

## 8. STRIEBRO / SILVER

**Striebro (Ag)** je biely, pomerne mäkký kujný kov s mernou hmotnosťou  $10,5 \text{ t/m}^3$  a bodom tavenia  $960^\circ\text{C}$ . Je to najlepší kovový vodič tepla a elektriny, leguje mnohé kovy. Striebro je chalkofilný prvok, ktorý sa pri magmatickej diferenciácii koncentruje do minerálov neskorších štádií, alebo sa vylučuje z hydrotermálnych roztokov. Asi 65 % svetových zásob striebra sa nachádza v medených a polymetalických ložiskách rôznych typov, 35 % zásob sa nachádza v žilných ložiskách, kde je striebro hlavnou úžitkovou zložkou. Hlavné rudné Ag minerály sú argentit ( $\text{Ag}_2\text{S}$ ), polybazit, proustit, hessit, stefanit, striebornosý galenit, tetraedrit (freibergit), sfalerit a ďalšie.

Najviac striebra spotrebujú priemyselné aplikácie, najmä elektronika a elektrotechnika, kde má spotreba rastúcu tendenciu. Použitie striebra ako drahého kovu v klenotníctve a na výrobu tovaru zo striebra (príbory) je na ústupe a v budúcnosti sa predpokladá ďalší pokles. Mierny pokles spotreby bol zaznamenaný vo fotografickom priemysle, najmä kvôli rozmachu digitálnej fotografie. Striebro sa používa aj pri výrobe zliatin (5 %) a razení mincí (3 %). Ďalšie využitie je pri čistení vody, výrobe batérií, zrkadiel, špeciálnych odrazových povrchov, katalyzátorov, v jadrovej energetike pri výrobe regulačných tyčí pre vodné reaktory, v medicíne a i.

Recyklácia striebra, ktorá je technologicky veľmi jednoduchá, poklesla na začiatku 90. rokov asi na polovicu množstva recyklovaného v rovnakom období 80. rokov. Pokles recyklácie pravdepodobne súvisel s nízkymi cenami striebra a nižším obsahom Ag v druhotných surovinách. V USA sa recykláciou odpadu získava okolo 30 % celkovej produkcie striebra. Striebro je možné úspešne nahradiť v mnohých výrobných odvetviach. Fotografické materiály sa vyrábajú so zníženým obsahom Ag alebo úplne bez neho a fotografia sa nahrádza xerografiou alebo elektronickým spôsobom zobrazovania. Pri výrobe špeciálnych zrkadiel a reflexných povrchov sa striebro nahrádza hliníkom a ródium. V chirurgických nástrojoch a kostných náhradách sa miesto striebra používa tantal a špeciálna oceľ. Pri výrobe batérií a dentálnej zliatiny sa striebro nahrádza keramickými materiálmi. Mincové striebro bolo nahradené inými kovmi, najmä medenými zlatinami.

### 8.1. Surovinové zdroje SR / Mineral resources

Ťažba strieborných rúd (spolu so zlatom, meďou a i.) má na Slovensku veľmi dlhú tradíciu. Vzhľadom na väzbu strieborných (aj zlatých) rúd na vrchné časti ložísk a takmer 700-ročnú históriu ťažby bola väčšina bohatších Ag-rúd vyťažená v minulosti. Ložiská strieborných rúd (+ Au, Cu, Pb, Zn) sa vo všeobecnosti členia na mladú vulkanickú formáciu a staršiu formáciu.

- K mladej vulkanickej formácii sa zaraďuje Ag zrudnenie vystupujúce v drahokovových a polymetalických ložiskách Kremnica, Banská Štiavnica, Banská Hodruša, Vyhne – Banky, Pukanec a Zlatá Baňa. Na niektorých banskoštiavnických žilách (Štefan, Grúner) boli najvýnosnejšie vrchné časti žíl so stefanitom hrubé až 12 m. Smerom do hĺbky prechádzala Au-Ag mineralizácia do polymetalickej (Pb-Zn-Cu) s nižším obsahom Ag. V overených zásobách ložísk mladej vulkanickej formácie sa obsah Ag pohybuje v rozpätí 8 – 40 g/t a väčšia časť Ag sa viaže na galenit. Samostatné Ag minerály (argentit) sú zriedkavé.

- K staršej formácii sa zaraďuje Ag zrudnenie viazané na Ag tetraedrity na ložiskách komplexných železných a medených rúd v Spišsko-gemerskom rudohorí (Rožňava) a taktiež Ag tetraedrity na historicky známom Cu ložisku Špania Dolina, vyvinuté v obalovom perme. Obsah Ag v komplexných železných a medených rudách sú v priemere 9 – 20 g/t. Výnimkou sú žily Strieborná a Mária na ložisku Rožňava, kde obsah Ag viazaného na tetraedrit dosahuje v priemere 54,9 a 171,6 g/t. Overené zásoby na týchto žilách predstavujú okolo 75 % zásob striebra evidovaných v SR. Ložisko Rožňava je klasifikované ako stredne veľké Ag ložisko (>500 t Ag v kove). Mineralogicky ide o Ag tetraedritové zrudnenie s chalkopyritom, vyvinuté v staršom žilnom siderite.

*Silver recovering (along with gold, copper and others) has a long tradition in Slovakia. According to the 700-years history of exploitation and silver relation to upper parts of deposits, the majority of rich Ag ores were mined out in the past. In general, silver ore deposits (+Au, Cu, Pb, Zn) are divided into late volcanic formation and early formation in the Western Carpathians.*

- *The late volcanic formation is represented by Ag mineralization on precious and base metal deposits Kremnica, Banská Štiavnica, Banská Hodruša, Vyhne – Banky, Pukanec and Zlatá Baňa. The most productive were upper parts of ore veins of width up to 12 m on the Banská Štiavnica deposit (Štefan and Gruner veins). Downwards Au-Ag mineralization melts into base metal (Pb, Zn, Cu) mineralization of lower Ag content. Ag content of the late volcanic formation deposits ranges from 8 to 40 ppm and majority of silver is bounded in galena. Individual Ag minerals (argentite) are rare.*

- *The early silver formation is represented by Ag mineralization related to Ag-tetrahedrites in complex Fe-ore and copper deposits of the Spišsko-gemerské rudohorie Mts. (Rožňava deposit) and Ag-tetrahedrites formed in the Permian rock complexes on historically famed Cu deposit Špania Dolina. Ag content in complex Fe and copper deposits fluctuates from 9 to 20 ppm, except Strieborná and Mária veins of the Rožňava deposit, where Ag content varies from 55 to 172 ppm. Estimated reserves of these veins represents 60 % of registered silver reserves in Slovakia. Rožňava deposit amounts more than 500 t of silver in metal content.*

## 8.2. Evidované ložiská SR / Registered deposits

## STRIEBRO / SILVER



## 8.3. Zásoby a ťažba / Reserves and production data

## STRIEBRO / SILVER

Rok / Year	1997	1998	1999	2000	2001
Počet ložísk spolu / Number of deposits <sup>1</sup>	10	10	13	11	9
– z toho ťažených / exploited	–	–	–	–	–
<b>Zásoby spolu / Reserves total [t Ag]</b>	<b>1 203</b>	<b>1 203</b>	<b>1 222</b>	<b>1 179</b>	<b>1 285</b>
– bilančné / economic (Z-1 + Z-2)	580	580	569	569	569
– bilančné / economic (Z-3)	149	149	146	146	146
– nebilančné / potentially economic	474	474	507	464	570
<b>Ťažba / Mining output [t Ag]</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Ag v koncentrácii / Ag in concentrate [kg] <sup>2</sup></b>	<b>240 e</b>	<b>200 e</b>	<b>240</b>	<b>178</b>	<b>98</b>

<sup>1</sup> Ložiská s bilancovaným obsahom striebra<sup>1</sup> Deposits with balanced silver content<sup>2</sup> Striebro sa v malom množstve nachádza v koncentrácii získavanom úpravou Au rudy pri ťažbe zlata na ložisku Banská Hodruša.<sup>2</sup> A little amount of silver occurs in concentrate produced by gold ore processing on Banská Hodruša deposit.

## 8.4. Obchodná štatistika / Trade statistics

Strieborné rudy a koncentráty neboli v roku 2001 predmetom zahraničného obchodu SR. Spotreba striebra je krytá dovozom. Doviezlo sa surové striebro (položka HS 7106) v hodnote takmer 78 mil. Sk. Vývoz predstavoval hodnotu 37,8 mil. Sk.

Silver ores and concentrates were not traded in 2001. Domestic demand for silver is satisfied mostly by imports. Value of imported crude silver (HS item 7106) was almost 78 million SKK, export of crude silver reached value of 37.8 million SKK in 2001.

Colné sadzby / Customs tariff (%):

PHS / HS code	Názov / Item	Všeobecné / Common	Zmluvné / Contractual
2616 10	Strieborné rudy a ich koncentráty Silver ores and concentrates	Bez cla / Duty-free	Bez cla / Duty-free

**8.5. Ťažobné organizácie v SR / Mining companies**

V roku 2001 neboli v SR organizácie ťažiacie strieborné rudy.

*There was no mining company involved in silver ores mining on the territory of the Slovak Republic in 2001.*

**8.6. Svetová výroba / World production**

Svetová ťažba striebra posledné roky rastie v dôsledku rastúceho dopytu. V roku 2000 vzrástla ťažba o 7 % a dosiahla 18 334 t. Najväčšia časť striebra sa získava ako vedľajší produkt pri úprave Pb-Zn rúd (35 %), primárnych strieborných rúd (25 %), medených rúd (24 %) a zlatých rúd (15 %). Ťažené striebro pokrýva asi 62 % celkovej spotreby (2000).

*World production of silver has an ascending tendency within the last years, due to increasing demand. World mining output of silver grew by 7 % to 18,334 t in 2000. Majority of silver was obtained as by-product of lead/zinc ores mining and processing (35 %), then by primary silver ores (25 %), copper ores (24 %) and gold ores (15 %) mining.*

Svetové zásoby striebra v bilančných ložiskách sa odhadujú na 300 kt kovu.

*World economic reserves of silver are estimated at 300,000 t of metal content.*

**SVETOVÁ ŤAŽBA – STRIEBRO  
WORLD MINE PRODUCTION – SILVER**

Rok / Year	1996	1997	1998	1999	2000
Ťažba / Mining output [kt Ag]	15,2	16,1	17,0	17,2 r	18,3

Na ťažbe sa v r. 2000 podieľali najmä tieto štáty (podľa *Mining Annual Review 2001*):

Mexiko..... 15,0 %;  
Peru.....13,3 %;  
Austrália..... 11,2 %;  
USA.....10,7 %.

*The major producers in 2000 (according to the Mining Annual Review 2001):*

*Mexico..... 15.0 %;  
Peru.....13.3 %;  
Australia..... 11.2 %;  
USA.....10.7 %.*

**8.7. Ceny na svetovom a domácom trhu / World and domestic market prices**

Na svetovom trhu je kótovaná cena rýdzeho kovu 99,9 % Ag v USD/tr. oz. Cenové výkyvy striebra na svetovom trhu sú výsledkom mnohých vplyvov (napr. politických), ako je to bežné aj pri ostatných drahých kovoch. V roku 2000 bola priemerná cena striebra 4,95 USD/tr. oz. Väčšinu roku 2001 cena striebra kolísala pod hranicou 4,50 USD/tr. oz.

*Price of silver metal (99.9 % Ag) is quoted on the world market in USD/tr.oz. Price fluctuating is caused by many influences (including political), likewise in the case of other precious metals. In 2000, average silver price was 4.95 USD/ tr.oz. Most of the 2001 year price oscillated under the level of 4.50 USD/tr. oz.*

Priemerná cena dovážaného striebra v roku 2001 bola 3 575 Sk/kg.

*Average price of imported crude silver was 3,575 SKK/kg in 2001.*