

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 kvarcity, jaspillity, itabirity), skarnové, magmatogénne, vulkanogénno-sedimentárne (typ Lahn-Dill), hydrotermálne žilné, metasomatické, karbonátové, sedimentárne klastické (čierne piesky), chemogénne a reziduálne ložiská. Železné rudy sa vyskytujú v podobe oxidov, silikátov a karbonátov. Vo svete prevažuje ťažba dvoch typov oxidických rúd – hematitu (Fe_2O_3) a magnetitu (Fe_3O_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 kvôli svojim magnetickým vlastnostiam významným konštrukčným materiálom v elektrotechnike. V strojárstve sa uplatňujú najmä zliatiny železa so zušľachtujúcimi 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 %, 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 nízku 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 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



Sideritové rudy / Siderite ore

1. Nižná Slaná (2 ložiská)
2. Rožňava (2 ložiská)
3. Rudňany (4 ložiská)

Magnetitové rudy / Magnetite ore

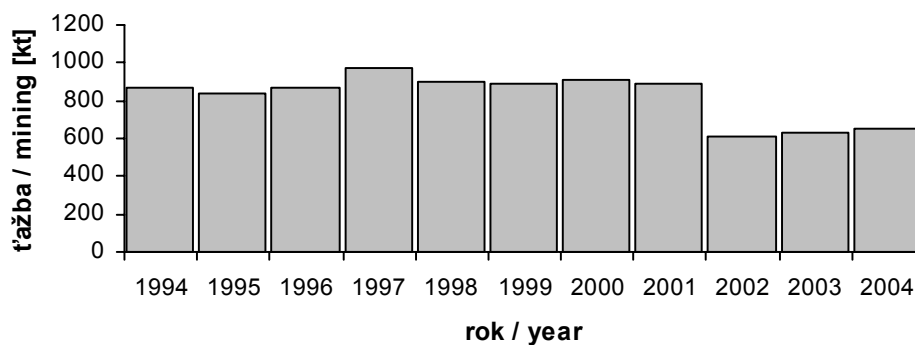
4. Poráč (2 ložiská)
5. Nižný Medzev – Fichtenhübel
6. Vyhne (2 ložiská)

12.3. Zásoby a ťažba / Reserves and production data

ŽELEZNÁ RUDA / IRON ORE

| Rok / Year | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Počet ložísk spolu / Number of deposits | 16 | 16 | 15 | 13 | 13 |
| – z toho ťažených / exploited | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Zásoby spolu / Reserves total [kt] | 97 170 | 95 674 | 94 189 | 91 322 | 90 330 |
| – bilančné / economic (Z-1 + Z-2) | 25 865 | 24 506 | 23 378 | 22 224 | 21 304 |
| – bilančné / economic (Z-3) | 4 165 | 4 165 | 4 165 | 4 165 | 4 165 |
| – nebilančné / potentially economic | 67 140 | 67 003 | 66 646 | 64 933 | 64 861 |
| Ťažba / Mining output [kt] | 909 | 888 | 611 | 630 | 653 |
| Výroba peliet a koncentrátov Pellets and concentrates production [kt] | 477 | 445 | 327 | 305 | 385 |

ŤAŽBA ŽELEZNEJ RUDY / IRON ORE MINING 1994 – 2004



12.4. Obchodná štatistika / Trade statistics

Domácia produkcia pokrýva okolo 7 % spotreby železnej rudy v SR (2004). Väčšina spotreby je krytá dovozom, najmä z Ukrajiny (55 %) a Ruska (41 %). Hodnota dovezenej železnej rudy a koncentrátov v roku 2004 predstavovala 10,99 mld. Sk.

Domestic iron ore production covers about 7 % of demand in Slovakia (2004). Majority of domestic consumption for iron ore was satisfied by imports, mostly from Ukraine (55 %) and Russia (41 %). Value of imported ores and concentrates was 10,986 million SKK.

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

| Rok / Year | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Dovoz / Import [kt] ¹ | 4 741,5 | 4 764,5 | 4 990,5 | 5 704,5 | 6 116,7 |
| Vývoz / Export [kt] ¹ | 115,6 | 112,2 | 127,2 | 77,0 | 128,0 |
| Dopyt / Demand [kt] ² | 5 102,9 | 5 098,3 | 5 190,3 | 5 932,5 | 6 373,7 |

¹ položka colného sadzovníka 2601 / Item 2601 of the Customs Tariff

² 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 | Železná ruda a ich koncentráty <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

12.6. Svetová výroba / World production

| Rok / Year | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|----------------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| Ťažba / Mining output [Mt] | 950 | 938 r | 1 008 | 1 080 | 1 198 |

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

Brazília..... 22,6 %;
Austrália..... 20,1 %;
Čína..... 12,2 %;
India..... 10,1 %.

The major producers in 2004 (according to the Mining Journal 2005):

Brazil..... 22.6 %;
Australia..... 20.1 %;
China..... 12.2 %;
Indies..... 10.1 %.

Svetové ložiskové zásoby železných rúd sa odhadujú na 800 mld. t.

World reserves of iron ore are estimated at 800,000 Mt.

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*).

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.

Priemerná cena železnej rudy a koncentrátov dovezených na Slovensko v roku 2004 bola 1 796 Sk/t.

Average price of iron ores and concentrates imported to Slovakia was 1,796 SKK/t in 2004.