

## Trendy vývoja svetových cien vybraných kovov a ich vplyv na využívanie domácej surovinovej základne

Jozef Slavkovský<sup>1</sup>

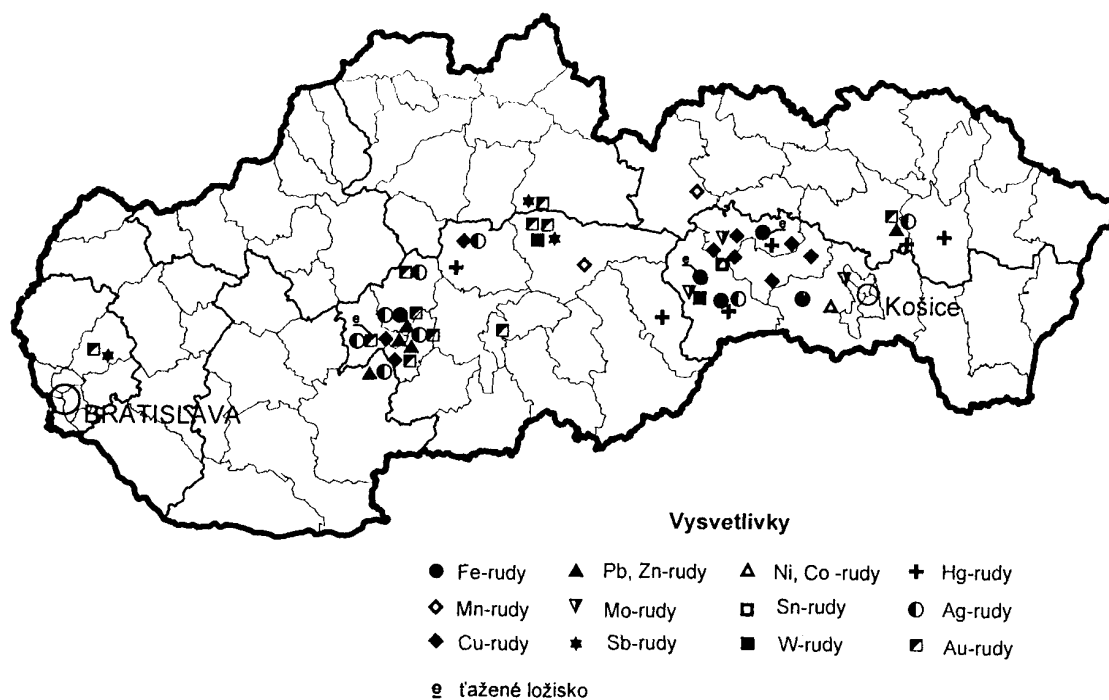
### Trends in the forecast of the world prices for selected metals and their influence on the exploitation of the Slovak raw mineral base

In this paper is given a basic information about the situation in the ore raw material base of the Slovak republic, after its transition to the market economy in the years 1990 – 1994. By dumping the ore mining, a decrease in the ore production, especially their assortment, also started. Therefore only two ore mines – Nižná Slaná (Fe ores) and Banská Hodruša (Au ores) are in operation in Slovakia at present time. The rest of Slovak ores are economically not viable after present criteria. Besides the evaluation of balanced and unbalanced ore deposits, and the deposit's parameters, the knowledge about trends of world ores and metal prices are very important. From this point of view, ores and metals which have a great importance (Fe, Al, Cu, Sb, Ag, Au) for Slovakia are discussed. The obtained results have a prognostic character and they should be considered at the utilisation of own mineral base, as well as when buying mineral raw materials from abroad. In both cases the information about trends of world prices of raw materials play an important role.

**Key words:** ore deposits, Slovakia, world prices of metals production, antimony, aluminium, copper, silver, gold, iron.

### Úvod

Rudné baníctvo zaujímalo v dejinách a hospodárskom živote Slovenska v dávnej aj blízkej minulosti významné postavenie. Avšak v rokoch 1990 až 1994, v rámci prechodu na trhovú ekonomiku, čiže na svetové ceny nerastných surovín, došlo u nás k výraznému útlmu až likvidácii ťažby rudných surovín, a to komplexných železných rúd (Rudňany a ďalšie ložiská), medených rúd (Slovinky, Špania Dolina, Hodruša), polymetalických rúd (Banská Štiavnica, Hodruša) a antimónových rúd (Dúbrava, Pezinok). Týmto spôsobom sa znížila nielen ťažba rúd v Slovenskej republike, ale hlavne ich sortiment. Tieto skutočnosti ovplyvnili aj súčasnú bilanciú zásob rudných surovín (Tréger a Baláž, 1998), keď zo 400 mil. ton geologických zásob na výhradných ložiskách SR boli ako bilančné zásoby stanovené iba cca 50 mil. t, čiže cca 12,5 %, a to na ložiskách Nižná Slaná – Kobeliarovo, Rožňava – Strieborná žila a Hodruša, takže až 87,5 % overených zásob rudných surovín (Mn, Ni, Cu, Pb, Zn, Sb, Hg, Sn, W, Mo) reprezentujú nebilančné zásoby. V súčasnosti je u nás realizovaná ťažba rúd iba na dvoch ložiskách, a to železných rúd (Nižná Slaná – Kobeliarovo) a zlatých rúd (Hodruša).



Obr.1. Prehľadná mapa výhradných rudných ložisk Slovenska (podľa Trégera a Baláža, 1998).

<sup>1</sup> Ing. Jozef Slavkovský, CSc., Katedra geológie a mineralógie Fakulty BERG TU v Košiciach, Park Komenského 15, 043 84 Košice (Doručené 3.8.1999, revidovaná verzia doručená 15.11.1999)

Pre efektívnu ťažbu výhradných rudných ložísk s bilančnými zásobami, ale aj pre prehodnocovanie zatiaľ nebilančných rudných ložísk sú dôležité okrem ložiskových parametrov aj poznatky o vývoji svetových cien, a preto sa v tomto príspevku venuje pozornosť tým rudám a kovom, ktoré majú pre Slovensko tradičný význam. V podstate ide o Fe, Cu, Sb, Ag a Au rudy a kovy, ku ktorým priradíme ešte Al, a to z dôvodu, že jestvuje u nás jeho hutnícka výroba.

### Súčasná ťažba rudných surovín a výroba kovov na Slovensku

Z publikácie (Tréger a Baláž, 1998), týkajúcej sa stavu nerastnej surovínovej základne Slovenska za rok 1997 vyplýva, že na Slovensku je evidovaných 109 rudných ložísk, z ktorých sú ťažené iba dve (Fe – Nižná Slaná – Kobeliarovo a Au – Hodruša). Ostatné ložiská sú z hľadiska súčasného hodnotenia nebilančné. Prehľad časti výhradných rudných ložísk SR je evidentný z obr.1 (podľa Trégera a Baláža, 1998). S prechodom na svetové ceny nerastných surovín nastal postupne pokles rudných ťažobných jednotiek a zatiaľ sa udržali tie, ktoré spĺňajú ekonomické kritériá, t.j. zatiaľ prežívajú transformačný proces. Prehľad o ťažbe rudných nerastných surovín a výrobe kovov na Slovensku za obdobie rokov 1993 až 1997 je uvedený v tab. č. 1 (Weber – Zsak, 1999).

Tab.1. Prehľad ťažby a výroby kovov v SR za roky 1993 – 1997.

Kov	Jednotka	1993	1994	1995	1996	1997
Železo	t	162 740	289 400	261 027	256 000	264 174
Hliník*	t	40 000	32 800	60 561	70 000	110 000
Meď	t	1 121	570	400	913	691
Striebro	kg	0	332	372	367	356
Zlato	kg	148	365	476	470	456

Pozn.: \* z dovezenej suroviny

Z uvedeného stručného prehľadu o súčasnom stave ťažby rudných surovín a výrobe kovov (Pető, 1995) vyplývajú aj všeobecné poučenia, že v trhovej ekonomike platí neúprosný zákon o nerastných surovinách, stanovujúci objem ťažby tak, aby boli pokryté náklady a dosiahol sa aj primeraný zisk. Určitý vplyv štátu tu však ostáva, v závislosti od toho aká je jeho celková surovínová politika (Palas, 1996; Fabián a Slavkovský, 1997).

### Prehľad svetovej výroby vybraných kovov a ich svetové ceny

Svetová produkcia vybraných rudných surovín (Fe, Al, Cu, Sb, Ag, Au) za roky 1993 až 1997 (Weber a Zsak, 1998, 1999) je uvedená v tab. 2.

Tab.2. Svetová produkcia vybraných kovov v rokoch 1993 – 1997.

Kov	Jednotka	1993	1994	1995	1996	1997
Železo	kt	516 502	546 249	575 736	569 932	589 872
Hliník	kt	19 539	19 049	19 659	19 698	20 823
Meď	kt	8 979	9 006	9 653	10 480	11 481
Antimón	t	83 368	118 512	118 993	127 275	125 597
Striebro	t	14 654	13 852	14 913	15 220	15 794
Zlato	kg	2 217 257	2 205 249	2 217 761	2 245 634	2 316 389

Pre pochopenie vývoja svetových cien týchto komodít je potrebné poznať aj dlhodobé trendy vývoja svetovej ťažby, či produkcie týchto rudných nerastných surovín (Rozložník et al., 1987; Rybár a Sasvári, 1998). Údaje o nich sú uvedené pri hodnotení jednotlivých komodít.

#### Železo

Spotreba železa a v dôsledku toho aj ťažba Fe rúd má z dlhodobého hľadiska vzostupnú tendenciu, s miernym poklesom začiatkom 90-tych rokov (nízke ceny Fe rúd, nízky dopyt, vysoké investičné náklady), čo je evidentné z tab. 3 (Janák, 1995).

Tab.3. Svetová produkcia Fe rudy [mil.t].

Rok	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Množstvo	780	872	905	939	961	961	983	979	946	915

Prehľad produkcie železa ako kovu za roky 1993 až 1997, uvedený v tab. 2. umožňuje prepočítať Fe rudu na kov, pričom vychádza koeficient 0,5 – 0,62 v závislosti od kvality obsahu kovu v rude, koncentrácii, či peletách. Do konca 80-tych rokov mal dominantné postavenie v svetovej ťažbe Fe rúd bývalý ZSSR (28 – 30 %) a v súčasnosti je to Čína, Brazília a Austrália.

Ceny Fe rúd na svetovom trhu sú ťažšie dostupné a menia sa, a preto uvádzame iba výber pre brazílske rudy na európskom trhu, kde sú kótované prevažne v dopravnej parite FOB. Ich cena je závislá od typu rudy (tab.4).

Tab.4. Kótované ceny Fe-rúd(brazílske) – USD.t<sup>1</sup> FOB.

Typ Fe rudy	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
A-jemná	32,5	34,76	33,1	29,09	26,47	28,38	30,00	30,00
B-kusová	-	-	37,1	33,09	26,47	33,38	35,25	35,25
C-pelety	51,6	52,15	48,47	43,64	43,64	49,14	52,4	52,4

K týmto cenám je potrebné pripočítať ešte náklady na dopravu zo severomorských prístavov do hutníckych kombinátov. Pokiaľ ide o ceny dovážaných Fe rúd a peliet do VSŽ, a.s., Košice z Ukrajiny, ako aj zo sideritového ložiska Nižná Slaná, tie v súčasnosti nie sú prístupné, a preto nie je možné hodnotiť ich vzájomné vzťahy, ako aj efektívnosť súčasnej ťažby Fe rúd na ložisku Nižná Slaná – Kobeliarovo.

### Hliník

Slovensko, aj napriek tomu, že nedisponuje ložiskami bauxitov, t.j. nemá vlastnú bázu základnej suroviny na výrobu hliníka, je jeho výrobcom. V ostatnom období došlo k modernizácii technológie jeho výroby, ktorá od roku 1995 zaznamenáva výrazný nárast (tab.1). Nakoľko prehľad o svetovej ťažbe bauxitov, výrobe hliníka a vývoji svetových cien tejto komodity sú spracované v samostatnom príspevku (Slavkovský, 1999), tu uvádzame iba prehľad svetovej výroby (tab.2) a ceny hliníka, kovu 20.storočia, u ktorého v ostatnom období pozorovať určitú stagnáciu odbytu, a tým aj pokles svetových cien (tab.5).

Tab.5. Svetové ceny hliníka v rokoch 1990 – 1998 v USD.t<sup>1</sup>.

Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Cena	1639	1302	1255	1139	1425	1805	1504	1599	1381

Súčasná situácia môže nepriaznivo vplyvať na ťažiarov bauxitov a výrobcov hliníka, medzi ktorých patrí aj náš metalurgický kombinát v Žiari nad Hronom. To však môže byť aj impulzom pre nové aplikácie hliníka, aby bol adekvátne využívaný i v treťom tisícročí.

### Med'

Svetová výroba medi ako kovu počas rokov 1993-1997 (tab.2) zaznamenáva trvalý vzostup, a to zvlášť v druhej polovici 90-tych rokov, keď jej ročná produkcia vystúpila nad 10 mil. t. Jej použitie má stále rastúci trend. Stabilne najväčšími producentami sú Chile a USA. Medená ruda nie je na svetovom trhu kótovaná, jej ceny sú zmluvné. Na LME je kótovaná cena kovu. Najvyššia cena bola zaznamenaná v roku 1989, keď dosiahla hodnotu 1734 GBP.t<sup>1</sup>. Následný pokles ceny bol spôsobený nadvýrobou a dodávkami z východných krajín na svetový trh, ako aj vplyvom celkovej hospodárskej recesie. Prehľad priemerných ročných hodnôt ceny medi za roky 1993 až 1998 sú uvedené v tab.6.

Tab.6. Svetové ceny medi v rokoch 1993-1998 v USD.t<sup>1</sup>.

Rok	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Cena	1789	2312	2936	2304	2223	1676

Súčasná situácia v poklese svetových cien medi nepriaznivo vplyva na producentov. Tieto skutočnosti ovplyvnili aj likvidáciu našich ložísk začiatkom 90-tych rokov a v ostatnom období komplikujú aj hutnícku výrobu v Kovohutách, a.s., Krompachy, ale tu jestvujú aj vnútorné problémy, ktoré nepriaznivo ohrozujú ďalšiu výrobu medi na Slovensku. Prehľad o výrobe medi u nás je uvedený v tab.1. Aj napriek uvedeným skutočnostiam, do budúcnosti sa očakáva väčší dopyt po tejto komodite, ktorej spotreba rastie predovšetkým v energetike (cca 70% spotreby).

### Antimón

Slovensko bolo dlhodobo sebestačné v ťažbe a výrobe antimónu, ale vplyvom prechodu na trhovú ekonomiku, ako aj kvôli nízkym svetovým cenám antimónu koncom 80-tych rokov, došlo k ukončeniu ťažby na našom najvýznamnejšom ložisku Dúbrava a tiež na Sb-Au ložisku Pezinok, a to v roku 1991 (Slavkovský, 1997).

Prehľad o celosvetovej produkcii antimónu je zreteľný z tab.2, kde je evidentný nárast od roku 1994. Hlavným producentom antimónu v súčasnosti je predovšetkým Čína, ďalej sú to Bolívia, JAR, Mexiko a Austrália. Na svetovom trhu sú kótované 3 druhy Sb koncentrátov a cena čistého kovu, s obsahom 99,6 % Sb, ktorého priemerné údaje za roky 1990 – 1998 sú uvedené v tab.7.

Tab.7. Svetové ceny Sb v rokoch 1990 – 1998 v USD.t<sup>1</sup>.

Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Cena	1708	1631	1708	1624	3830	4040	2831	2031,5	1419

Z uvedeného vyplýva, že práve pokles svetových cien antimónu začiatkom 90-tych rokov rozhodol o likvidácii našich ložísk. Tento príklad rýchleho postupu pri likvidácii ložísk nerastných surovín nás znova

presvedča o tom, že analýza dlhodobého vývoja a podmienok tvorby svetových cien má pre producentov, ale hlavne pre štruktúrally vývoj ekonomiky štátu zásadný význam. Každá vyspelá ekonomika musí prejavovať eminentný záujem o racionálne využívanie vlastnej surovínovej základne, a nie vychádzať iba z krátkodobej analýzy, ktorá jednoznačne potvrdzovala úpadok baníckeho podnikania na týchto ložiskách, ale v období rokov 1994 – 1996 by bola už rentabilná, pretože vtedy došlo k výraznej konjunktúre ceny antimónu (tab.6). Určitým zadost'účením pre likvidátorov týchto ložísk je asi nový pokles svetových cien Sb kovu v roku 1997.

### Striebro

Svetová ťažba striebra za obdobie rokov 1993 – 1997 je evidentná z tab.2, keď sa po výraznom poklese v roku 1988 (cca o 20% oproti roku 1987) ustálila (Slavkovský et al. 1996) a od roku 1995 pozorovať jej, medziročný nárast od 300 do 550 t za rok. Príčinou výrazného poklesu ťažby v roku 1988 bol pokles ceny striebra na 4 – 5 USD za tr.oz. Na svetovom trhu je kótovaná cena rýdzeho kovu 99,9 % Ag v USD za tr.oz a prehľad ročných priemerných cien striebra za roky 1991 – 1998 je uvedený v tab.8.

Tab.8. Svetové ceny striebra v rokoch 1991 – 1998 v USD za tr.oz.

Rok	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Cena	4,04	3,94	4,3	5,29	5,19	5,2	4,9	5,54

Z uvedeného vyplýva, že cenovú depresiu obyčajne neprežívajú malé ťažiarske spoločnosti a naopak, u najväčších celosvetových producentov (Mexiko, USA a ďalší) toto obdobie znamená modernizáciu technológií, ktoré spätne vedú k zníženiu nákladov na ťažbu, čím dochádza k jej stabilite, prípadne až nepatrnému nárastu.

Pokiaľ ide o naše bilančné ložiská, je sledovanie prognóz trendu svetových cien striebra dôležité, pretože môže priaznivo alebo nepriaznivo vplyvať na otvárkú ložiska Rožňava – Strieborná žila, kde hlavnou úžitkovou zložkou je práve striebro. Poznamenávame, že reálne využívanie tetraedritovej rudy tohoto ložiska závisí ešte na doriešení technológie. Zatiaľ bola vyriešená hydrometalurgická technológia (ÚG SAV Košice) iba laboratórne a poloprevádzkovými pokusmi. Výstavba závodu je nateraz podmienená zabezpečením zdrojov investičných prostriedkov, ktoré do určitej miery ovplyvňujú vyššie uvedené okolnosti.

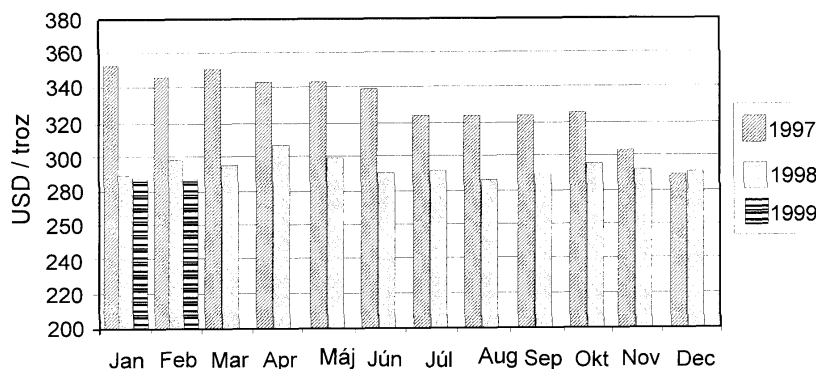
### Zlato

Historický vývoj ťažby zlata a svetové ceny tejto komodity sú podrobne spracované v samostatnom príspevku (Slavkovský, 1999), a preto tu uvádzame iba doplňujúce údaje. Svetová ťažba zlata za obdobie rokov 1993 – 1997 je evidentná z tab.2. Po stagnácii v rokoch 1993 – 1995 nastáva vzrast ťažby v roku 1996 a ešte výraznejší v roku 1997. Najväčšími tradičnými producentmi zlata v súčasnosti sú Južná Afrika, USA, Austrália, Brazília, Čína a Rusko.

Tab.9. Priemerné ročné ceny zlata v USD za tr.oz v rokoch 1990 – 1998.

Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Cena	383	362	344	359,8	384	384	387,7	331	294,2

Svetová cena zlata odzrkadľuje ekonomickú stabilitu medzinárodných vzťahov, ale závisí aj od stavu surovínovej základne a kótuje sa na hlavných svetových burzách dvakrát denne v USD za trójsku uncu (tr. oz) = 31,1035 g. Priemerné ročné ceny zlata za roky 1990 – 1998 sú uvedené v tab.8 a priemerné mesačné ceny v rokoch 1997 – 1999 sú zobrazené na obr.2.



Obr.2. Priemerná mesačná cena zlata v USD za tr.oz v rokoch 1997 – 1999.

V druhej polovici roka 1997, pod vplyvom ekonomickej krízy vo východnej Ázii dopyt po zlate poklesol a zároveň veľký rast jeho dodávok spôsobil pokles ceny zlata v decembri 1997 na 288,7 USD za tr.oz, čo

predstavovalo 18,5 ročné minimum. Táto cena sa pri malom kolísaní udržiavala, ale v júli 1999 poklesla až na 255 USD za tr. oz.

Podľa analytikov nie je súčasná cena zlata hrozbou pre veľkých producentov zlata, pretože naďalej dosahujú vysoký zisk najmä znižovaním nákladov na ťažbu a spracovanie, ale využívajú aj rozličné finančné operácie, aby čelili klesajúcej cene zlata.

Súčasná prognóza konštatujú, že sa do roku 2001 udrží cena zlata v rozpätí 200 – 300 USD za tr.oz. Menšie ťažobné organizácie budú nútené znižovať výrobné náklady a pri ďalšom poklese ceny zlata by ich baniam hrozil aj krach. Naproti tomu veľké ťažobné spoločnosti sa dokážu s takýmito ťažkosťami vyrovnáť, čo potvrdzuje aj súčasný vývoj.

Z analýzy týchto údajov, ako aj postupného znižovania kvalitných zásob Au rudy na našom jedinom ťaženom zlatom ložisku Banská Hodruša – Svetozár, kde kvalita rúd za roky 1992 – 1998 dosahovala hodnoty 7 – 10 g.t<sup>-1</sup>Au (Tréger a Baláž, 1998) vyplýva, že nadchádzajúce obdobie pre ťažobnú organizáciu Slovenská banská, s.r.o., Hodruša - Hámre bude obzvlášť ťažké. V tomto krízovom období, pri prekonávaní uvedených ťažkostí, súvisiacich s prieskumom a ťažbou, by mal štát, v rámci svojej surovinovej politiky, realizovať takú pomoc ťažobnej organizácii (zvlášťne daňové úľavy, prípadne poskytnutie pomoci pri zabezpečovaní prekleňovacích úverov), aby to bolo pre prospech ťažiara, ale aj štátu.

### Záver

Na základe hodnotenia súčasného stavu rudného baníctva v Slovenskej republike a realizovaného výberu ťažených (Fe, Au) a hutnícky vyrábaných kovov (Fe, Cu a Al), ako aj perspektívnych kovov, ktoré by v budúcom období mohli byť znovu u nás exploátované (Ag, Sb), ale hlavne z porovnávania cien uvedených komodít so súčasným trendom vývoja svetových cien, vyplynuli tieto poznatky.

1. Sideritové ložiská Nižná Slaná a Kobeliarovo majú dostačujúce bilančné zásoby, ktoré pri ročnej ťažbe cca 1000 kt majú zabezpečenú životnosť na cca 30 rokov. Vývoj svetových cien železných rúd v súčasnom období vcelku priaznivo vplýva na odberateľsko-dodávateľské vzťahy, ale ich nedodržiavaním zo strany odberateľa (VSŽ, a.s., Košice) sa ťažobná organizácia – odštepny závod SIDERIT Nižná Slaná dostáva do platobnej neschopnosti. Bez pomoci štátu je tento problém ťažko riešiteľný.
2. Poklesom súčasnej svetovej ceny zlata, ale aj znížením kvality ťažených rúd na ložisku Banská Hodruša – Svetozár, sa ťažobná organizácia dostáva do zložitej situácie, ktorá môže vyústiť až do ukončenia ťažby z ekonomických dôvodov.
3. Kolísania svetovej ceny striebra a prevádzkovo ešte nedoriešená technológia spracovania striebrosných tetradritov na bilančnom ložisku Rožňava – Strieborná žila sú tiež príčinou, ktorá odďaľuje otváрку tohoto perspektívneho ložiska, pretože domáci kapitál chýba a zahraniční investori zatiaľ iba overujú situáciu.
4. Pokles svetových cien hliníka a medi komplikuje hutnícku výrobu týchto komodít. Modernizovaný metalurgický kombinát v Žiari nad Hronom sa s týmto problémom vie vyrovnáť, ale Kovohuty a.s., Krompachy sú pred krachom.
5. Nový pokles svetových cien antimónu po roku 1996 neposkytuje perspektívu možného využívania chudobnejšieho zrudnenia našich ložísk (Pezinok, Dúbrava, Dolná Lehota – Lom), ktorých overené zásoby sú vzhľadom k súčasnej úrovni cien a výrobných nákladov nebilančné.
6. Aj napriek novej politickej orientácii na podmienky trhového hospodárstva, je povinnosťou štátu, na základe špecializovaného informačného systému, prognózovať potreby nerastných surovín a adekvátnym spôsobom podieľať sa na zhodnocovaní vlastného potenciálu.

Záverom je potrebné konštatovať, že v roku 1995 vláda síce prijala novú koncepciu „Surovinová politika v oblasti nerastných surovín“, ale jej napĺňanie u rudných nerastných surovín nie je adekvátne. Problémom, ktoré sú tu uvedené, je potrebné venovať náležitú pozornosť nie kampaňovite, ale dlhodobo, a to z hľadiska geologického, technologického a ekonomického. Zhodnocovanie vlastnej surovinovej základne je potrebné realizovať v kontexte s analyzovaním dlhodobých cieľov stratégie zabezpečovania nerastných surovín z dovozu a v oboch prípadoch informácie o trendoch svetových cien nerastných surovín zohrávajú dôležitú úlohu.

### Literatúra

- Fabián, J. a Slavkovský, J.: Súčasný trendy rozvoja ťažby dôležitých nerastných surovín Slovenskej republiky. *Zborník prednášok z konferencie „Možnosti využívania nerastných surovín“. Demänovská dolina, Slovenská banská spoločnosť, 1997, s. 84 – 90.*
- Janák, P.: Trendy vývoje svetové ťažby základných rudných nerostných surovín. *Sborník - Nerostná surovinná politika, VŠB-TU Ostrava, 1995, s. 26 – 50.*
- Palas, M., 1996: Strategické suroviny a nerostná surovinná politika. *Mineralia Slovaca, 28,1, Geovestník, 1 – 2.*

- Petö, B.: Slovenské hutníctvo v kontexte s prebiehajúcou transformáciou národného hospodárstva. *Acta Metallurgica Slovaca, Košice, 1995, 1, 1, s. 5 – 12.*
- Rozložník, L., Havelka, J., Čech, F. a Zorkovský, V.: Ložiská nerastných surovín a ich vyhľadávanie. *Alfa Bratislava, 1987.*
- Rybár, P. a Sasvári, T.: Zem a zemské zdroje. *Vydavateľstvo Štíroffek, 1998, Košice.*
- Slavkovský, J.: Analýza svetových cien antimónu z pohľadu ukončenia ťažby antimónových ložísk v oblasti Západných Karpát. *Acta Montanistica Slovaca, 1997, 2, 4, s. 357–360.*
- Slavkovský, J.: Stagnácia ťažby hliníkových rúd a depresia svetových cien hliníka. *Acta Montanistica Slovaca, Košice, 1999, 4, 1, s. 73 – 79.*
- Slavkovský, J.: Zlato v dejinách ľudstva, jeho ťažba a svetové ceny. *Mineralia Slovaca, 31, 1999, 3 – 4, s. 165 – 170.*
- Tréger, M. a Baláž, P.: Surovinové zdroje Slovenskej republiky. *Nerastné suroviny, stav 1997. GS SR, Vydavateľstvo D.Štúra, Bratislava, 1998.*
- Weber, L. a Zsák, G.: World – Mining Data. *Series A, 13, Vienna, 1998.*
- Weber, L. a Zsák, G.: World – Mining Data. *Series A, 14, Vienna, 1999.*
- Metal Report – ročníky 1996, 1997 a 1998.
- Surovinové zdroje Českej republiky (1995). *Nerastné suroviny (stav 1994). Geofond České republiky.*