý (OCELEK)

- okrově-hnědý, křehký
- význam: **železná ruda**



**Magnezit**  $\text{MgCO}_3$  = uhličitan hořečnatý

- šedý, ale vryp bílý
- využití: ...



**Dolomit**  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  = uhličitan vápenato-hořečnatý

- velmi podobný kalcitu, tvoří **horninu dolomit**
- většinou tvoří **drúzy**
- využití: ...



**Malachit** (zelený) a **Azurit** (modrý)

- význam: **získávání mědi**  
**šperky**  
**drcený prášek jako barva**





## 6. Dusičnany - soli od kyseliny dusičné $\text{HNO}_3$

### Chilský ledek $\text{NaNO}_3$

- snadno rozpustný ve vodě, *naleziště poušť Atakama v Chile*
- využití: **hnojivo**



## 7. Sířany - soli od kyseliny sírové $\text{H}_2\text{SO}_4$

### Sádrovec $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

- průsvitný, někdy barevné příměsi nebo bílý **alabastr**
- vznik:
  - vysrážením mořské vody v mělkých zálivech
  - přeměnou sulfidů na hnědém uhlí
- běžný nerost, mnoho tvarů (*jehličky, čočky, tabulky*)
- význam: **výroba sádry, cementu, sochařství**



### Chalkantit = skalice modrá $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

= pentahydrát sířany měďnatého

- vznik oxidací měděných rud v pouštích
- snadno rozpustná ve vodě
- význam: **postřiky a nátěry proti plísním**



### Melanterit = skalice zelená $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

= heptahydrát sířanu železnatého

- vznik oxidací měděných rud
- snadno rozpustná ve vodě
- význam: **proti plísním, dezinfekce vody**



### Baryt $\text{BaSO}_4$

- bezbarvý, bílý nebo žlutý
- výskyt v ČR: Příbram, Harrachov
- běžný nerost
- význam: .....

## 8. Fosforečnany - soli od kyseliny fosforečné $\text{H}_3\text{PO}_4$

### Apatit $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ = fosforečnan vápenatý

- různé zbarvení (*příměsi zelené, žluté, růžové, fialové aj*)
- vznik: **ukládáním organických zbytků v mořích**
- výskyt v ČR: Krušné hory
- těžba: Rusko, USA, Alpy
- význam: **získávání fosforu, hnojiva**



## 9. Křemičitany (silikáty) - vznikají *přímým ztuhnutím magmatu*

- mají složitou stavbu

### Olivín

- zelený, často výskyt v horninách sopečného původu př. *čediče*
- využití: **drahokamy**  
*zelený chryzolit*



**Turmalín** - většinou sloupečkovité černé krystaly - **drahokamy**

**Augit** - zelenočerný, ve vyvřelých horninách (*čedič, gabro*) - bez využití

**Amfibol** - zelenočerný, ve vyvřelých horninách



**Živce:** a) ortoklas = *živce draselný* - v žule

b) plagioklas = *živce sodnovápenatý* - v gabru, čediči, andezitu

- význam: při zvětrávání poskytují rostlinám **živiny**  
výroba **keramiky**



### Kaolinit

- vzniká zvětráváním živců
- těžba: **Německo** (Míšeň), **Ural**, **Čína**, Brazílie
- význam: **výroba porcelánu**



**Slídy:** a) tmavá = *biotit* - v žulách a rulách

b) světlá = *muskovit* - ve svoru

- těžba: Rusko, USA, Kanada
- vysoký lesk, v mnoha horninách
- výborná štěpnost na tenké vrstvy, pružné, **ohnivzdorné**
- využití: **izolační a žáruvzdorný materiál**



### Granáty

- různá barva podle obsaženého kovu: př. Ca, Mg, Fe, Al
- v horninách nebo říčních náplavech
- běžné, výskyt v ČR: České středohoří
- význam: **drahokamy** př. tmavě červený český granát = **PYROPE**



### Mastek

- **nejměkčí** nerost (*na omak mastný*), **žáruvzdorný**
- využití: **izolační a žáruvzdorný materiál** (vyzdívky pecí)  
**kosmetika** (mletý - pudry, mýdla)  
**léčiva** (plnidla tablet)



## 10. Organolity - mají organický původ (př. z pryskyřice)

### Jantar

- z **pryskyřic třetihorních jehličnanů** (často s hmyzem)
- výskyt: v Rusku kolem **Baltského moře**
- význam: **šperky**



# PETROLOGIE - zabývá se studiem hornin

## HORNINY

- tvoří kamenný obal Země - **litosféru**
- jsou **složené z nerostů (minerálů)**: např. ....
- většinou překryty půdou, místy vystupují na povrch = **skalní výchozy**
- zvětráváním **matečných hornin** vzniká – **půda**
- dělení hornin **podle způsobu vzniku**:
  1. **Vyvěřelé = magmatické** - vznikají krystalizací z magmatu
  2. **Usazené = sedimentární** - vznikají usazováním látek na dně moří, jezer, řek i na souši
  3. **Přeměněné = metamorfované** - vznikají přeměnou všech typů hornin

### 1. Horniny vyvěřelé

- vznikají postupným **tuhnutím magmatu**
- **MAGMA**: tekutá hmota převážně z **oxidů**, kolem 1600°C vytlačovaná na povrch v sopkách tvoří **LÁVU**
- dělení: a) **hlubinné** - utuhly **z magmatu** v zemské kůře tvoří **MASIVY** např. .... jsou **velkozrnné**
- b) **výlevné** - utuhly **z lávy** až na zemském povrchu nebo pár set metrů pod povrchem jsou **jemnozrnné až celistvé**

#### a) Hlubinné vyvěřelé

##### Žula = granit

- nejrozšířenější hlubinná, výrazně **hrubozrnná**
- **odlučuje se v kvádrech** (výhodné pro těžbu)
- složení: **křemen, živec** (draselný), **slída** (muskovit)
- využití: .....
- výskyt: .....



##### Gabro

- z tmavých nerostů (**augit**), hrubozrnná
- na rozdíl od žuly vytvářejí menší tělesa
- využití: silniční a dekorační kámen (obklady, pomníky)



#### b) Povrchové vyvěřelé

##### Čedič = bazalt

- nejrozšířenější výlevná, **odlučuje se sloupcovitě** („varhany“)
- z tmavých nerostů jako gabro, ale **jemnozrnný**
- využití: .....
- výskyt: .....



##### Andezit

- šedý, obsahuje **bublínky po sopečných plynech**, které jsou někdy vyplněny barevnými odrůdami křemene
- u nás se moc nevyskytuje, spíše Slovensko, **Andy**
- využití: štěrk, kamenivo



##### Znělec

- šedo-zelený, deskovitá odlučnost, při poklepání se rozezní
- využití: štěrk, kamenivo, výroba barevného skla
- výskyt: .....



##### Melafyr

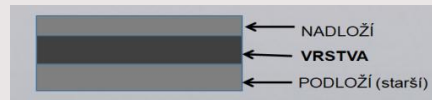
- dutinky po sopečných plynech vyplněné nerosty
- v Podkrkonoší





## 2. Horniny usazené

- vznikají **usazováním (sedimentací) látek** na dně moří, jezer, řek i na souši
- **VRSTVA**: těleso usazených hornin, má určitou MOCNOST
- **SOUVRSTVÍ**: soubor vrstev různého stáří i složení



- dělení: a) **úlomkovité**  
b) **organogenní**  
c) **chemické**

- a) **Úlomkovité horniny**
- **sypké úlomky hornin a nerostů** (př. štěrk)
  - postupně **zpevněny tmelem** z jílu

### Štěrk

- těžba z říčních nánosů



### Slepenec

- vzniká **stmelením štěrku**



### Písek

- drobné částice nerostů
- přirozený filtr
- využití: .....



### Pískovec

- vzniká **stmelením písku**
- výskyt: .....
- dekorační, sochařský kámen



### Křemeneč

- pískovec s křemenným tmelem (velmi pevný)
- využití: dlažba („kočičí hlavy“)



### Jíl

- nejjemnější částice nerostů usazované na dně moří
- hlavní složka půdy
- při nasycení vodou nepropouštějí vodu – hráze, podlahy, omítky
- využití: .....

### Jílovec

- vzniká **stmelením jílu**
- výskyt: .....



### Opuka

- zpevněná hornina z jílu



### Spraš

- sypká hornina navátá větrem
- tvoří se na ní **úrodné půdy** (černozemě)
- př. Dolnomoravský úval, Dyjskosvratecký úval





## b) Organogenní horniny

- vznik usazováním odumřelých těl rostlin, živočichů, jejich schránek nebo koster
- někdy **zkameněliny**

### Vápenec

- vzniká **na dně moří ze schránek korálnatců, prvoků, měkkýšů**
- hlavní složkou **kalcit**
- **krasové jevy** - Moravský kras
- výroba cementu, vápna



### Dolomit

- hlavní složkou **kalcit a dolomit**
- velká skalní členitost př. Dolomity Itálie



### Rašelina

- odumírání **rašeliníku** bez přístupu vzduchu – **rašelinště** př. Rejvíz
- využití: .....

### Uhlí

- vznik **fosilizací = přeměna rostlin za zvýšeného tlaku bez přístupu vzduchu**
  - a) ČERNÉ UHLÍ - z kapradorostů v prvohorách, kvalitnější  
těžba hlubinná: .....
  - b) HNĚDÉ UHLÍ – z jehličnanů ve třetihorách, méně kvalitní  
těžba povrchová: .....

### Ropa

- **přeměna živočichů za zvýšeného tlaku bez přístupu vzduchu**

## c) Chemické horniny

- vznik **vysrážením z roztoků**

### Travertin

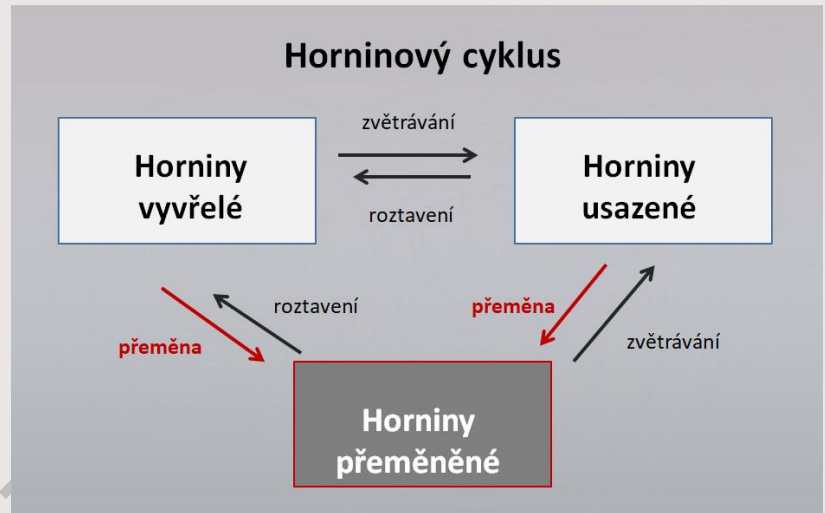
- **pórovitý vápenec** (často otisky listů)
- tvoří se z vysrážením  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  a  $\text{CO}_2$  z vody
- využití: .....



### 3. Horniny přeměněné



- vznikají **přeměnou (metamorfózou) jiných hornin za vysokých tlaků a teplot**
- příčinou: a) **tlak nadložních hornin**  
b) **vysoká teplota v zemské kůře**  
c) **chemické působení roztoků**
- přeměnit se mohou horniny vyvřelé, usazené nebo již přeměněné
- vlivem tlaku vzniká rovnoběžné uspořádání = **břidličnatost**  
proto často název „krystalické břidlice“



#### Rula

- přeměna a) vyvřelých hornin př. žuly = **ortorula**: světlá, výrazně zrnitá  
- obsahuje muskovit, křemen, živec
- b) usazených hornin př. jílovců a pískovců = **pararula**: tmavá  
- obsahuje mnoho biotitu
- využití: .....



#### Svor

- přeměna jílovitých a písčitých usazenin



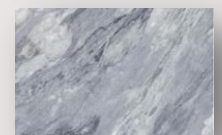
#### Fylit

- přeměna jílovitých usazenin
- **výrazná břidličnatost**: snadno se štípe na střešní krytinu
- výskyt okolí Železného Brodu



#### Mramor – krystalický vápenec

- přeměna vápence
- leštěný mramor – dekorační, obkladový, sochařství
- těžba: .....



# GEOLOGICKÉ DĚJE

## 1. Vnitřní geologické děje

- ❖ jsou vyvolané **vnitřní energií Země**

*Teplota jádra je asi 5000°C. V zemské kůře roste se zvětšováním hloubky asi o 30 °C na 1 km hloubky.*

- ❖ hlavním znakem je **teplo a pohyb hmot**

- ❖ projevují se: - **vznik vyvřelých a přeměněných hornin**

- **pohyb litosférických desek**

**DLOUHODOBÉ**

- **vznik pohoří**

**KRÁTKODOBÉ**

- **poruchy zemské kůry (zdvih a pokles)**

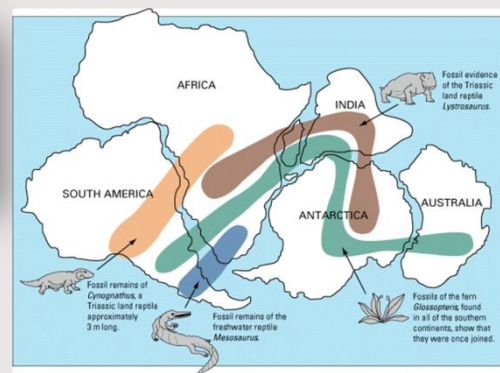
- **sopečnou činnost**

- **zemětřesení**

## Pohyb litosférických desek

**LITOSFÉRA** - je pevný horninový obal Země, tvořený zemskou kůrou a svrchní částí zemského pláště do 150 km  
- je rozdělena na několik různě velkých pevných **litosférických desek**, které vznikly rozpadem jediné velké pevniny = **PANGEA** v druhohorách

**ASTENOSFÉRA** - je plastická vrstva pod litosférou, po které se pohybují litosférické desky



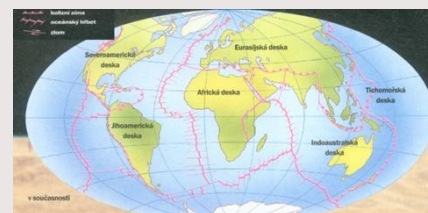
## Důkazy pohybu litosférických desek

1. **Příbuzné fosilie**
2. **Tvarová podobnost sousedních kontinentů**

## Litosférické desky oddělují:

- a) **Zlomy jako součásti středooceánských hřbetů** př. Středoatlantský hřbet
- b) **Hlubokomořské příkopy** př. Mariánský příkop
- c) **Pásemná pohoří** př. Himaláje, Alpy, Karpaty, Pyreneje

Na hranicích desek je výrazná sopečná a zemětřesná aktivita.



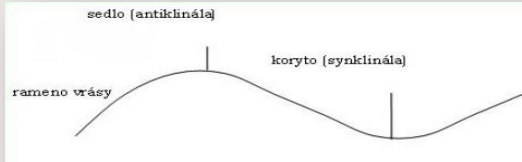
**Zemská kůra neustále vzniká** (vulkanismus) a **zaniká** (podsouvání litosférických desek).  
Oceánská kůra je mladší než pevninská.


# Poruchy zemské kůry = tektonické poruchy

1. Vrásy
2. Zlomy

## 1. Vrásy

- ❖ jsou **zprohýbané vrstvy hornin působením bočního tlaku**



- ❖ působením velkého tlaku na ležatou vrásu dojde k přetržení a posunutí ramene vrásky - vzniká **vrásový přesmyk (příkrov)** → 
- ❖ **vrásová pohoří** – vznikla vrásněním př. Himálaj, Kavkaz, Alpy, Kordillery
- ❖ **příkrovová pohoří** – tvořená příkrovy (přesmyky) př. Karpaty, Alpy
- ❖ v historii proběhla 4 vrásnění:
  1. **Kadomské** - prvohory 750 – 540 mil.
  2. **Kaledonské** - prvohory 535 – 400 mil.
  3. **Hercynské** - prvohory 390 – 310 mil.
  4. **Alpsko – himálajské** - 140 mil až dnes

## 2. Zlomy

- ❖ vznikají **porušením celistvosti hornin působením bočního tlaku**
- ❖ v místě porušení **dojde k pohybu horninových ker:**  
(posun je doprovázen zemětřesením)

- a) horizontální posun
- b) kerný pokles
- c) kerný přesmyk

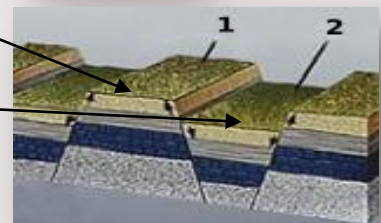


### 1. hrást

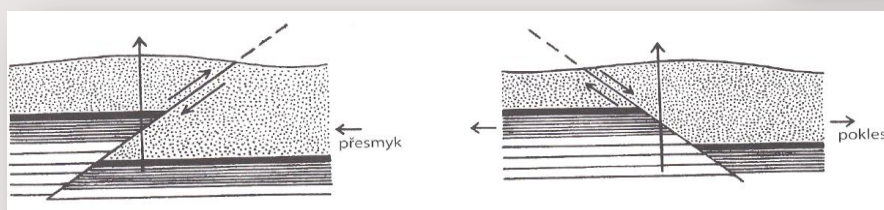
- vzniká vyzdvižením střední kry
- **kerná pohoří** např. Krkonoše, Krušné hory, Jeseníky, Šumava

### 2. příkopová propadlina

- vzniká poklesem střední kry
- **pánve** např. Jihočeská, Chebská



Nákres





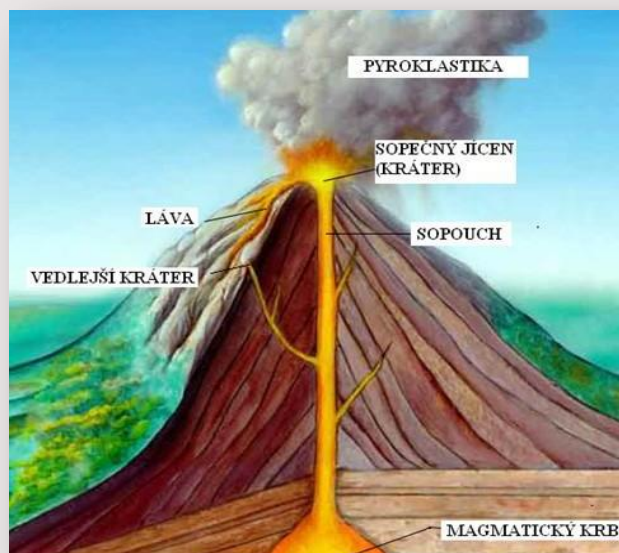
## Sopečná činnost (vulkanismus)

- ❖ vzniká *pohybem magmatu na okrajích litosférických desek* a v místě *horkých skvrn (hot spot)*

HORKÁ SKVRNA: není na okraji litosférické desky je kdekoli na pevnině i v oceánu  
vznik mnoha sopečných ostrovů př. Hawajské o., Galapágy

**Sopka = vulkán**

*Nákres*



**MAGMA:** vytlačovaná **tekutá hmota** převážně z oxidů, 1600°C

**LÁVA:** **magma vytékající na zemský povrch**

### Druhy sopek

1. **Výbušné:** magma pod velkým tlakem rozmetá vrchol sopky
2. **Výlevné:** rozlévání tekuté lávy bez exploze – *štítové sopky*
3. **Smíšené = stratovulkány:** většina činných sopek př. Etna, Vesuv, Stromboli, Hekla

### Pohoří sopečného původu v ČR:

Doupovské hory

České středohoří

Nízký Jeseník - některé části

Komorní hůrka u Chebu - činná ještě i ve čtvrtohorách

Velký a Malý Roudný

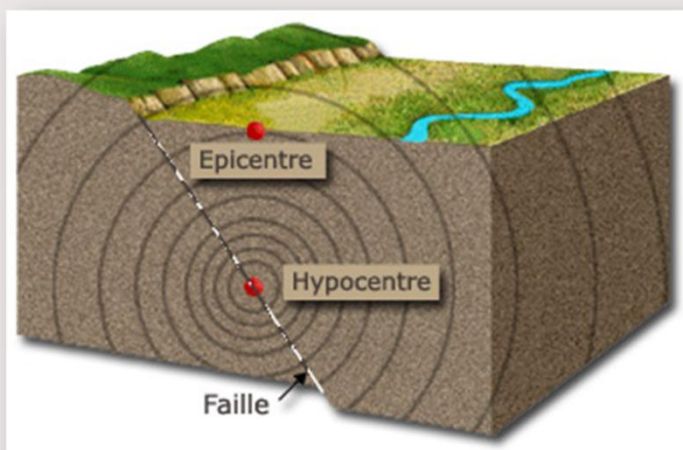
### Výbuchy sopky doprovází

- žhavý popel a prach (100 – 1000°C)
- pumy: vymrštěná magma se při letu zaoblí
- vodní páry, plyny: sulfan H<sub>2</sub>S, oxid siřičitý, oxid uhličitý

### Další projevy sopečné činnosti

- vývěry horkých vod = termální prameny, vřídla, gejzíry

# Zemětřesení



- ❖ jsou **krátkodobé otřesy** zemské kůry vyvolané **pohyby litosférických desek nebo sopečnou činností**
- ❖ **nejčastěji vzniká na rozhraní litosférických desek**
- ❖ **HYPOCENTRUM** (ohnisko): **místo vzniku zemětřesení (30 – 60 km)**
- ❖ **EPICENTRUM**: místo na povrchu **přesně nad hypocentrem**, kde jsou **účinky zemětřesení nejsilnější**
- ❖ sílu zaznamenává **SEIZMOGRAF**
- ❖ síla se měří tzv. **Richterovou stupnicí** 0 – 10 stupňů
- ❖ zemětřesení nebo sopečná činnost může vyvolat **Tsunami** = „vlna v přístavu“

Stupeň zemětřesení	Popisek	Richterovo magnitudo	Účinky zemětřesení	Četnost výskytu
1.	Mikro	méně než 2,0	Mikrozemětřesení, nepocíitelné.	okolo 8000 denně
2.	Velmi malé	2,0 až 2,9	Většinou nepocíitelné, ale zaznamatelné.	okolo 1000 denně
3.	Malé	3,0 až 3,9	Často pocíitelné, nezpůsobující škody.	okolo 49000 ročně (odhad)
4.	Slabé	4,0 až 4,9	Citelné třesení věcí uvnitř domů, drnčivé zvuky. Významné škody nepravděpodobné.	okolo 6200 ročně (odhad)
5.	Střední	5,0 až 5,9	Může způsobit velké škody špatně postaveným budovám v malé oblasti. Pouze drobné poničení dobře postaveným budovám.	okolo 800 ročně
6.	Silné	6,0 až 6,9	Může ničit až do vzdálenosti 100 km.	okolo 120 ročně
7.	Velké	7,0 až 7,9	Může způsobit vážné škody na velkých oblastech.	okolo 18 ročně
8.	Velmi velké	8,0 až 8,9	Může způsobit vážné škody i ve vzdálenosti stovek kilometrů.	1 zhruba za rok
9.	Velmi velké	9,0 až 9,9	Může způsobit ještě vážnější škody a působí na tisíce kilometrů.	1 zhruba za 20 let
10.	Masivní(Super) zemětřesení	10,0+	Nikdy nebylo zaznamenáno, možnost planetárních škod.	Četnost neznámá (nezaznamenáno); není jisté, zda je vůbec možné.

Velmi velká zemětřesení jsou zaznamenána v průměru jednou ročně. Nejsilnější zatím zaznamenané zemětřesení bylo **Velké chilské zemětřesení 22. května 1960**, které mělo sílu 9,5 Richterovy škály (Chile).

## 2. Vnější geologické děje

- ❖ *přetvářejí zemský povrch*
- ❖ dělení: **a) rušivé** - zrovnávání povrchu zvětráváním  
**b) tvořivé** - přenos a usazování materiálu *př. duny*
- ❖ činitelé :
  - **působení zemské gravitace**
  - **působení Měsíce a Slunce**
  - **činnost vody**: tekoucí, mořské a ledovců
  - **činnost větru**
  - **působení organismů a člověka**

### Zvětrávání

- ❖ je **rozrušování povrchu hornin a vznik půdy**
- ❖ **a) mechanické** - teplotní výkyvy (mráz), voda, vítr, slunce)  
**b) chemické** - voda, kyslík, oxid uhličitý, oxid siřičitý  
**c) biologické** - kořeny rostlin, mikroorganismy, lišejníky, člověk
- ❖ **EROZE : rozrušování a odnos půdy** - vodní, větrná



### Působení zemské gravitace

- ❖ **způsobuje sesun půdy, kamenů, hornin, písku, vody, ledovců**
  - a) náhlý** - zřícení kamenů, sněhová lavina
  - b) pozvolný** - sesuny půdy, písku aj.

### Působení Měsíce a Slunce

- ❖ **způsobuje příliv a odliv**



# Činnost vody

## Činnost tekoucí vody

- a) *rušivá* - **vodní eroze**: vymílání koryta řek, převážně na horním toku
- b) *tvořivá* - **naplaveniny usazených hornin**: materiál je tříděn podle velikosti nejmenější částice unášeny do moře na dolním toku
- ❖ mechanickým působením tvoří **pískovcová skalní města** př. ....
  - ❖ chemickým působením tvoří **vápencové krasy** př.....
    - a) povrchové - škrapy (členité, ostré)  
závrty (oválné sníženiny)
    - b) podzemní - jeskyně, propasti

## Působení vody ve vápenci:



Vápenec reaguje s vodou a oxidem uhličitým za vzniku hydrogenuhličitanu vápenatého, ten proniká horninou a zpětně z něj vznikne vápenec v podobě krápníků.

## Odtok vody

- a) plošný odtok = **ron** - v krajině bez rostlinného pokryvu po větším dešti (vymílání tzv. ronových rýh)
- b) soustředný odtok - v říčním korytě (potoky, řeky)

## Činnost mořské vody

- ❖ projevuje se **přílivem, odlivem, příbojem**
- ❖ **rozrušováním pobřežních skalních útesů** vznikají **úlomky** kamenů, šterku, písku a jílového bahna - tvoří **pláže**
- ❖ **při odlivu vytřídění úlomků** (menší odnášeny do moře)

## Činnost ledovců

- ❖ v **polárních a velehorských oblastech**
  - a) **horský ledovec** - vzniká: 1. nahromadění sněhu  
2. střídavým táním a tuhnutím vzniká krystalický **FIRN**  
3. tlakem nadloží vzniká souvislý ledovec

**KAR** – ledovcová prohlubeň (kotel) často s ledovcovými jezery (plesy) př. ....

**MORÉNA** – kamenný val vzniklý posunem hornin ledovcem př. v Krkonoších, na Šumavě

## b) pevninský ledovec

- plošně rozsáhlejší: Antarktida, Grónsko
- dříve zasahoval až do Moravské brány
- **tvoří rozsáhlé morény i bludné balvany** (kus horniny přemístěný ledovcem daleko)



## Činnost větru

### a) rušivá - větrná eroze:

- odnos písku převážně v **suchých oblastech** (stepi, pouště) a **v místech bez vegetace**
- narážením písku se rozrušuje povrch skal a vznikají členité útvary př. převisy, dutiny, hříbovité útvary *u nás př. v pískovcových skalách*

### b) tvořivá - ukládáním navátého písku vznikají přesypy (duny)

- u nás dochované půdy navátých písků = **spraše** *př. v Polabí a CHKO Třeboňsko*
- na nich úrodná **černozem, borové lesy**



## Činnost organismů

- ❖ činnost mikroorganismů, hub, rostlin, živočichů a člověka
- ❖ rozrušování povrchu hornin a vznik půd
- ❖ krajina přetvořená člověkem = kulturní krajina
- ❖ negativní činnosti člověka: ..... (napiš 5 příkladů)



# Půda

- ❖ PEDOLOGIE = nauka o půdě
- ❖ vznik - **zvětráváním hornin působením půdotvorných činitelů**
- ❖ postup vzniku: 1. zvětrávání matečné horniny  
2. vznik půdotvorného substrátu (zvětrala horniny bez organických č.)  
3. půda
- ❖ složení: 1. složka pevná - anorganická část (úlomky hornin a nerostů)  
- organická část (organismy + humus)  
2. složka kapalná - tzv. půdní roztok (voda + rozpuštěné látky)  
3. složka plynná - plyny (N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub> aj.)
- ❖ úrodnost: závisí na množství vzduchu, vody a živin v půdě

## Půdotvorní činitelé

1. **MATEČNÁ HORNINA:** záleží na chemických vlastnostech nerostů
2. **PODNEBÍ:** záleží na teplotě a množství srážek
3. **POVAHA TERÉNU:** záleží na nadmořské výšce a orientaci světových stran
4. **PODZEMNÍ VODA:** záleží na míře podmáčení
5. **ČAS:** působení činitelů je pomalé
6. **ORGANISMY:** tvoří humus (odumřelá těla rostlin a živočichů)
7. **ČLOVĚK:** ovlivňuje orbou, hnojením, kácením stromů, výstavbou

## Vlastnosti půdy

1. Fyzikální - struktura (**zrnitost**)
2. Chemické - pH

## Půdní druhy podle zrnitosti

1. Písčítá = lehká: málo humusu, špatně zadržuje vodu
2. Hlinitá = střední: vyrovnaný podíl písku a jílu, **nejvyužívanější**
3. Jílovitá = těžká: málo vzduchu, špatně propouští vodu



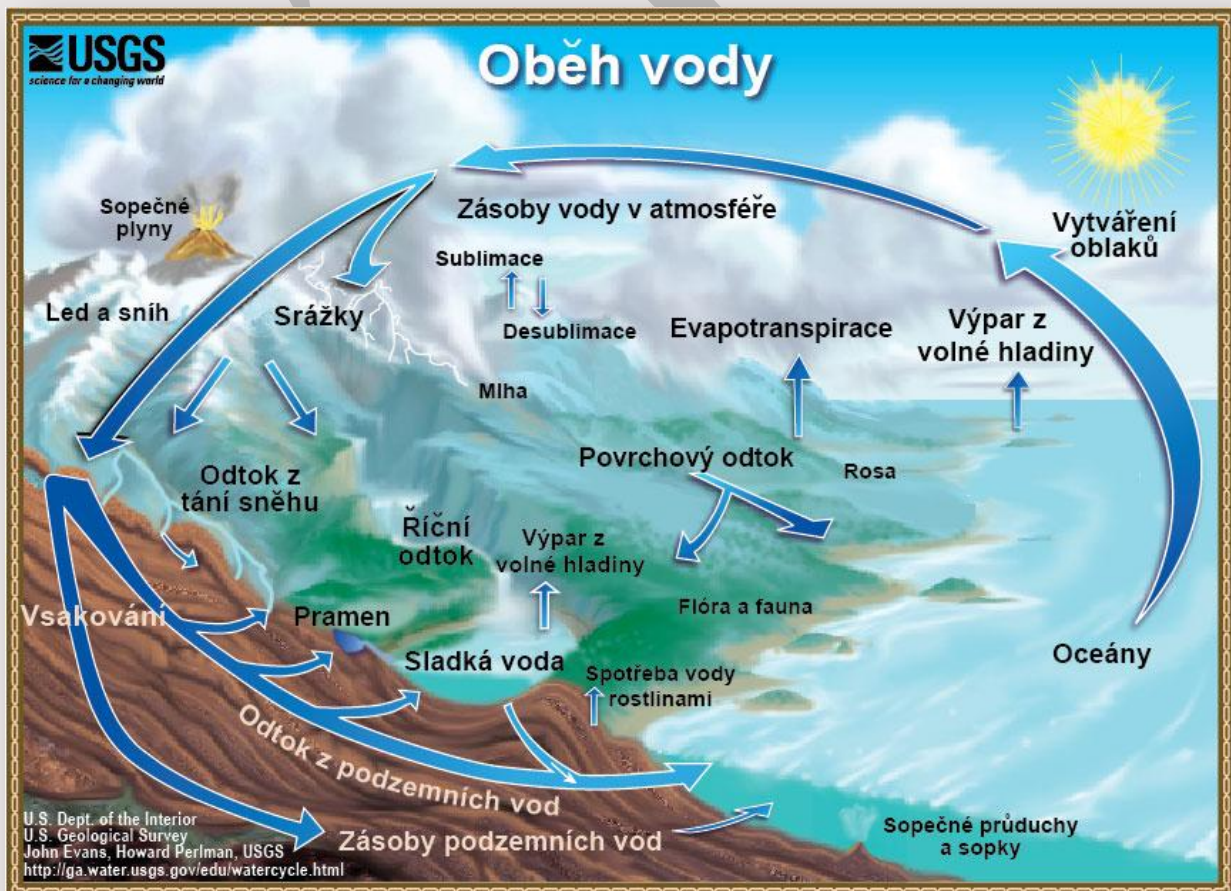
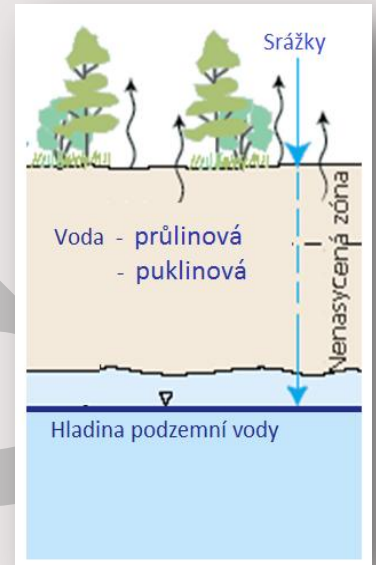
## Půdní typy

1. **ČERNOZEM** = na spraších, bohaté humusem, **nejúrodnější**
2. **HNĚDOZEM** = u nás **nejrozšířenější**, méně humusu
3. **RENDZIN** = **vápenatá**, v krasových územích
4. **PODZOL** = **málo úrodné**, na kyselých horninách, ve vyšších polohách zalesněné, v nížinách brambory
5. **NIVNÍ** = **naplavené** blízko řek, úrodné



## Podzemní voda

- je veškerá voda pod povrchem Země (*asi 30% sladké vody*)
- **koloběh vody:**
  - a) výpar z moří a oceánů
  - b) kondenzace (tvorba oblaků) a oběh
  - c) srážky nad pevninou
  - d) vsakování a odtok
- **vsakování vody:** probíhá přes **pórovité horniny** (*štěrky, písek*) a přitom se obohacuje o minerální látky
  - a) **voda průlinová** (*prolíná do půdy*) - nejlepší pitná voda
  - b) **voda puklinová** (*proniká do podzemních puklin*)
- voda se hromadí v podzemí na **nepropustné vrstvě**, její podzemní hladina stoupá podle množství srážek
- **pramen:** je místo, kde voda přirozeně vytéká na povrch, různé druhy pramenů: *př. ....*
- nedostatek pitné vody je vážný celosvětový problém



# Vznik života

- stáří Země je 4,7 mld let
- povrch Země se postupně ochlazoval až pod 100°C, kdy se objevila kapalná voda = podmínka života
- na vznik života více teorií: a) podle Bible - stvořil Bůh  
b) vědecké **teorie evoluce:**

**Jean-Baptiste Lamarck** - Francie, 18.-19. st

**Charles Darwin** - Anglie, 19. st, nejdůležitější dílo

**O vzniku druhů přírodním výběrem**

- **evoluce (vývoj): je dlouhodobý proces, při kterém se rozrůžňují živé organismy přizpůsobováním prostředí,** což vede ke vzniku dalších druhů = **biodiverzita**

- důkazy evoluce na základě nálezů zkamenělin ve vápenci, jílovitých břidlicích a pískovci – zkoumá **paleontologie**

- asi před 4 mld let v praoceánu

## 1. Chemický vývoj – 3 fáze:

- a) působením slunečního UV záření, kosmického záření a elektrických výbojů v atmosféře vznikly z **jednoduchých anorganických látek** (př. CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, HCN, H<sub>2</sub>O, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)

**organické sloučeniny = aminokyseliny**

- b) z aminokyselin vznikly **bílkoviny**

- c) **bílkoviny vytvářely shluky = koacerváty**, které se postupně vyvíjely ve složitější **předchůdce buněk**, měly schopnost se dělit a přenášet dědičné informace pomocí nukleových kyselin (ještě ale neměly jádro)

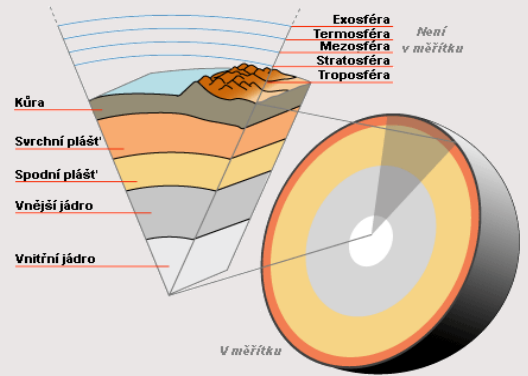
## 2. Biologický vývoj :

PRAHORY Prekambrium 4,6 mld – 550 mil	STAROHORY	PRVOHORY Paleozoikum 550 – 250 mil	DRUHOHORY Mezozoikum 250 – 65 mil	TŘETIHORY Terciér 65 – 2 mil	ČTVRTOHORY Kvartér 2 mil - trvá
- nejdelší období a nejméně probádané - vznik <b>bakterií</b> a <b>sinic</b> - později <b>řas</b> a <b>prvoků</b> - rozvoj <b>mnohobuněčných živočichů</b>	Kambrium	Trias	Paleogén	Pleistocén	
	Ordovik	Jura	Neogén	Holocén	
	Silur	Křída			
	Devon				
	Karbon				
	Perm				



# Prekambrium

- doba: od vzniku Země **4,6 mld. – 550 mil. let**
- nejdelší geologická éra 8/9 času, **nejméně probádaná**
- dělení: **1. PRAHORY**  
**2. STAROHORY**
- vznik Země a formování vrstev
- vznik **ATMOSFÉRY** (ze sopečných plynů)
  - složení: **CO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>O**
  - původně bez kyslíku (nasyčení O<sub>2</sub> díky fotosyntéze)
  - fotosyntézu začaly provádět zelené řasy v oceánech
- vznik **HYDROSFÉRY**
  - postupným ochlazením vodní páry v atmosféře
  - z meteoritů a uvolněním z hornin vzniká oceán
  - nastartován koloběh vody
- vznik **LITOSFÉRY**
  - zemská kůra + svrchní část zemského pláště
  - několik superkontinentů: Rodinie, Gondwana, Pangea aj.
- vznik **PEDOSFÉRY**
  - veškerá půda na Zemi
- vznik **BIOSFÉRY**
  - vznik v oceánech, protože voda chránila před UV zářením
  - nejstarší organismy: **bakterie, sinice** - 3,8 mld. let
  - z nich postupný vývoj všech dalších organismů:
    - první rostliny = **řasy**
    - první živočichové = **prvoci**
  - koncem prekambria rozvoj **mnohobuněčných živočichů**



Důkaz vývoje z bakterií a sinic = „**Stromatolity**“

- vápenité bochníkovité usazeniny
- vznikají **činností bakterií a sinic** v mělkých mořích
- vznik v prekambriu, ale i dnes při pobřeží Austrálie



# Prvohory = paleozoikum

- ☐ doba: 550 – 250 mil. let
- ☐ dělení: **1. starší prvohory:** KAMBRIUM  
ORDOVIK  
SILUR  
DEVON
- 2. mladší prvohory:** KARBON  
PERM



- ☐ ke konci vznik posledního **superkontinentu Pangea**, který se rozpadá na počátku druhohor kolem 200 mil. let
- ☐ nejteplejší klima (*hladina světového oceánu 200 m nad dnešní hladinou*)
- ☐ následuje střídání dob ledových a oteplení
- ☐ v karbonských močálech **vzniklo černé uhlí**

## KAMBRIUM, ORDOVIK, SILUR, DEVON

- živočichové: převážně mořští - **trilobiti** (*60% všech živočichů*)  
**ostnokožci** (*koráli*)  
**lilijice**  
**žahavci**  
**měkkýši**  
**strunatci** (*lalokoploutvé ryby*)
- rostliny: **řasy**

## KARBON, PERM

- živočichové: převážně močály -  
**hmyz** (*štíři, vážky, švábi, stonožky, kobylky*)  
**obojživelníci** (*krytolebcí*)  
**první plazi**  
**na konci hromadné vymírání živočichů (80 % druhů):**  
**trilobiti, dírkonošci, obojživelníci**  
*díky masivnímu vulkanismu, požárům, oteplení atmosféry*
- rostliny: **plavuně**  
**stromové přesličky**  
**kapradiny**  
**na konci první nahosemenné** (*cykasy, jinany, jehličnany*)



## Druhohory = mezozoikum

- ❑ doba: **250 – 65 mil. let**
- ❑ dělení: **TRIAS**  
**JURA**  
**KŘÍDA**



- ❑ rozpadá se Pangea - kolem 200 mil. let
- ❑ velmi teplé klima - vyhovuje **rozvoji plazů**
- ❑ od křídý začíná **alpinské vrásnění**, které vrcholí v třetihorách a trvá dodnes  
(vznik alpinsko-himalajského systému – nejvyšší pohoří)
- ❑ na konci křídý **vyhynutí rostlin i dinosaurů** – neznámá příčina (přežijí pouze drobní savcovití plazi)  
(klimatické změny, pohyby tektonických desek či srážka s meteoritem)

- živočichové: **éra dinosaurů**

- plazi** (ptakoještěři, ryboještěři, dinosauri)

- kostnaté ryby a žraloci**

- měkkýši** (hlavonožci)

- savcovití plazi** (předchůdci savců)

- na konci hromadné **vyhynutí dinosaurů**

- rostliny: **nahosemenné rostliny** (cykasy, jinany, jehličnany)

- na konci **první krytosemenné**



## Třetihory (terciér) = kenozoikum

- ❑ doba: 65 – 2 mil. let
- ❑ dělení: starší **PALEOGÉN**  
mladší **NEOGÉN**



- ❑ **hlavní fáze alpského vrásnění** v linii Pyreneje – Himaláje
- ❑ teplotní výkyvy s tendencí ochlazení a vysoušení -  
(z původních pralesů vznik savan, stepí, pouští, polopouští)
- ❑ ústup moře z Česka
- ❑ v teplých obdobích vznik **hnědouhelných slojí**  
(severočeské sloje jsou z neogénu)
- ❑ na konci třetihor **doba ledová** - změna klimatu
  - živočichové: **éra savců** (největší rozměry)  
**ptáci**  
**savci** (*kopytníci, šelmy, chobotnatci, primáti*)  
**předchůdce člověka** (*australopiték*)
  - rostliny: **rozvoj jehličnanů** (*borovice, jedle*)  
**rozvoj krytosemenných** (*duby, javory, vrby, břízy, olše*)





## Čtvrtohory (kvartér) = kenozoikum

- ❑ doba: od **2 mil.** let
- ❑ dělení: starší **PLEISTOCÉN**  
mladší **HOLOCÉN** (posledních 10 000 let)
- ❑ pokračuje **alpínské vrásnění** a zdvih Himalájí
- ❑ střídají se dlouhé **doby ledové - 5** (*glaciály - 100 tisíce let*) a kratší teplejší **doby meziledové - 4** (*interglaciály - 10 tisíce let*)
- ❑ vznikají rozsáhlé **pevninské ledovce, které pokrývají velkou část sev. polokoule** (dosahoval i do ČR) + Antarktida
- ❑ toto střídání posunuje klimatické pásy, kolísá hladina moří až o 120 m a vynořují se pevninské mosty: to způsobuje **migraci živočichů, rostlin i člověka** např. do sev. Ameriky
- ❑ silné **zvětrávání hornin** (např. vznikají spraše)



- živočichové: **éra člověka**  
dominují **velcí savci** (*mamuti, medvědi, lišky, sobi, losi*)  
**vývoj člověka**  
koncem pleistocénu vymírají velcí savci
- rostliny: **dnešní rostlinné druhy**  
většinu povrchu tvoří **tajga a tundra**  
začíná **činnost člověka**



**Glaciální relikv** – pozůstatek chladnomilných druhů po poslední době ledové – ve vrcholových partiích hor.



*Ostružiník moruška*



*Vrba bylinná*

# GEOLOGICKÁ STAVBA ČR

- ❖ území ČR má **pestrou geologickou stavbu**  
(na malé ploše je zastoupena většina geologických útvarů)
- ❖ **2 základní geologické jednotky:**
  - západní část tvoří **ČESKÝ MASIV** - Čechy + západní část Moravy + Slezsko
  - východní část tvoří **ZÁPADNÍ KARPATY** - východní část u hranic se Slovenskem
- ❖ **hranici mezi nimi** tvoří geomorfologické celky:
  - Dyjsko – svratecký úval
  - Vyškovská brána
  - Hornomoravský úval
  - Moravská brána
  - Hornoslezská pánev



## Český masiv

PRAHORY – STAROHORY:

- vznik vrásněním v **prahorách**
- ve starohorách několikrát zalit mořem** (usazené horniny)  
+ další **vyvřelé výlevné horniny**
- následná starohorní **přeměna hornin = moldanubikum** –  
převážná část Českomoravské vrchoviny, Šumava, Český les +  
okrajová pohoří na hranicích ČR př. Krkonoše, Krušné hory ...  
horniny: **rula, svor, fylit, mramor**
- nepřeměněné horniny** (pouze usazené + vyvřelé výlevné) –  
barrandien (mezi Prahou a Plzní)  
horniny: **jílové břidlice, vápence, slépence**  
**zkameněliny**

PRVOHORY:

- mořské usazeniny **vápence: Český kras** (jz. okolí Prahy) – silur, devon  
**Moravský kras** (Javoříčské, Mladečské jeskyně) – devon, karbon
- usazeniny **jílovité břidlice, slépence: Nízký Jeseník, Dražanská vrchovina**
- dotvoření posledním vrásněním = **hercynské:**  
k povrchu se dostávají hlubinné vyvřelé **žulové masivy:**  
*středočeský, moldanubický, karlovarský, krkonošsko-jizerský aj.*
- dalším vývojem se povrch bude jen zarovnávat
- v jezerních pánvích a močálech vzniká z plavuní, přesliček a kapradin **černé uhlí** -  
*Ostrovsko-karvinské pánve, středočeské, plzeňské pánve*
- červené usazeniny z permu **pískovce, slépence:**  
*stř. a záp. Čechy, podkrkonošská pánev, Broumovsko*

## DRUHOHORY – TŘETIHORY:

- ❑ začátek druhohor – Český masiv převážně souš
- ❑ koncem druhohor pokles pevniny a **zaplavení mořem:**  
**úlomkovité a jílovité usazeniny – pískovce, jílovce (opuky)**  
**Česká křídová pánev**
- ❑ vnější činitelé z pískovců tvoří **skalní města**
- ❑ od třetihor již trvale souš
- ❑ **alpínským vrásněním vyzdvižení okrajových pohoří a střední část Českého masivu** - vznik zlomů (**kerná pohoří**)  
Šumava, Krušné h, Jizerské h, Krkonoše, Orlické h, Hrubý Jeseník
- ❑ v pokleslých pánvích vznik bažin, jezer – **hnědé uhlí:** Mostecko, Sokolovsko, Chebsko
- ❑ podél zlomů **sopečná činnost:** Doupovské hory, České středohoří, Říp, Trosky, Bezděz aj.

## ČTVRTOHORY:

- ❑ střídání dob ledových a meziledových – celá oblast vzhled severské tundry:  
**pevninský ledovec** zasahoval od severu až po hraniční pohoří a do Moravské brány  
v částech Krkonoš a Šumavy byly malé **horské ledovce**
- ❑ tvorba říčních sítí – pozůstatkem naplaveniny štěrků a písků
- ❑ vznik spraší a vátých písků





# Západní Karpaty

❑ k nám zasahuje na východě Moravy jen obalová část –  
**Vnější Západní Karpaty** (většina na Slovensku a jv. Polska)

❑ vznik **alpinským vrásněním** - od svrchní křídy dodnes  
(vývojově mladší než Český masiv)

❑ vznik z **mořských sedimentů druhohor a třetihor**

❑ převážně **příkrovová stavba** = tzv. **KARPATSKÝ FLYŠ**:

- předsunuté **příkrovy opakování**:  
*příkrov je složitý vrásový přesmyk, kdy došlo k porušení a přesunu hornin na větší vzdálenost*
- vznik z **usazených hornin - pískovce, jílovité břidlice**



❑ „flyšové usazeniny“ byly **vyvrásněny a nasunuty na sebe** -  
mají složitou stavbu a četné střídání vrstev,  
hluboce zaříznutá údolí, ostré skalní štíty  
málo skalních výchozů (vzácné) – flyš je málo zpevněný  
a je náchylný k sesuvům

❑ flyšová pohoří z pískovců a jílovitých břidlic:

Moravskoslezské Beskydy  
Javorníky  
Hostýnsko-vsetínské vrchy  
Chřiby  
Bílé Karpaty

❑ součástí flyšového pásma jsou **vápencová bradla**  
(skalnaté kopce a hřebety) - z druhohorních vápenců:

Pavlovské vrchy (*jižní Morava*)  
Štramberk (*severní Morava*)

❑ v **mladších třetihorách** proniklo od jihu do úvalů **moře** vznikají nezápevněné horniny –  
**štěrky, písky, jíly** (území dnešních moravských úvalů)

❑ v pánvích mladších třetihor vznikají ložiska **lignitu** (u Kyjova), **ropy a plynu** (Hodonín)

❑ ojediněle vulkanická činnost – Starý Hrozenkov, Komňa

❑ podél zlomů vyvěrají **minerální prameny** –  
Luhačovice, Ostrožská Nová Ves, Buchlovice

