

## 6. VOLFRÁM / TUNGSTEN

**Volfrám (W)** je striebrostivý, veľmi tvrdý kov s mernou hmotnosťou  $19,35 \text{ t/m}^3$  a bodom tavenia  $3\,410^\circ\text{C}$ . Vyššia koncentrácia volfrámu je väčšinou spätá s granitoidmi, často v asociácii s Sn, Mo, Bi a Cu. Geneticky sa ložiská W rúd delia na päť typov: skarnové, greizenové, stratiformné, hydrotermálne ložiská a ryžoviská – rozsypy. Zo známych volfrámových minerálov majú ekonomický význam len volframit (do 75 %  $\text{WO}_3$ ) a scheelit (do 80 %  $\text{WO}_3$ ). Volframit okrem Fe a Mn obsahuje aj Nb a Ta. Scheelitový typ ložísk vzniká pri nižšej teplote ako volframitový typ. Scheelit sa vyskytuje v kremenných žilách často so zlatom, v kontaktné metasomatických skarnových ložiskách so sulfidmi a taktiež v regionálne metamorfovaných komplexoch. Rozsypové ložiská volfrámu sa nachádzajú v blízkosti primárnych ložísk.

Volfrám sa používa najmä na legovanie ocele, a to najmä v zbrojárskom priemysle, používa sa pri výrobe rezných nástrojov a nástrojov na ťažbu ropy, zemného plynu a pevných nerastných surovín (vrtné korunky z karbidu volfrámu). Na uvedené účely sa spotrebúva vyše 80 % produkcie kovu. Volfrám sa používa aj v elektrotechnike a elektronike.

Recyklácia volfrámu sa uskutočňuje len v USA, Japonsku a západnej Európe. Podiel recyklovaného volfrámu na celkovej výrobe kovu sa odhaduje na 20 – 30 %. Kovový volfrám je stále nenahraditeľným materiálom v oceliarnstve ako legujúca prísada (pre zbrojnú výrobu, výrobu rezných a vrtných nástrojov) a v elektrotechnike. V určitých odboroch sa volfrám nahrádza keramikými materiálmi. V automobilovom priemysle sa volfrám úspešne nahrádza molybdénom. Karbid volfrámu na výrobu rezných a vrtných nástrojov je možné čiastočne nahradiť inými karbidmi, nitridmi alebo oxidmi.

### 6.1. Surovinové zdroje SR / Mineral resources

Scheelitový typ zrudnenia bol v rokoch 1980 – 1993 objavený a preskúmaný v nízkotatranskom kryštaliniku (ložisko Jasenie – Kyslá) a na tektonickom styku gemerika a veporika (ložisko Ochtná – Rochovce). V oboch prípadoch ide o malé ložiská s nebilančnými zásobami W rúd.

- Na ložisku Jasenie – Kyslá je zlato-scheelitové zrudnenie viazané na kremenné žily a žilníky vyvinuté v kryštalických bridliciach nízkotatranského kryštalinika. Hlavnými úžitkovými minerálmi sú scheelit a zlato. Priemerná kvalita overených zásob dosahuje 0,23 % W a 0,49 g/t Au. Vek W zrudnenia bol určený na 305 mil. rokov (vrchný karbón).

- Na styku gemerika a veporika je situované Mo-W ložisko Ochtná – Rochovce. Predstavuje stockwerkový typ, reprezentovaný rojom kremenných žíl. V spodnej časti ložiska, v endokontakte a exokontakte monzogranitového telesa, je vyvinuté Mo zrudnenie. Vo vrchnej časti, v metamorfovaných komplexoch gemerika (karbónske fylity a metabazaltové tufy), je overené žilnikovo-impregnačné W zrudnenie tvorené najmä scheelitom s priemerným obsahom len 0,112 % W a 0,005 % Mo. Pri súčasných svetových cenách volfrámu sú overené zásoby nebilančné. Od roku 2005 nie je evidované v štátnej bilancii zásob.

*Scheelite mineralization was discovered during the period 1980 – 1993 in the Nízke Tatry Mts (Jasenie – Kyslá deposit) and in the Slovenské rudohorie Mts. (Ochtná – Rochovce deposit).*

- Gold-scheelite mineralization on the Jasenie – Kyslá deposit is related to quartz veins and silicified shear zones in the Paleozoic crystalline schists. Major economic mineral are scheelite and gold here. Average ore grade of estimated reserves is about 0.23 % W and 0.49 ppm of gold. W mineralization age was determined at 305 million years (equal to the Upper Carboniferous).*

- Ochtná – Rochovce deposit represents stockwork deposit type formed on the contact of the Late Cretaceous granite stock and the Late Paleozoic meta-sediments. The lower Mo-mineralized zone is represented by a stockwork of quartz veins and veinlets with molybdenum. Mo content is about 0.005 %. Silicified rocks and quartz veinlet stockwork with scheelite represent the upper W-mineralized zone. W content is about 0.112 %. Deposit is not in state reserves evidence due to economic conditions since 2005.*

## 6.2. Evidované ložiská SR / Registered deposits

## VOLFRÁM / TUNGSTEN



1. Jasenie – Kyslá

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

## VOLFRÁM / TUNGSTEN

Rok / Year	2001	2002	2003	2004	2005
Počet ložísk spolu / Number of deposits	2	2	2	2	1
– z toho ťažených / exploited	–	–	–	–	–
<b>Zásoby spolu / Reserves total [t W]</b>	<b>14 920</b>	<b>14 920</b>	<b>14 920</b>	<b>14 839</b>	<b>6 546</b>
– bilančné / economic (Z-1 + Z-2)	–	–	–	–	–
– bilančné / economic (Z-3)	–	–	–	–	–
– nebilančné / potentially economic	14 920	14 920	14 920	14 839	6 546
<b>Ťažba / Mining output [t W]</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>

## 6.4. Obchodná štatistika / Trade statistics

Volfrámové rudy a ich koncentráty neboli v roku 2005 predmetom zahraničného obchodu SR. Volfrámové rudy sa na Slovensku neťažia a spotreba volfrámu je krytá dovozom. Predmetom obchodu bol surový volfrám (HS 8101) kde hodnota dovezenej komodity predstavovala 26 mil. Sk.

*Tungsten ores and concentrates were not commodity of Slovak foreign trade in 2005. Tungsten ores are not mined in Slovakia and domestic demand is covered by import. Value of imported crude tungsten (HS item 8101) reached 26 million SKK in 2005.*

Colné sadzby / Customs tariff (%):

PHS / HS code	Názov / Item	Všeobecné / Common	Zmluvné / Contractual
2611	Volfrámové rudy a ich koncentráty <i>Tungsten ores and concentrates</i>	Bez cla / Duty-free	Bez cla / Duty-free

## 6.5. Ťažobné organizácie v SR / Mining companies

V roku 2005 neboli v SR organizácie ťažiacie volfrámové rudy.

*There was no mining company exploited tungsten ores on the territory of Slovakia in 2005.*

**6.6. Svetová výroba / World production**

Rok / Year	2000	2001	2002	2003	2004
Ťažba / Mining output [t W]	38 450	44 750	37 100	55 410 r	50 795

Na ťažbe sa v r. 2004 podieľali najmä tieto štáty (podľa *Mining Annual Review 2005*):

Čína..... 87 %;  
Rusko..... 6 %.

*The major producers in 2004 (according to the Mining Annual Review 2005):*

*China..... 87 %;*  
*Russia..... 6 %.*

Svetové zásoby volfrámových rúd sa odhadujú na 40 mil. ton, z toho vyše 40 % sa nachádza v Číne.

*World reserves of tungsten ores are estimated at 40 Mt, of which 40 % are situated in China territory.*

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

Na svetovom trhu je kótovaná cena volframitu, standard min. 65 %  $WO_3$  v USD/mtu  $WO_3$  (v dopravnej tarife CIF Európa), APT a ferrowolfrámu. V prvom polroku 2003 bol zaznamenaný mierny nárast cien až na úroveň 42 – 50 USD/mtu (apríl), ktorá sa udržala až do konca roku (v priemere 46 USD/mtu). Na konci roku 2004 dosahovala cena 61-72 USD/mtu. V priebehu roka 2005 cena vzrástla na 100 USD/mtu (december).

Priemerná cena dovážaného volfrámu (položka HS 8101) v roku 2005 bola 952 Sk/kg.

*On the world market is quoted wolframite price (65 %  $WO_3$ , CIF Europe), APT (ammonia paratungstate) and ferrotungsten price. In the first half of 2003 year wolframite price has rose slightly to 42 – 50 USD/mtu (April), which retain on this level to the end of year (average 46 USD/mtu). At the end of 2004 price reached 61-72 USD/mtu. During the 2005 price rose to 100 USD/mtu (December).*

*Average price of imported tungsten (HS item 8101) was 952 SKK/kg in 2005.*