

## 9. GRAFIT / GRAPHITE

**Grafit** predstavuje jednu z dvoch polytypných modifikácií uhlíka C. Vyznačuje sa nízkou tvrdosťou, dokonalou štiepatelnosťou, vysokou tepelnou a elektrickou vodivosťou, kyselinovzdornosťou, žiaruvzdornosťou a nízkym koeficientom trenia. Tým sa zaraďuje medzi dôležité technické nerasty. Za grafitovú surovinu sa považujú všetky horniny s podstatným obsahom grafitu, ktorý je získateľný úpravou suroviny. Podľa veľkosti šupiniek rozoznávame grafit *makrokryštalický* (vločkový) s veľkosťou šupiniek  $> 0,1$  mm, *mikrokryštalický* ( $0,1 - 0,001$  mm) a *kryptokryštalický* (amorfný) s veľkosťou šupiniek  $< 0,001$  mm. Veľkosť šupiniek má veľký vplyv na bilančný obsah C na ložisku a na cenu koncentráta. Rozlišujeme nasledujúce genetické typy ložísk grafitu: metamorfogénne, magmatické, kontaktné metasomatické (skarnové) a žilné ložiská. Podstatná časť svetovej produkcie grafitu pochádza z metamorfogénnych ložísk. Na celkovej spotrebe grafitu má značný podiel aj synteticky vyrábaný grafit (USA).

Okrem tradičných spôsobov použitia v zlievarstve a metalurgii rastie význam využitia grafitu v jadrových reaktoroch (moderátor), ako aj pri výrobe súčastí rakiet a kozmických lodí. Používa sa pri výrobe žiaruvzdorných hmôt, mazív, ochranných náterov, ceruziek, suchých batérií, munície, syntetických diamantov a i.

V obmedzenej miere sa recyklujú žiaruvzdorné tehly a obklady, málo významná je recyklácia uhlíkových elektród. V oceliarskom priemysle sa prírodný grafit nahrádza syntetickým grafitom, prípadne kalcinovaným petrolejovým koksom, antracitom, magnezitom a použitými uhlíkovými elektródami. V zlievarstve sa nahrádza syntetickým práškovým grafitom alebo jemne mletým petrolejovým koksom s olivínom. Pri výrobe mazív je možné grafit nahradiť molybdenitom, sľudou, mastencom a i. Väčšina náhrad má však len obmedzený význam.

### 9.1. Surovinové zdroje SR / Mineral resources

Jediné overené ložisko grafitu na Slovensku, Kokava nad Rimavicou, sa zaraďuje k metamorfogénnemu genetickému typu. Vystupuje v kryštaliniku veporika, v pruhu rúl a kremencov staršieho paleozoika, na kontakte s varískymi granitoidmi. Ložisko predstavuje objekt v súčasnosti s nebilančnými zásobami priemernej kvality 3,4 % grafitu. Ložisko tvorí kryštalický grafit s výbornými technologickými vlastnosťami, najmä v polohách a šošovkách metakvarcitov, kde veľkosť šupín dosahuje miestami 0,6 mm, v priemere 0,3 mm. Šupiny grafitu sú čisté, bez mikrovtrúsenín. Surovina je ľahko upraviteľná flotáciou. Pri výťažnosti 90 % sa dosahuje koncentrát s kvalitou 85 % grafitu. Ďalšou úpravou v kyslom prostredí je možné získať produkt s kvalitou až 99 % C.

*The only graphite deposit Kokava nad Rimavicou occurs on the contact of the Late Palaeozoic gneisses and quartzites with Hercynian granitoides. Average content of graphite is about 3.4 %. The deposit is made up by crystalline graphite of excellent technological properties. Average flake size is 0.3 mm, local up to 0.6 mm. Raw material can be easily processed by flotation. The grade of flotation concentrate reaches 85 % of graphite and concentrate of 99 % of graphite can be reached by processing in acid medium. Estimated reserves are classified as potentially economic at present.*

### 9.2. Evidované ložiská SR / Registered deposits

#### GRAFIT / GRAPHITE



1. Kokava nad Rimavicou

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

#### GRAFIT / GRAPHITE

Rok / Year	1997	1998	1999	2000	2001
Počet ložísk spolu / Number of deposits	--	1	1	1	1
– z toho ťažených / exploited	--	–	–	–	–
<b>Zásoby spolu / Reserves total [kt]</b>	<b>--</b>	<b>294</b>	<b>294</b>	<b>294</b>	<b>294</b>
– bilančné / economic (Z-1 + Z-2)	--	–	–	–	–
– bilančné / economic (Z-3)	--	–	–	–	–
– nebilančné / potentially economic	--	294	294	294	294
<b>Ťažba / Mining output [kt]</b>	<b>--</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>

### 9.4. Obchodná štatistika / Trade statistics

Spotreba grafitu je na Slovensku krytá výlučne dovozom, najmä z Číny (76 %) a Českej republiky (17 %). V roku 2001 predstavovala hodnota dovezených komodít 42,7 mil. Sk.

*Demand for graphite is completely satisfied by imports, mainly from China (76 %) and Czech Republic (17 %). In 2001, value of imported commodities reached 42.7 million SKK.*

#### DOVOZ/VÝVOZ – GRAFIT IMPORT/EXPORT DATA – GRAPHITE

Rok / Year	1997	1998	1999	2000	2001
Dovoz / Import [t] <sup>1</sup>	2 756	2 580	2 549	5 199	1 992
Vývoz / Export [t] <sup>1</sup>	1	0	N	1	N
Dopyt / Demand [t] <sup>2</sup>	2 755	2 580	2 548 e	5 198	1 990 e

<sup>1</sup> položka colného sadzovníka 2504 / Item 2504 of the Customs Tariff

<sup>2</sup> dopyt (zdanlivá spotreba) = produkcia + import – export / demand (apparent consumption) = Production + Import – Export

Colné sadzby / Customs tariff (%):

PHS / HS code	Názov / Item	Všeobecné / Common	Zmluvné / Contractual
2504	Prírodná tuha (grafit) <i>Natural graphite</i>	Bez cla / Duty-free	Bez cla / Duty-free

### 9.5. Ťažobné organizácie v SR / Mining companies

V roku 2001 neboli v SR organizácie ťažiacie grafit.

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

### 9.6. Svetová výroba / World production

V súčasnosti sa ťažba grafitu pohybuje nad úrovňou 800 kt. Približne 50 % produkcie zabezpečuje Čína. Výroba syntetického grafitu (USA) dosiahla 298 kt v roku 2001.

*World production of natural graphite was over 800 kt in the last years. China satisfies about 50 % of world natural graphite production. Synthetic graphite production (in the United States) reached 298 kt in 2001.*

Svetové zásoby grafitu sa odhadujú na 800 mil. t.

*World reserves of graphite are estimated at 800 Mt.*

#### SVETOVÁ ŤAŽBA – GRAFIT WORLD MINE PRODUCTION – GRAPHITE

Rok / Year	1997	1998	1999	2000	2001
Ťažba / Mining output [kt]	685	651 r	692 r	857 r	873 e

Na ťažbe sa v r. 2000 podieľali najmä tieto štáty  
(podľa *USGS Minerals Yearbook 2001*):

Čína.....50,2 %;  
India.....16,3 %;  
Brazília.....8,3 %.

*The major producers in 2000 (according to the  
USGS Minerals Yearbook 2001):*

*China.....50,2 %;  
Indies.....16,3 %;  
Brazil.....8,3 %.*

### 9.7. Ceny na svetovom a domácom trhu / World and domestic market prices

Pre cenu grafitu je rozhodujúca jeho zrnitosť a obsah uhlíka. Ceny prírodného grafitu mesačne kótuje časopis *Industrial Minerals* v dopravnej parite CIF britské prístavy (december 2001):

*Important parameters for graphite price are granularity and carbon content. Natural graphite prices are monthly quoted by the Industrial Minerals magazine (CIF, UK port, December 2001):*

Kryštalický, kusový, 94 % C.....570 – 750 USD/t;  
*Crystalline, large flake*  
Kryštalický, veľké vločky, 90 % C.....480 – 550 USD/t;  
*Crystalline, large flake*  
Kryštalický, malé vločky, 80/95 % C.....270 – 500 USD/t;  
*Crystalline, small flake*  
Syntetický, 99,95 % C.....2,07 USD/kg.  
*Synthetic*

Priemerná cena prírodného grafitu dovezeného na Slovensko v roku 2001 bola 21 425 Sk/t.

*Average price of natural graphite imported to Slovakia was 21,425 SKK/t in 2001.*