

# Sedimentární ložiska

---

Robb: kap. 5.1 - 5.3  
Evans: kap. 18 – 21  
Rozložník: kap. 2.8

# Klasifikace

klastická (mechanická)	<ul style="list-style-type: none"><li>- rýžoviska</li><li>- lož. klastických sedim. rud</li><li>- lož. přeplavených a převátých zvětralin</li><li>- pyroklastických sedimentů</li></ul>
chemická + biochemická	<ul style="list-style-type: none"><li>- evapority</li><li>- vápence</li><li>- silicity</li><li>- Fe, Fe-Mn</li><li>- fosfority</li></ul>
organogenní	<ul style="list-style-type: none"><li>- vápence</li><li>- silicity</li><li>- fosfority - guano</li></ul>

# Klastická lož. - rýžoviska

---

podle místa a prostředí vzniku

- rýžoviska (aluviální: korytová, terasová, ...)
- hypotézy akumulace těžkých minerálů
- typy minerálů, vlastnosti
- bedrock
- aluvia: Kolyma (v.Sibiř)
- příbřežní: Malajsie (Sn), Austrálie

# Ložiska klastických sedimentárních rud

---

- Fe
- Mn
- fosfátové písky
- Al-bauxity mediteránního typu

# Ložiska přeplavených a převátých zvětralin

- sedimentární horniny
- štěrkopísky (i se živci)
- jíly
- spraše, (cihlářské suroviny)



lom Krákorka, trias (Červený Kostelec)

# Jíly

---

## **Žáruvzdorné a keramické jíly**

žáruvzdorné

bohaté **kaolinitem**, tepelná deformace vlastní hmotností nad 1580°C (často 1670-1790°C)

vysoký obsah  $Al_2O_3$ , příp. i MgO (zemitý magnezit, i Al (diaspor, boehmit, gibbsit)

flint-clay – tvrdý neplastický jílovec

podle použití: vazné, výroba šamotového ostřiva

Keramické jíly a jílovce (ball clays)

z technologického hlediska:

pórovinové – hl. kaolinit, vlastnosti: vaznost, litelnost, po vypálení 1250-1300°C, dostatečná nasákavost  
střepe u obkladů, bílá barva nebo stejnoměrné zbarvení

kameninové – polyminerální složení, nižší obsah kaolinitu – nižší žáruvzdornost, vysoká plastičnost,  
snadné slnutí (do 1280°C), teplota deformace v žáru nejméně o 100° vyšší než T slnutí (aby se  
nedeformovaly výrobky při vypalování)

šamot

keramika – z porovinových jíků (musí se glazovat), kameninová

Bělicí jíly (valchářské hlinky)

...montmorillonitové

# Ložiska pyroklastických sedimentů

---

- pemza
- perlit
- hydraulické tufy: trasa, puzolána

# Chemogenní sedimentární ložiska (a biochemická)

---

Na tvorbě chemických ložisek se podílí sloučeniny, které jsou dobře rozpustné ve vodě a v podobě roztoků jsou transportovány.

Faktory sedimentace jsou závislé na vývoji atmosféry, biosféry i hydrosféry v geologické historii Země.

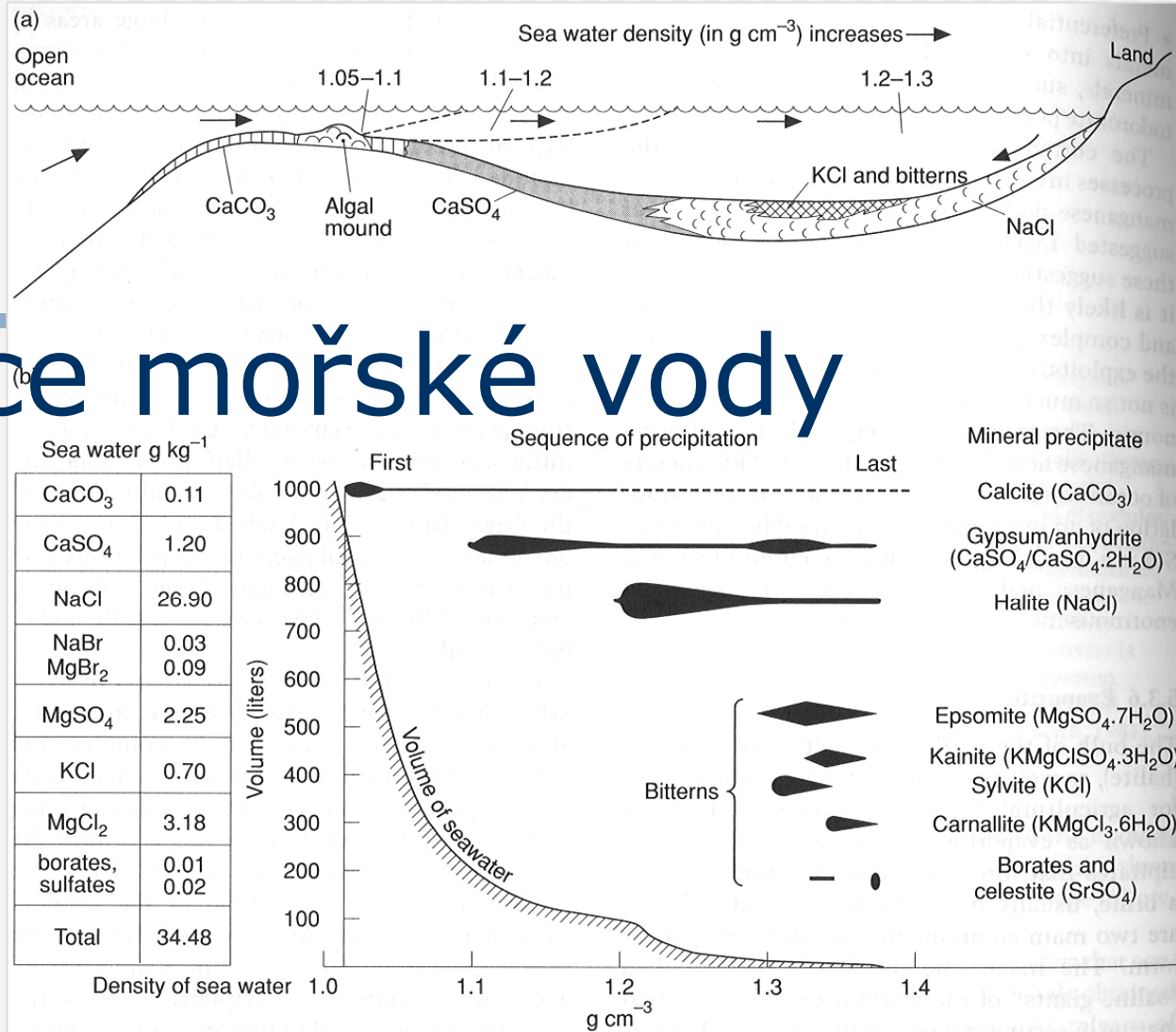


# Evapority

---

- evaporitové formace v sedimentárních pánvích (klima!)
- vznik v závěru tektogenetického cyklu
- v různých geologických obdobích

# Evaporace mořské vody



**Figure 5.25** (a) Schematic cross section showing the important features necessary for the formation of large marine evaporite sequences. (b) Paragenetic sequence for an evaporite assemblage from typical sea water containing the ingredients shown in the left hand column. The amount of sea water (per 1000 liter volume) that has to evaporate in order to consecutively precipitate the observed sequence of mineral salts is shown by the curve adjacent to the paragenetic sequence (diagrams modified after Guilbert and Park, 1986).

# Minerály evaporitů

Minerály mořských evaporitů	složení	Nemořské kontinentální evapority (playas, sabcha)	složení
halit	NaCl	halit, sádrovec, anhydrit	
sylvin	KCl	epsomit	MgSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O
karnalit	KCl · MgCl <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O	trona	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> · NaHCO <sub>3</sub> · 2H <sub>2</sub> O
kainit	KCl · MgSO <sub>4</sub> · 3H <sub>2</sub> O	mirabilit	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> · 10H <sub>2</sub> O
anhydrit	CaSO <sub>4</sub>	thenardit	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
sádrovec	CaSO <sub>4</sub> · 2H <sub>2</sub> O	bloedite	Na
polyhalit	2CaSO <sub>4</sub> · K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> · MgSO <sub>4</sub> · 2H <sub>2</sub> O	gaylussite	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> · CaCO <sub>3</sub> · 5H <sub>2</sub> O
kieserite	MgSO <sub>4</sub> · H <sub>2</sub> O	glauberite	CaSO <sub>4</sub> · Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>

# Ložiska halitu, K-solí

---

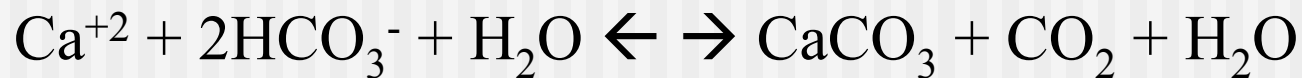
Upper Elk Point basin (Middle Devonian)

Prairie Evaporites of Western Canada

# Další chem.ložiska

---

- lož. vápenců



(hranice CCD)

- lož. silicitů

- lož. barytu

- lož. Al - chemogenní

mořské sedimenty - rudé či hnědé jíly, které obsahují: 20% Al, 13% Fe, 7% CaCO<sub>3</sub>, 1-3% Mn, 0,2% Cu, stopy Ni, Co, V. Jíly jsou tvořeny hlavně minerály smektitové skupiny, především Fe-montmorillonitem

# Chemogenní lož. Fe

Prvky jsou uvolňovány ze zvětrávajících hornin a také ze zvětralinových plášťů. Jsou transportovány nejčastěji v podobě koloidů nebo suspenzí (také závislost na klimatu). Ukládají se jako bahenní, jezerní a mořské rudy.

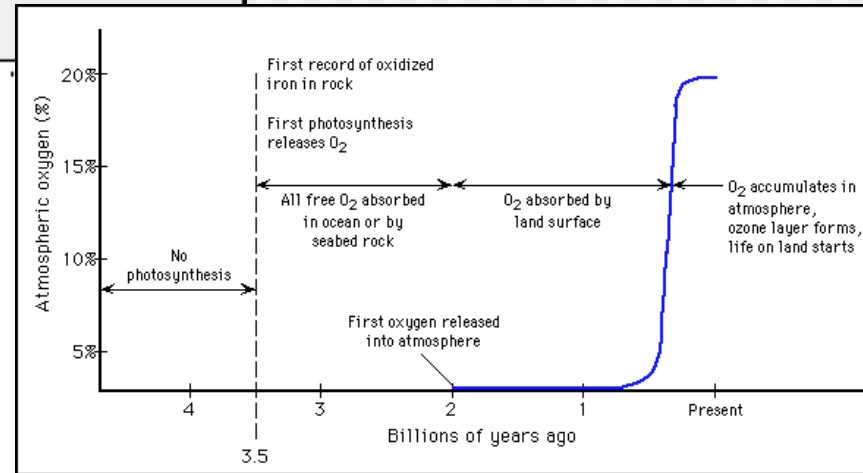
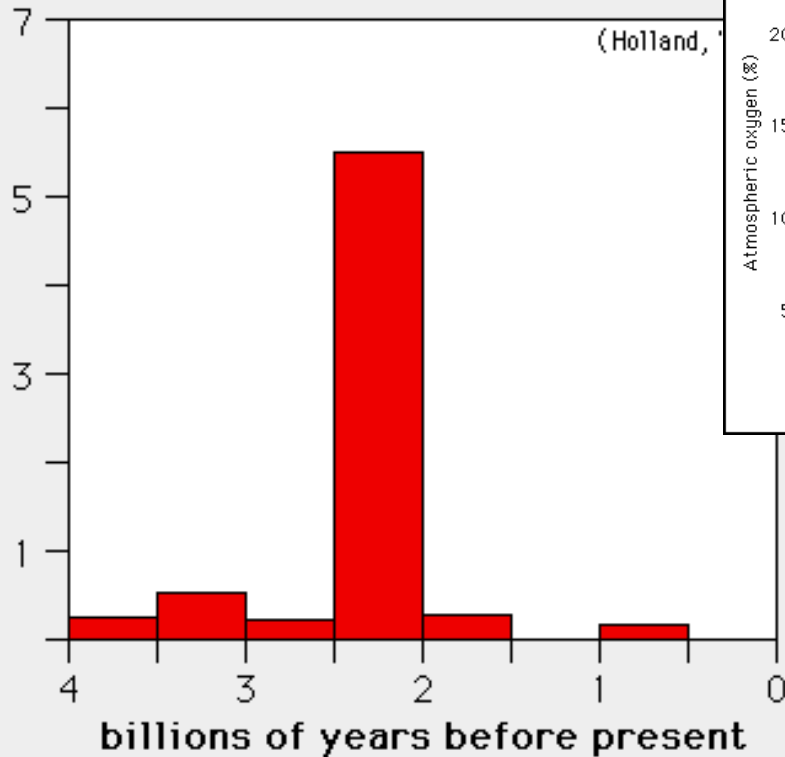
Železo může být transportováno jako koloid - sol  $\text{Fe}(\text{OH})_3^{3+}$ , který je chráněn organickým koloidem nebo solem  $\text{SiO}_2$ . Méně často se pohybuje jako organické sloučeniny  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , karbonátu, bikarbonátu,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{FeCl}_2$ .

**soly** – koloidní heterogenní disperze (tuhé disperzní prostředí s tuhým disperzním podílem, (pěny – hrubé heterog. disperze – plyn v kapalině)

# Banded Iron Formations (very low O<sub>2</sub> in atm)

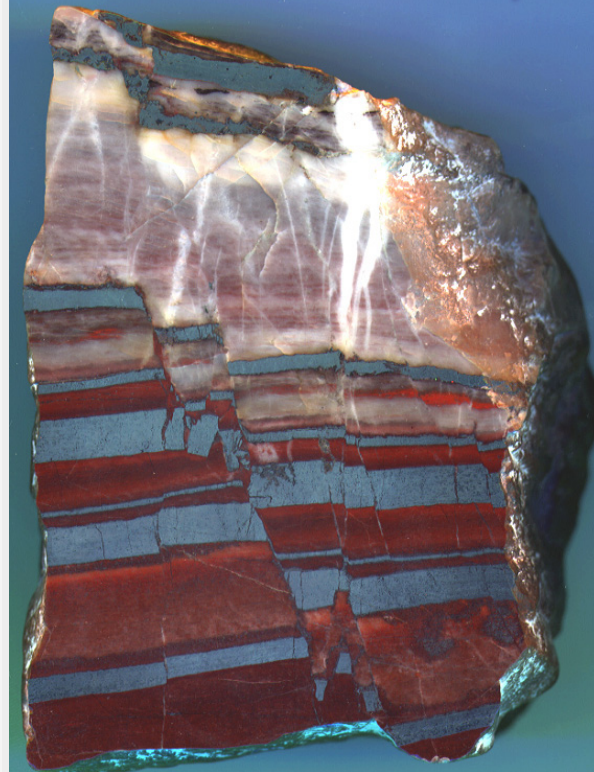
# BIF

10<sup>14</sup> Tons of banded iron formations



## Very Large Fe Deposits

<u>Continent</u>	<u>Area</u>	<u>Age (10<sup>6</sup> yrs)</u>
Africa	Transvaal, S.A.	2100-2600
Australia	Hamersley Range	2400-2700
Eurasia	Krivoi Rog, Ukraine	1900-2600
North America	Labrador Trough, Canada	1900-2500
South America	Minas Gerais, Brazil	2000-2700



banded iron formation sample from the Sudan Iron Formation, Minnesota. x2. (Collected by PK Strother, 1974)





# Fe-Mn konkrece



prvek	temena podmořskýc h hor	okraje pevnin	středo- oceánské hřbety	abysální roviny
Mn	14,62	38,96	15,51	16,78
Fe	15,81	1,34	19,15	17,27
Ni	0,351	0,121	0,306	0,540
Co	1,51	0,011	0,400	0,256
Cu	0,058	0,082	0,081	0,370

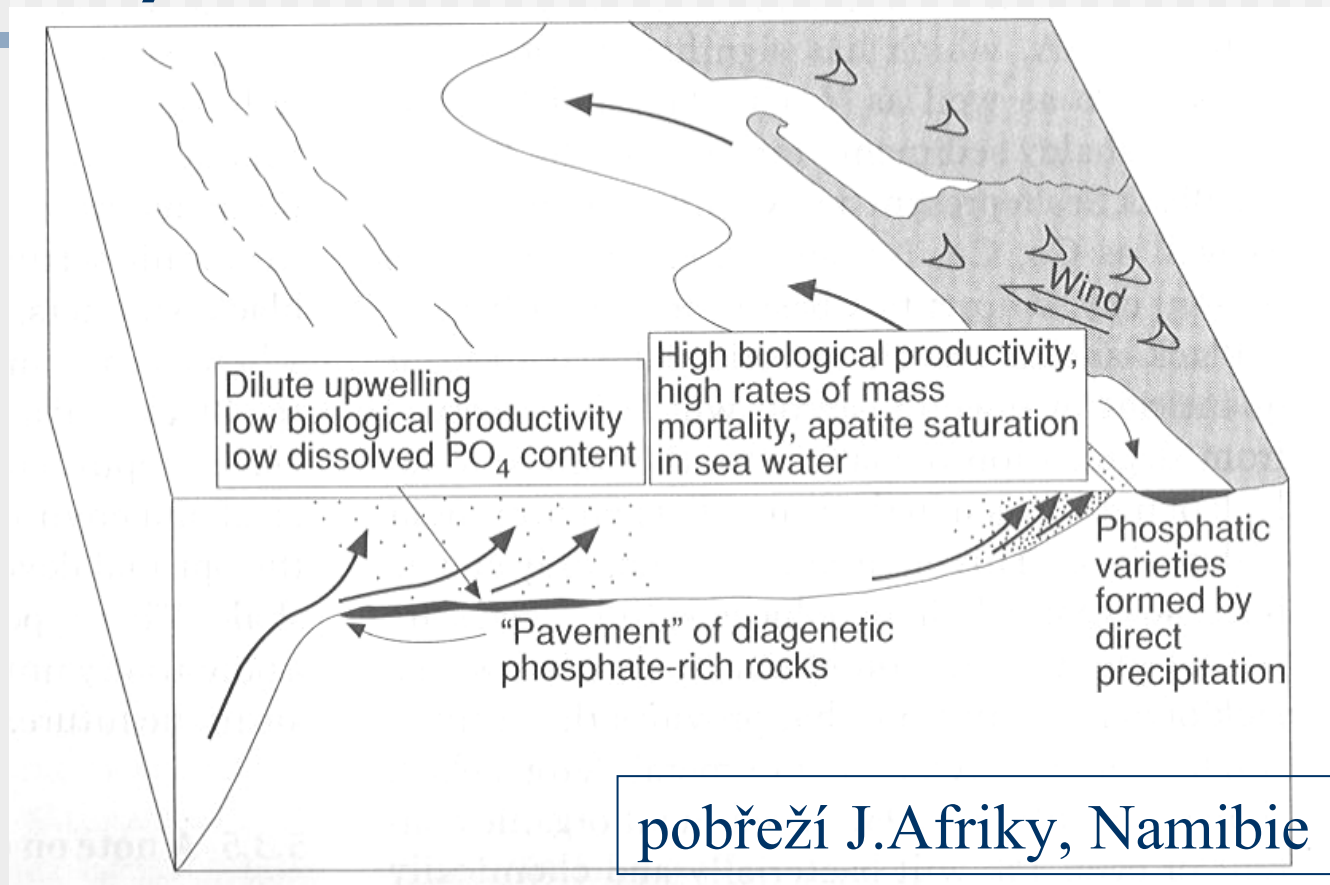
hm%

# Biochemická ložiska

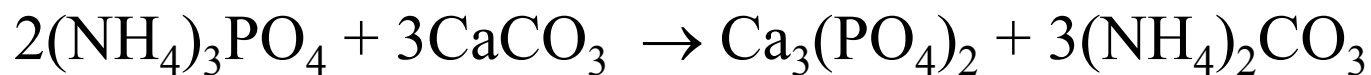
---

- fosfority
- síra

# Fosfority



vznik fosforitů:

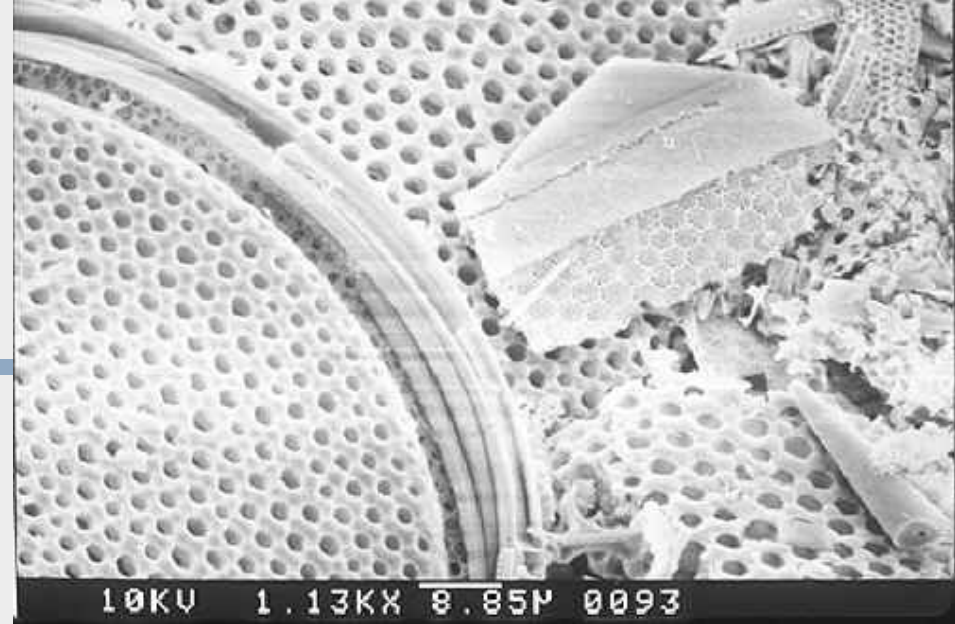
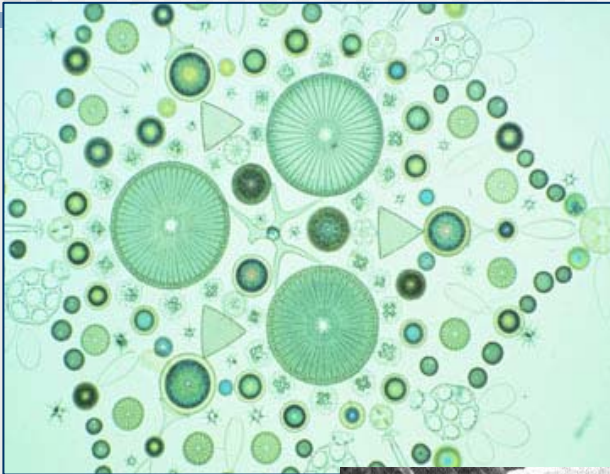


# Biogenní ložiska

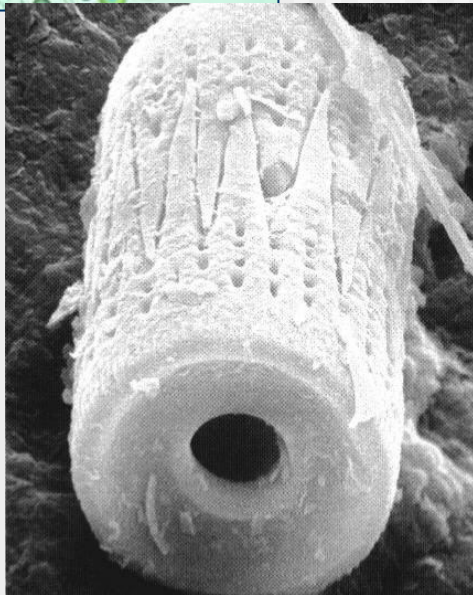
---

- vápence
- silicity (např. diatomity)
- fosfority - guano

# Diatomit



A scanning electron microscope image of diatom skeletons clearly showing their porous nature (image by Dr. Rick Behl).



Monterey Formation diatomite

# Fosfority (guano)

sedimentární biogenní ložiska,  
akumulace exkrementů ptáků,  
netopýrů

V M.krasu těženo v jeskyni Výpustek

guano má vysoký obsah organických  
látek, P, Ca, K, stopových kovů

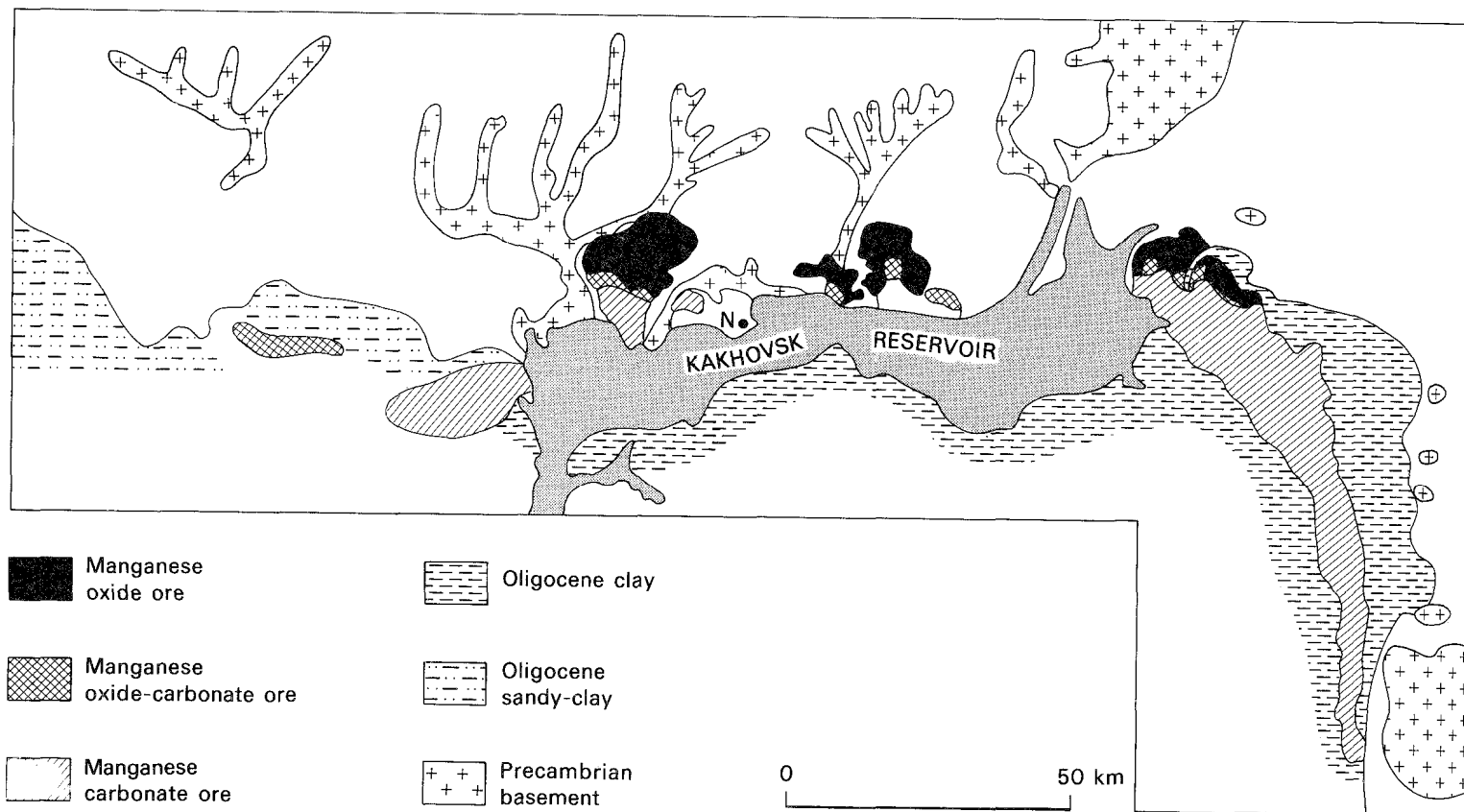
apatit  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH}, \text{F}, \text{Cl})$



lokální těžba, často ve  
spolupráci speleologů a  
archeologů



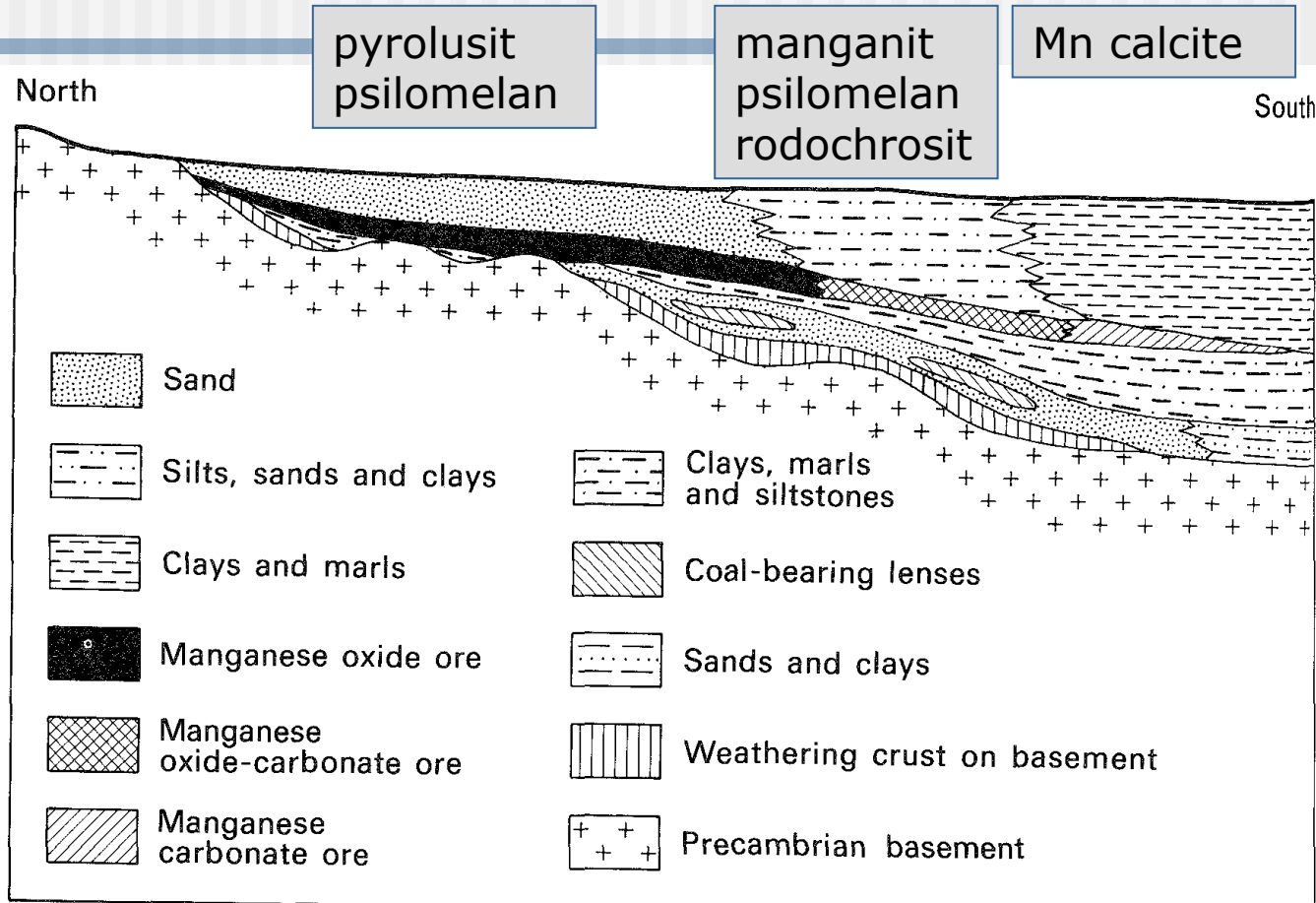
# CV – sedimentární Mn



**Fig. 19.12** Distribution of manganese ore in the South Ukrainian Basin. The northern and eastern parts of the map area with outcrops of Precambrian basement are largely covered by Quaternary sediments. N, Nikopol.

lož.: Nikopol

# Nikopol



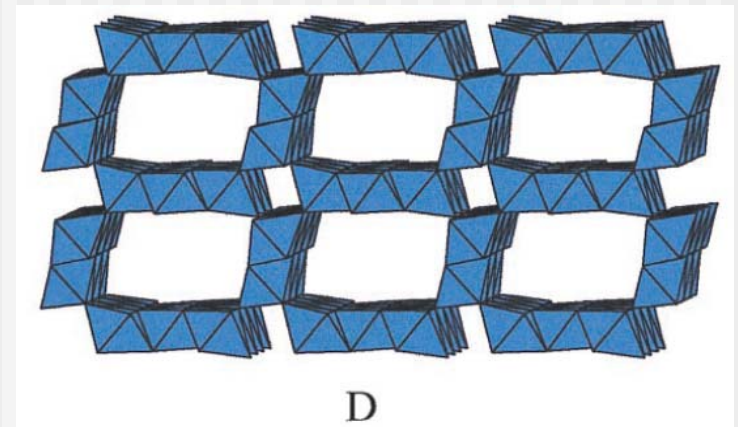
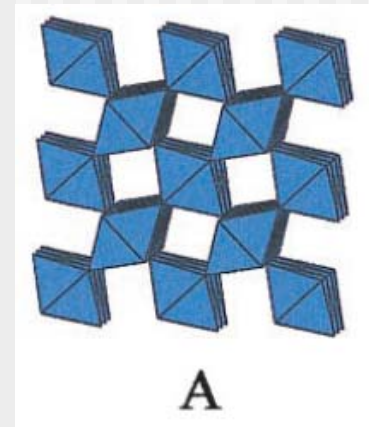
**Fig. 19.13** Diagrammatic cross section through the Nikopol manganese deposits showing the zonation of the manganese ores and the transgressive nature of the sedimentary sequence with its overlap on to the Precambrian basement of the Ukrainian Platform.



# Minerály Mn a struktury

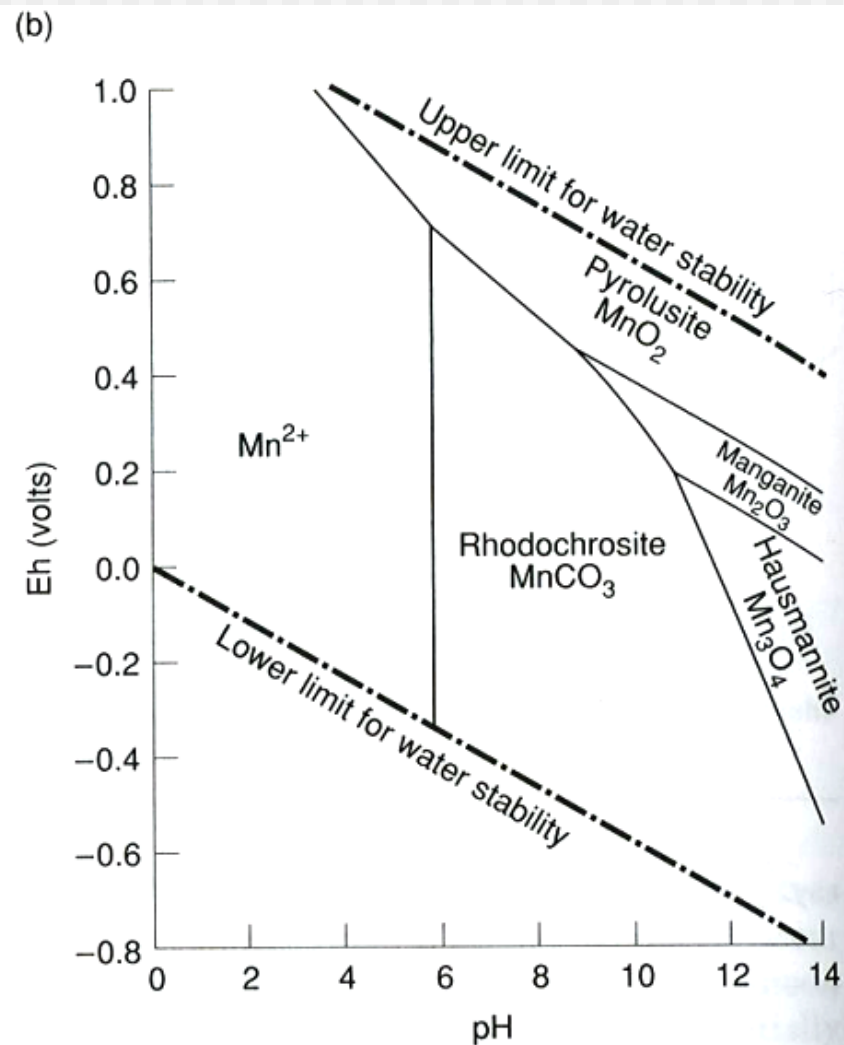
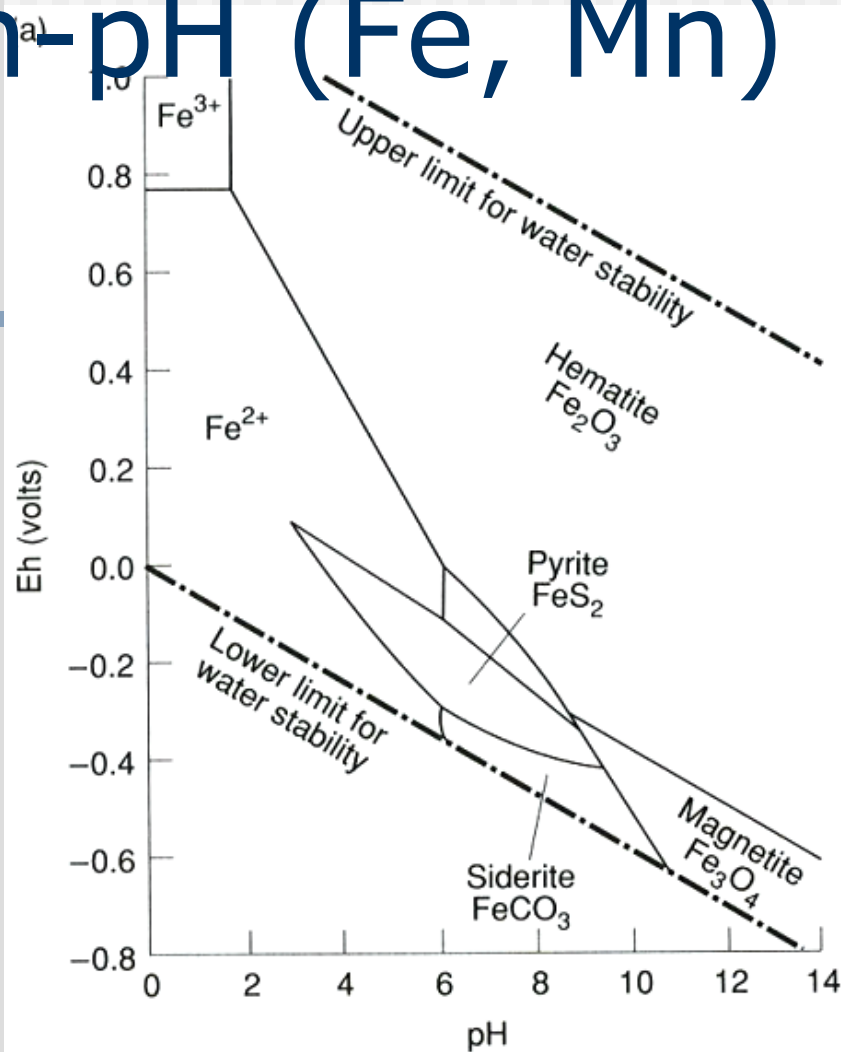
Table 1. Important Mn oxide minerals

Mineral	Chemical formula
Pyrolusite	$\text{MnO}_2$
Ramsdellite	$\text{MnO}_2$
Nsutite	$\text{Mn}(\text{O},\text{OH})_2$
Hollandite	$\text{Ba}_x(\text{Mn}^{4+},\text{Mn}^{3+})_8\text{O}_{16}$
Cryptomelane	$\text{K}_x(\text{Mn}^{4+},\text{Mn}^{3+})_8\text{O}_{16}$
Manjiroite	$\text{Na}_x(\text{Mn}^{4+},\text{Mn}^{3+})_8\text{O}_{16}$
Coronadite	$\text{Pb}_x(\text{Mn}^{4+},\text{Mn}^{3+})_8\text{O}_{16}$
Romanechite	$\text{Ba}_{.66}(\text{Mn}^{4+},\text{Mn}^{3+})_5\text{O}_{10} \cdot 1.34\text{H}_2\text{O}$
Todorokite	$(\text{Ca},\text{Na},\text{K})_x(\text{Mn}^{4+},\text{Mn}^{3+})_6\text{O}_{12} \cdot 3.5\text{H}_2\text{O}$
Lithiophorite	$\text{LiAl}_2(\text{Mn}_2^{4+}\text{Mn}^{3+})\text{O}_6(\text{OH})_6$
Chalcophanite	$\text{ZnMn}_3\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
Birnessite	$(\text{Na},\text{Ca})\text{Mn}_7\text{O}_{14} \cdot 2.8\text{H}_2\text{O}$
Vernadite	$\text{MnO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
Manganite	$\text{MnOOH}$
Groutite	$\text{MnOOH}$
Feitknechtite	$\text{MnOOH}$
Hausmannite	$\text{Mn}^{2+}\text{Mn}_2^{3+}\text{O}_4$
Bixbyite	$\text{Mn}_2\text{O}_3$
Pyrochroite	$\text{Mn}(\text{OH})_2$
Manganosite	$\text{MnO}$



... a další.

# Eh-pH (Fe, Mn)



**Figure 5.17** (a) Eh-pH diagram showing the stabilities of common iron minerals. The conditions that apply to this particular phase diagram are:  $T = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $P_{\text{total}} = 1\text{ bar}$ , molarities of Fe, S, and  $\text{CO}_3$  are, respectively,  $10^{-6}$ ,  $10^{-6}$ , and 1. (b) Eh-pH diagram showing the stabilities of common manganese minerals. Identical conditions apply, but with the molarity of Mn =  $10^{-6}$  (diagrams modified after Garrels and Christ, 1965; Krauskopf and Bird, 1995). Note that the manganese oxides ( $\text{MnO}_2$  and  $\text{Mn}_2\text{O}_3$ ) are stable at higher Eh than the equivalent ferric oxide (hematite), and would only form, therefore, under more oxidizing conditions.