

Přehled témat přednášek z předmětu

" Ložiska nerudných surovin Č. R "

pro 4.ročník geologie

1. Nerudní suroviny, postavení nerudných surovin v hospodářství
Č. R., ekonomika nerudných surovin, historie využití ne
2. Grafit, fluorit, baryt
3. Magnezit, mastek, azbest
4. Živcové suroviny, drahé kameny, pyrit, síra
5. Kaolín, bentonit, jíly, jílovce, bauxit
6. Zeolity, diatomit, vápenec, dolomit
7. Křemenné suroviny, sklovské a slévárenské pisky, perlit,
petrurgický čedič
8. Sól, sádrovec, anhydrit
9. Stavební suroviny, sekorační kámen
10. Suroviny pro nové materiály, netradiční a perspektivní
suroviny

Mining output of industrial minerals

R/w material	Unit	1990	1991	1992	1993	1994
Fluorspar	kt	19	32	22	22	10
Barite	kt	1	1	0	0	0
Graphite	kt	39	47	20	27	25
Pyrope-bearing rock	kt	55	31	45	34	33
Moldavite-bearing rock	m ³	0	0	6480	0	0
Kaolin	kt	3455	2913	2530	2336	2706
Clays	kt	1409	947	903	1018	823
Bentonite	kt	159	125	135	63	63
Feldspar	kt	115	130	152	203	170
Feldspar substitutes (phonolite)	kt	15	16	16	20	25
Silica raw materials	kt	109	65	46	23	2
Natural sands	kt	2758	1837	1963	1735	1955
Fusible basalt	kt	142	72	107	134	85
Diatomite	kt	82	68	57	39	40
Limestones	kt	15449	11472	11134	10498	10205
Corrective silicic components	kt	796	630	741	516	655
Gypsum	kt	661	569	660	560	591
Dimension stone	thous.m ³	182	190	177	187	223

**Dovozy a vývozy nerostných surovin
bilancovaných v Surovinové politice* (v mil. Kč)**

Surovina		Číslo celního sazebníku	2000	2001	2002	2003	2004**
Rudy a koncentráty celkem	dovoz		6 759	6 895	7 197	8 195	13 418
	vývoz		7	2	5	1	6
Fe – rudy a koncentráty	dovoz	2601	6 701	6 833	7 129	8 125	13 351
	vývoz		0	1	0	0	0
Mn – rudy a koncentráty	dovoz	2602	56	56	66	63	64
	vývoz		0	0	1	0	3
Ni – rudy a koncentráty	dovoz	2604	1	4	1	2	3
	vývoz		0	0	3	0	3
Cu – rudy a koncentráty	dovoz	2603	0	0	0	1	0
	vývoz		0	0	0	0	0
Pb – rudy a koncentráty	dovoz	2607	0	0	0	2	0
	vývoz		1	0	0	0	0
Zn – rudy a koncentráty	dovoz	2608	0	0	0	0	0
	vývoz		0	0	0	0	0
Sn – rudy a koncentráty	dovoz	2609	0	0	0	0	0
	vývoz		0	0	0	0	0
W – rudy a koncentráty	dovoz	2611	0	0	0	0	0
	vývoz		6	0	0	0	0
Ag – rudy a koncentráty	dovoz	261610	1	2	1	2	N
	vývoz		0	0	0	0	N
Au – rudy a koncentráty	dovoz	261690	0	0	0	0	0
	vývoz		0	0	0	0	0
PE suroviny celkem	dovoz		83 596	87 868	68 952	73 865	77 546
	vývoz		11 798	13 137	10 780	10 742	13 656
Uran – rudy a koncentráty	dovoz	261210	N	N	N	N	N
	vývoz		N	N	N	N	N
Ropa	dovoz	2709	43 562	40 882	33 455	36 361	42 527
	vývoz		577	546	565	675	437
Zemní plyn	dovoz	271121	38 769	45 139	33 991	35 972	31 838
	vývoz		2	2	1	172	389
Uhlí černé	dovoz	2701	1 265	1 846	1 506	1 531	3 172
	vývoz		9 383	10 624	8 896	8 706	11 617
Uhlí hnědé	dovoz	2702	0	0	0	1	9
	vývoz		1 836	1 966	1 317	1 189	1 213

Nerudy a stavební suroviny celkem	dovoz	1 096	1 135	1 191	1 163	1 512	
	vývoz	2 930	2 890	2 504	2 609	2 931	
Fluorit	dovoz	252921 252922	146	128	81	64	127
	vývoz		89	68	53	61	64
Baryt	dovoz	251110	42	48	51	42	47
	vývoz		1	1	5	4	4
Grafit	dovoz	2504	31	35	30	42	72
	vývoz		55	50	56	68	87
Kaolin	dovoz	2507	77	87	58	52	58
	vývoz		1 118	1 066	942	1 026	1 140
Jílly	dovoz	2508	137	144	123	148	193
	vývoz		293	394	358	382	557
Bentonit	dovoz	250810	41	48	46	47	64
	vývoz		89	149	160	164	199
Živce	dovoz	252910	25	23	24	22	24
	vývoz		120	153	123	135	142
Písky sklářské a slévarenské	dovoz	250510	62	74	65	95	131
	vývoz		206	200	199	208	262
Vápence	dovoz	2521	47	62	122	90	97
	vývoz		139	113	85	52	67
Sádrovec	dovoz	252010	14	14	20	20	42
	vývoz		25	13	24	25	27
Dekorační kámen	dovoz	2514-6 6801-3	458	455	542	530	568
	vývoz		792	740	604	580	521
Stavební kámen	dovoz	251710	24	28	40	36	134
	vývoz		87	83	49	64	56
Štěrkopisek	dovoz	250590 251710	57	65	74	58	153
	vývoz		92	92	55	67	60
Suroviny celkem	dovoz		91 451	95 898	77 340	83 223	92 476
	vývoz		14 735	16 029	13 288	13 351	16 593

Poznámky:

* V roce 1999 schválila vláda ČR svým usnesením č. 1311 ze dne 13. prosince 1999 dokument „Surovinová politika v oblasti nerostných surovin a jejich zdrojů“, který formuluje hlavní zásady a strategie v oblasti nerostných surovin a jejich zdrojů.

** Data za rok 2004 jsou podle sdělení Českého statistického úřadu předběžná

Dovozy a vývozy dalších vybraných významných celních položek z třídy V. – nerostné produkty (v mil. Kč)

Surovina		Číslo celního sazebníku	2000	2001	2002	2003	2004*
Al – rudy a koncentráty	dovoz	2606	50	67	57	39	60
	vývoz		0	2	2	3	14
Oxid hlinitý	dovoz	281820	243	311	270	256	302
	vývoz		9	17	9	5	4
Hydroxid hlinitý	dovoz	281830	72	82	100	105	98
	vývoz		1	1	3	10	4
Ti – rudy a koncentráty	dovoz	2614	274	285	185	176	189
	vývoz		0	1	2	4	13
Nb, Ta, V a Zr – rudy a koncentráty	dovoz	2615	55	68	53	37	29
	vývoz		1	0	0	1	1
Koks	dovoz	2704	1 595	1 522	1 263	1 844	4 332
	vývoz		2 482	2 910	2 873	3 221	5 329
Sůl kamenná	dovoz	2501	773	716	760	775	2 544
	vývoz		42	29	28	36	41
Azbest	dovoz	2524	12	18	5	7	13
	vývoz		0	0	0	0	0
Magnezit	dovoz	251910	8	22	15	22	26
	vývoz		0	0	0	10	8
Mastek	dovoz	2526	69	75	73	80	74
	vývoz		4	3	2	2	2
Perlit	dovoz	25301010	10	13	15	15	13
	vývoz		0	1	2	1	1
Síra	dovoz	2503, 2802	284	243	146	205	230
	vývoz		22	19	19	23	23
Kyselina sírová	dovoz	2807	29	45	34	33	39
	vývoz		44	44	44	58	60
Přírodní fosfáty	dovoz	2510	127	126	72	49	51
	vývoz		3	15	22	27	1
Oxidy a kyseliny fosforu	dovoz	2809	195	246	190	146	105
	vývoz		9	8	58	321	421
Dusíkatá hnojiva	dovoz	3102	1 465	2 008	1 445	1 387	1 815
	vývoz		1 586	1 514	1 123	1 617	1 712
Fosforečná hnojiva	dovoz	3103	71	93	52	45	50
	vývoz		1	1	4	4	6
Draselná hnojiva	dovoz	3104	396	389	329	324	475
	vývoz		5	7	14	16	31
Hnojiva obsahující více prvků	dovoz	3105	587	641	633	597	771
	vývoz		663	391	254	202	183
Vápno	dovoz	2522	66	89	126	130	144
	vývoz		285	339	263	303	270
Cement	dovoz	2523	1 175	1 331	1 522	1 948	1 940
	vývoz		2 014	1 270	573	586	782
Celkem	dovoz		7 556	8 390	7 345	8 218	13 300
	vývoz		7 171	6 571	5 293	6 450	8 906

*Poznámka: Data za rok 2004 jsou podle sdělení Českého statistického úřadu předběžná

Těžba nerudných surovin – výhradní ložiska

Surovina	Jednotka	2000	2001	2002	2003	2004
Grafit	kt	23	17	16	9	5
Pyroponosná hornina	kt	62	47	52	53	42
Kaolin	kt	5 573	5 543	3 650	4 155	3 862
Jíly	kt	601	585	564	554	649
Bentonit	kt	280	224	174	199	201
Živec	kt	337	373	401	421	488
Náhrada živců (fonolit)	kt	24	25	29	27	26
Křemenné suroviny	kt	0	0	0	0	0
Sklářské a slévár. písky	kt	1 814	1 745	1 527	1 616	1 659
Čedič tavný	kt	14	14	38	13	12
Diatomit	kt	34	83	28	41	33
Vápence (celkem) z toho	kt	11 376	10 523	9 872	10 236	10 568
vápence vysokoproc.	kt	4 784	5 071	5 017	4 573	4 629
vápence ostatní	kt	5 138	4 186	3 632	4 444	4 666
Dolomity	kt	430	364	314	416	345
Cementářské korekční s.	kt	267	222	163	201	232
Sádrovec	kt	82	24	108	104	71
Dekorační kamen*	tis. m ³	270	255	235	244	273

* V roce 2004 bylo vytěženo ještě cca 65 tis. m³ dekoračního kamene na nevýhradních ložiskách

tabulka 10.1

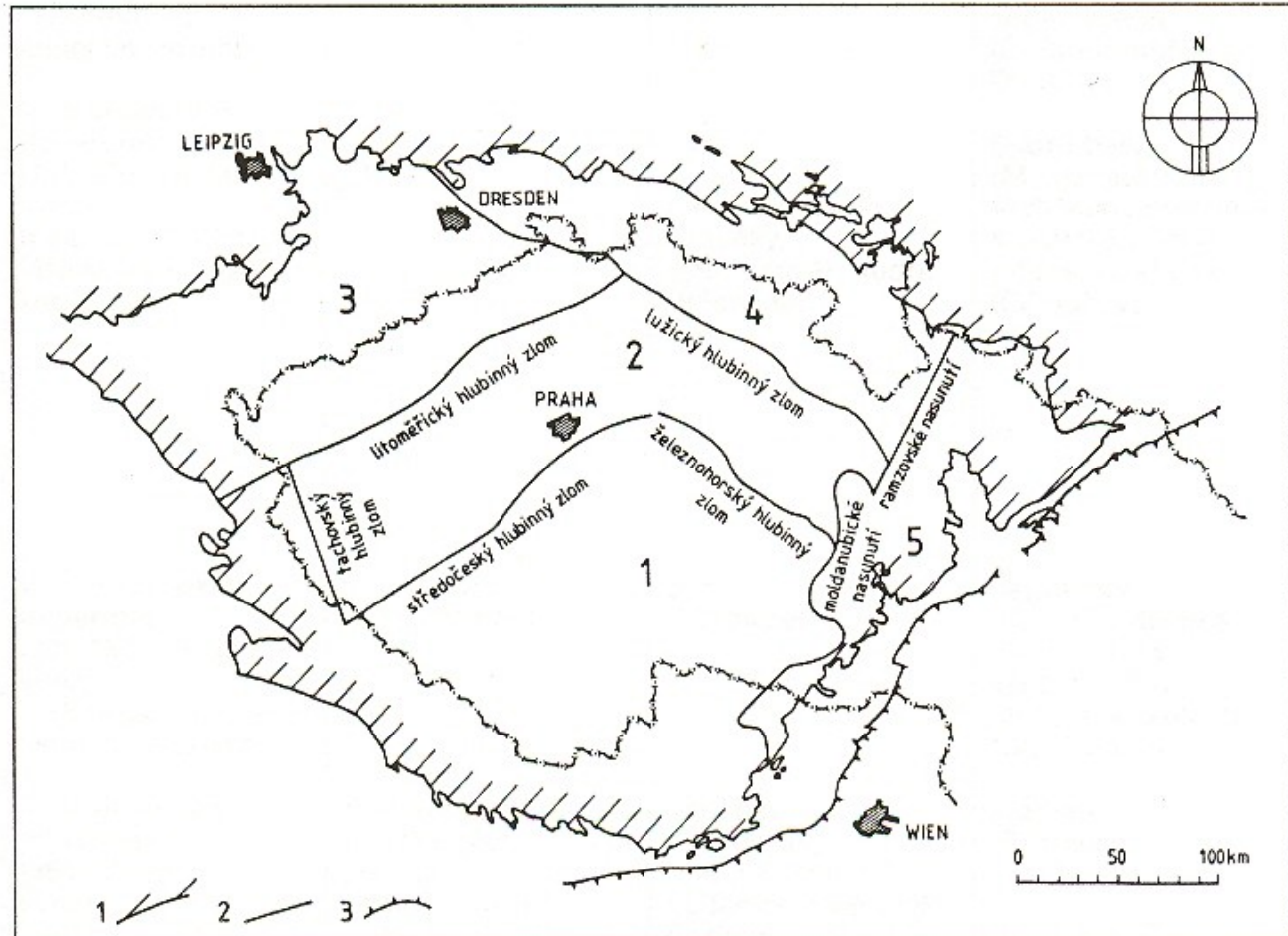
Surovina	Životnost „varianta A“ (roky)	Životnost „varianta B“ (roky)
Grafit	260	69
Pyroponosná hornina	52	42
Kaolin	39	35
Jíly	155	169
Bentonit	239	211
Živec	47	55
Sklářské a slévárenské písky	60	65
Čedič tavný	632	566
Diatomit	94	75
Vápence (celkem) z toho	137	138
vápence vysokoprocentní	114	112
vápence ostatní	169	176
Dolomity	232	214
Cementářské korekční suroviny	1 320	1 475
Sádrovec	1 471	1 343
Dekorační kámen	261	278

Tab. 1: Předplatformní nerudní oblasti minerogenetické subprovincie Českého masivu

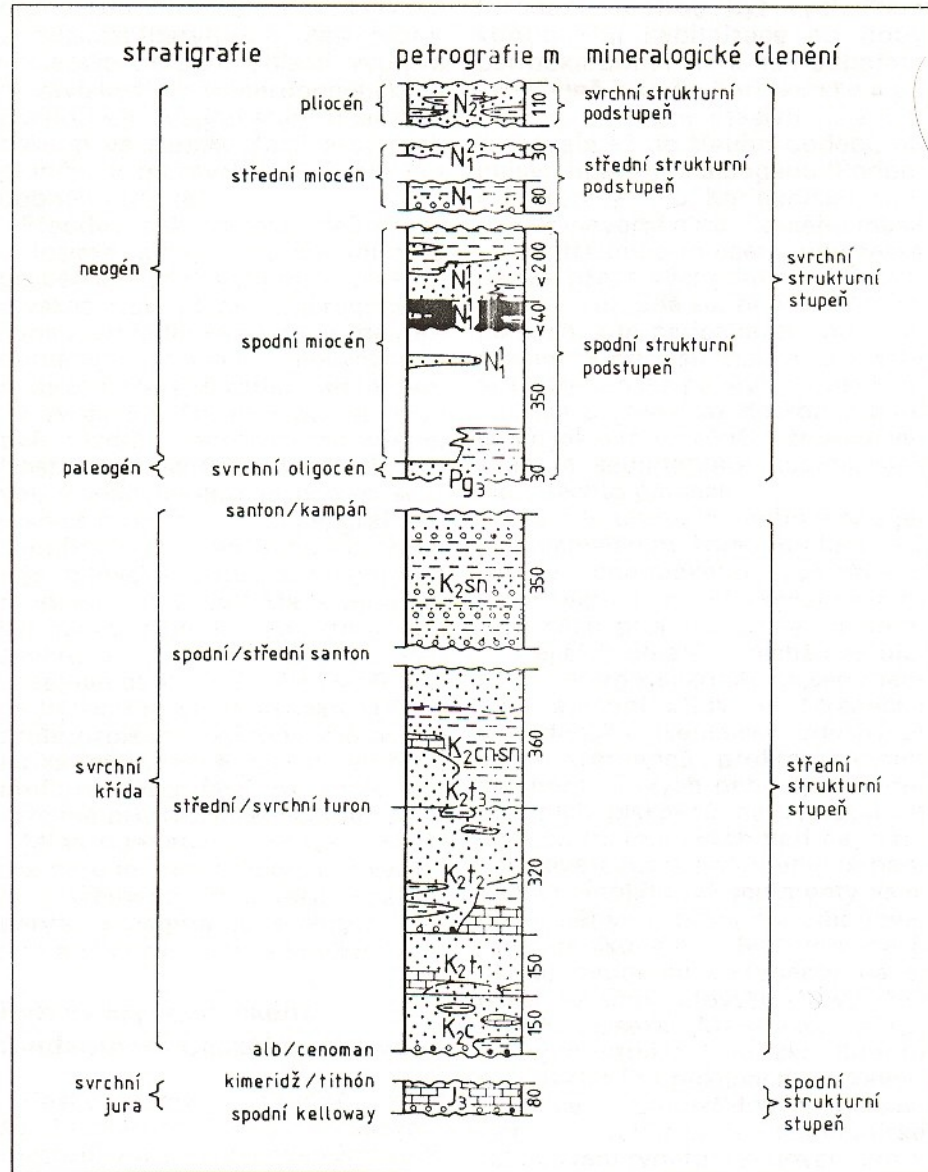
Minerogenetické epochy a minerotekty	1. moldanubická	2. bohemiika	3. saskodurynská	4. lužická	5. moravskoslezská
VII. mladoalpidní minerotekt (37-0 mil. let: oligocén - recent) VI. staroalpidní minerotekt (210-100 mil. let: svrch. trias - spod. křída, fáze staro a mlado kimerská)		baryt (Pernárec, Otěvsky, Bohousová), fluorit (Běstvina)	fluorit (Jílové), čedič, zrnec, sodal, syenit (Č. Středohoří-Doupov) fluorit-baryt (Moldava, Hradiště, Vrchoslav, Blahuňov, Kovářská), baryt (Mačkov), křemen (Ciboušov)	fluorit-baryt (Křížany, Harrachov, Krásná Lipa)	baryt (Květnice), indicie b. s fluoritem v brněn. masivu
V. mladovariský minerotekt (295-250 mil. let, svrch. karbon-perm, fáze asturská a sálská)	fluorit-baryt (Kožlí, Mutěnice)	pyrit (Lukavice)	pegmatity (Cinovec, Krupka): porfyrny žula krušnohorská albitit a leukokratní žula (Krásno)	celistvý magnezit (Žabkovice, Slánskie)	baryt (Hor. Benešov)
IV. starovariský minerotekt (350-320 mil. let: svrch. devon, sp. karbon, fáze bretonská, sudetská, krušnohorská)	granitoidy, SČP a mold. plut., pegmatity (Pisecko, Volyň, Dolní Bory), valový křemen (Šumava), vápenec (Skoupý)	vápenec (Koněprusy, Kosoř-Hvízdalka, Loděnice, Homolák, Čeřinka, Srbsko-Loděnice, Radotín-Spička, Řeporyje, Sliveneč Prachovice), granitoidy (Skuteč, Štáňovice, Kladruby, Čistá) tmavý dekor. kámen (Pocínovice)	křemen (Tatrovice)	granitoidy (Ruprechtice diabas (Sluknovsko))	křemen (Vrbno, Velká Kraš), vápenec (Vitošov, Sovinec, Hranice, Mokrá, Křtiny, Jedovnice Grygov), dolomit (Křmám), wollastonit (Bludov), krupník (Sobotín)
III. kaledonská epocha (550-350 mil. let: svrch. silur)		křemence (Zelezná)	pyrit (Tisová)	mramor a vápenec (Vrchlabí, Černý Důl, Jesenný) dolomit (Hor. Lánov) pokrývačské břidlice (Bratřikov)	
II. kadomská epocha (850-550 mil. let: konec proterozoika)	mramor (Nedvědice)	pegmatity (Poběžkovicko-Luženičky, Ždanov: Tepelská vysočina) pyrit (Chvaletice, Hromnice), granitoidy (Tis, Mračnice - živc. sur.) pokrýv břidlice (Rabštejn) spility (Zbečno), baryt (Křhanice)		křemen (Rumburk), vápenec (Strážné, Vel. Morava)	grafit (Branná, Konstantín, Velké Tresné, Čučice), mramor (Hor. Lipová, Vápenná, Supikovice)
I. moldanubická epocha (? - 850 mil. let)	pestr. skupina: vápenec (Sušice, Vyšný, Nehodiv, Uherčice, Zblovice) dolomit (Jaroškov, Dol. Rožinka), grafit (Čes. Krumlov, Týn n. Vlt., Černá, Mokrá, Hůrka, Blížná, Lazec, Chvalovice, Řimov), wollastonit (Mochtín), hadec s magnezitům (Sedlice, Biskoupky)				

Obr. 1: Minerogenetické (nerudní) oblasti variského základu Českého masivu (čísla jsou v obrázku): 1 - moldanubická oblast, 2 - oblast bohemika, 3 - saskodurynská oblast, 4 - lužická oblast, 5 - moravskoslezská oblast

Vysvětlivky linií: 1 - hranice variského základu Českého masivu, 2 - hlubinné zlomy oddělující jednotlivé minerogenetické oblasti nerudných surovin (průběh je schematizován), 3 - hranice příkrovů Západních Karpat



Obr. 2: Grafické znázornění stratigrafie, petrografie a mocností sedimentů mine-rogenetické oblasti platformního pokryvu Českého masivu



Graphite					
Formula	Color/Luster	SG	H	Crystal system/ habit	Occurrences
	iron black to steel gray; opaque; metallic; dull and earthy	2.09 - 2.23	1 - 2	trigonal; thin hexagonal tabular xls, flattened; in fine to coarse foliated masses; in radiate aggregates, scaly, columnar	rocks exposed to intense regional or contact metamorphism

including Roberts et al., 1990

Consumption of natural graphite in the United States (tonnes)

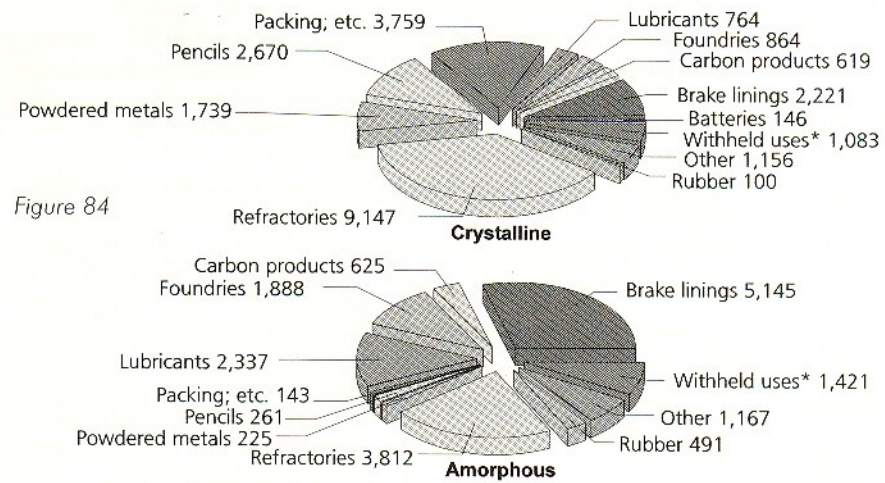


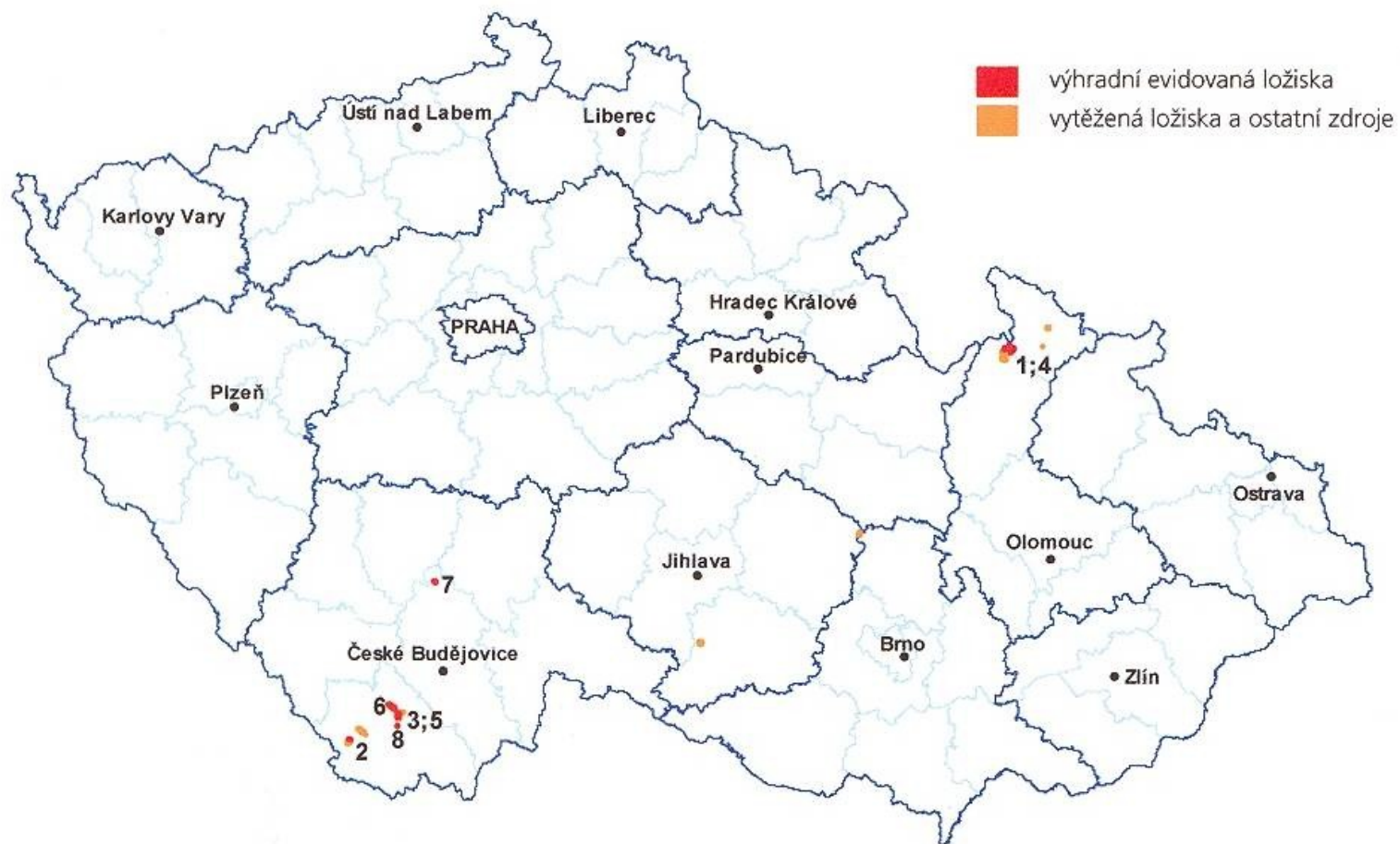
Figure 84

* includes steelmaking, crucibles, retorts, stoppers, sleeves, nozzles Source: USBM (1992/93)

Table 78 Graphite: World Production (tons)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
China	455,000	289,000	300,000	310,000	360,000	350,000
India	61,000	69,922	72,996	82,398	91,721	90,000
Korea, South						
Amorphous	100,000	75,239	75,000	72,000	72,000	70,000
Cryst. flake	1,000	1,552	8,412	5,912	4,300	4,000
Mexico:						
Amorphous	22,553	35,315	30,500	42,600	43,000	44,000
Cryst. flake	2,365	1,943	985	960	1,000	1,000
Korea, North	35,000	35,000	38,000	38,000	38,000	40,000
Brazil	2,889	26,963	29,414	29,472	35,965	36,000
Ukraine	X	X	50,000	40,000	30,000	30,000
Former USSR	84,000	75,000	X	X	X	X
Czech Rep.	39,000	47,000	20,000	27,000	25,000	25,000
Canada	10,200	6,200	17,400	18,700	21,711	22,000
Turkey	18,712	25,867	20,987	20,000	20,000	20,000
Austria	22,707	19,750	19,796	4,146	12,300	12,000
Madagascar	18,036	14,079	8,910	8,000	8,000	10,000
Germany	19,314	15,807	11,963	8,363	8,000	8,000
Zimbabwe	16,383	12,903	12,346	7,142	7,200	8,000
Russia	X	X	15,000	10,000	8,000	8,000
Norway	5,000	6,930	7,000	6,500	5,200	5,000
Sri Lanka	5,469	6,381	3,307	5,163	2,950	3,000
Romania	6,000	6,000	2,300	2,000	2,070	2,100

Source: USGS



3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje ČR **mapa**

Tučným písmem jsou uvedeny názvy těžených ložisek

Grafit amorfnní:

- 1 **Velké Vrbno-Konstantin**
- 2 Bližná
- 3 Český Krumlov-Rybářská ul.
- 4 Velké Vrbno, Branná

Grafit krystalický:

- 5 Český Krumlov-Městský vrch
- 6 Lazec-Křenov
- 7 Koloděje nad Lužnicí-Hosty

Grafit smíšený:

- 8 Spolí

4. Základní statistické údaje ČR k 31.12.

Rok	2000	2001	2002	2003	2004
Počet ložisek celkem	15	15	15	15	15
z toho těžených b)	3	3	3	1	1
Zásoby celkem, kt a)	14 412	14 389	14 366	14 355	14 350
bilanční prozkoumané	1 401	1 378	1 355	1 344	1 339
bilanční vyhledané	4 154	4 154	4 154	4 154	4 154
nebilanční	8 857	8 857	8 857	8 857	8 857
Těžba, kt a)	23	17	16	9	5

Poznámka:

- a) zásoby i těžba jsou uváděny pro surový grafit (grafitová „ruda“), průměrné obsahy grafitu se v surovině pohybují mezi 15 až 20% (krystalický grafit), resp 25 až 35% (amorfní grafit).
b) v průběhu roku 2003 byla zastavena těžba na ložiskách Český Krumlov-Městský vrch a Lazec-Křenov

5. Zahraniční obchod

2504 – Přírodní tuha (grafit)

Komodita	2000	2001	2002	2003	2004
Dovoz, t	975	518	1 476	2 765	3 660
Vývoz, t	2 712	2 620	3 487	4 058	3 924

8. Světová výroba

Těžba grafitu se ve světě udržovala až do roku 1992 okolo 1 milionu tun, poté došlo k výraznému poklesu. Údaje jednotlivých mezinárodních ročenek se značně liší. Podíl ČR na světové těžbě by při celkové produkci 810 kt v roce 2002 činil zhruba 2%, v roce 2003 podle předběžných údajů již jen kolem 1,2%. Data jsou převzata z Mineral Commodity Summaries (MCS) a Welt Bergbau Daten (WBD).

Rok	2000	2001	2002	2003	2004 e
Těžba, kt (dle MCS)	571	826	810	742	756
Těžba, kt (dle WBD)	605	593	572	483	N

Hlavní producenti (rok 2003, dle MCS):

Čína	60,6%	Severní Korea	3,4%
Indie	14,8%	Mexiko	2,0%
Brazílie	8,2%	Turecko	2,0%
Kanada	3,4%	-	-

9. Ceny světového trhu

Ceny grafitu byly od konce 80. let ovlivňovány zvýšenou nabídkou na světovém trhu. V roce 1993 klesly ceny většiny obchodovaných jakostí v průměru na 50% cen dosahovaných ještě v roce 1990. Úroveň cen ovlivňovaly především dodávky levného čínského grafitu a vstup nového dodavatele na světový trh – Ruska. Od druhé poloviny 90. let světové ceny grafitu stagnují. Ceny přírodního grafitu jsou kotovány měsíčně časopisem Industrial Minerals v USD/t v dopravní paritě CIF britské přístavy. Koncem roku dosahovaly průměrné ceny obchodovaných jakostí grafitu:

A	Krystalický, velká vložka, 94-97% C, +80 mesh
B	Krystalický, střední vložka, 94-97% C, +100 – 80 mesh
C	Krystalický, malá vložka, 94-97% C, + 100 mesh
D	Krystalický, velká vložka, 90% C, + 80 mesh
E	Krystalický, střední vložka, 90% C, + 100 – 80 mesh
F	Krystalický, malá vložka, 90% C, – 100 mesh
G	Amorfni, prachový, 80/85% C

Komodita / Rok	2000	2001	2002	2003	2004
A	660	660	660	660	660
B	-	-	600	600	600
C	-	-	525	525	525
D	515	515	515	515	515
E	390	390	390	390	390
F	385	385	375	375	375
G	228	228	-	-	-

V letech 1993 až 2001 byl časopisem Industrial Minerals kotován rovněž umělý grafit s obsahem 99,93% C, později 99,95% C. Jeho cena, která koncem roku 1993 byla 2,23USD/kg, trvale stoupala a koncem roku 1996 dosáhla 2,55USD/kg FOB švýcarská hranice. V následujících letech se pohybovala v rozmezí 2,23USD/kg až 2,55USD/kg FOB švýcarská hranice. Koncem roku 2000 se syntetický grafit obchodoval za 1,94USD/kg, na konci roku 2001 za 2,07USD/kg.

