

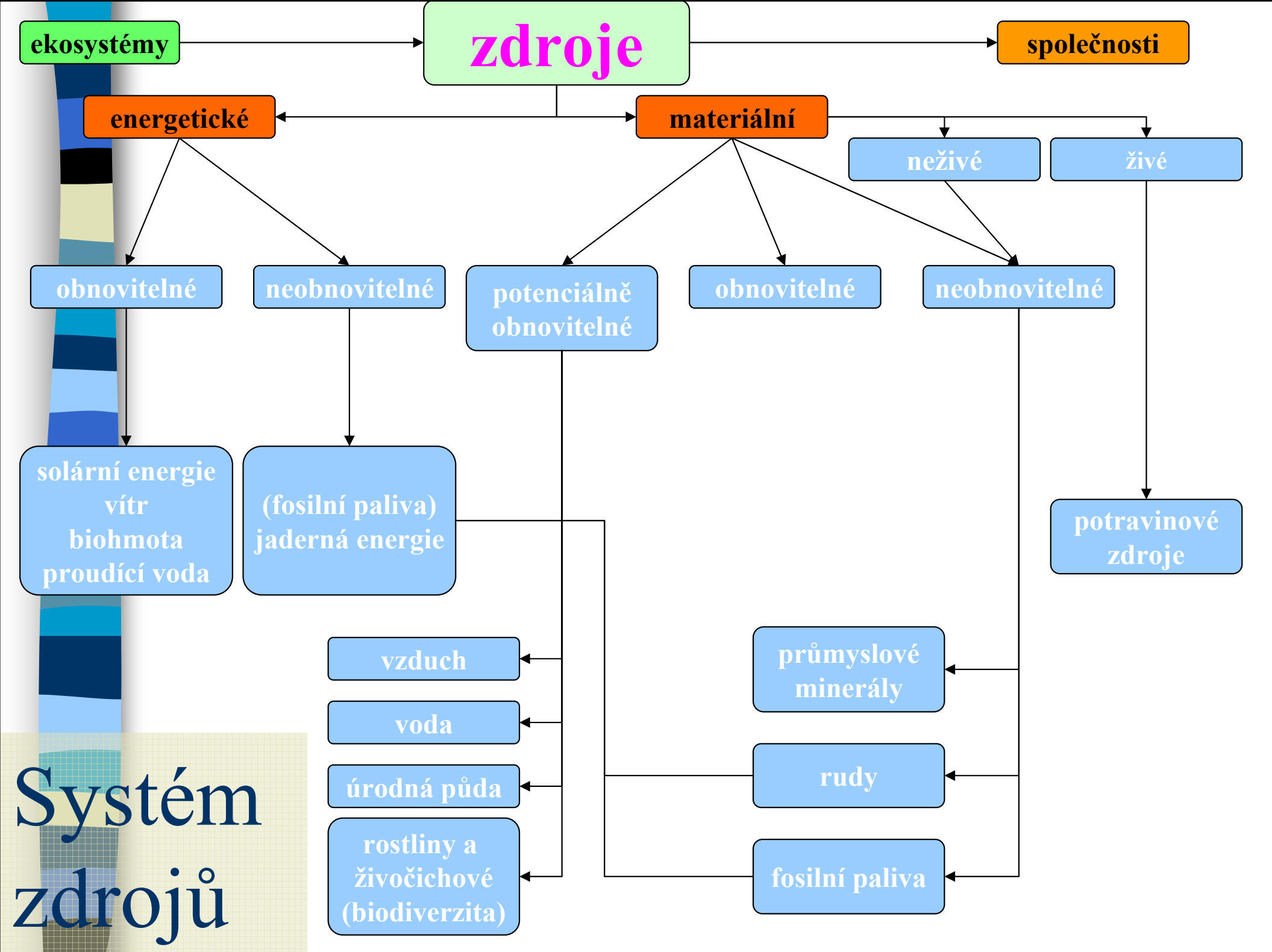
# Využívání surovinových a energetických zdrojů

materiální podstata existence  
a trvale udržitelného rozvoje

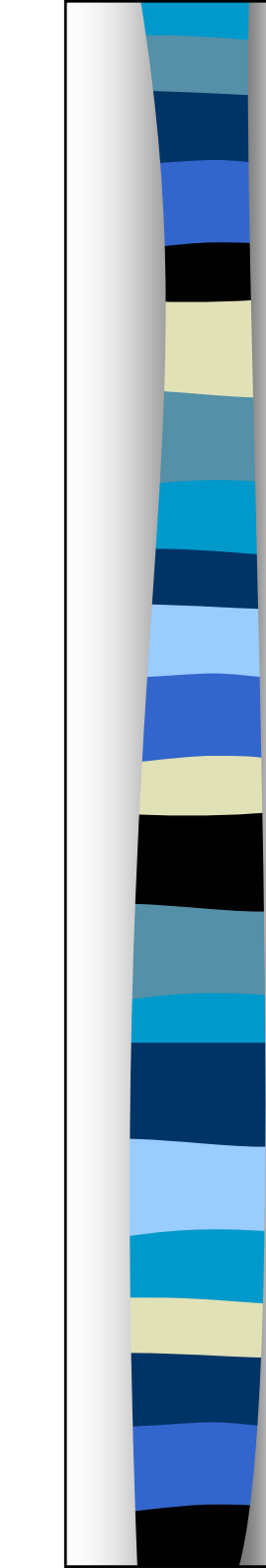


# Základy rozvoje

Využívání surovinových a energetických zdrojů je společně s ochranou prostředí materiální podstatou existence a trvale udržitelného rozvoje



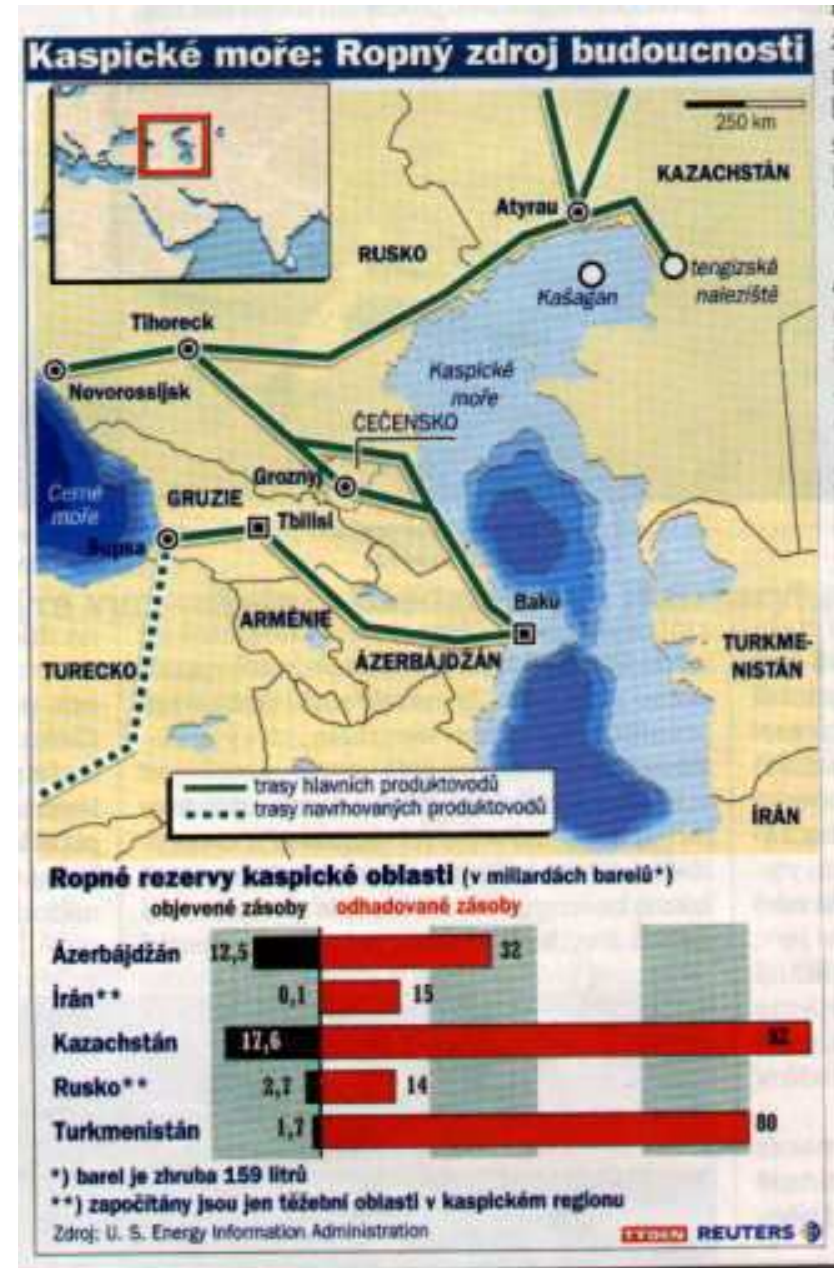
# System zdrojů



## Suroviny, energie a uspokojování potřeb společnosti aneb jak jsou suroviny potřebné?

- Co je to surovina? Nerostná surovina?
- K čemu jsou suroviny? Některé mají výrazný environmentální aspekt, ...
- Kde jsou?
- osobní potřeba – zboží – průmysl
- rovnováha těžba – spotřeba – prostředí
- energie
- politické konflikty

# Uspokojování potřeb a politické konflikty



# „Průmyslové“ „suroviny“

- komplexní pojem z hlediska původu



grafit



fluorit



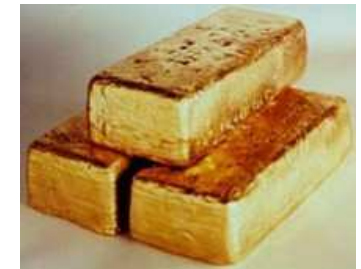
měď



štěrk



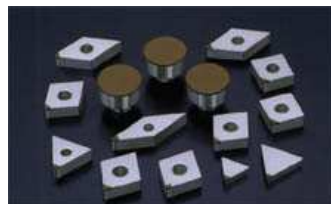
fluorit



diamanty



keramika Al, cermet





# Užitné vlastnosti

- fyzikální a chemické vlastnosti
- vycházející ze struktury minerálů a hornin
- požadavky (průmysl) versus nabídka vlastností (výzkum)

## cermet

Bonded material containing ceramics and metal, widely used in jet engines and nuclear reactors. Cermets behave much like metals but have the great heat resistance of ceramics. Tungsten carbide, titanium, zirconium bromide, and aluminium oxide are among the ceramics used; iron, cobalt, nickel, and chromium are among the metals.

A class of particle-strengthened composite materials consisting of two components, one of which is an oxide, carbide, boride or similar inorganic compound and the other is a metallic binder.



## Historické aspekty interakce životního prostředí a geologické činnosti

- extenzní charakter využívání ložisek nerostných surovin
- vliv hornictví pozitivní?
- vliv hornictví negativní?
- „gold fevers“ a jejich přínos(?)





# Využívání surovinových a energetických zdrojů

- klasifikace zdrojů (třeba podle vlivu na životní prostředí)
- obnovitelné materiálové zdroje
- neobnovitelné materiálové zdroje
- energetické zdroje

# Základní kategorie zdrojů nerostných surovin v prostoru

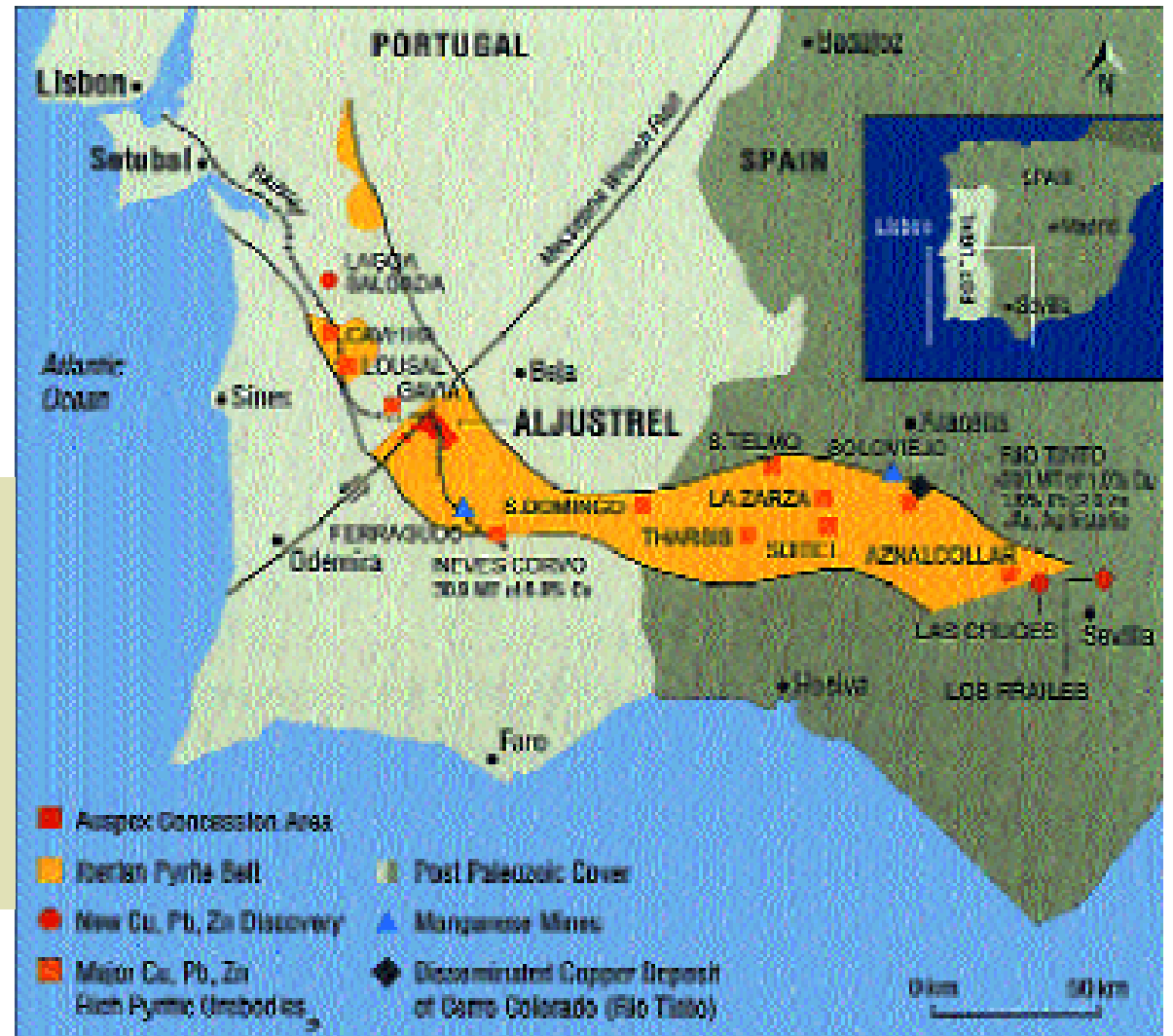
- podle lokalizace – odlišné ekonomické, technické a právní faktory
- na Zemi: na povrchu, v litosféře, v hydrosféře
- netradiční zdroje
- extraterestrické



# Zdroje v litosféře

velké množství  
forem a typů  
zdrojů

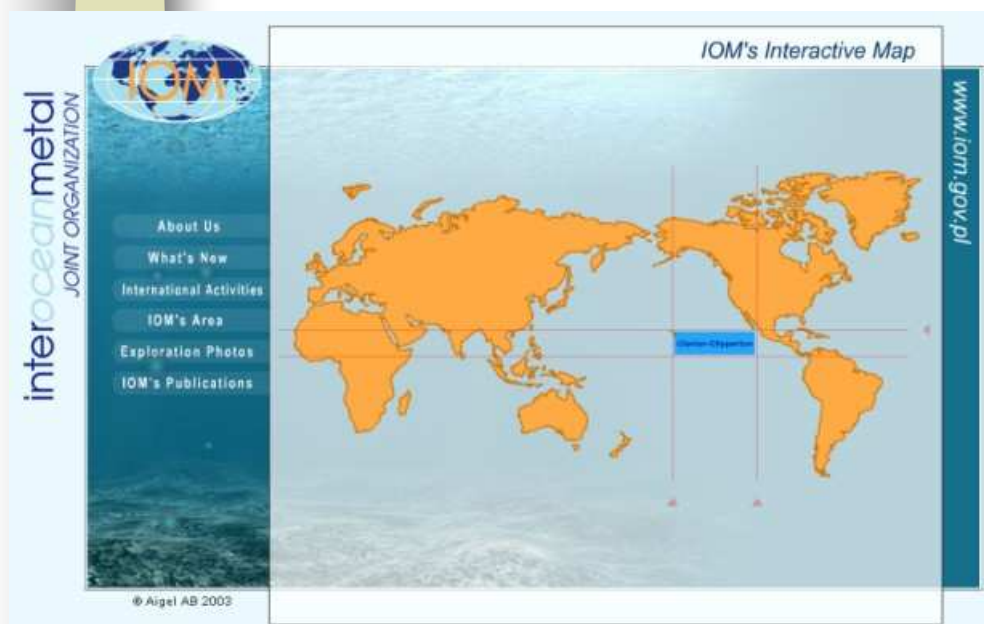
často s navazujícími  
zpracovatelskými  
technologiemi –  
akumulace  
průmyslu !!



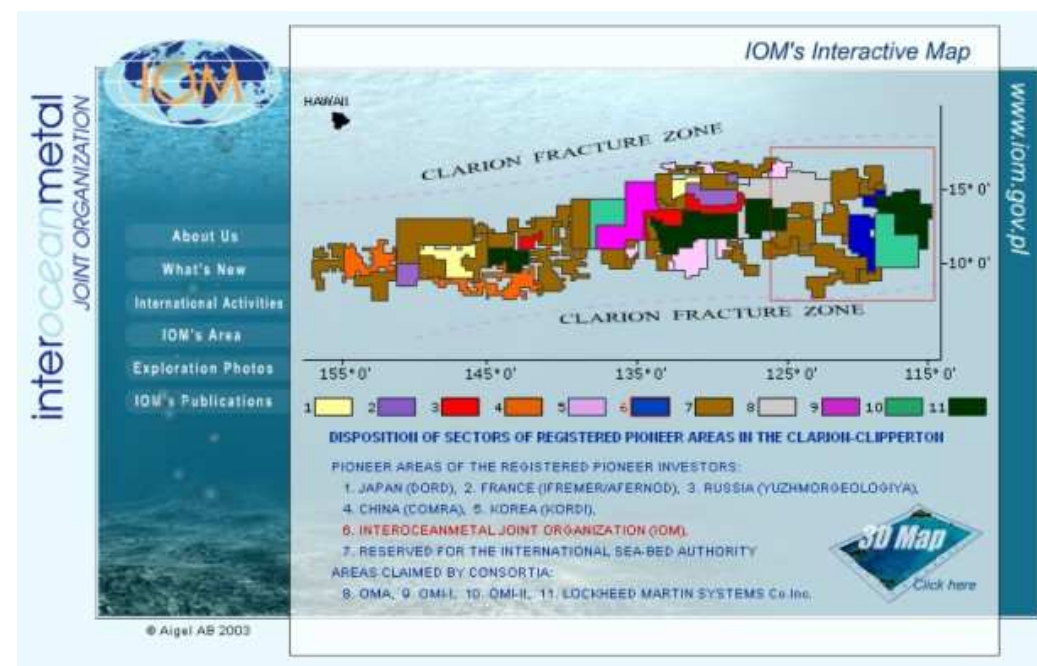
# Zdroje na oceánském dnu



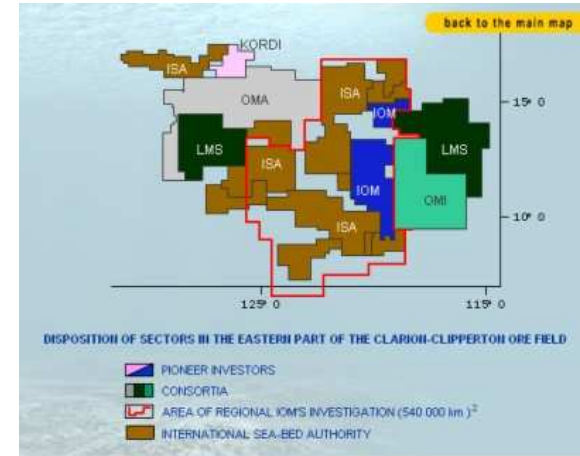
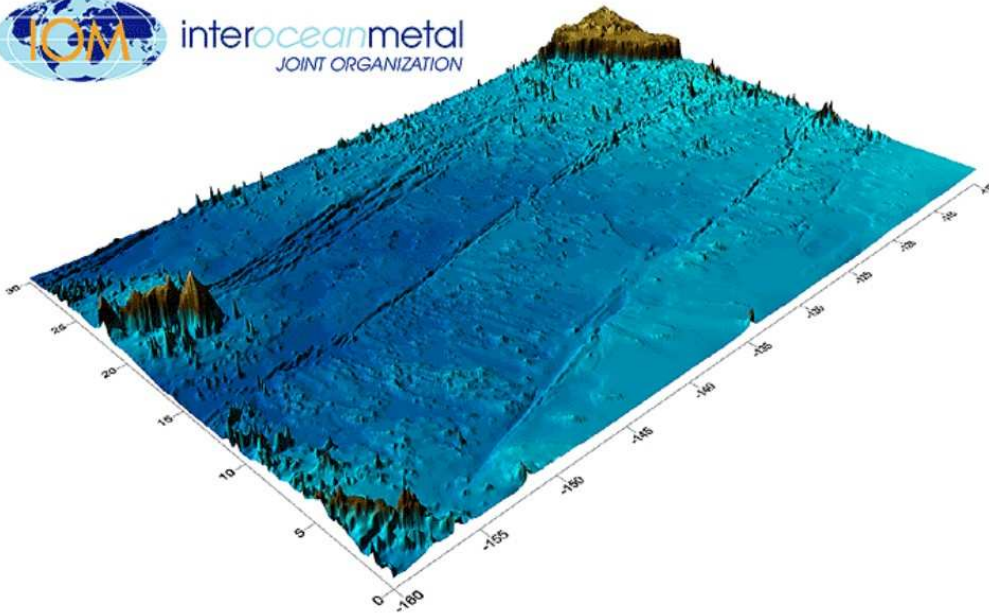
Fe-Mn konkrece



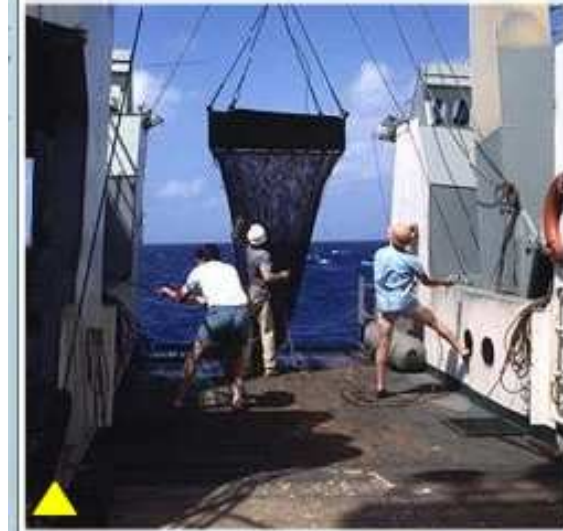
environmentální a  
právní aspekty využití



# Průzkum a těžba dna oceánů

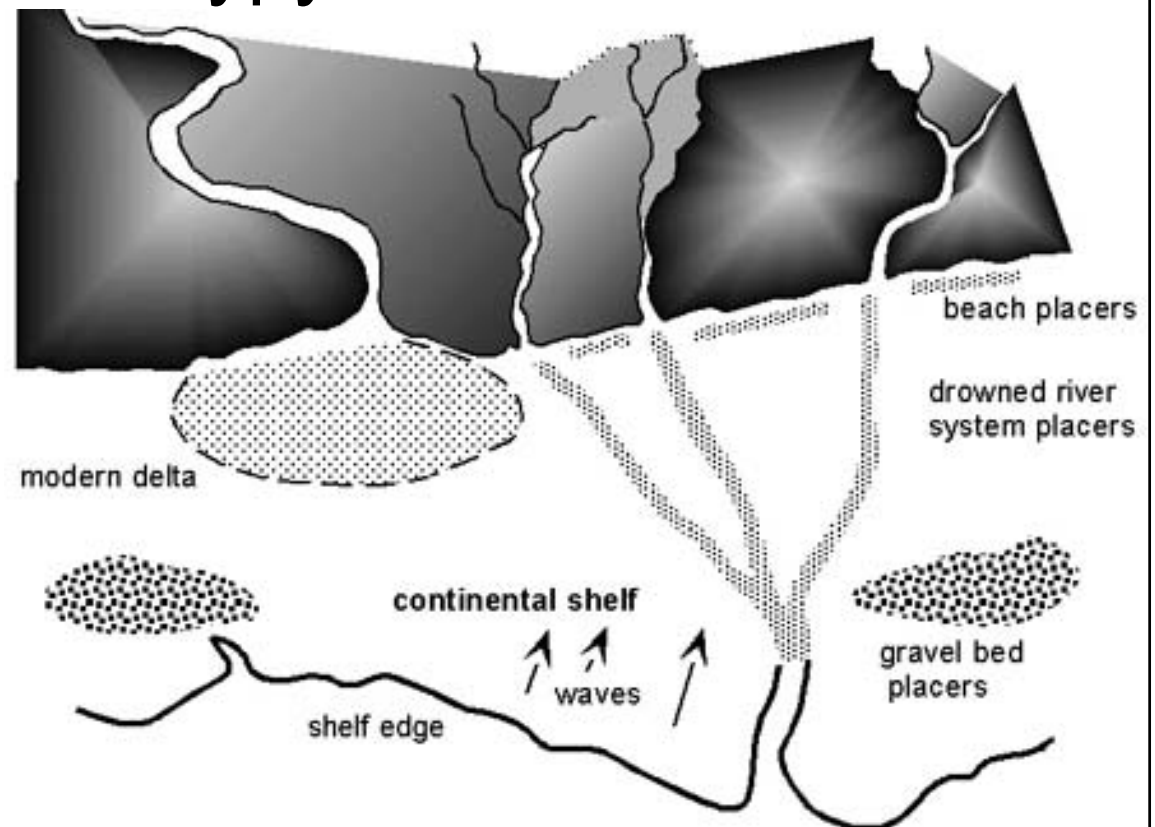


Dredging device before deployment; it is used for big scale sampling (800-1000 kg of the total sample's weight) aimed to metallurgical studies.



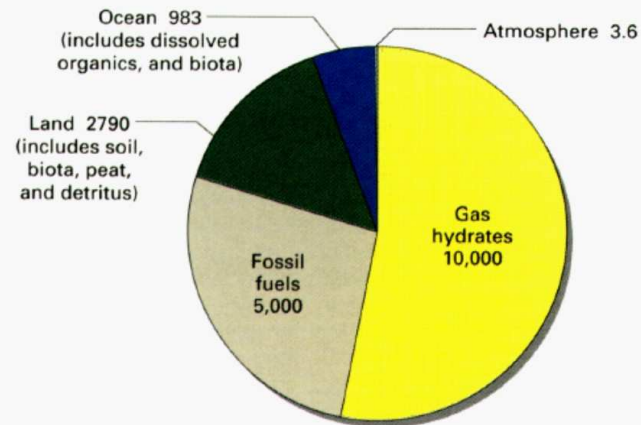
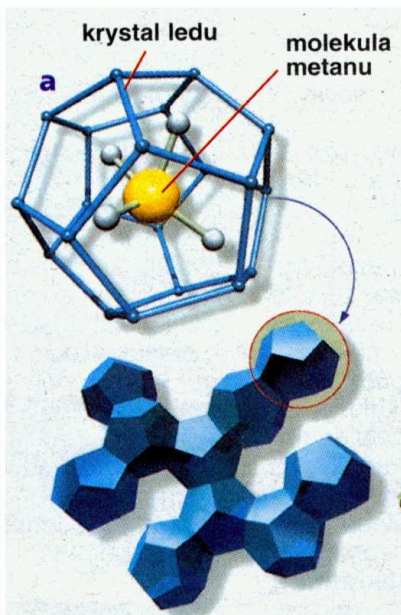
# Těžba na pobřeží a šelfech

- těžba v ekologicky citlivém prostředí často s vysokou koncentrací sídel a výrobních aktivit
- plážová ložiska – rozsypy
- uhlovodíky
- mořská voda



# Uhlovodíky na šelfech

- ropa, zemní plyn
- hydráty metanu



Distribution of organic carbon in Earth reservoirs (excluding dispersed carbon in rocks and sediments, which equals nearly 1,000 times this total amount). Numbers in gigatons ( $10^9$  tons) of carbon.

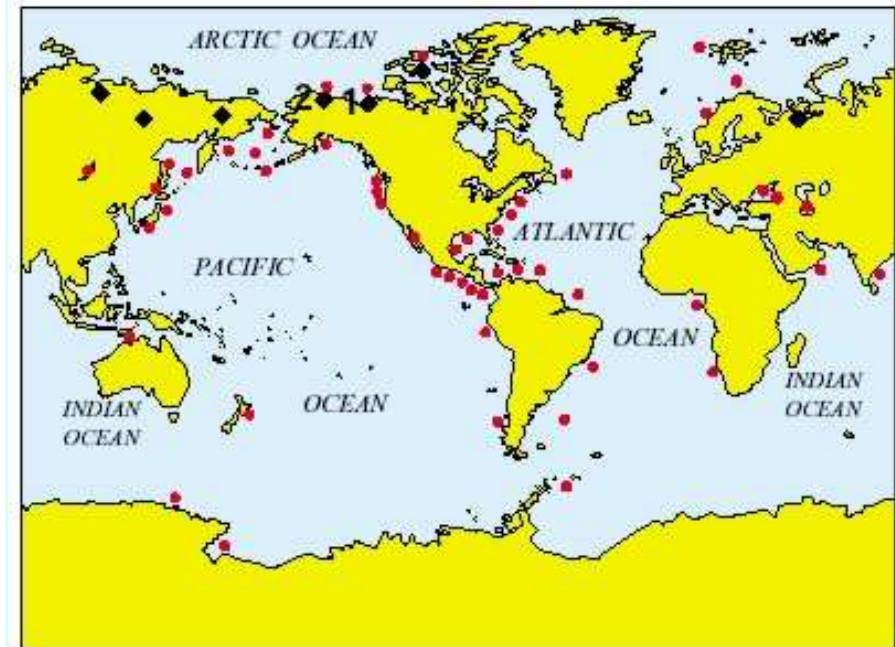
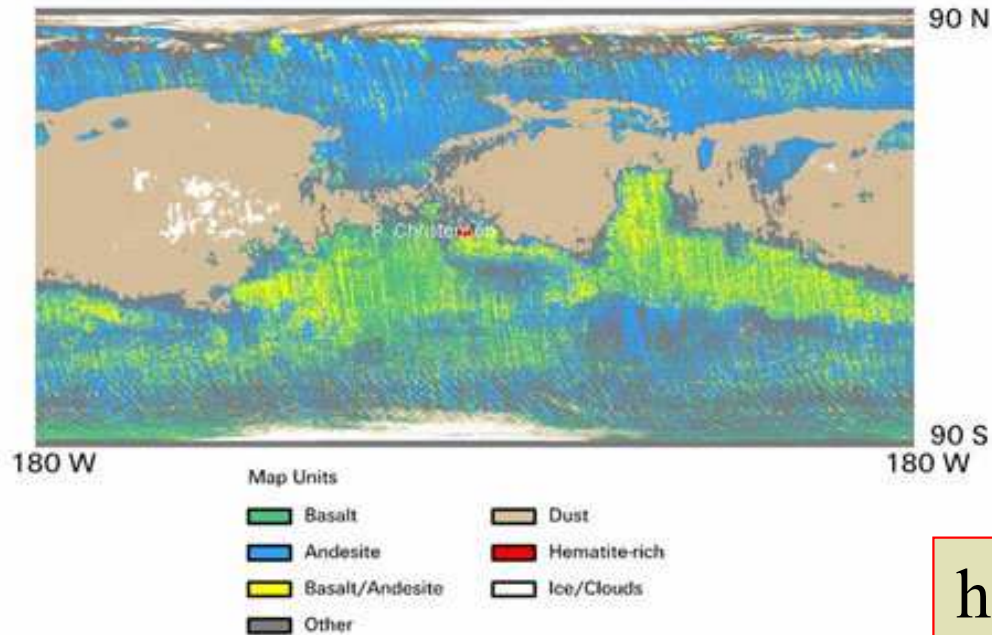


Figure 1. Known and inferred natural gas hydrate occurrences in marine (red circles) and permafrost (black diamonds) environments. Modified from K. A. Kvenvolden, U.S. Geological Survey (written commun., 1999). The USGS is studying hydrates at sites 1 (Mackenzie Delta, Canada) and 2 (North Slope, Alaska).

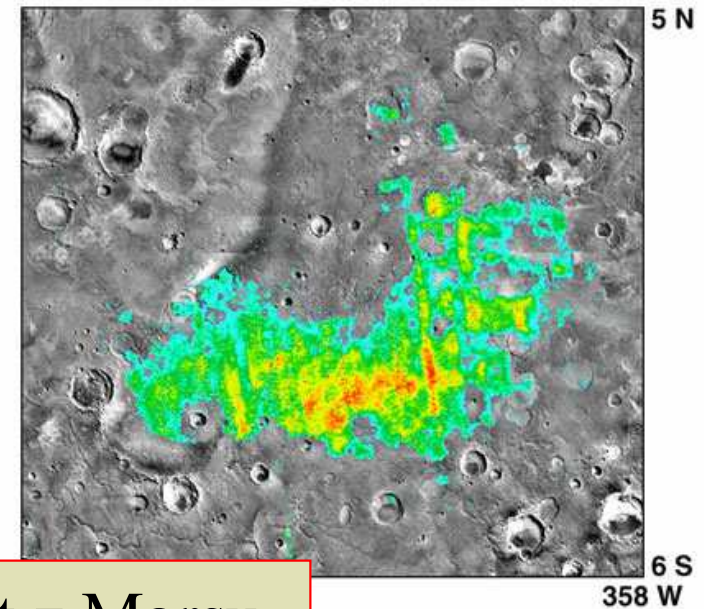
hydráty metanu

# Extraterestrické zdroje

TES Geologic Map of Mars



TES Hematite Abundance



hematit z Marsu

P. Christensen



Ironmeteorite	Stonmeteorite	Earth'scrust
Iron 91%	Oxygen 36%	Oxygen 49%
Nickel 8.5%	Iron 26%	Silicon 26%
Cobalt 0.6%	Silicon 18%	Aluminum 7.5%
	Magnesium 14%	Iron 4.7%
	Aluminum 1.5%	Calcium 3.4%
	Nickel 1.4%	Sodium 2.6%
	Calcium 1.3%	Potassium 2.4%
		Magnesium 1.9%

Source: Encyclopaedia Britannica

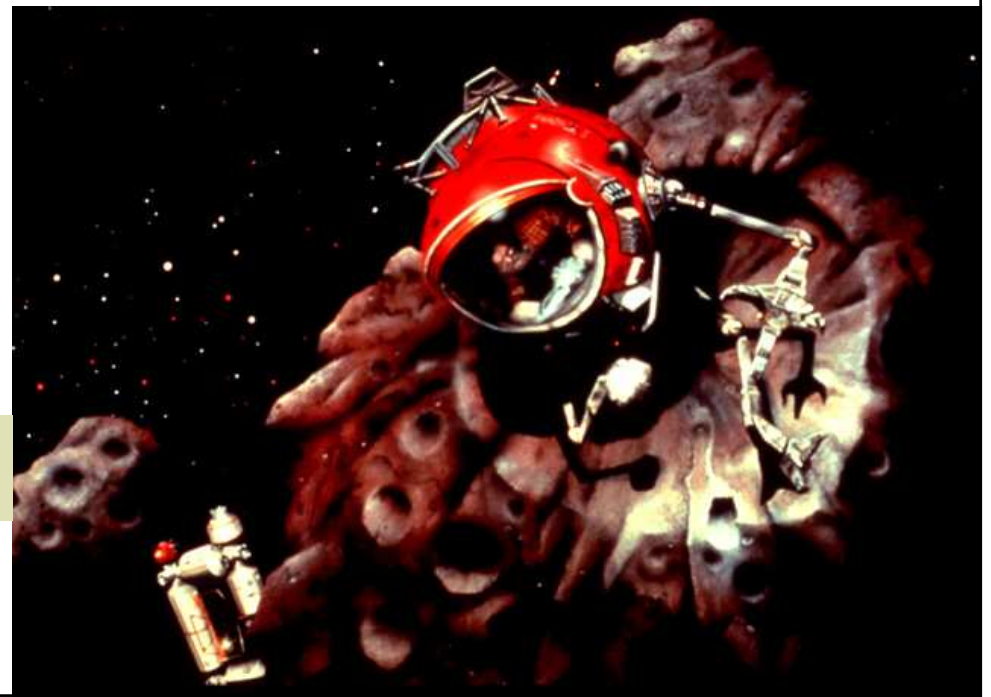





# Nové kategorie zdrojů surovin

- síra z úpravy uhlovodíků
- sádrovec z odsiřovacích technologií
- keramické materiály

vzorkování asteroidů

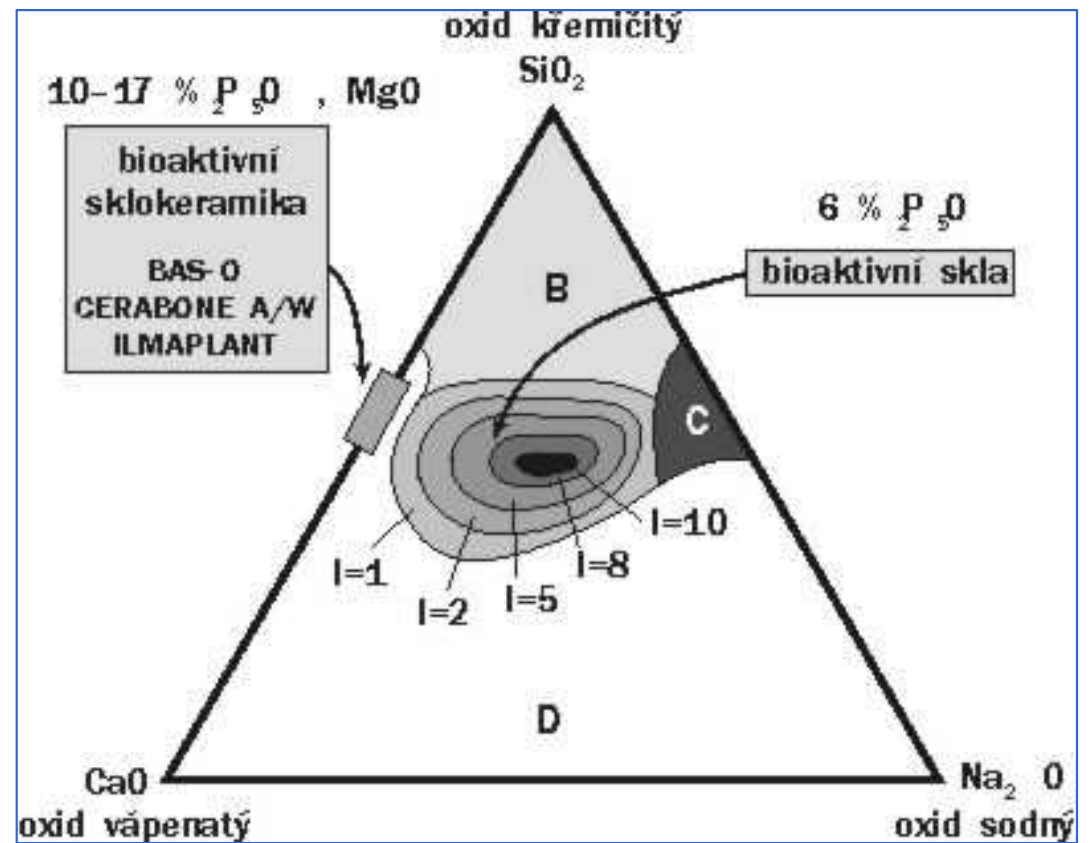


# „Keramické“ materiály/suroviny

funkční keramika	BaTiO <sub>3</sub>		
	Pb(Zr <sub>x</sub> Ti <sub>1-x</sub> )O <sub>3</sub> -La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	feroelektrikum, paměťové prvky	
konstrukční keramika	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	pevnost, nízká hustota, chem. inertní, pevnost při vysokých T tvrdost	
	SiC		
		cermety (N, B, C)	houževnatost, řezná keramika
biokeramika	„BAS-O“		

# Biokeramika

keramika biotolerantní



1. Index bioaktivity v závislosti na složení skel v systému oxid křemičitý, oxid sodný a oxid vápenatý. (Index bioaktivity  $I = 100/\text{počet dnů potřebných pro vytvoření vazby mezi kostní tkání a polovinou povrchu implantátu}$ .) Skla s indexem bioaktivity  $I > 1$  vytvářejí vazbu s kostní tkání. Materiály s indexem bioaktivity  $I > 8$  se vážou i k měkkým tkáním. Složení v oblasti B jsou inertní a vedou k opouzdření implantátu vazivem, složení v oblasti C jsou resorbovatelná, složení v D nejsou sklotvorná. Složení bioaktivních sklokeramik se vyznačuje větším obsahem oxidu fosforečného ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ), a navíc obsahuje oxid hořečnatý (MgO).

# Materiál BAS-O

Materiál BAS-O je bioaktivní, dlouhodobě stabilní a má vysokou mechanickou pevnost. Jde o anorganickou polykrystalickou nekovovou látku, která se připravuje řízenou krystalizací skla. Při ní je amorfni materiál přeměněn ve sklokeramiku s hlavními krystalickými fázemi **apatitem a wollastonitem**. Základní podmínkou pro vznik vazby mezi implantátem BAS-O a živou kostní tkání je tvorba tenké povrchové vrstvy obohacené o vápník a fosfor, která vzniká na povrchu jako výsledek reakce mezi implantátem a tělní tekutinou ([obr. 2](#)). Tato vrstva, zpočátku amorfni, se časem mění na polykrystalickou vrstvu apatitových útvarů podobných kostnímu apatitu ([obr. 3](#)). Implantát není pro organizmus cizorodým tělesem, takže s ním během 4 až 8 týdnů vytvoří pevnou vazbu. BAS-O má pevnost v ohybu podobnou jako kost a pevnost v tlaku oproti kosti dvojnásobnou. Dostatečně pevný je i srůst implantátu s kostní tkání. Vyrábějí se implantáty ve tvaru globulí, plátek, hranolků, popřípadě individuálně tvarované podle operovaného místa.



Implantáty BAS-HA pro částečné a celkové náhrady středoušních kůstek.

Rentgenový snímek zavedené meziobratlové destičky BAS-O v krční páteři

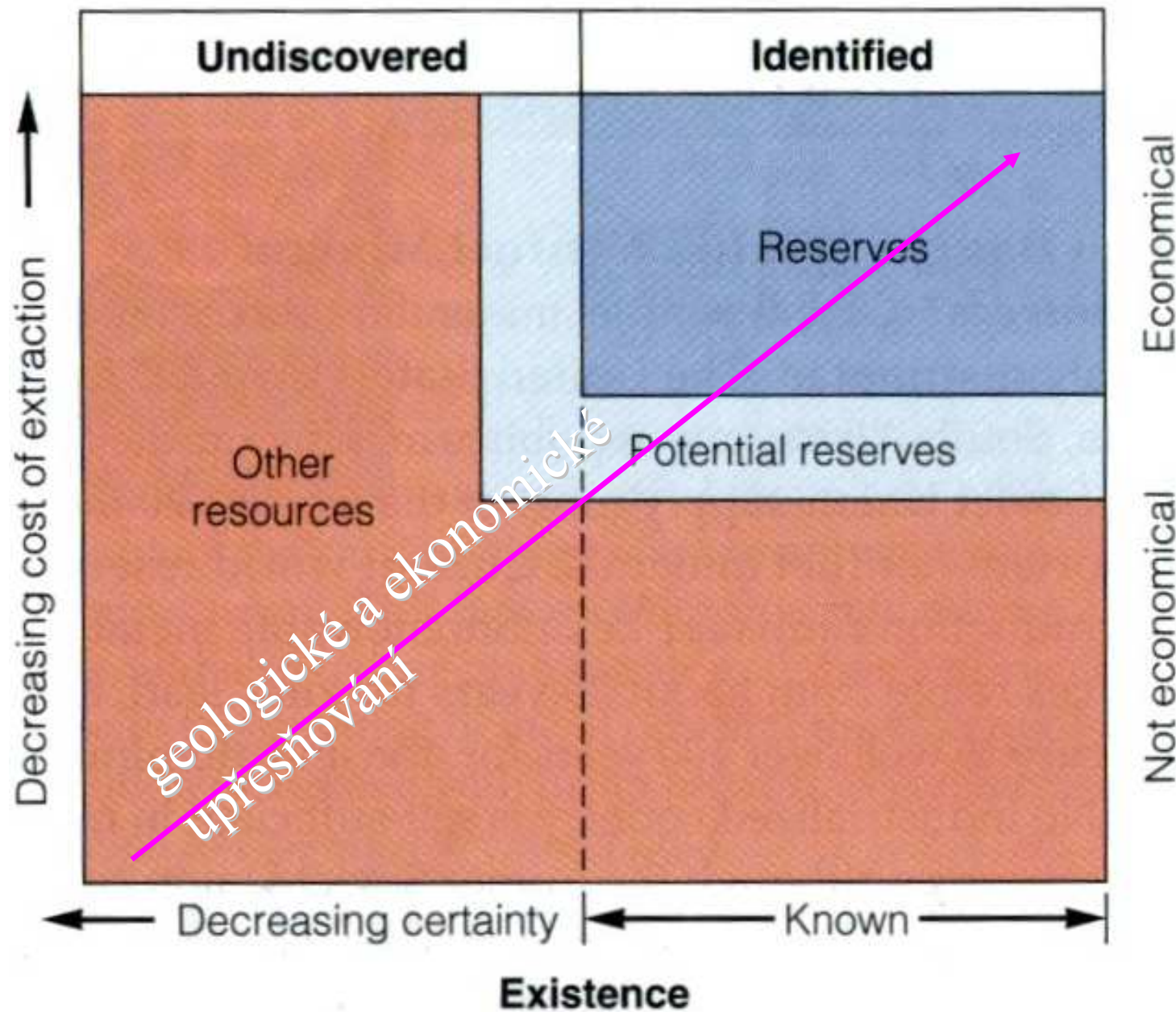




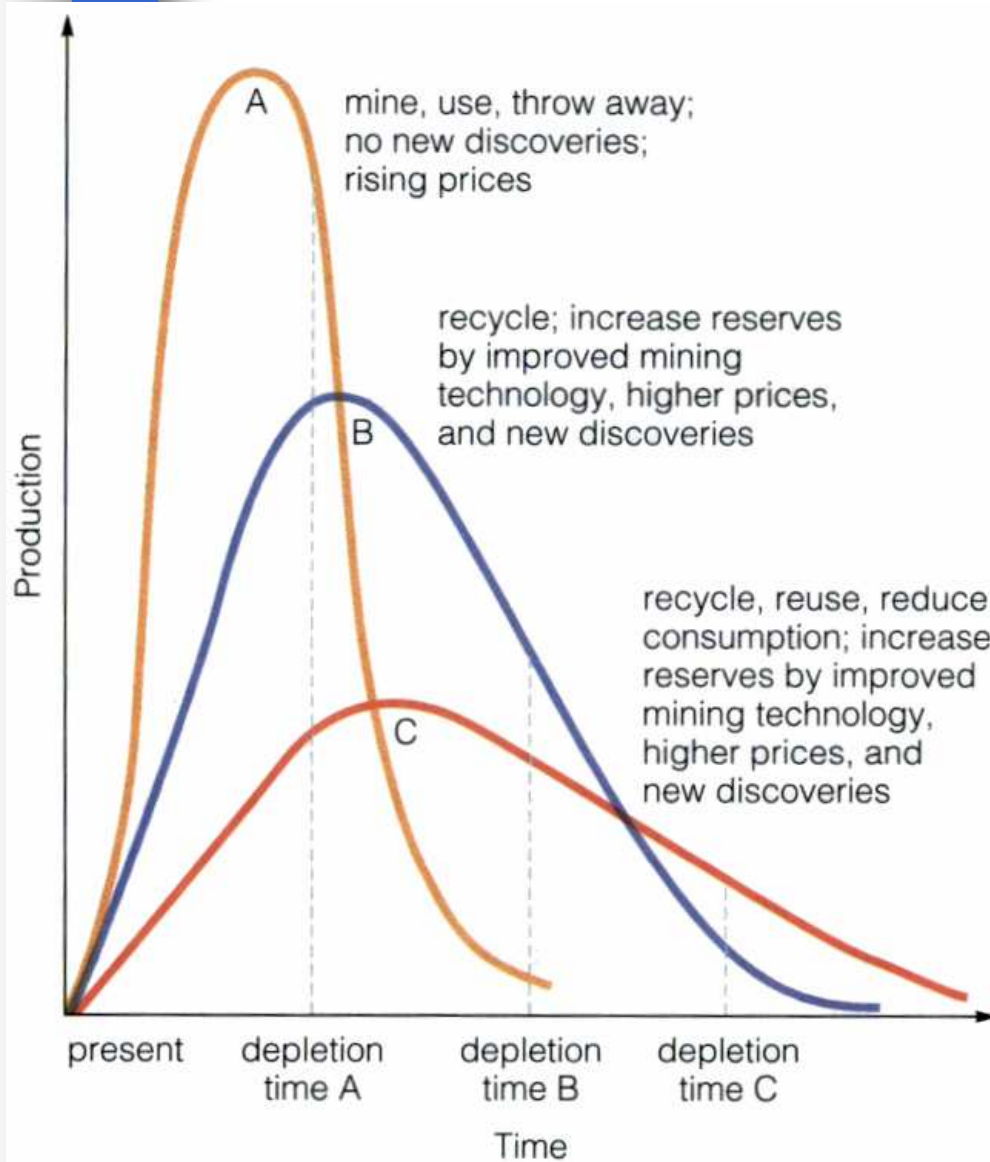
# Zdroje a ekonomika

- Bude dost surovin? Do kdy vystačí?
- Zásoby!

# Zásoby



# Scénáře vyčerpání zásob



Obecné scénáře vyčerpání  
neobnovitelných zdrojů

**Figure 12-13** Depletion curves for a nonrenewable resource (such as aluminum or copper) using three sets of assumptions. Vertical lines represent times when 80% depletion occurs.

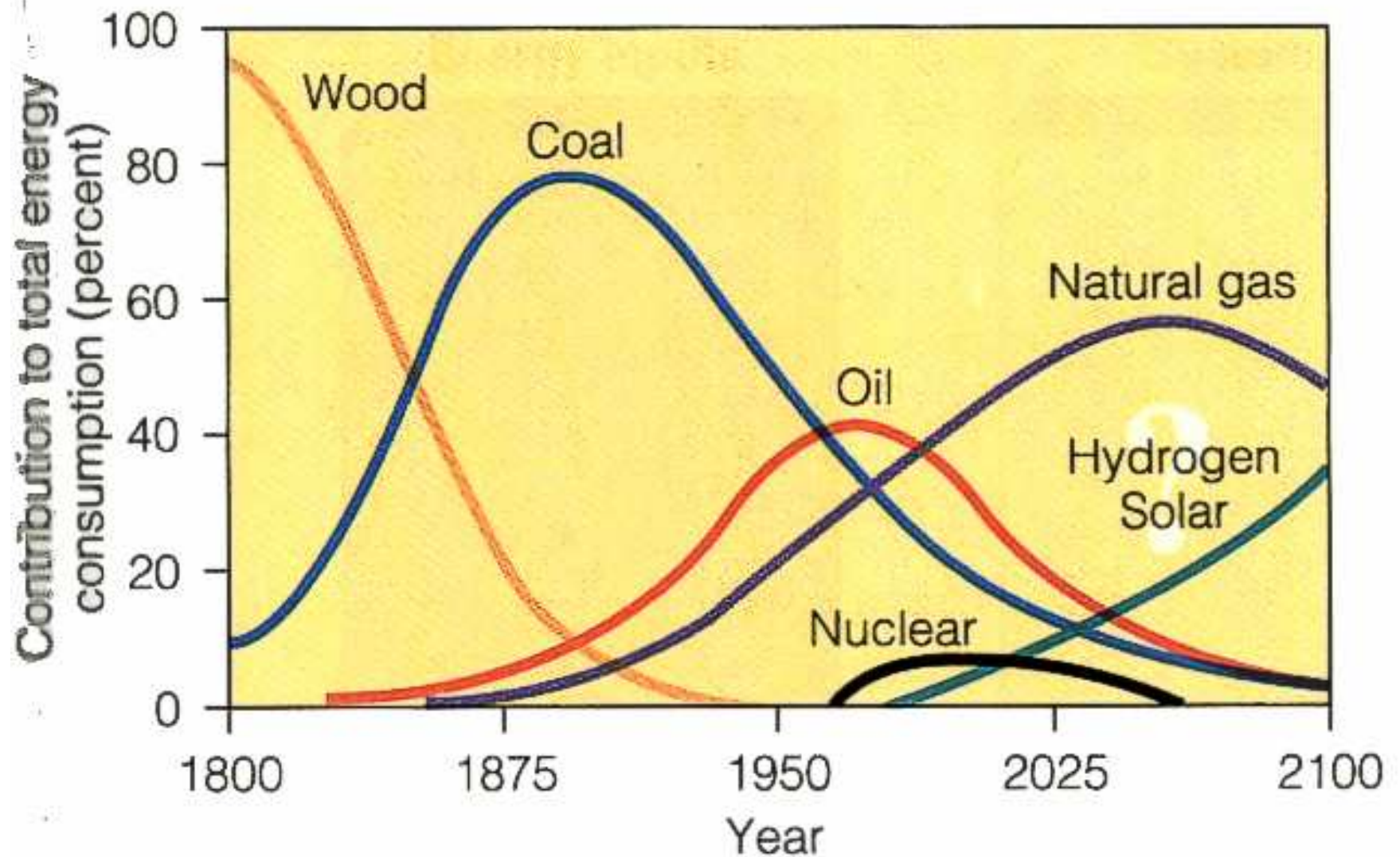


# Energetické suroviny

- uran
- ropa, zemní plyn
- uhlí
- hydráty  $\text{CH}_4$
  
- geotermální energie
- alternativní zdroje



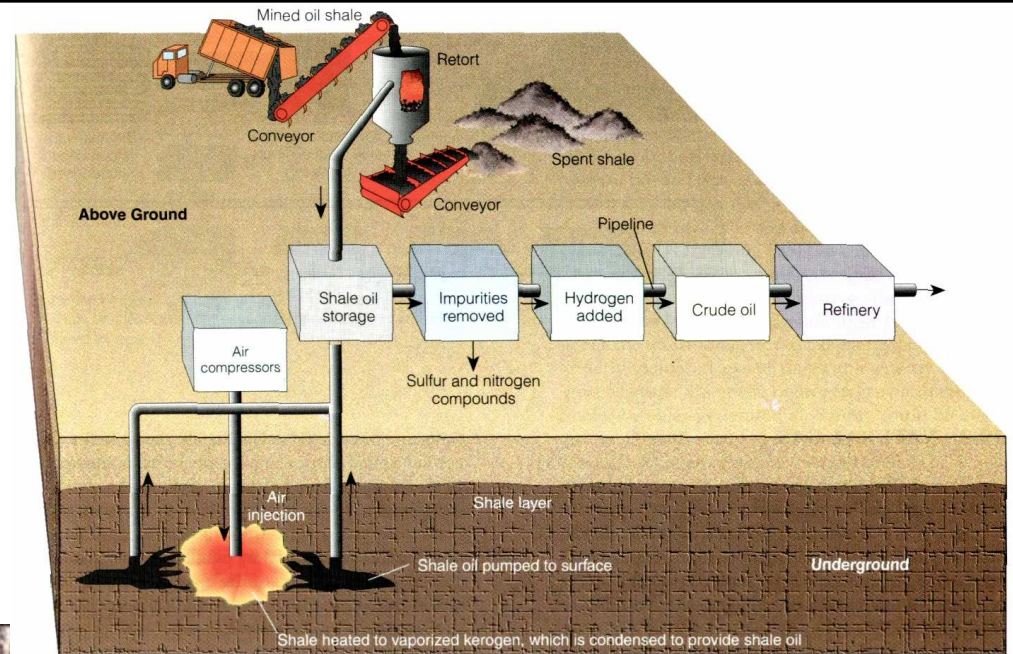
# Změny ve využívání energetických zdrojů v čase



# Oil shale



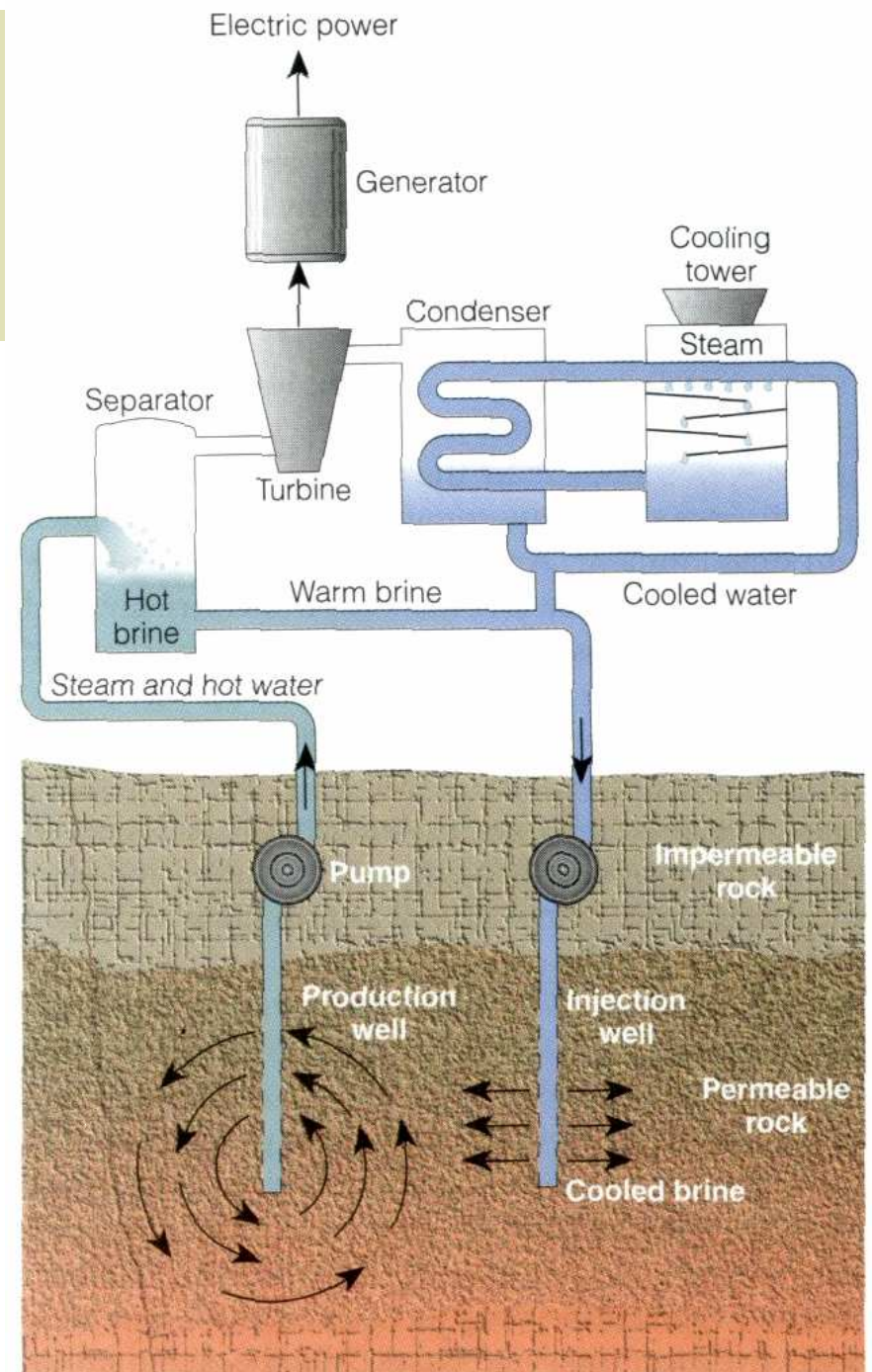
**Figure 19-7** Oil shale and the shale oil extracted from it. Big U.S. oil shale projects have been canceled because of excessive cost. (U.S. Department of Energy)



**Figure 19-8** Aboveground and underground (*in situ*) methods for producing synthetic crude oil from oil shale.

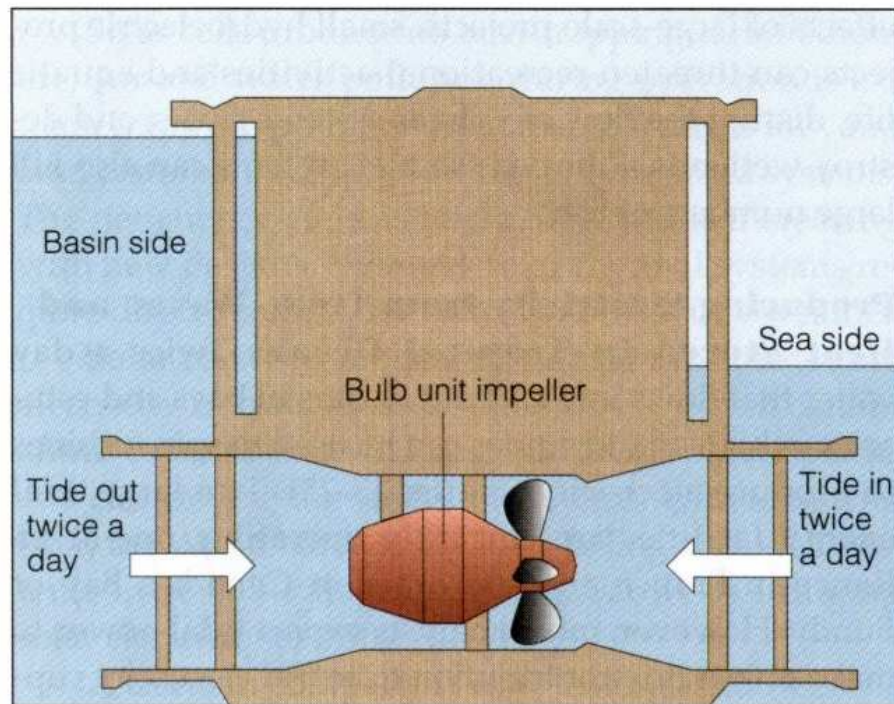
náhrada za tradiční typy  
ložisek uhlovodíků

# Geotermální energie

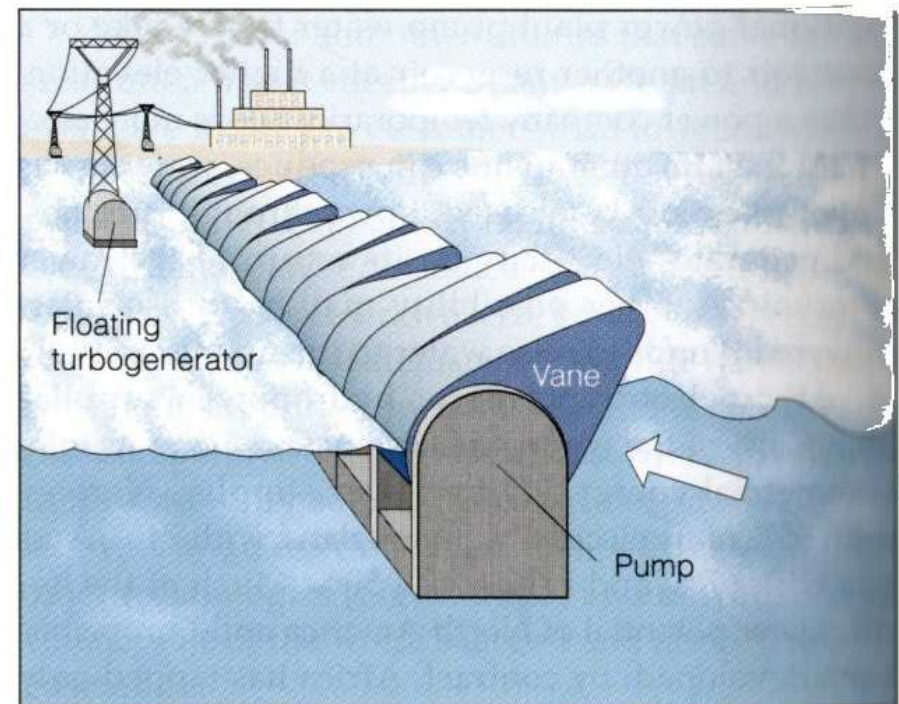


**Figure 18-28** Tapping the earth's heat or geothermal energy in the form of wet steam to produce electricity.

# Obnovitelné energie



Tidal Power Plant



Wave Power Plant