

---

# Fyzická geografie

Zdeněk Máčka

---

Lekce 2

Horniny a minerály

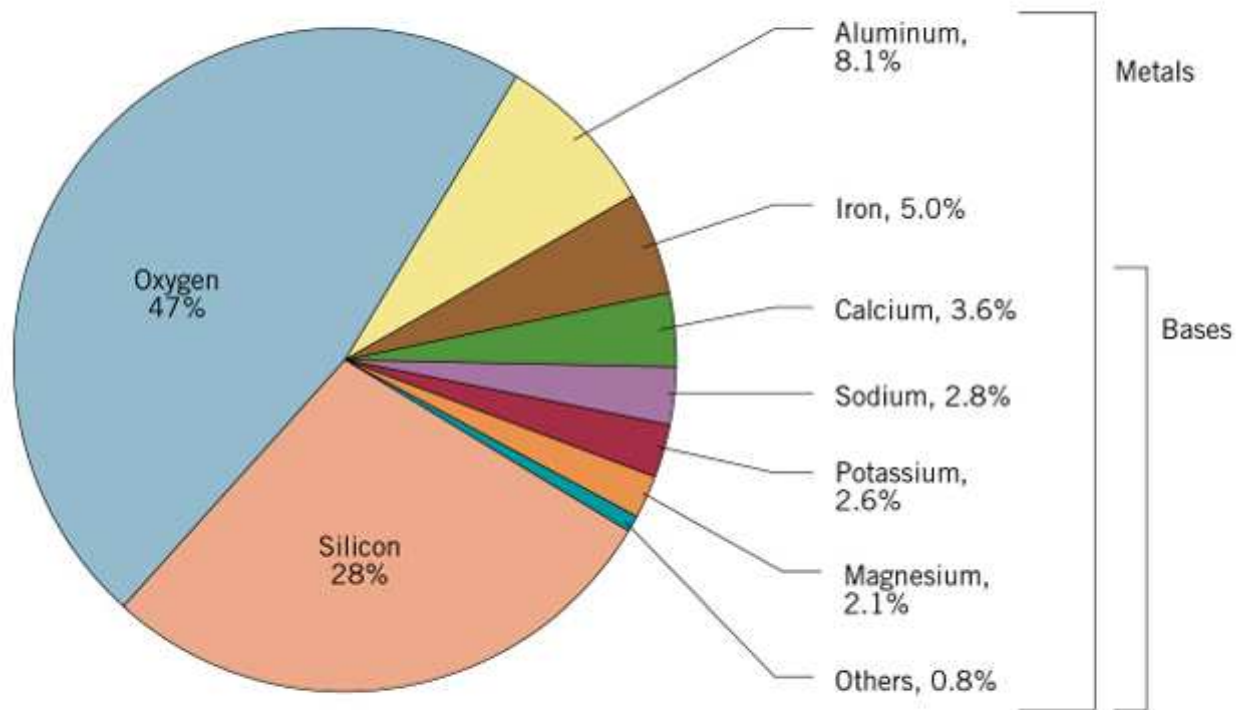
---

# Osnova lekce 1: MINERÁLY A HORNINY

1. Složení zemské kůry
  2. Geologický cyklus
  3. Vyvřelé horniny
  4. Sedimentární horniny
  5. Metamorfované horniny
  6. Geologická chronologická škála
-

# 1. Složení zemské kůry

- ZEMSKÁ KŮRA = tenký svrchní obal zemského tělesa; mocnost 5 – 40 km.
- Chemické složení kůry – převládá 8 chemických prvků (O, Si, Al, Fe, Mg, Ca, Na, K).



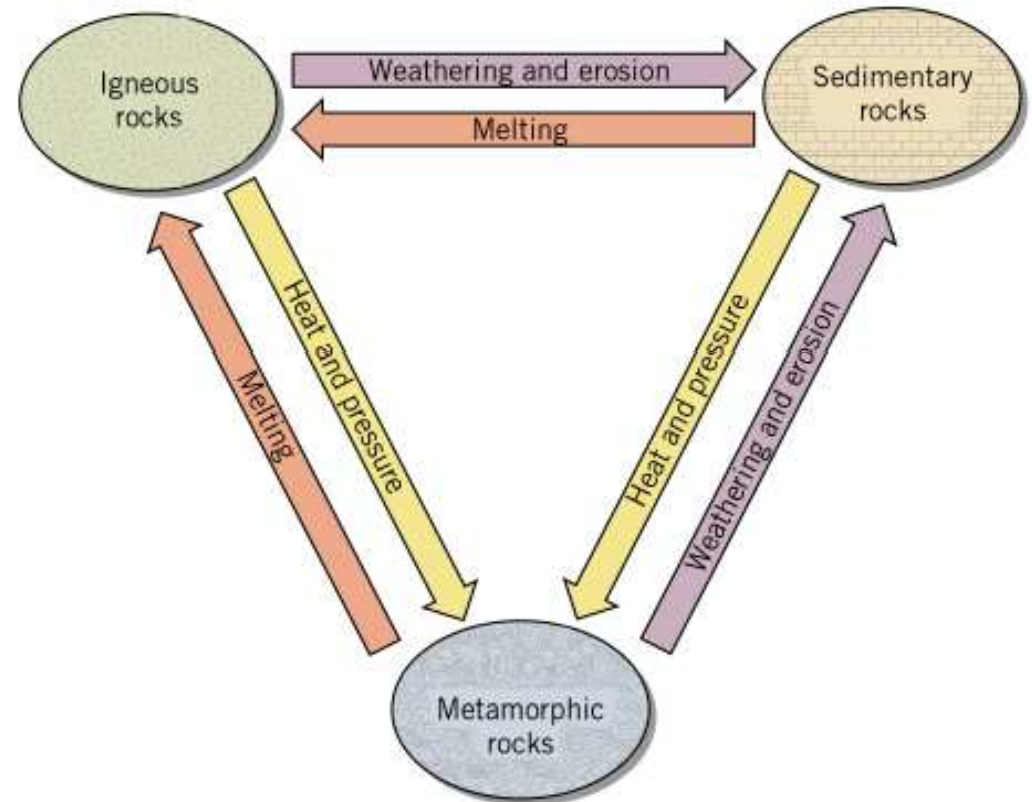
Copyright © John Wiley & Sons, Inc.

# Horniny a minerály

- **MINERÁL** = anorganická homogenní přírodnina, převážně pevného někdy kapalného skupenství, která je součástí zemské kůry a jejíž složení lze vyjádřit chemickým vzorcem.
  - **HORNINA** = látkově a stavebně nehomogenní přírodnina složená z minerálů, směs minerálů; monominerální horniny (např. vápenec).
  - Způsoby tvorby hornin kůry:
    - vytavování ze svrchního pláště (vyvřeliny)
    - rozrušování hornin na povrchu Země (sedimenty)
    - metamorfóza sedimentárních a vyvřelých hornin (metamorfity)
-

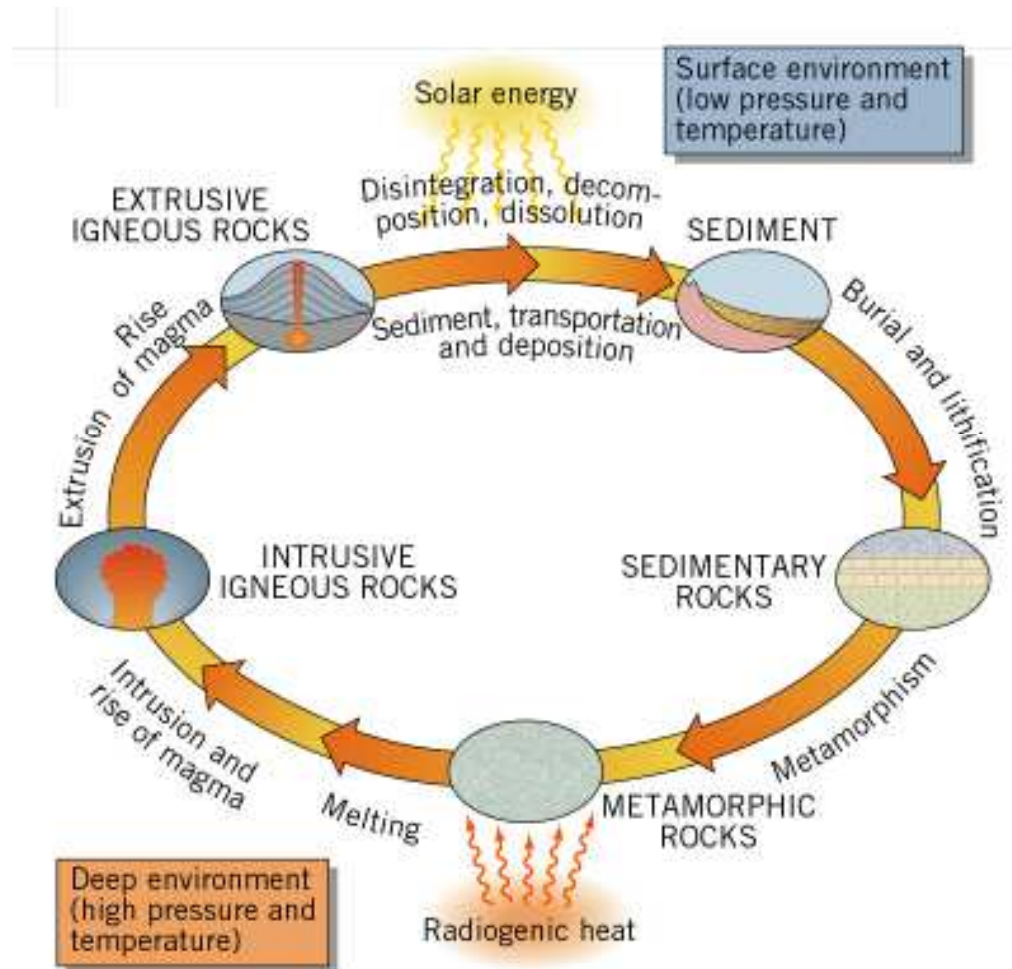
# 1. Geologický cyklus

- Dílčí systémy geologického cyklu:
  - zemské nitro – vysoké tlaky a teploty, primární oběh vyvřelých hornin
  - zemský povrch – nízké teploty a tlaky, sekundární oběh sedimentárních hornin



Copyright © John Wiley & Sons, Inc.

# Přeměny hornin v zemské kůře



Copyright © John Wiley & Sons, Inc.

# Základní vlastnosti hornin

- Minerální složení

horninotvorné minerály: silikáty, oxidy, uhličitany, fosforečnany

- Chemizmus

- Stavba

struktura, textura

---

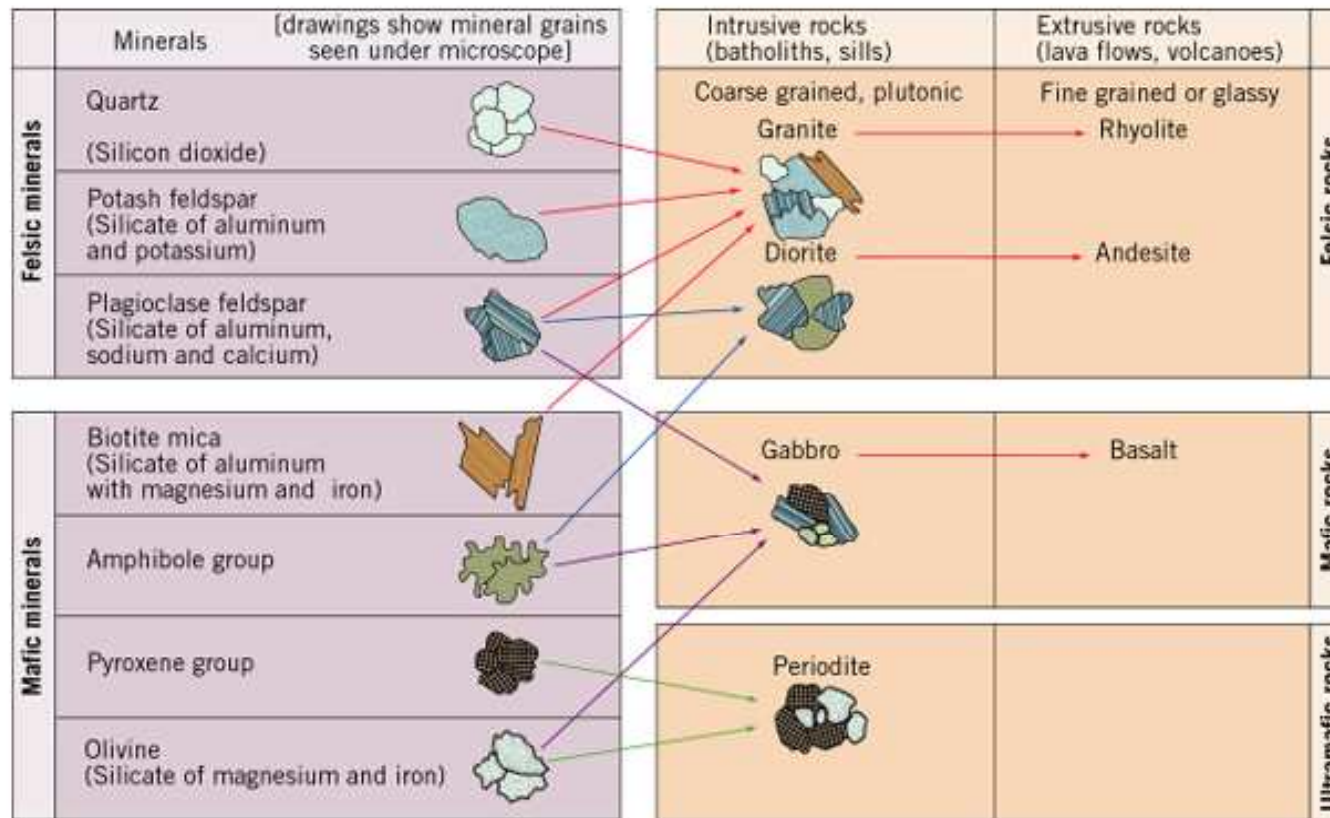
## 2. Vyvřelé horniny

- GENEZE – utuhnutí roztaveného minerálního materiálu v kůře nebo na povrchu Země.
  - SLOŽENÍ – většinou silikátové minerály.
  - SILIKÁTY = sloučeniny Si a O s kovovými prvky (Al, Fe, Ca, Na, K, Mg).
-



# Hlavní zástupci silikátů

- FELSICKÉ MINERÁLY – světlá barva, malá hustota.
- MAFICKÉ MINERÁLY – tmavá barva, velká hustota.



# Hlubinné, žilné a výlevné horniny

## HLUBINNÉ VYVŘELINY (plutonity)

- ❑ magma
- ❑ pomalé tuhnutí → velké krystaly

## ŽILNÉ VYVŘELINY

## VÝLEVNÉ VYVŘELINY (vulkanity)

- ❑ láva
- ❑ rychlé tuhnutí → malé krystaly
- ❑ vulkanická skla (např. pemza, obsidián, smolek)

# Běžné druhy vyvřelých hornin

VOLCANIC (fine-grained or porphyritic) HYPABYSSAL (medium-grained) PLUTONIC (coarse-grained)	BASALT	ANDESITE	DACITE	RHYOLITE
	DOLERITE			GRANOPHYRE MICROGRANITE
	PERIDOTITE	GABBRO	DIORITE	GRANODIORITE

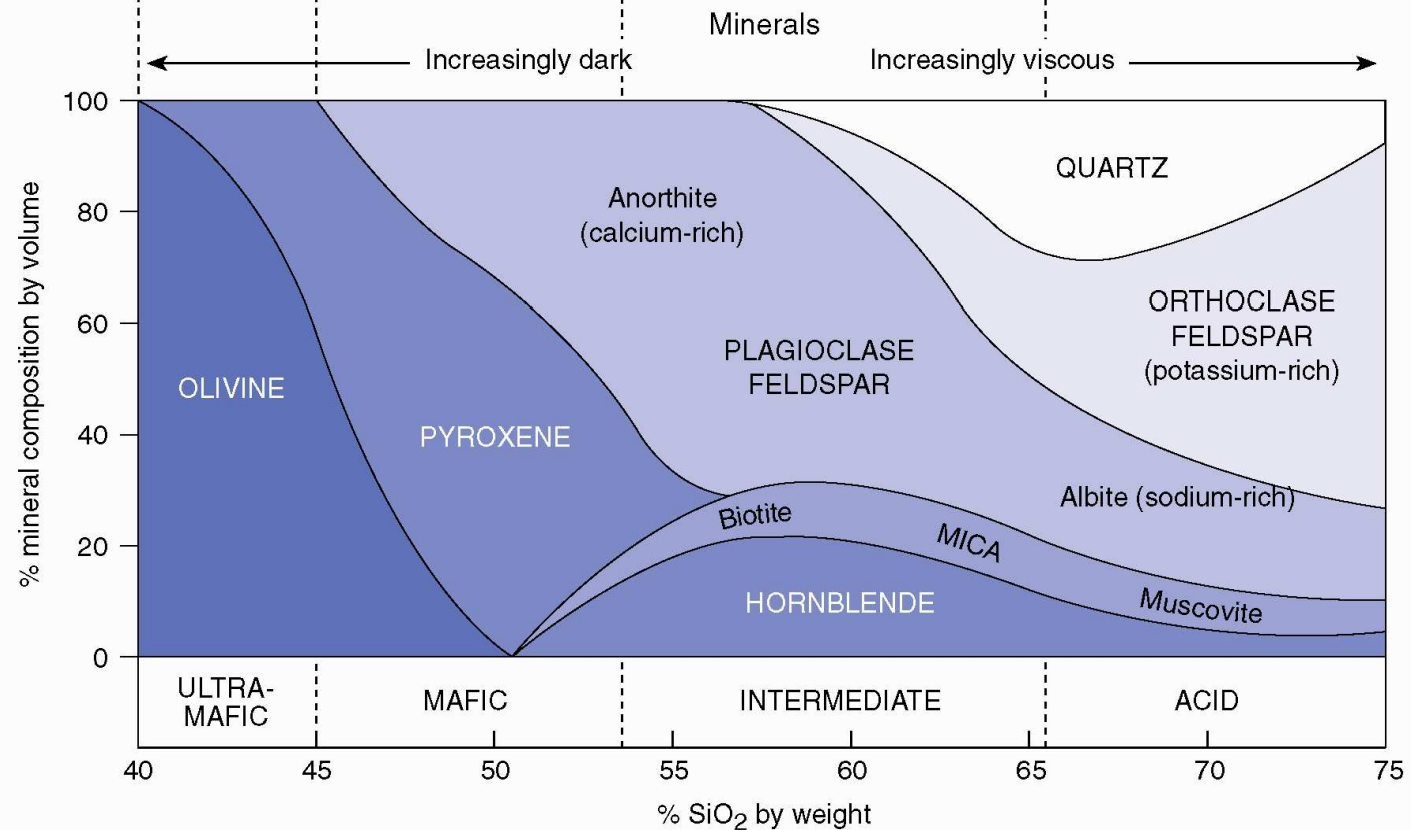
## OBSAH SiO<sub>2</sub>

> 65% kyselé

65-52% neutrální

52-44% bazické

< 44% ultrabazické

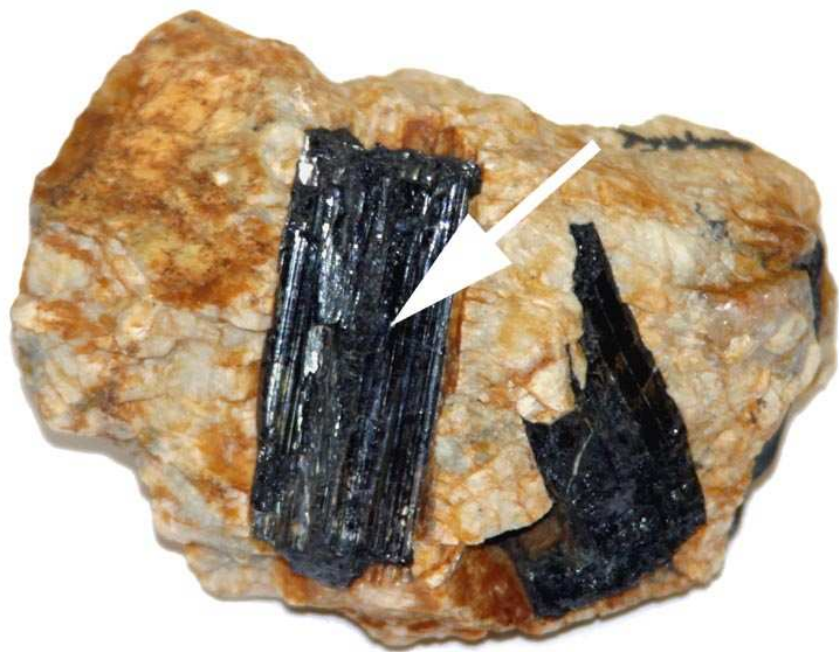


# Hlubinné vyvřeliny





# Žilné vyvřeliny

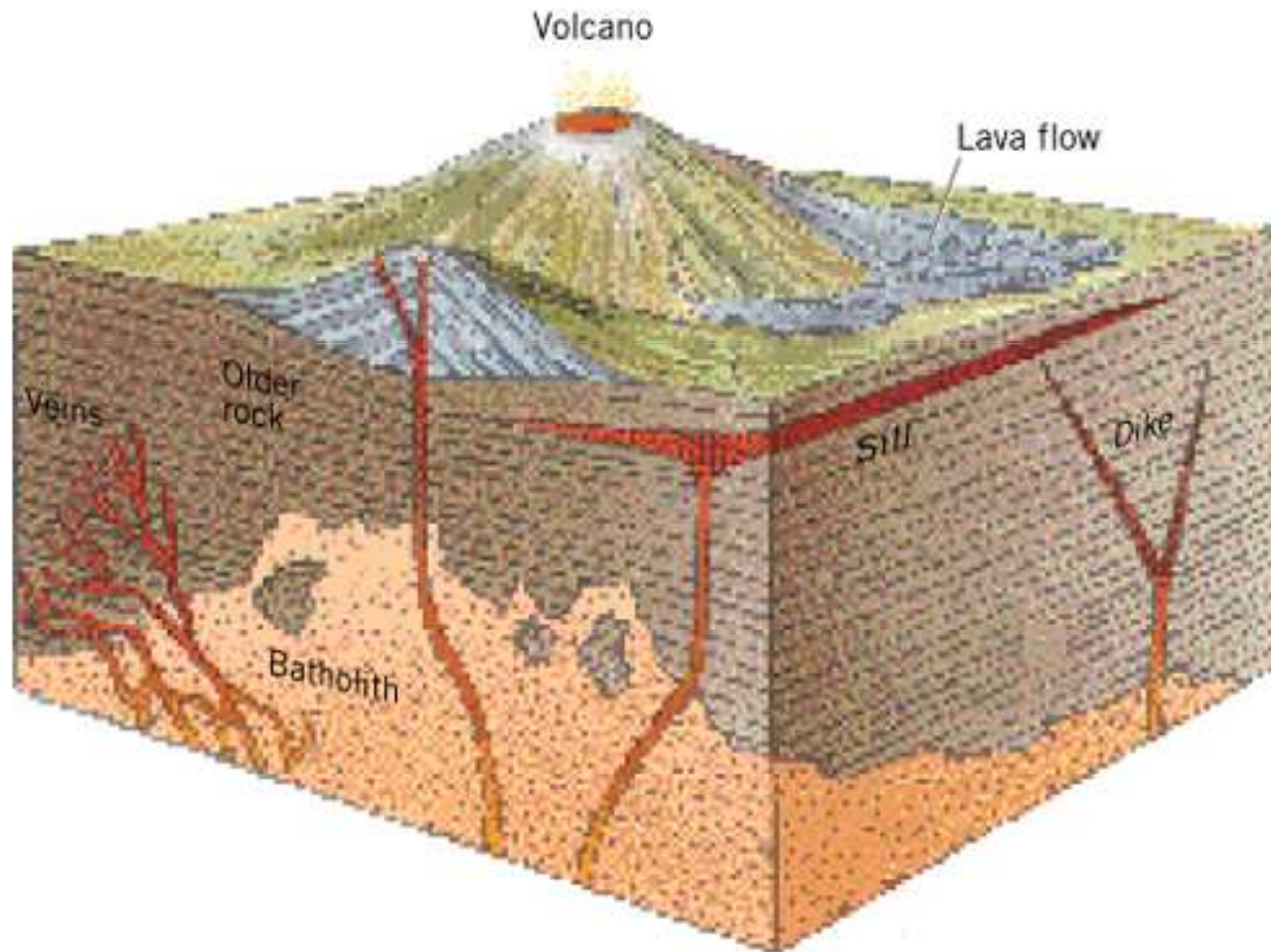


# Výlevné vyvřeliny

---



# Základní typy těles tvořených vyvřelými horninami



Copyright © John Wiley & Sons, Inc.



Copyright A.N. Strahler

# Chemické proměny vyvřelých hornin

- Třídění horninotvorných minerálů podle geneze:
  - primární
  - sekundární (např. jílové minerály, živec → kaolinit)
- Vybrané typy minerálních přeměn (chemické zvětrávání):
  - oxidace → stabilní oxidy
  - hydrolýza
  - působení kyselin (např.  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , organické kyseliny)



### 3. Sedimentární horniny

Způsoby vzniku sedimentárních hornin:

- destrukce jiných hornin (úlomkovité [klastické] sedimenty)
    - zvětrávání → eroze → transport → depozice
    - zdroje minerálního materiálu: vyvřelé, metamorfované, sedimentární horniny, organická hmota
  - chemické n. biogenní vysrážení z roztoků (chemické sedimenty)
  - činnost organismů (organogenní sedimenty)
-

# Stavební znaky sedimentárních hornin

- Litostratigrafické jednotky ve zvrstvených horninových sledech:
    - souvrství (např. Macošské souvrství)
    - člen (vrstvy) (např. josefovské vápence)
    - vrstva = nejnižší jednotka sedimentárních hornin deskovitého tvaru vymezená vrstevními plochami.
-

# Klastické sedimenty

- Třídění klastických hornin podle zrnitosti

Kategorie	Velikost zrna (mm)
PSEFITY	> 2
PSAMITY	0,1 - 2
ALEURITY	0,01 – 0,1
PELITY	< 0,01

- Některé procesy litogeneze klastických hornin:
  - vytrídění – důsledek transportu úlomků,
  - diagenese – přeměna nesoudržných hornin v pevné skalní horniny (kompakce, cementace).

# Přehled klastických sedimentů

PSEFITY	PSAMITY	ALEURITY	PELITY
štěrky	písky	spraše	jíly
brekcie	pískovce	prachovce	jílovce
slepence	křemence		jílovité břidlice
	arkózy		
	droby		

# Přehled chemických a organogenních sedimentů

SILICITY	ALLITY	KARBONÁTY	EVAPORITY	KAUSTOBIOLITY
gejzírít	laterit	travertin	kamenná sůl	rašelina
limnokvarcit	bauxit	sintr	sádrovec	hnědé, černé uhlí
diatomit		vápenec	anhydrit	antracit
spongolit		křída		zemní plyn
radiolarit		dolomit		ropa
buližník		slín, slínovec		zemní vosk
rohovec		opuka		asfalt

# Úlomkovité sedimenty - nezpevněné

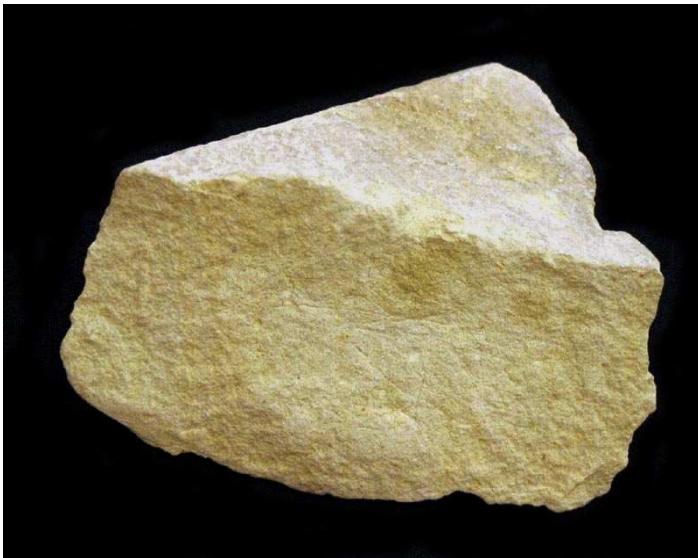


# Úlomkovité sedimenty - zpevněné





# Chemické a organogenní sedimenty





## 4. Metamorfované horniny

- METAMORFÓZA = přizpůsobení stavby a minerálního složení hornin zemské kůry odlišným chemicko-fyzikálním podmínkám na daném místě pod úrovní zóny zvětrávání.
  - Typy metamorfních procesů:
    - izofázová/alofázová metamorfóza
    - kontaktní metamorfóza
    - regionální metamorfóza
-

# Přehled hlavních metamorfitů

Druh metamorfózy	Původní horniny	Příslušné metamorfity
kontaktní	pelity	kontaktní břidlice a rohovce
	slítnité horniny	erlány, porcelanity
regionální	pelity	fylity, svory, pararuly
	pískovce, křemence	kvarcity
	vápence, dolomity	mramory
	bazické vyvřeliny	amfibolity, eklogity
	peridotity	hadce
	kyselé až neutrální vyvřeliny	ortoruly, granulity

# Kyselé až neutrální metamorfity



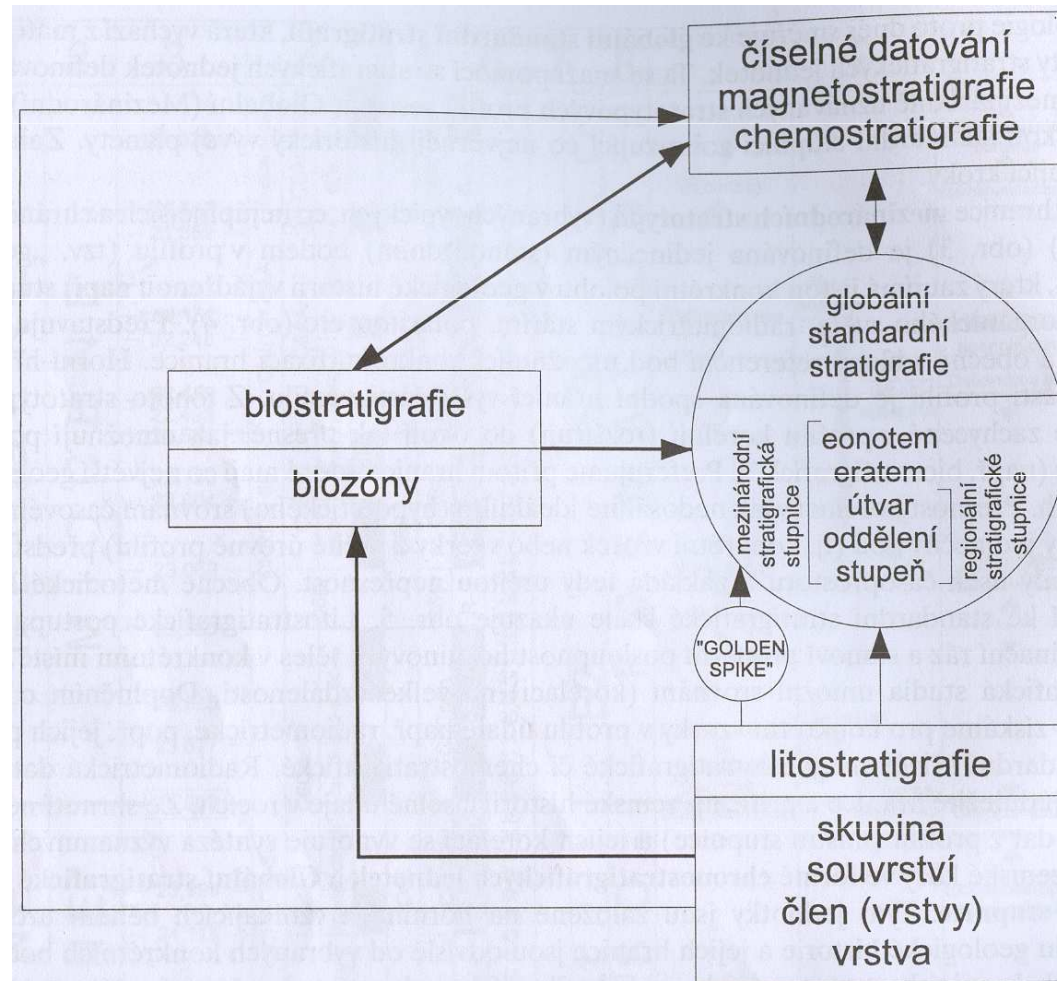
# Bazické až ultrabazické metamorfity





# 5. Stáří Země a úseků její historie

## Tvorba mezinárodní stratigrafické stupnice



# Chronostratigrafické jednotky

- **stupeň** (regionální platnost, např. givet, baden)
  - **oddělení** (interregionální ráz, např. spodní, střední, svrchní devon)
  - **útvár** (celosvětová platnost, značný časový rozsah, např. silur, perm, křída, kvartér)
  - **eratem** (významné etapy života planety, např. paleozoikum)
  - **eonotem** (nejvýznamnější kroky historie Země, např. fanerozoikum)
-

# Absolutní stáří geologických eratemů a útvarů

Éry a trvání (10 <sup>6</sup> let)	Symbol	Periody	Symbol	Délka trvání period (10 <sup>6</sup> let)	Datování hranic (10 <sup>6</sup> let)
Kenozoikum 67	Kz	kvartér	Q	1,8	..... 1,8
		neogén	N	20,7	..... 22,5
		paleogén	P	42,5	..... 65
Mezozoikum 173	Mz	křída	K	70	..... 135
		jura	J	60	..... 195
		trias	T	30	..... 225
Paleozoikum 330	Pz	perm	P	60	..... 285
		karbon	C	60	..... 345
		devon	D	55	..... 400
		silur	S	35	..... 435
		ordovik	O	65	..... 500
		kambrium	C	70	..... 570
Proterozoikum asi 2 000	Pt	pozdní	Pt <sub>3</sub>	1 030	..... 1 600
		střední	Pt <sub>2</sub>	300	..... 1 900
		rané	Pt <sub>1</sub>	700	..... 2 600
Archaikum 1 500–2 000	A			?	spodní hranice archaika není známa