

## 12. ŽELEZNÁ RUDA / IRON ORE

**Železo (Fe)** je sivý kujný kov tvrdosti 4,3 (podľa Mohsa) s mernou hmotnosťou  $7,87 \text{ t/m}^3$  a bodom tavenia  $1\,536^\circ\text{C}$ . Najvyššia koncentrácia železa je viazané na sedimentárne prekambričné formácie, ktoré sú najväčším svetovým zdrojom hematitu. Ďalším významným zdrojom železa sú ložiská magnetitu, ktoré vznikli buď segregáciou magnetitu v bázičných magmatitoch, alebo pyrometasomatózou. Rozlišujeme nasledujúce genetické typy ložísk železnej rudy: metamorfované (železité kvarcy, jaspillity, itabirity), skarnové, magmatogénne, vulkanogénno-sedimentárne (typ Lahn-Dill), hydrotermálne žilné, metasomatické, karbonátové, sedimentárne klastické (čierny piesky), chemogénne a reziduálne ložiská. Železné rudy sa vyskytujú v podobe oxidov, silikátov a karbonátov. Vo svete prevažuje ťažba dvoch typov oxidických rúd – hematitu ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) a magnetitu ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) – s obsahom až 70 % Fe. Viac ako 90 % svetovej ťažby pochádza z povrchových lomov.

Železné rudy sa používajú najmä na výrobu surového železa, a to buď priamo v neupravenej podobe, alebo ako prachové rudy a koncentráty, spracované aglomeráciou alebo peletizáciou. Malé množstvo železných rúd sa využíva na iné ako metalurgické účely – ako zaťažkávadlá, pri výrobe cementu, feritov, farbív a pod. Čisté železo je pre svoje magnetické vlastnosti významným konštrukčným materiálom v elektrotechnike. V strojárstve sa uplatňujú najmä zliatiny železa so zušľachtľujúcimi zložkami C, Si, Mn, Ni, V, Mo, Co, Ti, W a i. Dominujúcou formou železa je oceľ ako univerzálny konštrukčný a nástrojový materiál. V stavebníctve sa železo používa vo forme predpätého betónu.

Recyklácia železa je značne rozšírená. Železný odpad (oceľový odpad a zlomková liatina) sa používa obmedzene pri výrobe surového železa, ale významný podiel nadobúda pri výrobe surovej ocele. Podiel železného odpadu pri výrobe surovej ocele dosahoval v posledných 20 rokoch v celosvetovom meradle 40 % (podľa UNCTAD). Dôvodom vysokého podielu recyklácie je až 80-percentné zníženie spotreby palív a energie v porovnaní so spotrebou pri použití surového železa. Na vysokej spotrebe železného odpadu sa podieľajú najmä elektrické pece, ktoré umožňujú až 100 % vsádzku odpadu. Železná ruda sa môže pri výrobe surového železa nahradiť do výšky 7 % vsádzky železným odpadom. Oceľové výrobky sú do určitej miery nahraditeľné výrobkami z iných kovov, zliatin, skla, keramiky a kompozitných materiálov.

### 12.1. Surovinové zdroje SR / Mineral resources

Najvýznamnejšie ložiská železných rúd vystupujú v paleozoických horninových komplexoch gemerika v Spišsko-gemerskom rudohorí. Málo významné ložiská sa nachádzajú v stredoslovenských neovulkanitoch na kontakte subvulkanických intrúzií a karbonátových hornín mezozoika.

- Ekonomicky najvýznamnejší typ železných rúd sú stratiformné hydrotermálno-metasomatické sideritové ložiská Nižná Slaná a Kobeliarovo. Nachádzajú sa v západnej časti Spišsko-gemerského rudohoria v komplexe staršieho paleozoika vo forme šošoviek a polôh hrúbky do 60 m. Hlavný rudný minerál je siderit. Priemerný obsah Fe dosahuje 33,8 %, priemerný obsah Mn je 2,2 %. Ložisko Nižná Slaná – Manó – Kobeliarovo sa v súčasnosti exploituje. Významným ložiskom tohto typu bol v minulosti Železník.

- V severnej a južnej časti Spišsko-gemerského rudohoria sú v staršom a mladšom paleozoiku historicky známe žilné hydrotermálne ložiská tzv. komplexných železných rúd: Rudňany – Poráč, Rožňava – Mária, Rožňava – Strieborná a celý rad menej významných ložísk. Hlavný úžitkový minerál je siderit, potom chalkopyrit, tetraedrit, rumelka a miestami baryt. Obsah: Fe 28 – 34 %, Cu 0,1 – 0,9 %, Ag 10 – 170 g/t, Hg 0,01 – 0,03 %,  $\text{BaSO}_4$  10 – 48 %. Začiatkom 90. rokov sa ťažba Fe komplexných rúd na týchto ložiskách zastavila, s výnimkou ťažby barytu.

- Tretím typom železných rúd sú kontaktné metasomatické skarnové ložiská. Ich predstaviteľom sú ložiská Vyhne – Klokoč a Vyhne – okolie. Nachádzajú sa v stredoslovenských neovulkanitoch. Ložiská tvorí skupina skarnovo-magnetitových telies, hlavnou zložkou rudnej výplne je magnetit, v podložných častiach aj hematit. Vzhľadom na overené zásoby a malú kvalitu (33 – 36 % Fe) ide o ekonomicky málo významné výskyty, resp. malé ložiská.

*The most significant iron ore deposits occur in the Palaeozoic rock complexes in the Spišsko-gemerské rudohorie Mts. Deposits of minor economical importance are situated in the Central-Slovakia neovolcanites on the contact of sub-volcanic intrusive bodies with Mesozoic carbonate rocks.*

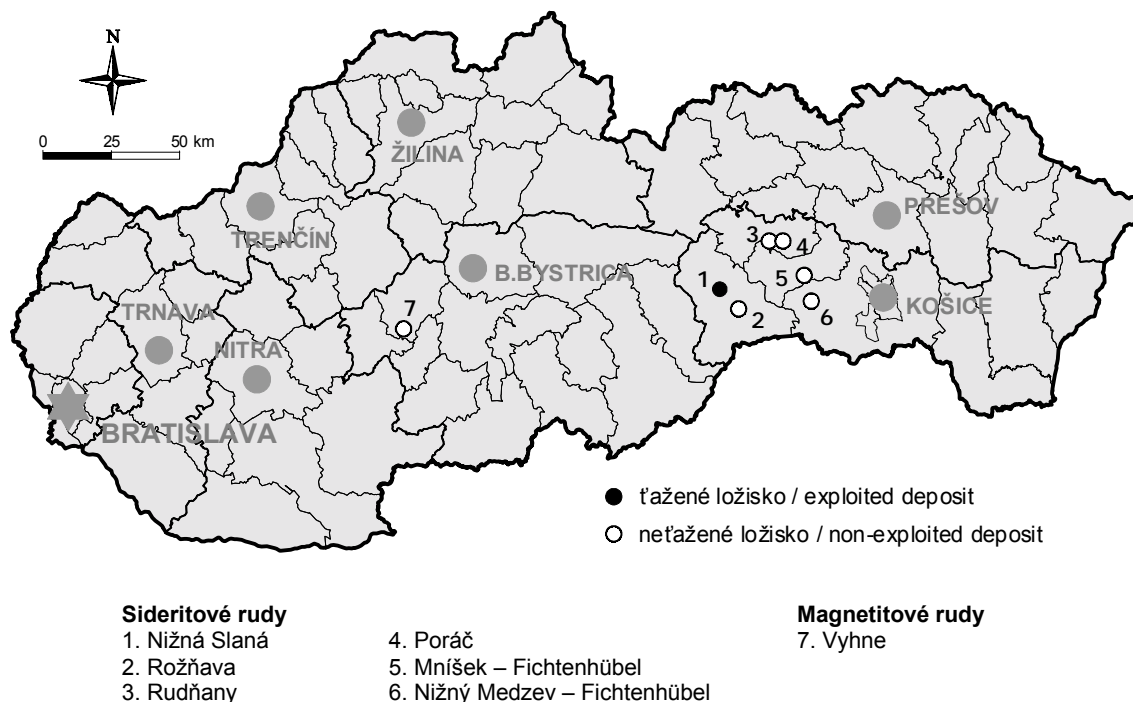
- *Economically the most important iron ore deposit is Nižná Slaná – Manó – Kobeliarovo, situated in the western part of the Spišsko-gemerské rudohorie Mts. Deposit of hydrothermal – metasomatic type, in the form of lens, occurs in the Early Palaeozoic rock complexes. The major ore mineral is siderite, Fe content varies from 32 to 36 %, and average content of Mn is about 2.2 %. The Nižná Slaná deposit is deep-mined at present. Meaningful siderite deposit of this type was Železník, exploited in the past.*

- *Hydrothermal vein deposits (Rudňany – Poráč, Rožňava – Mária, Rožňava – Strieborná a. o.) of the complex Fe ores occur in the north and south parts of the Spišsko-Gemerské Rudohorie Mts in the Early and Late Palaeozoic. Siderite, chalcopryrite, tetrahedrite, cinnabarite and barite are the major economic minerals there. Fe content fluctuates from 28 to 34 %, Cu content is from 0.1 to 0.9 %, Ag content varies from 10 to 170 ppm, Hg content is 0.01 to 0.03 % and  $\text{BaSO}_4$  content from 10 to 48 %. At the beginning of 90's the complex Fe ores exploitation was terminated, excepting barite and Fe/Cu minerals on Rudňany – Poráč deposit, where Fe-Cu mining terminated in 1998 – 1999 and only barite is exploited at present.*

- *Contact-metasomatic skarn deposits are represented by Vyhne-Klokoč and Vyhne-okolie deposits. They are situated in the Central-Slovakia neovolcanites. Deposits are formed by several magnetite skarn lens, the main ore mineral is magnetite and hematite (in underlying parts). Concerning volume and grade of ores (33 to 36 % Fe), listed deposits are of minor economic importance.*

## 12.2. Evidované ložiská SR / Registered deposits

## ŽELEZNÁ RUDA / IRON ORE



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

## ŽELEZNÁ RUDA / IRON ORE

| Rok / Year   | 1997           | 1998          | 1999          | 2000          | 2001          |
|--|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Počet ložísk spolu / Number of deposits  | 16             | 16            | 16            | 16            | 16            |
| – z toho ťažených / exploited  | 2              | 3             | 1             | 1             | 1             |
| <b>Zásoby spolu / Reserves total [kt]</b>                                      | <b>102 526</b> | <b>99 692</b> | <b>98 614</b> | <b>97 170</b> | <b>95 674</b> |
| – bilančné / economic (Z-1 + Z-2)  | 37 750         | 28 433        | 27 154        | 25 865        | 24 506        |
| – bilančné / economic (Z-3)  | 6 525          | 4 165         | 4 165         | 4 165         | 4 165         |
| – nebilančné / potentially economic  | 58 251         | 67 094        | 67 295        | 67 140        | 67 003        |
| <b>Ťažba / Mining output [kt]</b>  | <b>970</b>     | <b>899</b>    | <b>891</b>    | <b>909</b>    | <b>888</b>    |
| <b>Výroba peliet a koncentrátov / Pellets and concentrates production [kt]</b> | <b>453</b>     | <b>479</b>    | <b>465</b>    | <b>477</b>    | <b>445</b>    |

## 12.4. Obchodná štatistika / Trade statistics

Domácia produkcia pokrýva len okolo 10 % spotreby železnej rudy v SR. Väčšina spotreby je krytá dovozom. V roku 2001 predstavovala hodnota dovezenej železnej rudy a koncentrátov 5,85 mld. Sk.

*Domestic iron ore production covers about 10 % of demand in Slovakia. Majority of domestic demand for iron ore was satisfied by imports. Value of imported ores and concentrates was 5,854 million SKK.*

DOVOZ/VÝVOZ – ŽELEZNÉ RUDY A KONCENTRÁTY  
IMPORT/EXPORT DATA – IRON ORES AND CONCENTRATES

| Rok / Year                       | 1997    | 1998    | 1999    | 2000    | 2001    |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Dovoz / Import [kt] <sup>1</sup> | 4 307,0 | 3 975,5 | 4 270,1 | 4 741,5 | 4 764,5 |
| Vývoz / Export [kt] <sup>1</sup> | 79,5    | N       | 95,9    | 115,6   | 112,2   |
| Dopyt / Demand [kt] <sup>2</sup> | 5 197,5 | 4 400   | 4 639,2 | 5 102,9 | 5 098,3 |

<sup>1</sup> položka colného sadzovníka 2601 / Item 2601 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 |
|---------------|---|---------------------|-----------------------|
| 2601          | Železné rudy a ich koncentráty<br><i>Iron ores and concentrates</i> | Bez cla / Duty-free | Bez cla / Duty-free   |

## 12.5. Ťažobné organizácie v SR / Mining companies

ŽELBA, a. s., Spišská Nová Ves

Jediným producentom železnej rudy na Slovensku bola aj v r. 2001 **Želba, a. s., o. z. Siderit Nižná Slaná**. Spoločnosť sa zaoberá ťažbou a úpravou železnej rudy (sideritu) na Fe koncentrát magnetizačne pražený a magneticky rozdrúžovaný a je jediným výrobcom vysokopečných peliet na Slovensku. V roku 2001 ťažba sideritových rúd poklesla medziročne o 2,3 %, na 888 kt, výroba peliet a koncentrátov poklesla o 6,7 %, na 445 kt. Strategický spotrebiteľ je US Steel Košice (predtým VSŽ Košice), kam smeruje okolo 80 % produkcie.

**Želba, a. s., o. z. Siderit Nižná Slaná** remains the only iron ore producer in Slovakia. Company operates underground mining and processing of iron ore (siderite) and is the only producer of blast pellets in Slovakia. In 2001, mine production decreased by 2.3 % to 888 kt, concentrates and pellets production declined by 6.7 % to 445 kt. Strategic consumer of siderit iron ore, where about 80 % of production is heading, is US Steel Košice.

## 12.6. Svetová výroba / World production

V súčasnosti sa železné rudy ťažia asi v 50 krajinách sveta. V roku 2000 ťažba vzrástla o 14 % oproti roku 1999 a dosiahla 1 135 mil. t. Rovnako svetová produkcia ocele vzrástla o 7,4 % a dosiahla najvyššiu úroveň od roku 1973.

World production of iron ores reached 1,135 Mt in 2000 (14 % growth in compare with 1999). Also iron and steel production increased by 7.4 % and reached record level, the largest such gain since 1973.

Svetové ložiskové zásoby Fe-rúd sa odhadujú na 800 mld. t.

World reserves of iron ore are estimated at 800,000 Mt. Over 90 % of iron ore mining output has been obtained by surface mining.

### SVETOVÁ ŤAŽBA – ŽELEZNÁ RUDA WORLD MINE PRODUCTION – IRON ORE

| Rok / Year                 | 1996  | 1997  | 1998    | 1999  | 2000  |
|----------------------------|-------|-------|---------|-------|-------|
| Ťažba / Mining output [Mt] | 1 018 | 1 074 | 1 062 r | 994 r | 1 135 |

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

Čína..... 25,4 %;  
Brazília..... 17,0 %;  
Austrália..... 15,5 %.

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

China..... 25.4 %;  
Brazil..... 17.0 %;  
Australia..... 15.5 %.

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

Ceny železnej rudy sú vo väčšine prípadov zmluvné. Hlavné obchodované a na svetových trhoch kótované typy sú prachová železná ruda (*Fines*), kusová železná ruda (*Lump*) a železorudné pelety (*Blast Furnace Pellets*). V roku 1999 bol zaznamenaný výrazný pokles cien na medzinárodnom trhu (napr. austrálskej prachovej rudy o 11 %, na 26,63 Usc/lit, kusovej rudy o 10 %, na 34,83 Usc/lit – japonský trh). V roku 2000 ceny mierne vzrástli. Napríklad cena prachovej brazílskej rudy Carajás fines vzrástla o 4,4 %, na 28,79 USD/t (Európsky trh). Mierny nárast cien pokračoval aj v roku 2001.

Iron ore prices are mostly contractual, main traded types on the world markets are iron ore dust (*Fines*), iron ore lump (*Lump*) and blast furnace pellets. Large decrease of iron ore prices was recorded in 1999 (e.g. Australian *Fines* declined by 11 %, lump ore by 10 %). In 2000, prices increased slightly (e.g. price of Brazil Carajás *Fines* increased by 4.4 % to 28.79 USD/t (European market)). Modest increase of prices continued also in 2001.

Priemerná cena železnej rudy a koncentrátov dovezených na Slovensko v roku 2001 bola 1 229 Sk/t.

Average price of iron ores and concentrates imported to Slovakia was 1,229 SKK/t in 2001.