

Fyzická geografie

Podzim 2012

Z0026/4 – čtvrtek 15 – 15.50, Z4

Z0026/6 – čtvrtek 16 – 16.50, Z3

Mgr. Ondřej Kinc

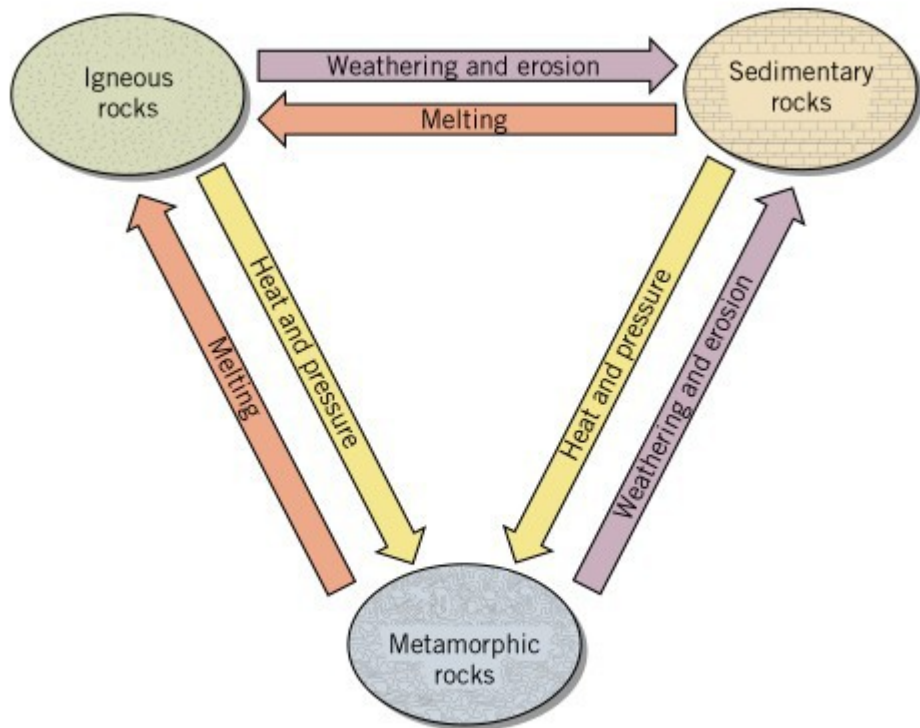
kinc@mail.muni.cz

Geologický cyklus

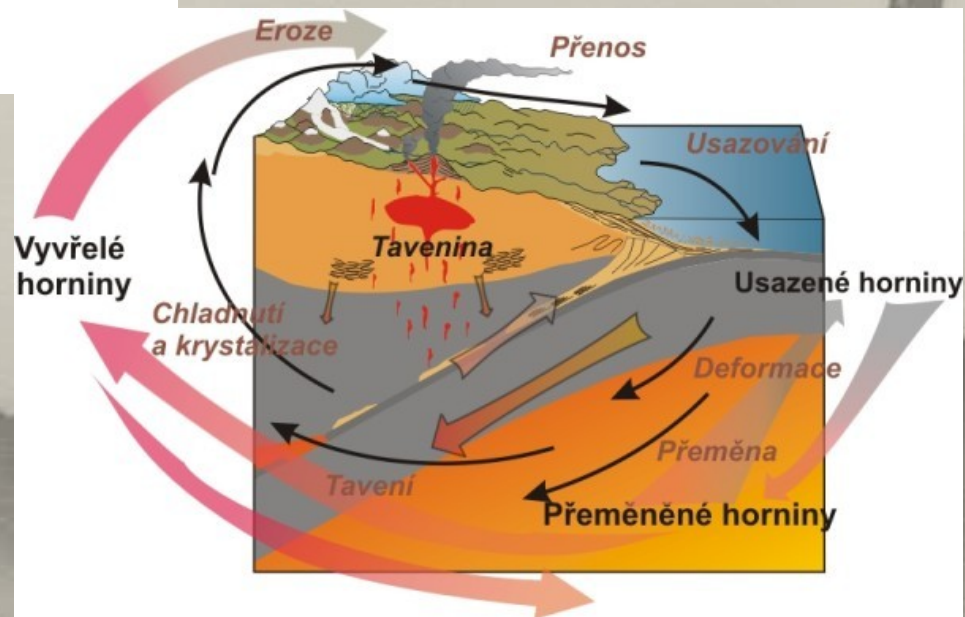
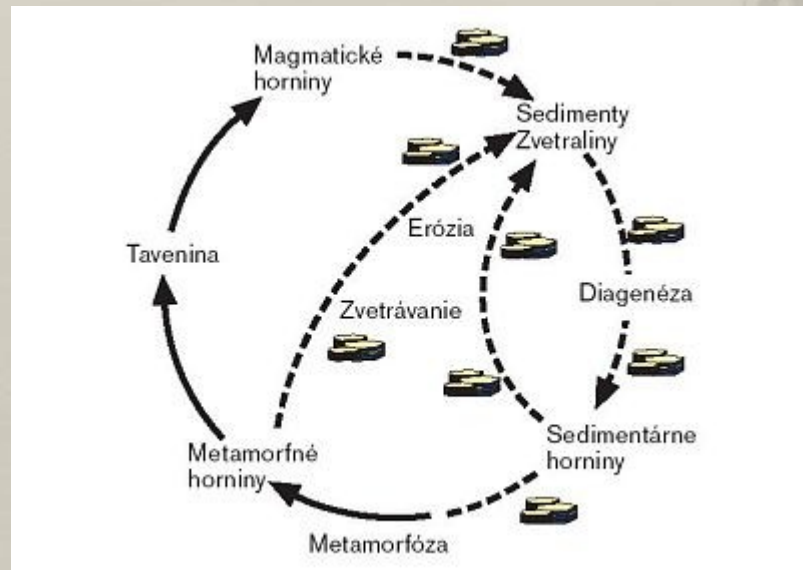
- *Cyklus přeměny hornin (geologický cyklus)* – uzavřený systém ve kterém dochází k opakované přeměně jedné skupiny hornin ve druhou.

Dílčí systémy geologického cyklu:

- zemský povrch – nízké teploty a tlaky
- zemské nitro – vysoké teploty a tlaky



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 (genetické skupiny hornin):

- vytavování ze svrchního pláště (vyvřeliny)
- rozrušování hornin na povrchu Země (sedimenty)
- metamorfóza sedimentárních a vyvřelých hornin (metamorfity)

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).

Felsické (světlé, malá hustota) minerály:

- Křemen (SiO_2)
- Draselné živce (K-živce; Al, K)
- Plagioklasy (Al, Na, Ca)

Mafické (tmavé, velká hustota) minerály:

- Slídy (Al, Mg, Fe)
- Amfiboly
- Pyroxeny
- Olivín (Mg, Fe)



Křemen



Draselný živec



Plagioklas



Slída



Amfibol



Pyroxen



Olivín

Hlubinné a výlevné vyvřeliny

- *Hlubinné (intruzivní) vyvřeliny, výlevné (extruzivní) vyvřeliny (láva), žilné vyvřeliny*
- ***Pemza*** – porézní výlevná vyvřelina, ryolitového složení
- *Vulkanické sklo* – vznik extrémně rychlým tuhnutím taveniny výlevných hornin; obsidián, smolek
- *Typy intruzivních vyvřelých těles (plutony):* batolit, lakolit, peň, pravá žíla, ložní žíla, sopouch, odžilky.

<i>skupina</i>	<i>hornina</i>	<i>minerální složení</i>
hlubinné	žula	křemen, živec, slída
	diorit	plagioklas, amfibol
	gabro	plagioklas, pyroxen, olivín
	peridotit	pyroxen, olivín
výlevné	ryolit	žulové složení
	andezit	dioritové složení
	bazalt (čedič)	gabrové složení



Žula



Diorit



Gabro

Peridotit





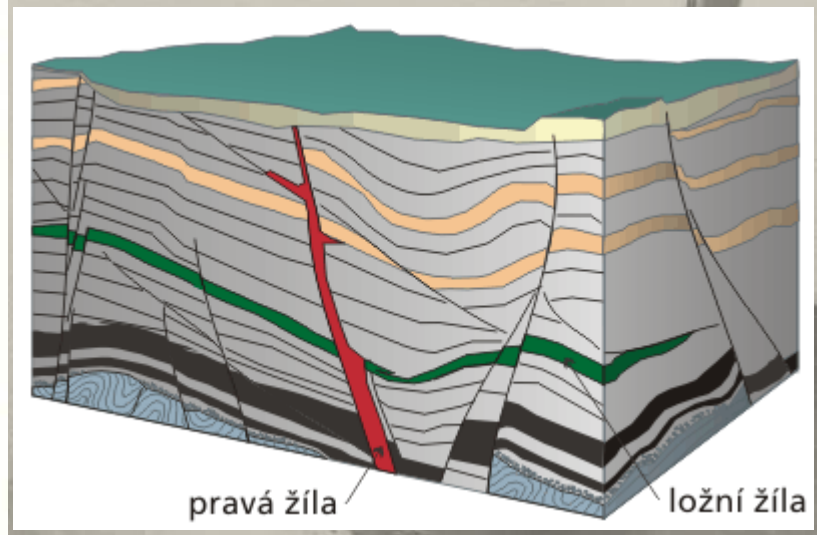
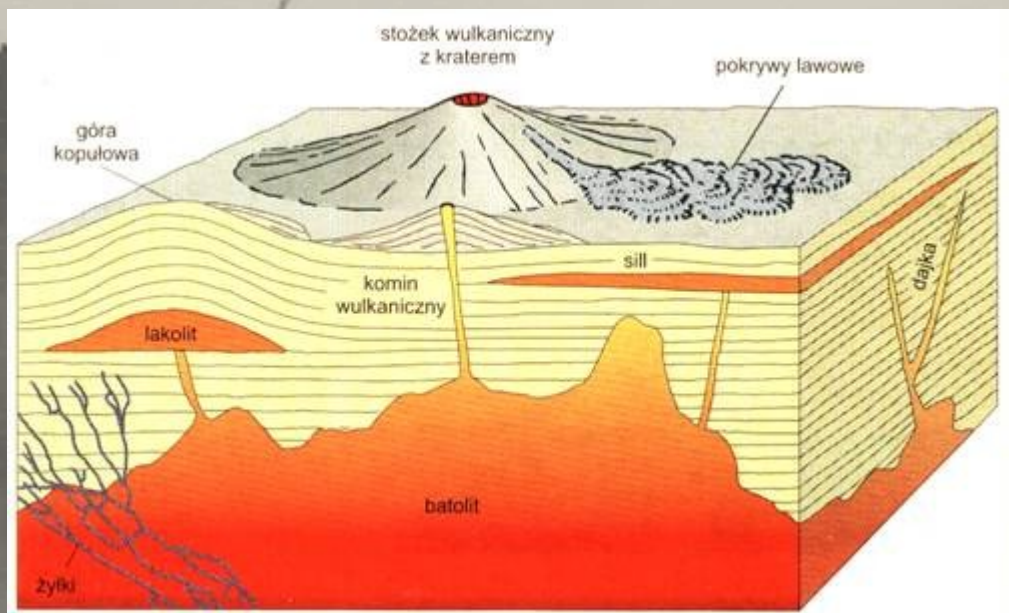
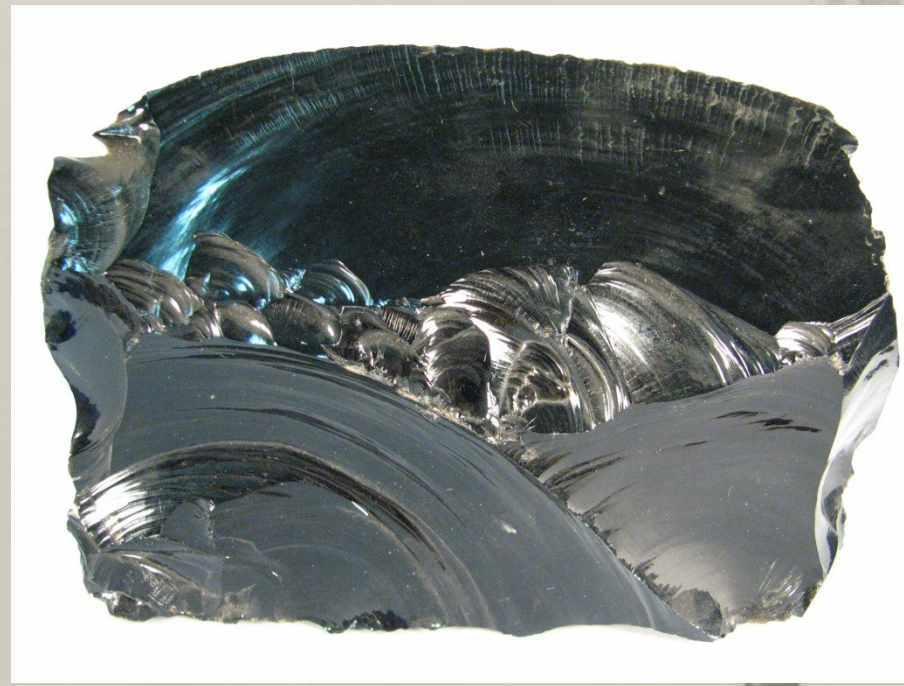
Ryolit



Andezit

Bazalt (čedič)





Sedimentární horniny

Způsoby vzniku sedimentárních hornin:

a) destrukce jiných hornin (úlomkovité [**klastické**] sedimenty)

..... → eroze → → depozice

(zdroje / minerálního materiálu: vyvřelé, metamorfované, sedimentární horniny, organická hmota)

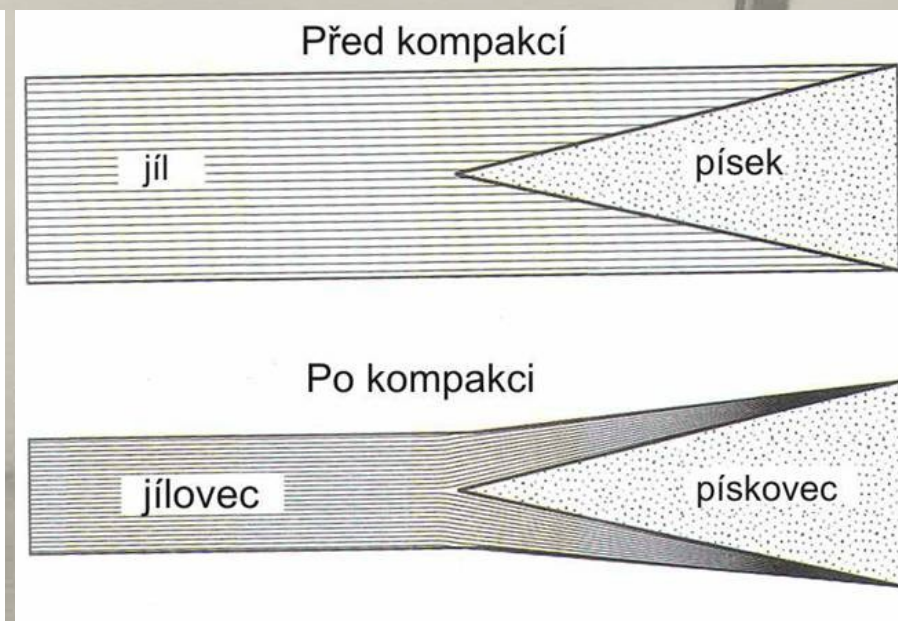
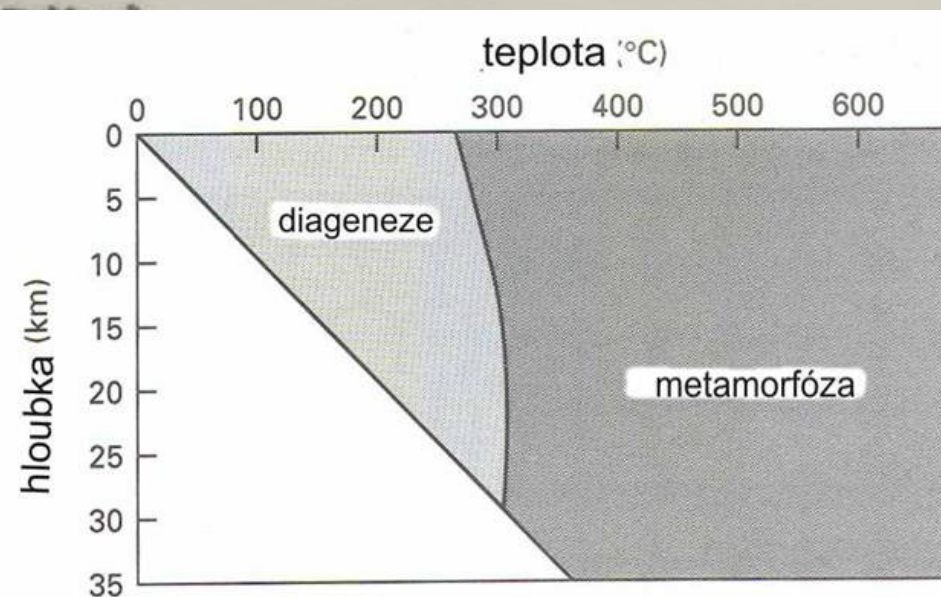
b) chemické n. biogenní vysrážení z roztoků (chemické sedimenty)

c) činnost organismů (organogenní sedimenty)

Klastické sedimentární horniny

Procesy geneze sedimentárních hornin:

- **Vytrídění** (důsledek transportu úlomků)
- **Diagenese** – kompakce + cementace (přeměna nesoudržných hornin v pevné skalní horniny)



Skupiny klastických sedimentů (klasifikační kritérium – zrnitost):

- (> 2 mm)
- psamitické (..... – mm)
- (0,01 – 0,1 mm)
-

Psefity
> 2 mm

slepenec



šterk



brekcie



Psamity
0,1 – 2 mm



písek

pískovec



arkóza



droba



křemenec



Aleurity

0,01 – 0,1 mm



spraš



prachovec



Pelity
< 0,01 mm



jíl

jílovec

jílovitá břidlice



Chemické a organické sedimentární horniny

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

Silicity



rohovec



limnokvarcit



buližník



diatomit

Allity



bauxit



laterit

Karbonáty



vápenec



dolomit



opuka



travertin

Evapority



kamenná sůl

sádrovec



anhydrit



Uhelná řada

Kaustobiolity

Živičná řada



ropa

rašelina



antracit



asfalt

Metamorfované horniny

- **Metamorfóza** = proces kterým se horniny v zemské kůře pod úrovní zóny zvětrávání přizpůsobují stavbou a minerálním složením odlišným chemicko-fyzikálním podmínkám
- **Izofázová metamorfóza** – minerály v původní hornině se chemicky nemění a dochází pouze k jejich překrystalování;
alofázová metamorfóza – dochází k tvorbě nových minerálů
- **Kontaktní metamorfóza** – nastává na styku starších hornin s tuhoucím magmatem jak ve větší hloubce, tak na zemském povrchu; faktory metamorfózy: teplota a tlak
- **Regionální metamorfóza** – postihuje různorodé komplexy hornin na velkých územích; faktory metamorfózy – teplota, tlak, chemická aktivita plynů, par a roztoků

Druh metamorfózy	Původní horniny	Příslušné metamorfity
kontaktní	pelity	kontaktní břidlice a rohovce
	slíinité 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

Kontaktní metamorfóza



erlán



kontaktní břidlice



porcelanit

Regionální metamorfóza



svor



mramor



amfibolit



hadec

Geologická časová škála

- **Eonotém** – *Kryptozoikum* = období bez života, *Fanerozoikum* = období s živými organizmy (kambrium až dnešek)
- **Éra** – *Azoikum* a *Proterozoikum* (= Prekambrium 3,8 mld. – 570 mil. let BP), *Paleozoikum* (570 – 225 mil. let BP), *Mesozoikum* (225 – 65 mil. let BP) a *Kenozoikum* (65 – 0 mil. let BP)
- **Perioda** – Paleozoikum (*Kambrium, Ordovik, Silur, Devon, Karbon, Perm*), Mesozoikum (*Trias, Jura, Křída*), Kenozoikum (*Terciér, Kvartér*).
- **Epocha** – každá perioda obsahuje zpravidla 2 až 3 epochy, typicky: spodní, střední a svrchní
- **Věk** – časové zařazení hornin v regionálním měřítku
- **Zóna** (chronozóna) – vymezení na základě období největšího rozvoje jednoho druhu organismu nebo skupiny organismů

GEOLOGIC TIME SCALE

EON ERA	PERIOD	EPOCH	Present		
Phanerozoic	Cenozoic	Quaternary	Holocene	Present	
			Pleistocene	0.01	
		Tertiary	Neogene	Pliocene	1.6
				Miocene	5.3
			Paleogene	Oligocene	23.7
				Eocene	36.6
	Mesozoic	Cretaceous		66.4	
				144	
		Jurassic		206	
		Triassic		245	
		Permian		286	
	Paleozoic	Carboniferous	Pennsylvanian	320	
			Mississippian	360	
		Devonian		408	
Silurian			436		
Ordovician			505		
Precambrian	Proterozoic		570		
			2500		
	Archean		3800		
Hadean		4550			

Age in millions of years before present



INTERNATIONAL STRATIGRAPHIC CHART

International Commission on Stratigraphy



Epoch	Engham	System	Series	Stage	Age	GSSP	
Phanerozoic	Cenozoic	Quaternary	Holocene				
		Pleistocene	Upper "tonian"				
			Pliocene				
				Neogene			
		Mesozoic	Cretaceous				
			Jurassic				
	Paleozoic	Triassic	Upper				
			Middle				
		Permian	Lower				
			Carboniferous				
Mesozoic		Cretaceous	Upper				
	Lower						
	Paleozoic	Permian					
		Carboniferous					
Paleozoic	Devonian	Upper					
		Middle					
	Silurian	Lower					
		Ordovician					
Paleozoic	Silurian	Upper					
		Middle					
	Ordovician	Lower					
		Cambrian					
Proterozoic	Archean	Eoarchean					
		Mesoproterozoic					
	Neoproterozoic	Stenian					
		Tonian					
	Hadean (informal)						

This chart was drafted by Gabi Ogg, Intra Cambrian unit ages with * are informal, and awaiting ratified definitions. Copyright © 2009 International Commission on Stratigraphy

Subdivisions of the global geologic record are formally defined by their lower boundary. Each unit of the Phanerozoic (<542 Ma to Present) and the base of the Ediacaran are defined by a basal Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP), whereas Precambrian units are formally subdivided by absolute age (Global Standard Stratigraphic Age, GSSA). Details of each GSSP are posted on the ICS website (www.stratigraphy.org).

Numerical ages of the unit boundaries in the Phanerozoic are subject to revision. Some stages within the Cambrian will be formally named upon international agreement on their GSSP limits. Most sub-Series boundaries (e.g., Middle and Upper Aptian) are not formally defined.

Colors are according to the Commission for the Geological Map of the World (www.cgmw.org).

The listed numerical ages are from 'A Geologic Time Scale 2004', by F.M. Gradstein, J.G. Ogg, A.G. Smith, et al. (2004; Cambridge University Press) and 'The Concise Geologic Time Scale' by J.G. Ogg, G. Ogg and F.M. Gradstein (2008).