

- Avčenko, O. V. 1982: Petrogenetická informativnosť granátov metamorfičeských porod. *Moskva, Nauka*, 104 s.
- Graham, C. M. a Powell, R. 1984: A garnet — hornblende thermometer: Calibration, testing and application to the Pelona schists, S. California. *J. Met. Geol.*, 2, 1, 13—31.
- Fediuk, F. 1966: Příspěvek k metodice optického určování chemizmu některých monoklinických amfibolů. *Spisy Přírodověd. fak. UJEP v Brně, série E 32, F 10, 8*, 476, 329—338.
- Jacko, S. 1978: Litologicko-štruktúrna charakteristika centrálnej časti pásma Čiernej hory. *Západ. Karpaty, Sér. Geol.*, 59—80.
- Jacko, S. a Petrik, I. 1987: Petrology of the Čierna hora Mts. Granitoid rocks. *Geol. Zbor. Geol. carpath.*, 38, 5, 515—544.
- Korikovskij, S. P. 1979: Facii metamorfizma metapelitov. *Moskva, Nauka*, 263 s.
- Korikovskij, S. P., Jacko, S. a Boronichin, V. A. 1989: Faciálne podmienky variskej progradnej metamorfózy v lodinskom komplexe kryštalinika Čiernej hory. *Mineralia slov.*, 22.
- Marakušev, A. A. 1965: Problemi mineralnykh facij metamorfičeskich i metasomatičeskich gornych porod. *Moskva, Nauka*.
- Marakušev, A. A. 1968: Termodinamika metamorfičeskich gidratacij mineralov. *Moskva, Nauka*.
- Thompson, A. B. a Tracy, R. J. 1979: Model systems for anatexis of pelitic rocks. II. Facies series melting and reactions in the system $\text{CaO-KAlO}_2\text{-NaAlO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-H}_2\text{O}$. *Contr. Mineral. Petrology (New York — Heidelberg — Berlin)*, 70, 429—438.

INFORMÁCIA

Ťažba surovín vo svete

Predkladáme informáciu o ťažbe, vývoji výroby, spotreby a úrovni využívania nerastných surovín v niektorých štátoch, ktorá môže slúžiť ako porovnanie pre našu geologickú i banícku verejnosť najmä v období, keď sa snažíme zefektívniť ťažbu našich surovín a dostať sa na úroveň svetovej a európskej ekonomiky.

Francúzsko

Francúzsko patrí medzi štáty, kde sa už uskutočnila reštrukturalizácia národného hospodárstva. Ťažba surovín z domácich zdrojov je aj pre taký vyspelý štát, ako je Francúzsko, ekonomicky výhodná.

Nižšie uvedené údaje sú za rok 1987 a zvýšenie, resp. zníženie ťažby sa porovnáva s rokom 1986. Údaje sú z časopisu *Chronique de la recherche Minière*, 1988/12.

Nafta. Vyťažilo sa 3,2 mil. t, najmä z ložísk v Alsasku, v Aquitaine a v parížskom bazéne. Zvýšenie ťažby je o 10 %.

Zemný plyn. Vyťažilo sa 5 493 tis. m³, zvýšenie je o 8,5 % s hlavnou ťažbou v Aquitaine.

Čierne uhlie. Ťažba 13,7 mil. t, pokles o 4,5 %.

Lignit. Ťažba 2,05 mil. t, zníženie o 4,5 %.

Urán. Produkcia 3 389 t, vzrast o 4,2 %. Domáca potreba sa kryje cca na 50 %.

Železné rudy. Ťažba 11,2 mil. t, zníženie je o 9 %, ale v porovnaní s rokom 1960 až o 80 %. Spotreba Francúzska je cca 25 mil. t ročne.

Bauxit. Vyťažilo sa 1,2 mil. t, približne toľko ako v roku 1986. V predchádzajúcich rokoch sa však ťažba znižovala ročne o 5—10 %.

Gálium. Získava sa ako sprievodný prvok pri výrobe hliníka a vyrába sa asi 20 t ročne. Francúzsko patrí k najväčším výrobcom gália vo svete.

Polymetalické rudy. Ťažba a výroba olova je 2 200 t, ale je nižšia ako v roku 1986 o 12 %. Zinku sa ťaží vyše 31 000 t, zníženie je o cca 21 %. Ložisko La mine des Malines sa v rokoch 1988—1989 zatvára, ťaží sa ložisko La mine de Noailhac — Saint — Salmy. Domáca výroba kryje spotrebu Francúzska len cca na 7 %. V rude ložiska La mine de Noailhac je okolo 100—120 g/t germánia; ročne sa ho získava okolo 2 t.

Zlato, striebro. Výroba zlata 2,5 t kryje spotrebu na 10 %. Striebra sa vyťažilo 21,7 t, čo kryje spotrebu na 3—4 %.

Med. Výroba medi 1 000 t kryje spotrebu na 0,2 %. Výroba zlata, striebra i medi sa znížila o 5—20 % v porovnaní s predchádzajúcim rokom. Tieto kovy sa ťažili na 2 ložiskách. Ložisko Salsigne (Gard) predstavuje komplexný typ Au, Ag, Cu, As, Bi — ťaží sa povrchovo i podzemne. V roku 1987 sa získali 2 t zlata, 4,3 t striebra, 1 000 t medi, 15,2 t bizmutu. Vyrábala sa aj kyselina sírová a výrobky z arzenu. Hrubá ťažba bola 218,6 kt pri priemerných obsahoch 11,5 g Au, 19 g Ag, 0,45 % Cu, 70 g/t Bi. Druhé ťažené ložisko Bourneix malo ťažbu 7 000 t pri obsahu 23 g/t Au. Ďalšia výroba striebra bola z ložísk polymetalických rúd.

Volfrám. Ťažba a výroba volfrámu bola v roku 1986 zastavená, celá spotreba WO₃ Francúzska — 600 t — je dnes krytá dovozom. Doteraz sa využívalo ložisko La mine de Salan (SMA), kde bol hlavný minerál scheelit. Ťažba bola zastavená pre lacný nákup WO₃ z Číny.

Cín. Celá spotreba 7 400 t sa dováža.

Antimón. Celá spotreba 4 600 t je krytá dovozom. Od roku 1989 sa začala ťažba ložiska Brouzils, kde sa má získať ročne 1 200—1 400 t Sb.

Fluorit. Na 8 ložiskách sa vyťažilo 368, 3 t, priemerná kvalita ťažených rúd je cca 50 % fluoritu, 1/3 výroby sa vyváža ako hotové fluoritové výrobky.

Baryt. Ťažba a výroba barytu 104,5 kt (50—60 % v rude) znamená zníženie oproti roku 1986 o 8 %. Vyše 50 % výroby sa exportuje do SRN. Hlavná ťažba a výroba je z ložiska Chailac a z ložiska Lacan (Aveyron) s obsahom barytu.

Draselné soli. Hrubá ťažba 10 176 kt sylvinitu pri strednom obsahu K₂O 15,53 % je z ložísk Alsaska. Výroba kryje spotrebu Francúzska na 90 %.

Mastec. Ťažba 528,8 kt je približne na úrovni roku 1986, jedna tretina sa exportuje. Celá ťažba je z ložísk v oblasti Luzenac.

Kamenná soľ. Výroba 7 713 kt predstavuje zvýšenie oproti roku 1986 o 2,7 %. Spotreba Francúzska činí 3 100 kt, ostatné sa exportuje.

Andaluzit. Ťaží sa na ložisku Glomel (Côtes-du-Nord) (450 kt), zníženie oproti predchádzajúcemu roku o 8,8 %.

Zo suroviny sa vyrába 35 100 t kerphalit KA (58,5 % Al_2O_3 , 1,1 % Fe) a 12 400 t kerphalit KB (52,2 % Al_2O_3 , 1,1 % Fe).

Kaolín. Produkcia 309 kt je o 15 % nižšia ako v roku 1986. 90 % produkcie sa ťaží a vyrába z kaolinických ložísk v Bretani.

Fosfáty. Celá spotreba 3,75 mil. t sa importuje. V roku 1984 sa prestalo ťažiť na ložiskách fosfátov senónu v parížskom bazéne.

Rakúsko

Údaje za rok 1987 a porovnanie s rokom 1985 sú podľa International mining, 1988/1.

Hnedé uhlie. Ťažba je 2,78 mil. t, zníženie o 10 %.

Železná ruda. Ťaží sa 3,05 mil. t sideritu z ložiska Erzberg. Pokles je o 7 %. Okolo 20 % sa ťaží podzemným spôsobom.

Polymetalické rudy Pb, Zn. Ťažba je 322 kt rudy, pokles o 100 %.

Antimónové rudy. Ťažba 13,4 kt, zníženie v porovnaní s rokom 1985 je o 100 %.

Volfrámové rudy — scheelit. Ťažba 326 kt, pokles o 65 %, ťažené ložisko Mittersill.

Magnezit. Ťažba 947 kt, zníženie o 32 %, ťažené ložiská Breitenau, St. Kathrein a Redanthein.

Mastenec. Ťažba 130 kt, približne na rovnakej úrovni ako v predchádzajúcich rokoch. Hlavné ťažené ložisko v údolí Naintsch, severne od Grazu.

Sadrovec a anhydrit. 665 kt, pokles o 4 %.

Kaolín. Ťažba 444,9 kt, pokles o 12 %.

Kamenná soľ. Ťažba 483,6 kt, zvýšenie o 10 %.

Cement. Výroba 4,521 kt, približne na úrovni roku 1985.

Grafit. Ťažba a výroba 39,4 kt, zvýšenie o 22 %.

Mexiko

Je dôležitým producentom nerastných surovín vo svete. Ťažba hlavných druhov surovín v roku 1986 bola: železná ruda 4 900 kt, fluorit 750 kt, uhlie 6 800 kt, grafit 41,6 kt, mangánové rudy 130 kt, wollastonit 9 kt. Produkcia niektorých hlavných druhov kovov v roku 1986: meď 181,9 kt, molybdén 3,4 kt, cín 0,6 kt, olovo 196,9 kt (8,5 % svetovej výroby), zinok 284,9 kt (5,9 % svetovej výroby), striebro 2,3 kt (23,6 % svetovej výroby), antimón 9,34 kt (10,3 % svetovej produkcie).

Stopové a vzácne prvky

Rakúsko. Nájdené ložisko spodumenu (Weinebene, Koralpe) sa nachádza v pegmatitových žilách; dĺžka zóny pegmatitových žíl 1,5 km, dosah do hĺbky 450 m, pegmatitové žily majú hrúbku od 2—5,5 m. Spodumen sa nachádza v cca 10 cm žilkách; žilky obsahujú od 15—22 % voľného spodumenu (obsahy Li_2O od 1,13—1,68 %). Ďalšie prvky: rubídium 880—1 100 ppm, cézium 25—60 ppm, berýlium 100—120 ppm, maximálne obsahy až 1 600 ppm.

Austrália. Preskúmané ložisko Bruckman v západnej Austrálii má zásoby cca 50 mil. t. Obsahy: 0,44 % Nb_2O_5 , 0,27 % Ta_2O_5 , 0,124 % Y_2O_3 , 1,04 % ZrO_2 , 0,011 % Ga, 0,035 % HfO_2 .

Grónsko. V alkalickom komplexe Motzfeldu je preskúmané ložisko so zásobami rudy 130 mil. t s obsahom

0,4—1 % Nb_2O_5 . Švédka firma preskúmala a predpokladá ťažiť aj ložisko na juhozápade krajiny s rudnými zásobami 4 mil. t rudy s obsahom 4 % yttria a vzácnych zemín a 3 % oxidu zirkónu.

USA-Aljaška. Preskúmané ložisko Bokan Mountains má zásoby 20 mil. t rudy s obsahom 0,124 Nb_2O_5 , 0,5—1 % vzácnych zemín, z ktorých je 50 % yttria.

Drahé a vzácne kovy

Filipíny. Austrálska firma sa pripravuje ťažiť ložisko zlata v Larafe. Rudné zásoby 10 mil. t, obsah 0,5—1,5 g/t Au.

Kanada. Po rekonstrukcii sa opäť začalo ťažiť ložisko zlata Hope Brook Gold (New Foundland). Ložisko má pre povrchovú ťažbu 1,26 mil. t zásob s obsahom 4,11 g/t a 9,23 mil. t zásob s obsahom 4,000 g/t.

Začína sa využívať aj ložisko drahých a vzácnych kovov Marathon (Ontario). Dobýva sa povrchove, má pre túto ťažbu overených 9 mil. t zásob s obsahmi: 0,48 g/t Pt, 1,78 g/t Pd, 0,5 % Cu, 0,04 % Ni.

Na ložisku Lawyers. (Britská Kolumbia) sa od roku 1988 ťaží a vyrába ročne 1,2 t zlata a 31 t striebra. Zásoby rudy 1,9 mil. t s obsahmi 6 g/t Au a 220 g/t Ag. V Britskej Kolumbii sa ťaží aj ložisko Au Premier. Ročná produkcia 30 t Ag, 2,5 t Au. Rudné zásoby ložiska cca 5,9 mil. t; obsah 2 g/t Au a 70 g/t Ag.

V Quebecu sa začalo v roku 1989 podzemne ťažiť ložisko Golden Pound. Rudné zásoby cca 10 mil. t rudy pri priemernom obsahu Au 6,66 g/t.

Juhoslávia. Podľa vykonaných výskumných prác geológov z Boru a Belehradského geologického ústavu sa opäť začína prieskum a otvarka kremenných žíl so zlatom v okolí Blagojev Kamen a Kucevo. Kremenné žily majú obsahy až 15 g/t Au. Podzemná ťažba tu bola zastavená pred 25 rokmi.

Zimbabwe. Jedna americká firma začína dobývať ložisko zlatých oxidických rúd s obsahom 1 g/t Au. Dobývanie povrchové, mesačná ťažba 62 500 t. Rudy sú uložené v ílovitých bridliciach a íloch.

Austrália. Na ťažbu sa pripravuje ložisko Big Bell v tzv. zlatom poli Murchison (Západná Austrália). Preskúmané zásoby pre povrchovú ťažbu (hĺbka 315 m) — 11,9 mil. t s obsahmi 3,07 g/t Au, pre podzemnú ťažbu (do hĺbky 725 m) zásoby 8 mil. t s obsahom 3,54 g/t Au. Plánovaná ťažba: povrchove 2,7 mil. t, podzemná 1,75 mil. t ročne.

Chile. Ložisko zlata Marte, z ktorého sa ročne povrchove ťaží 2,5 t zlata, má zásoby okolo 27 mil. t s obsahom 1,4 g/t Au.

Brazília. Pripravuje sa povrchové dobývanie ložiska zlatých rúd Hill of Gold v Morro do Ouro, štát Minas Gerais. Ložisko má preskúmaných 83 mil. t istých a 200 mil. t možných zásob s obsahom zlata 0,65 g/t. Ročná plánovaná výroba zlata 3 t.

Španielsko. Znova sa otvára ložisko Transaccion pre podzemnú ťažbu, zásoby ložiska 650 kt rudy s priemerným obsahom 2,5 g/t Au.

USA. Otvára sa ložisko Crofoot v Nevade. Predpokladaná produkcia 1,9 t za rok, rudné zásoby 22 mil. t s priemerným obsahom 0,9 g/t Au.

northern parts of the Topoľčany embayment yielding, according to the geothermal balance, 70 l. s^{-1} with rough thermal energy of 17.5 MW. Less significant static geothermal water sources are assessed in the southern part of the embayment.

Geothermal waters in the Vienna basin (Fig. 4) occur in the Lakšárska and Šaštín structures, in the Láb—Malacky elevation and in the Závod — Studienka downfaulted zone in Triassic dolomites and limestones belong the Choč and higher nappe structures as well as in Eggenburgian clastics and Karpatian sandstone. The geothermal structures occur in rather large depth interval of 500—4,500 m from the surface and bedding temperatures achieve 40—140 °C. The water is of Na—Cl type with total mineralization amounting 5—25 g $\cdot \text{l}^{-1}$ (90—130 g $\cdot \text{l}^{-1}$ in the Láb—Malacky elevation; Tab. 2).

The geothermal waters of the Lakšárska and Šaštín elevation structures are hydrogen monosulphide-bearing in

thermal energy in both structures are assessed to represent 268 MW whereas the prospective geothermal energy reserves in other structures of the basin are 511 MW (presuming exploitation through reinjection system, assuming 2 km distance between exploitation and reinjection wells, 25—50 l. s^{-1} of reinjected water and the approach of the chilled front to the exploitation well after 50—110 years, surficial water temperature of 75—100 °C and thermal difference during utilization of 60—85 °C).

The investigated geothermal structures of the Danube and Vienna basins together with the Topoľčany embayment are representing a rough geothermal energetic potential of 17.5 MW (prospective) and 202.7 MW (prognostic) resources. The thermal energetic potential of reserves for reinjection systems is assessed to represent 511 MW (prospective) and 520 MW (prognostic) respectively (Tab. 3).

Pokračovanie zo s. 240

Polymetalické a medené rudy

USA. Južne od Tucsonu sa ťaží porfýrový typ ložiska Helvetia — zásoby oxidických rúd 23 mil. t, priemerný obsah Cu 0.78 %; primárnych rúd 280 mil. t s obsahom 0.62 % Cu, 0.016 % Mo. Med ťaží aj v Montane z povrchového ložiska porfýrového typu Butte. Ročná produkcia 53.2 tis. t medi, 14.1 mil. libier molybdénu v koncentrácii. Rudné zásoby ložiska 468 mil. t, priemerný obsah 0.31 % Cu a 0.0043 Mo.

Francúzsko. BRGM preskúmalo ložisko — Pb-Zn Chessey v blízkosti Lyonu. Rudné zásoby ložiska 4.8 mil. t, priemerný obsah 2.3 % Cu, 8.7 % Zn, 23 % barytu, 44 % pyritu. 2/3 prieskumu boli uskutočnené vrtnými prácami, zvyšok banskými prácami. Predpokladaná ťažba 2 500 t za deň.

Maroko. BRGM v spolupráci so štátnou geologickou službou preskúmali ložisko Pb-Zn Hajar 35 km južne od Marakešu. Rudné zásoby cca 10 mil. t s obsahmi 10 % Zn, 2.5 % Pb, 0.8 % Cu, 75 g/t Ag.

Veľká Británia. Znovu sa otvára ložisko Parys Mountain

na ostrove Anglesey. Zásoby rudy 5.3 mil. t s obsahmi 6 % Zn, 3 % Pb, 1.5 % Cu, 30 g/t Ag a 0.4 g/t Au.

Kanada. Otvára sa ložisko Isle Dieu — rudné zásoby 2 mil. t, obsahy 17.8 % Zn, 1 % Cu, 72 g/t Ag, 0.4 g/t Au. V Britskej Kolumbii sa ťaží povrchové ložisko Cu Ajax. Zásoby ložiska 27.2 mil. t, obsah Cu 0.46 % a 0.3 g/t Au. Denná ťažba 11 000 t.

Austrália. Na dobývanie sa pripravujú 2 ložiská Pb-Zn v Queenslande: Ložisko Lady Loretta — zásoby 7.3 mil. t — 18.2 % Zn, 8.7 % Pb, 129 g/t Ag; Ložisko Thalanga — zásoby 7.8 mil. t, obsahy 8.7 % Zn, 2.7 % Pb, 2.2 % Cu a 71.8 g/t Ag.

Rudy niklu, kobaltu a pod.

India. SRN sa spoluzúčastňuje na využívaní laterického ložiska Kausa v štáte Orissa. Priemerné obsahy Ni 1 %, Co 0.03 %.

Kanada. Otvára sa ložisko Lindsley, typ Sudbury. Obsahy 2.3 % Ni, 4.4 % Cu, 0.12 % Co, 3 g/t Ag, 2 g/t Au, 10 g/t platiny a paládia.

Ján Bartalský