

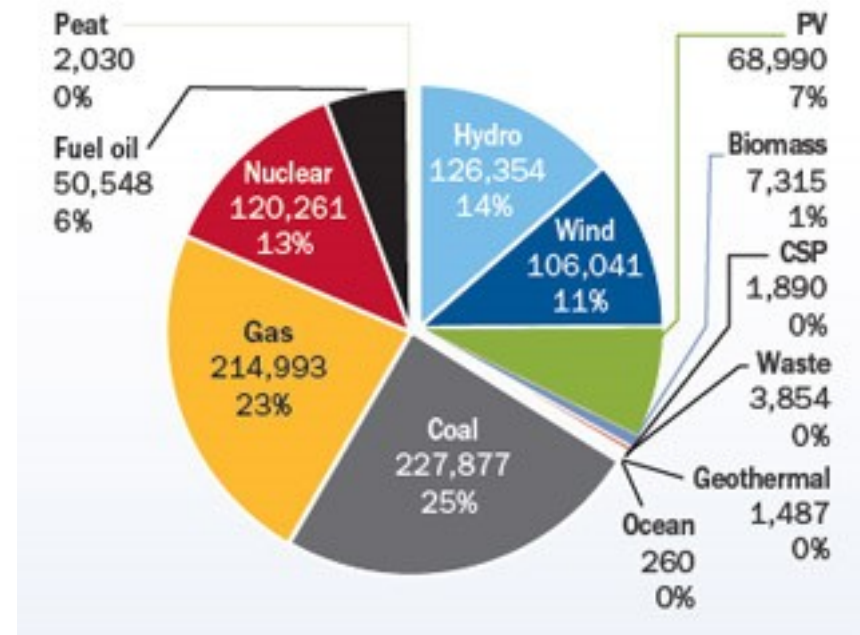
Zdroje a jejich kategorie

Mineral resources -
classification

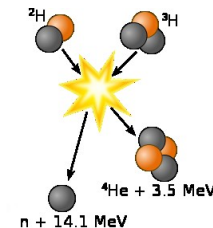
Zdroje a rozložení jejich využívání

- v čase
- v prostoru

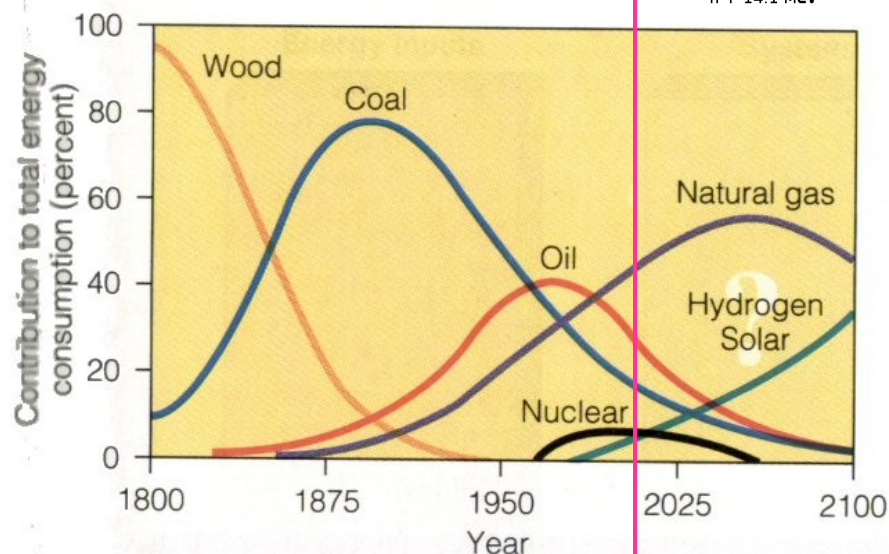
FIGURE 2.4 EU POWER MIX 2012



Energetické zdroje v čase



- změna struktury zdrojů
- v daném okamžiku rozdíly v prostorové distribuci (v různých oblastech jiné) – vyvolává změny v surovinové politice
- historie a stav v ČR



2012

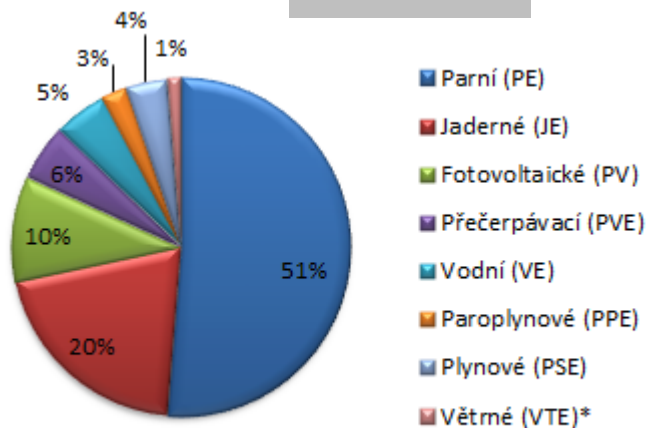


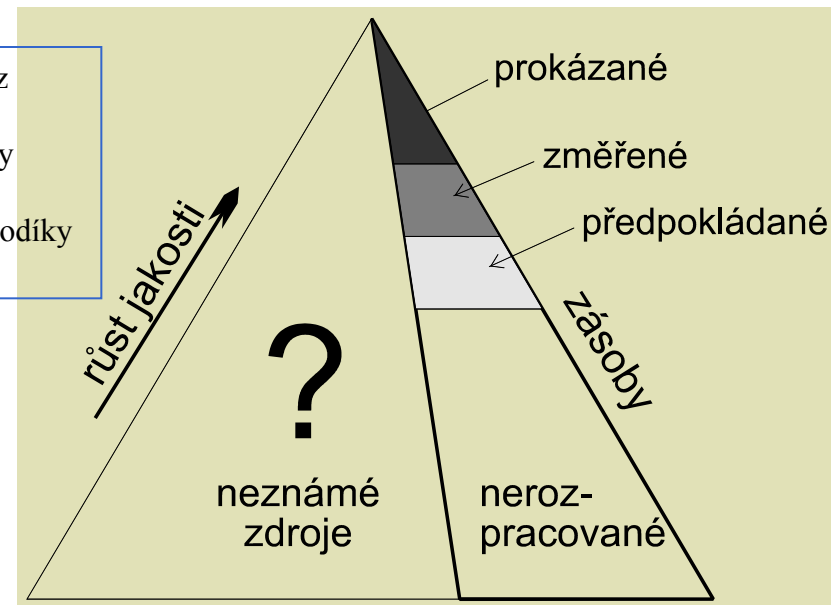
Figure 18-4 Shifts in the use of commercial energy resources in the United States since 1850, with projected changes to 2100. Shifts from wood to coal and then from coal to oil and natural gas have each taken about 50 years. Affordable oil is running out, and burning fossil fuels is the primary cause of air pollution and projected warming of the atmosphere. For these reasons, most analysts believe we must make a new shift in energy resources over the next 50 years. Some believe that this shift should involve improved energy efficiency and greatly increased use of solar energy and hydrogen. (Data from U.S. Department of Energy)

Základní kategorie zdrojů nerostných surovin ve světě

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

Do které části grafu/skupiny patří: křemenné písky z ložiska Střeleč, chromspinelidy z ultrabazických magmatitů v letovickém krystaliniku, těžké minerály (granáty, zirkony aj.) v odpadních frakcích ze štěrkopísků, marťanské hydrotermální žíly, ... uhlovodíky pod Severním ledovým oceánem, ...

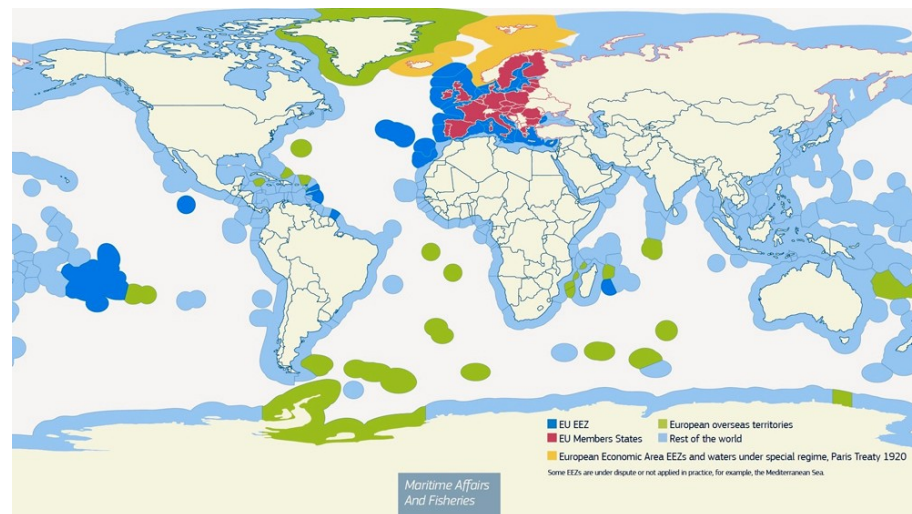
Střeleč



Právní aspekty těžby

- rozdílná úroveň v jednotlivých zemích
- střety zájmů
- environmentální aspekty
- dobrá legislativa pro volné moře

EEZ – exklusive
economic zone



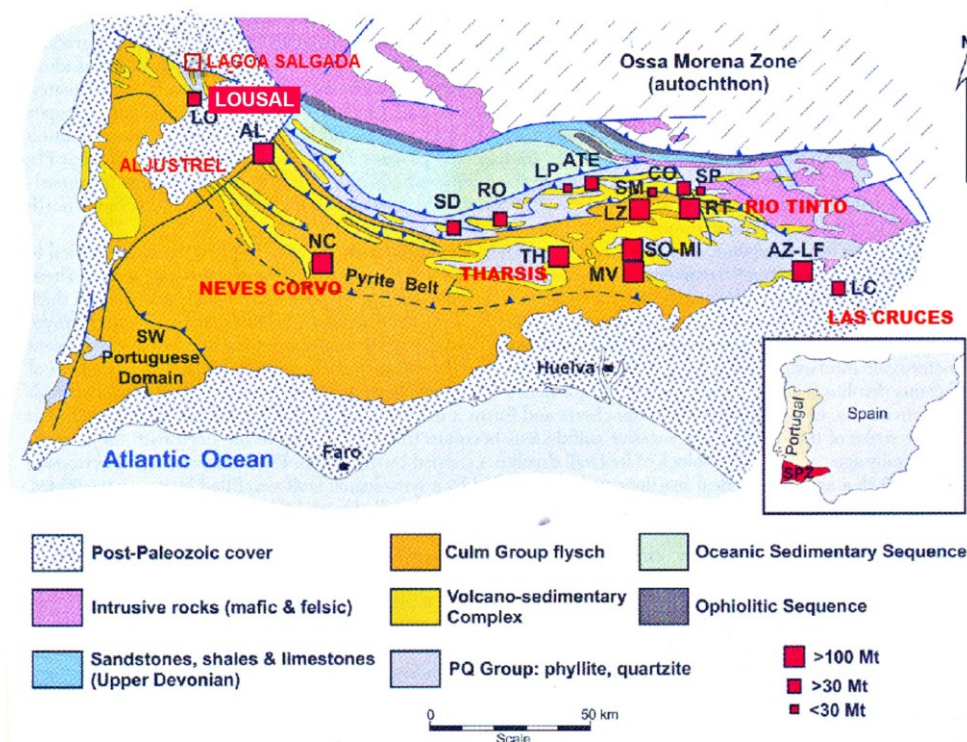
Resources in lithosphere

zatím základní zdroj,
velké množství forem a
genetických typů zdrojů
surovin:

minerály, horniny, voda,
uhlovodíky

příklad

GRANITES, composition
SiO₂ — 72.04% (silica)
Al₂O₃ — 14.42% (alumina)
K₂O — 4.12%
Na₂O — 3.69%
CaO — 1.82%
FeO — 1.68%
Fe₂O₃ — 1.22%
MgO — 0.71%
TiO₂ — 0.30%
P₂O₅ — 0.12%
MnO — 0.05%
Based on 2485 analyses



teoretické budoucí zdroje z litosféry: rozklad hornin: podmínkou je dostatek energie na zpracování (obsah prvků v granitoidních horninách - analýza)

Resources on a sea floor

- kovonosné sedimenty
- Fe-Mn konkrece
- hydráty metanu
- klastická ložiska

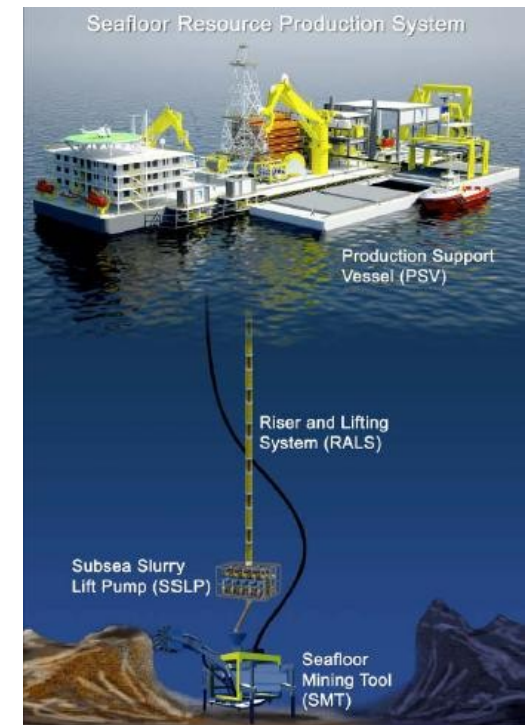
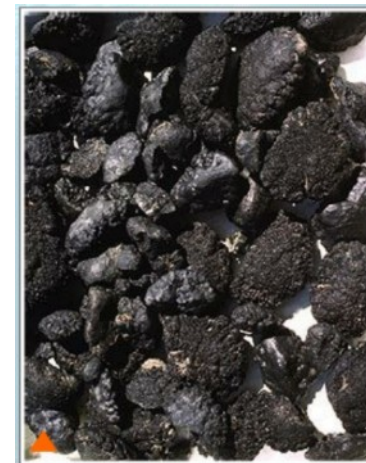
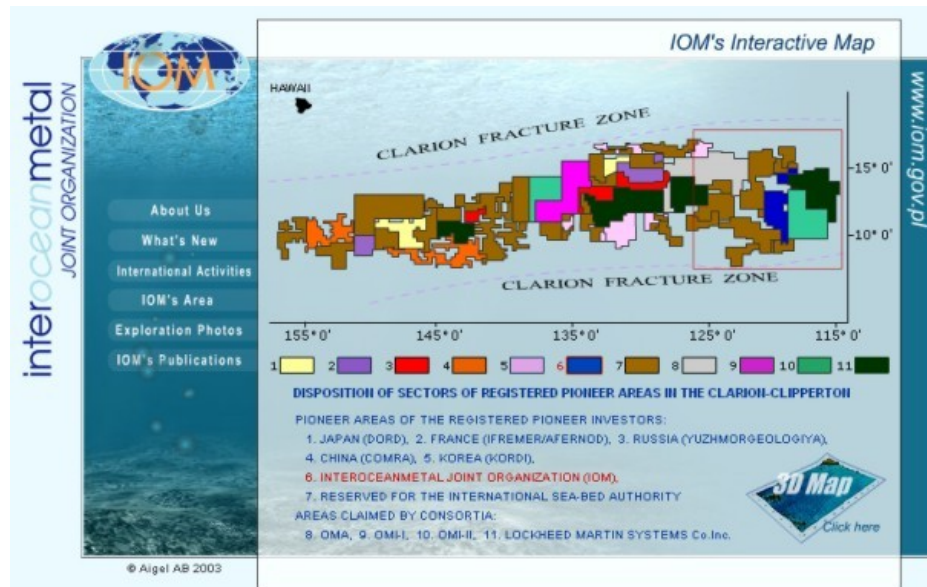
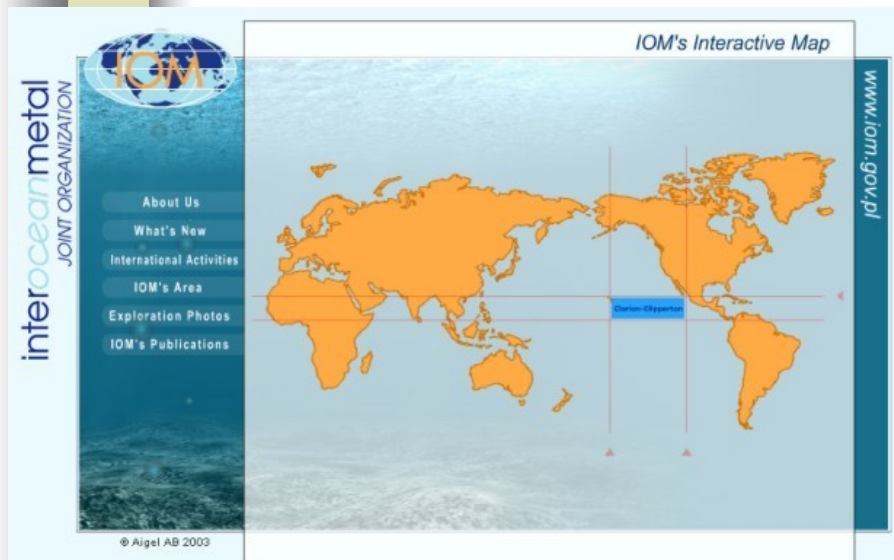


Figure 19-5: Seafloor Resource Production System

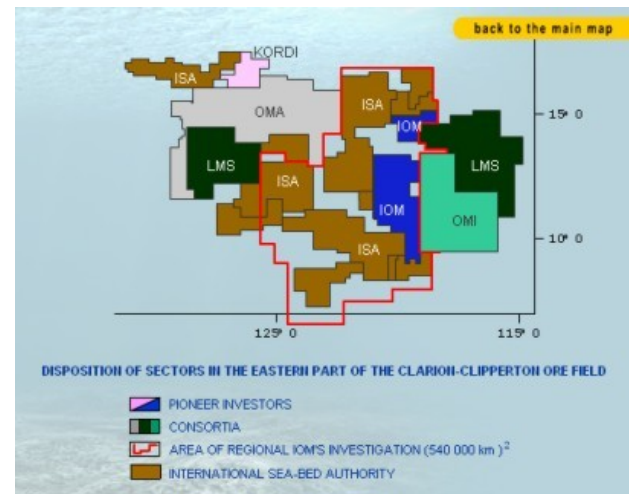
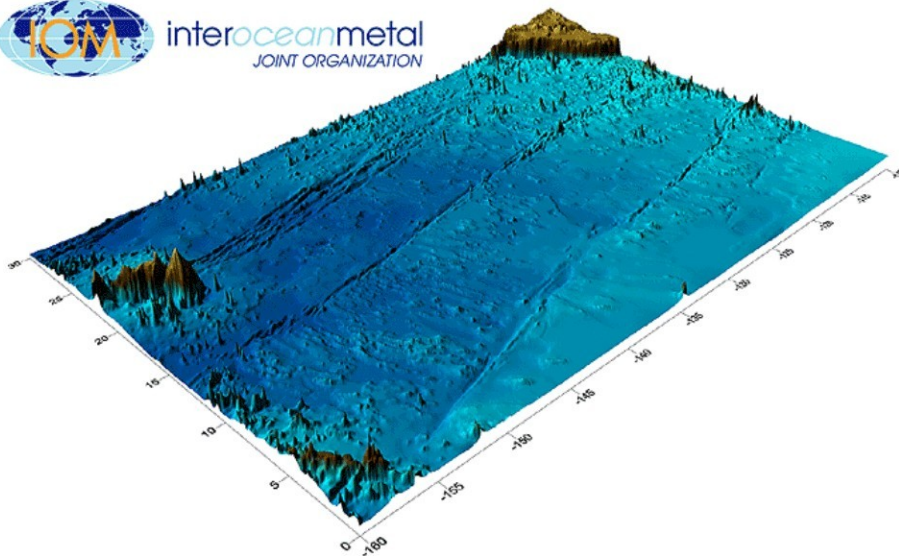
Zdroje na oceánském dnu



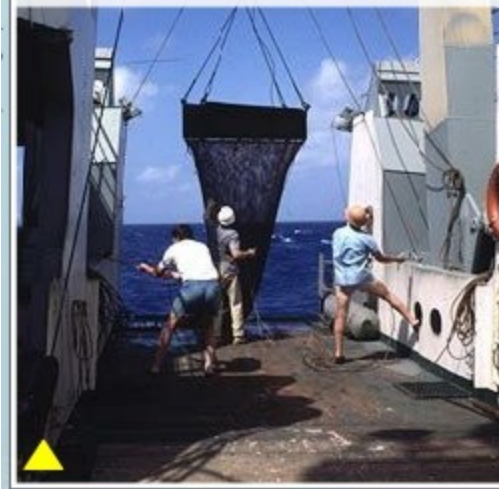
Fe-Mn konkrece
a oblast jejich intenzivního průzkumu



Průzkum a těžba dna oceánů



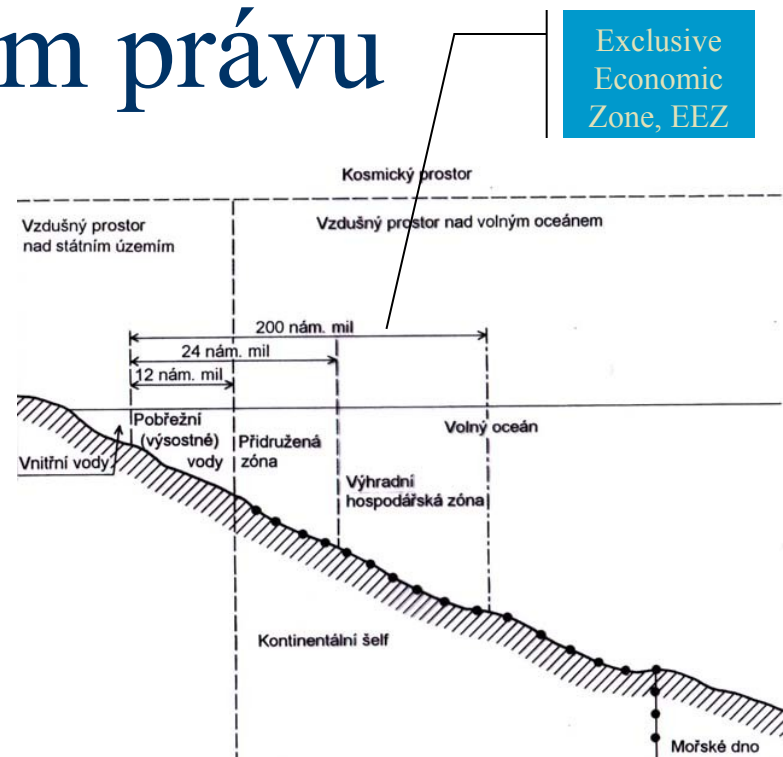
Dredging device before deployment; it is used for big scale sampling (800-1000 kg of the total sample's weight) aimed to metallurgical studies.



The United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS), also called the Law of the Sea Convention or the Law of the Sea treaty

Úmluva o mořském právu

Úmluva Organizace spojených národů o mořském právu:
Příloha III - Základní podmínky
vyhledávání, průzkumu a těžby
(Sdělení MZV 240/1996 Sb.)



Úmluva OSN o mořském právu, často označovaná za ústavu pro oceány, je považována za jeden z nejucelenějších nástrojů mezinárodního práva. Jejich 320 článků a 9 doplňků představuje obecný právní rámec pro veškerá světová moře a oceány. Stanovuje pravidla pro všechny aktivity v oceánech a pro využívání jejich zdrojů včetně navigace a přeletů, průzkumu a těžby nerostů, zachování přírodního bohatství, znečišťování mořského prostředí, rybolovu a lodní přepravy. Úmluva zdůrazňuje, že všechny problémy týkající se oceánů spolu úzce souvisí, a je tedy nutné je řešit na globální úrovni. Kodifikací utřídí a spojuje tradiční pravidla pro využívání oceánů do jediného nástroje a podílí se i na vývoji nových pravidel pro řešení vznikajících problémů.

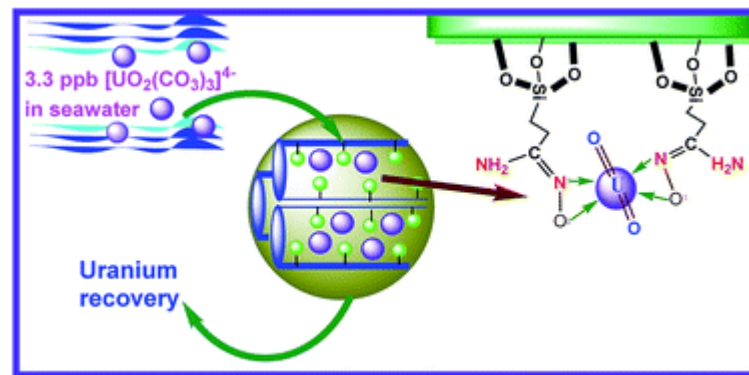
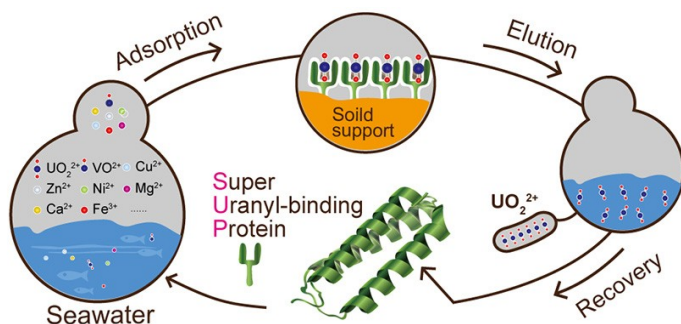
Dnes je všeobecně přijímanou skutečností, že jakákoli činnost týkající se moří a oceánů musí být v souladu s ustanoveními úmluvy. Její široká legitimita je založena na jejím takřka všeobecném uznání – přistoupilo k ní více než 140 států a mnoho dalších prochází procesem ratifikace či přístupu a kromě několika výjimek uznávají a plní její ustanovení. V roce 2002 oslavilo Valné shromáždění dvoudenním zasedáním dvacáté výročí otevření úmluvy k podpisu.

Těžba na pobřeží a šelfech

- plážová ložiska – rozsypy (těžké minerály)
- fosfority
- uhlovodíky
- mořská voda

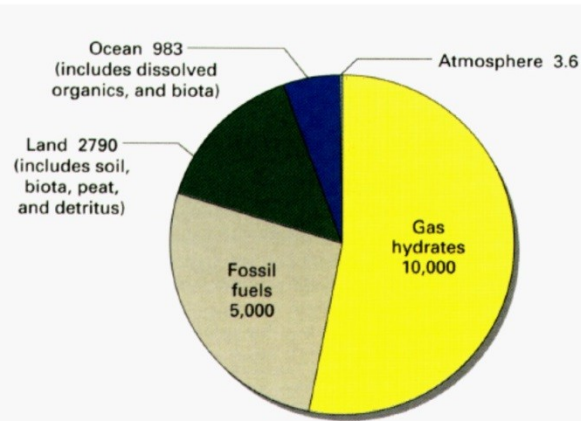
...technology uses polyethylene fibers coated with amidoxime to pull in and bind uranium dioxide from seawater:

<http://sf.ites.utk.edu/utk/Play/f291f008e5414828b1a8ec16023ea0041d?catalog=eb238cab-f997-4587-9b7b-d0a0ab83420f>



Uhlovodíky mimo pevninu

- 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.

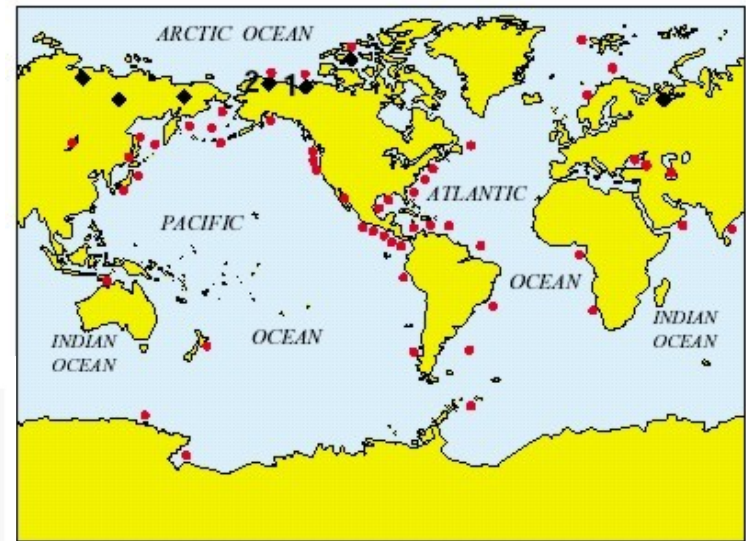
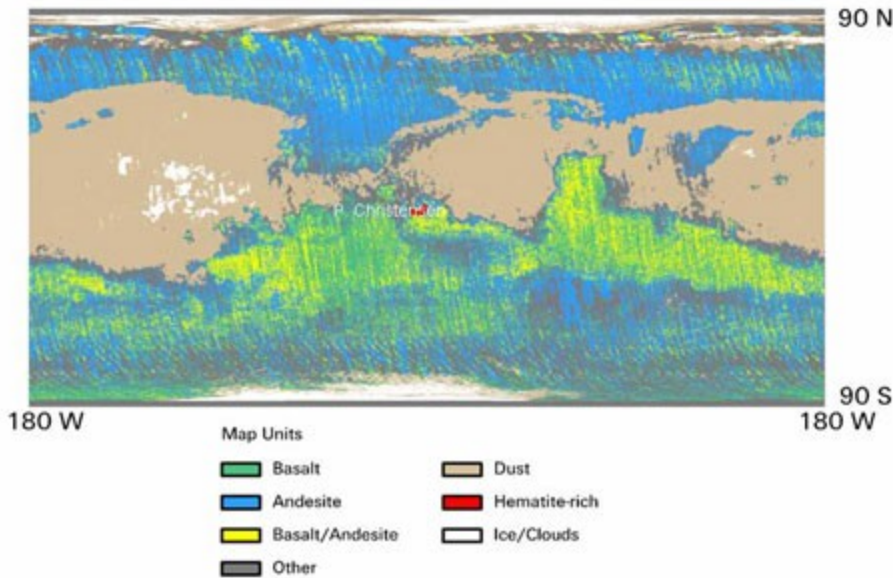


Figure 1. Known and inferred natural gas hydrate occurrences in marine (red circles) and permafrost (black diamonds) environments. Modified from K. A. Kvenvolden, U.S. Geological Survey (written commun., 1999). The USGS is studying hydrates at sites 1 (Mackenzie Delta, Canada) and 2 (North Slope, Alaska).



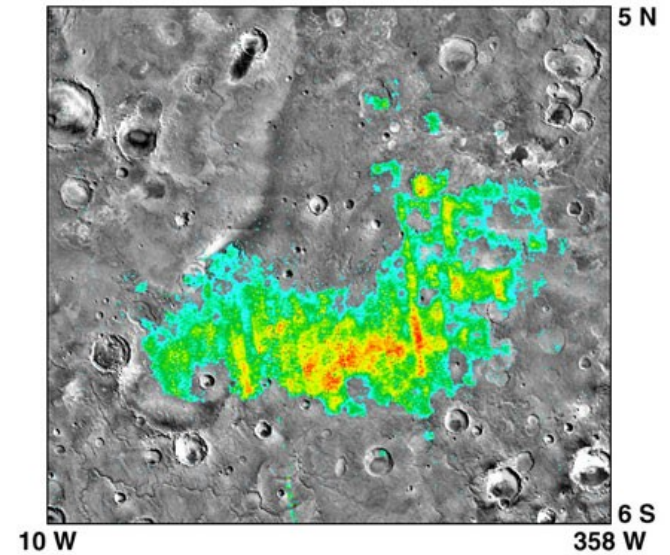
Extraterrestrické zdroje

TES Geologic Map of Mars



P. Christensen

TES Hematite Abundance

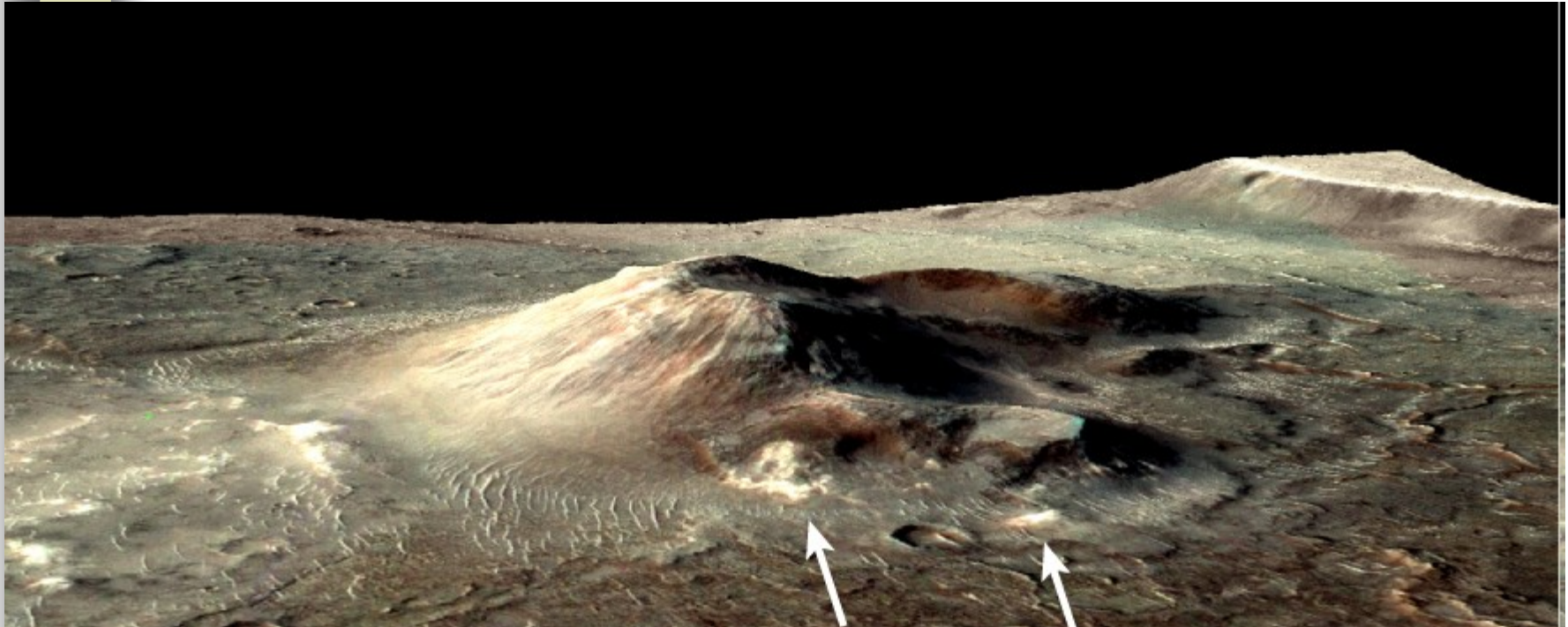


Iron meteorite	Silicate meteorite	Earth crust
Iron 1%	Oxygen 50%	Oxygen 47%
Nickel 85%	Iron 26%	Silicon 26%
Cobalt 0.6%	Silicon 18%	Aluminum 7.5%
	Magnesium 14%	Iron 4.7%
	Aluminum 1.5%	Calcium 3.4%
Source: Encyclopedia Britannica	Nickel 1.4%	Sodium 2.6%
	Calcium 1.3%	Potassium 2.4%
		Magnesium 1.9%



žilky světlého minerálu v horninách, Curiosity, Mars

Hydrothermal deposits on Mars (?)



This volcanic cone in the Nili Patera caldera on Mars has hydrothermal mineral deposits on the southern flanks and nearby terrains. Two of the largest deposits are marked by arrows, and the entire field of light-toned material on the left of the cone is hydrothermal deposits. The cone is about 5 kilometers (3 miles) in diameter at the base.

The deposits are evidence for a past local environment that was warm and wet or steamy, possibly hospitable to microbial life, as reported in a November 2010 *Nature Geoscience* paper by J.R. Skok, of Brown University, Providence, R.I., and co-authors.

This image is in false color derived from observation in infrared wavebands with the Compact Reconnaissance Imaging Spectrometer for Mars (CRISM) on NASA's Mars Reconnaissance Orbiter. The CRISM spectral data is overlaid on imagery from the Context Camera on that orbiter. A stereo pair of Context Camera images provided topographic information for a digital terrain model produced with NASA Ames Stereo Pipeline software. The image uses no vertical exaggeration.

Space mining

Observing, Thinking and Mining the Universe: Proceedings of the International Conference (Hardcover) : Sorrento, Italy, 22-27 September 2003

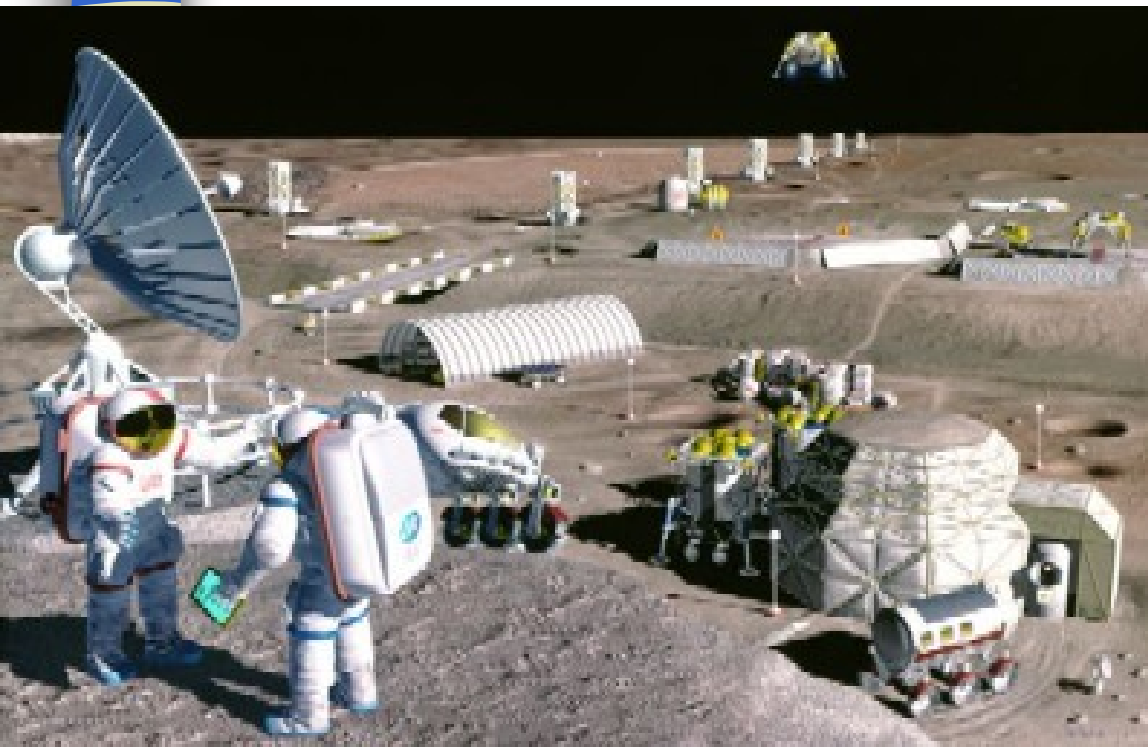
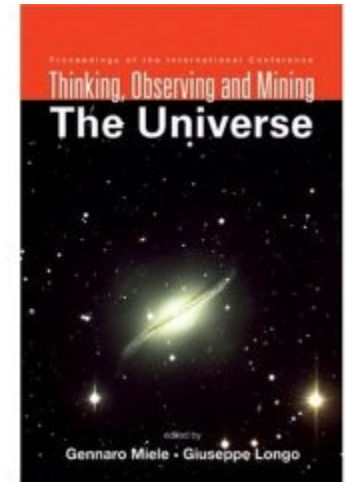
by Gennaro Miele (Editor), Giuseppe Longo (Editor)

World Scientific, 2004

ISBN 9812386882, 9789812386885

364 pages

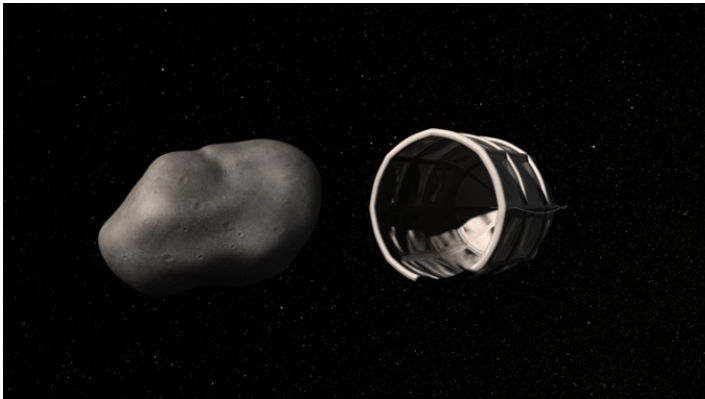
No customer reviews yet. Be the first **Price:£64.00** + £1.99 sourcing fee & this item **Delivered FREE in the UK** with Super Saver Delivery.



Extraterestrické zdroje 2

<http://www.permanent.com/space-industry.html>

<http://www.planetaryresources.com/>



Asteroid mining will allow the delivery of resources to the point of need, be it a fuel depot orbiting the Earth, or elsewhere in the Solar System

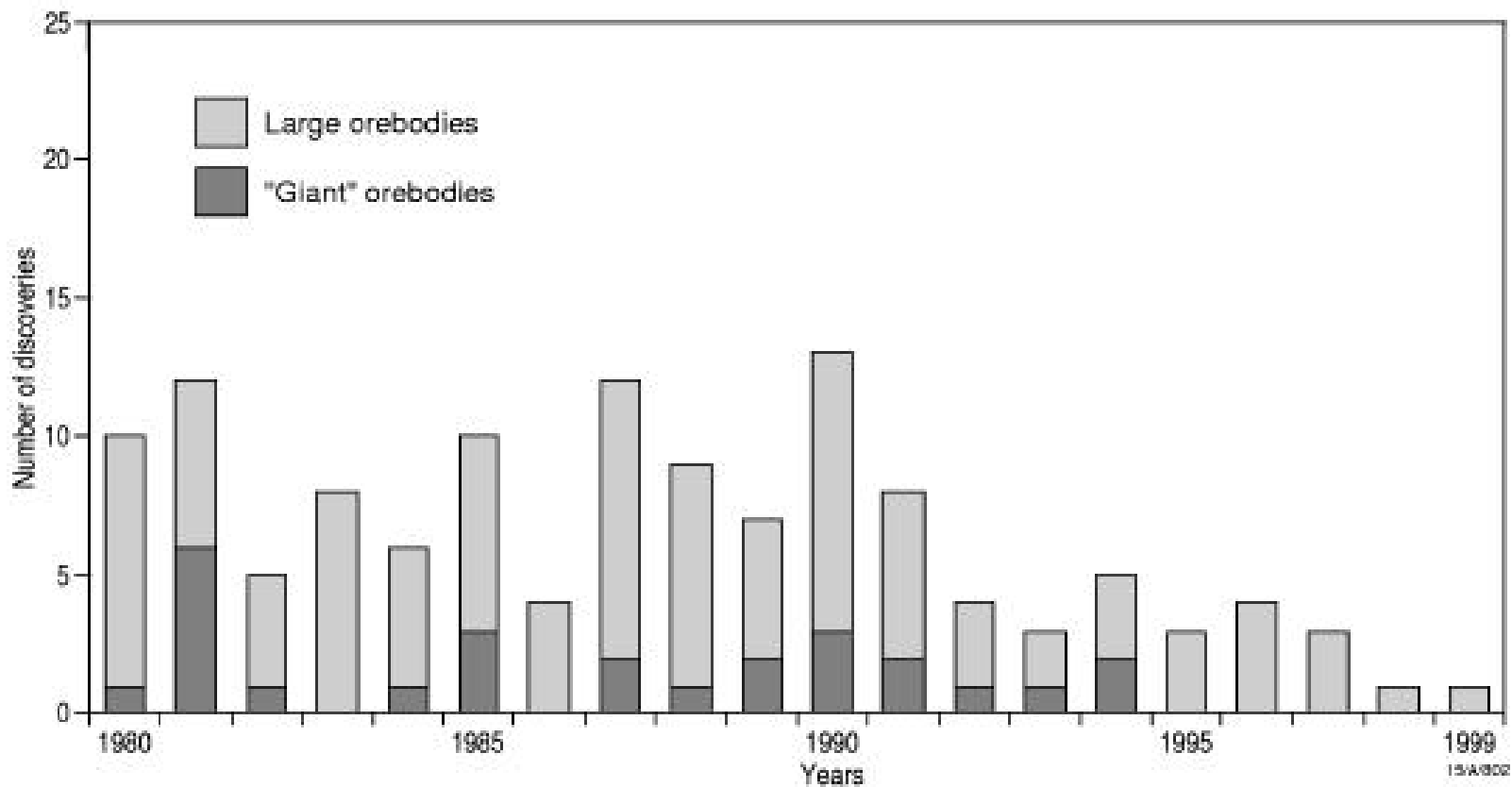


Budoucí výhledy dostupnosti

limity v souvislosti se zásobováním surovinami:

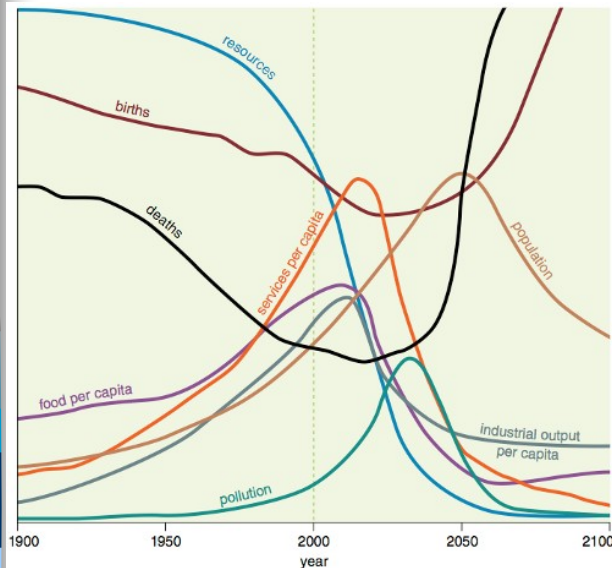
- potřeba nových informací, nápadů a přístupů, vyvstává jako důsledek **menší úspěšnosti** ve vyhledávání velkých ložisek
- potřeba delší doby k úspěšné prospekci, zahájení těžby, náhrady těžby jedné komodity jinou
- omezení spotřeby (ve smyslu snižování spotřeby bude zásadní!) v souvislosti s trvale udržitelným rozvojem

Úspěšnost ve vyhledávání velkých ložisek

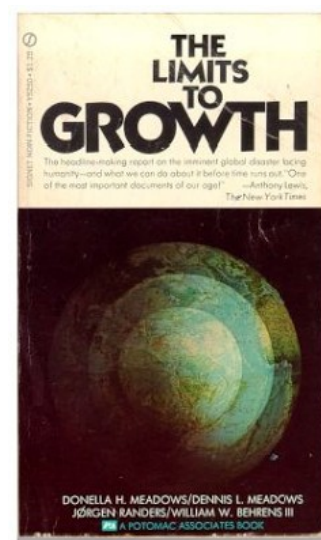


Limitované zdroje

Mineral resources and the limits to growth by Ugo Bardi, originally published by Cassandra's legacy, Sep 27, 2013



úvahy nad životností zdrojů



Římský klub je globální think tank, který byl založen v dubnu 1968 a celosvětovou pozornost získal v roce 1972 svou zprávou Meze růstu (Limits to Growth). Zpráva upozorňovala, že je třeba zastavit hospodářský růst a že svět stojí před vyčerpáním přírodních zdrojů, především ropy do roku 1992. Mezi témata Římského klubu patří, například, diskuze o redukci populace.



Budoucí trendy potřeby

- škála komodit zůstane přibližně stejná
- rozvoj a náhrada např. za kovy: keramika, skla, polymery, komposity, lamináty
- tyto „nekovové“ materiály ale vyžadují řadu různých minerálních komodit:
v popředí zájmu budou:
 - lehké pevné materiály: Mg, Ti, materiály na bázi **uhlíku**
 - REE, Zr, Ta - tantal, Si – čistý křemík – polovodičové aplikace
 - platinové kovy PGE – katalytické aplikace
- - ...

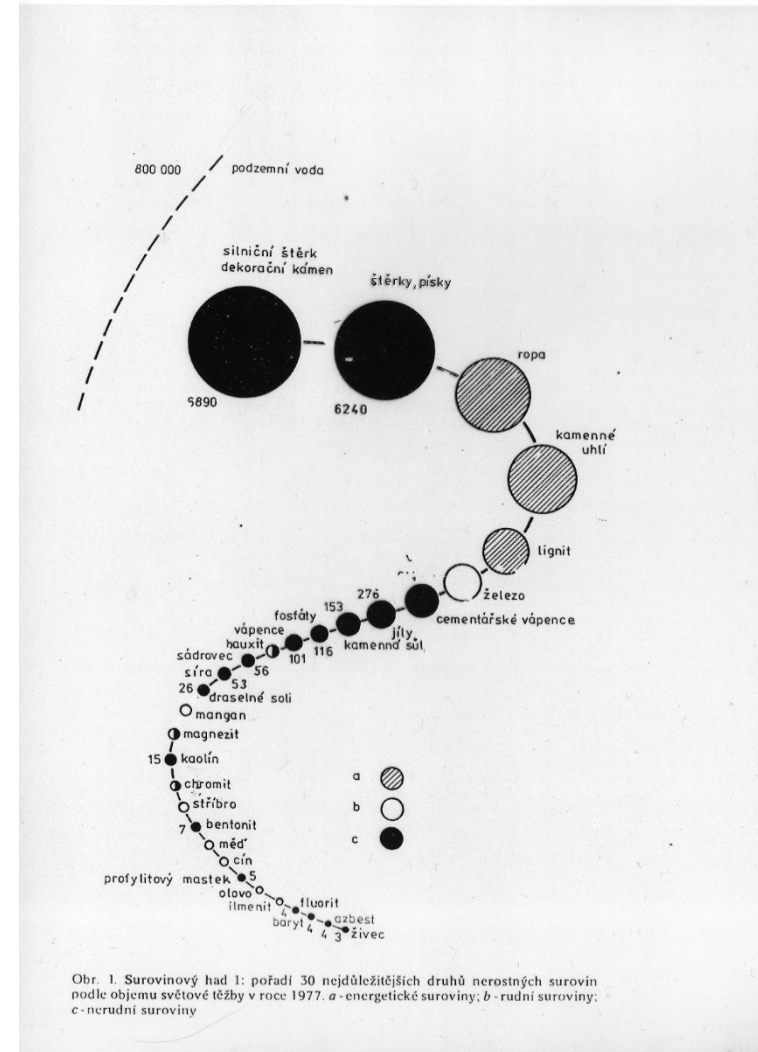
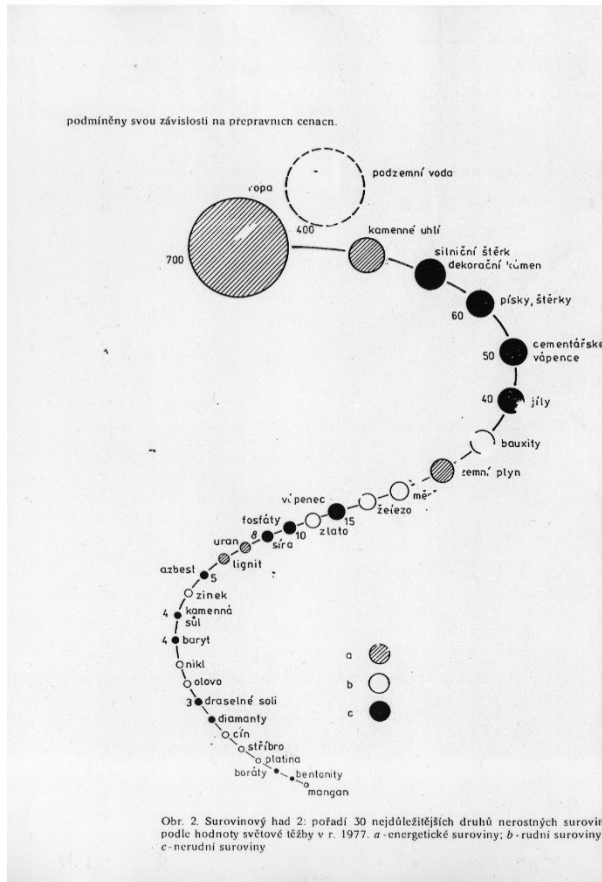
Budoucí směry v těžbě zdrojů

1. tlak na těžbu v oceánech, což bude třeba zvážit vzhledem k dalším rizikům citlivého prostředí i specifického charakteru komodit:
2. komodity, oblasti: ropa, plyn, diamanty, vzácné kovy, Sn, Fe-Mn konkréce, kovonosné sedimenty (např. Manus basin – Papua New Guinea, centrální rift Rudého moře), Severní ledový oceán (dno), ...?
3. hydráty metanu: obrovský potenciál, ale velké nejistoty – nestabilita hydrátů, environmentální rizika, metody těžby(?) – technické problémy(?)
4. další průmyslové minerály



Zastoupení druhů surovin ve světové ekonomice

- podle objemu - velikosti těžby
- podle hodnoty surovin



Těžba nerostných surovin ČR

Surovina	Jedn.	leza 1998	Geo. zas celkem	Zdrost. geo. zasob var. A	var. B	Přimys. zasoby vdré	Zdrost. přimys. zasob var. A	var. B
Uhlí	t	611	139528	228	235	21219	35	36
Ropa	kt	172	37846	220	247	11408	66	74
Zemní plyn	mil.m ³	137	20889	152	145	1706	12	12
Uhlí černé	kt	19521	12941612	714	667	1697827	87	81
Uhlí hnědé v. lignitu	kt	51985	10767656	207	172	2144709	41	34
Gafit	kt	28	14337	498	543	17922	64	68
Kádin	kt	3049	1148848	376	401	241479	79	84
Jilý	kt	1030	1035554	1006	1337	209143	203	270
Bentonit	kt	125	253700	2030	3056	47174	377	176
Zinč	kt	266	81913	308	332	3568	134	166
Fluorit	kt	1642	708809	432	371	235174	143	123
Vápno	kt	11880	6160101	519	573	2157842	182	201
Dob. kámen	tis.m ³	305	231740	760	975	89735	294	378
Sádk. kámen	tis.m ³	9528	2376271	249	250	1136409	119	119
Sírkopis	tis.m ³	9279	2349188	253	215	1050866	113	95
Ohř. suroviny	tis.m ³	2124	686012	323	343	310113	146	155

Pramen: Geodol ČR

Roznámka

Zdrost. je počítána jako podíl geologických a průmyslových zásob, jmenovatel je

var. A - úbytek zásob těžbou v r. 1998

var. B - průměrný úbytek zásob těžbou v letech 1994-1998

Úbytky zásob těžbou nezahnují ztráty při dobývání a obsy zásob

Motivací mají vzhledem k tomu, že zdrost. zásob černého uhlí,

ke kterým patří i ostatní, je uvedena v tabulce

V případě geodolů dekarbonatovaných kámen se používá koeficient 27 t/m³

u sírkopisů uhadných surovin se používá koeficient 1,8 t/m³, u zemního plynu t/1000 m³.

Struktura těžby v ČR

		2010	2011	2012	2013	2014
Energetické suroviny						
Uran	t U	259	252	222	232	165
	Produkce koncentráту, t U ⁽¹⁾	237	216	219	206	146
Černé uhlí	kt	11 193	10 967	10 796	8 610	8 341
Hnědé uhlí	kt ⁽²⁾	43 931	46 848	43 710	40 585	38 348
Lignit	kt	0	0	0	0	0
Ropa	kt	173	163	150	152	147
Zemní plyn	mil. m ³	201	187	204	207	198

Nerudní suroviny						
Grafit	kt	0	0	0	0	0
Pyroponosná hornina	kt	23	17	12	16	18
Vltavinonosná hornina	tis. m ³	57	65	41	41	45
	kt (1 m ³ = 1,8 t)	103	117	74	74	81
Kaolin	Surový, kt ⁽³⁾	3 493	3 606	3 318	3 108	3 281
	Plavený, kt	636	660	624	609	617
Jíly	kt	429	499	485	465	518
Bentonit ⁽⁴⁾	kt	183	160	221	226	301
Diatomit	kt	32	46	43	49	34
Živec	kt	388	407	445	411	422
Náhrady živců	kt	19	22	15	15	17
Křemenné suroviny	kt	14	24	17	15	16
Písky sklářské	kt	888	976	849	862	734
Písky slévárenské	kt	473	395	491	412	603
Vápence a cementářské suroviny	kt	9 828	11 244	9 858	9 605	10 342
Dolomit	kt	385	369	440	392	449
Sádrovec	kt	5	11	14	11	11

Stavební suroviny						
Dekorační kámen	Těžba výhrad. lož., tis. m ³ ⁽⁵⁾	262	192	138	140	145
	Těžba výhrad. lož., kt (1m ³ = 2,7 t) ⁽⁵⁾	707	518	374	378	392
	Těžba nevýhradních lož., tis. m ³ ⁽⁶⁾	43	46	44	31	58
	Těžba nevýhradních lož., kt (1m ³ = 2,7 t) ⁽⁶⁾	116	130	130	84	157
Stavební kámen	Těžba výhrad. lož., tis. m ³ ⁽⁵⁾	12 350	12 299	10 950	11 420	12 341
	Těžba výhrad. lož., kt (1m ³ = 2,7 t) ⁽⁵⁾	33 350	33 207	29 565	30 384	33 321
	Těžba nevýhradních lož., tis. m ³ ⁽⁶⁾	1 450	1 300	1 100	970	982
	Těžba nevýhradních lož., kt (1m ³ = 2,7 t) ⁽⁶⁾	3 920	3 510	2 970	2 620	2 651
Štěrkopisky	Těžba výhrad. lož., tis. m ³ ⁽⁵⁾	6 187	6 902	6 136	5 346	5 753
	Těžba výhrad. lož., kt (1 m ³ = 1,8 t) ⁽⁵⁾	11 140	12 424	11 045	9 623	10 355
	Těžba nevýhradních lož., tis. m ³ ⁽⁶⁾	4 500	5 000	4 300	4 300	4 063
	Těžba nevýhradních lož., kt (1 m ³ = 1,8 t) ⁽⁶⁾	8 100	9 000	7 740	7 740	7 313
Cihlářské suroviny	Těžba výhrad. lož., tis. m ³ ⁽⁵⁾	838	932	852	743	677
	Těžba výhrad. lož., kt (1 m ³ = 1,8 t) ⁽⁵⁾	1 508	1 678	1 534	1 337	1 219
	Těžba nevýhradních lož., tis. m ³ ⁽⁶⁾	182	147	176	140	161
	Těžba nevýhradních lož., kt (1 m ³ = 1,8 t) ⁽⁶⁾	328	265	317	252	290
Rudy (netěží se)						