

Výroba železa, oceli a litiny

Mgr. Tomáš Flídr

Kovy

- Jsou obsaženy v některých nerostech – **v rudách**.
- Z rud se získávají tavením.
- Jsou tvrdé, pevné a houževnaté.
- Jednotlivé kovy mají různé vlastnosti.
- K získání speciálních vlastností se vyrábějí **slitiny**.

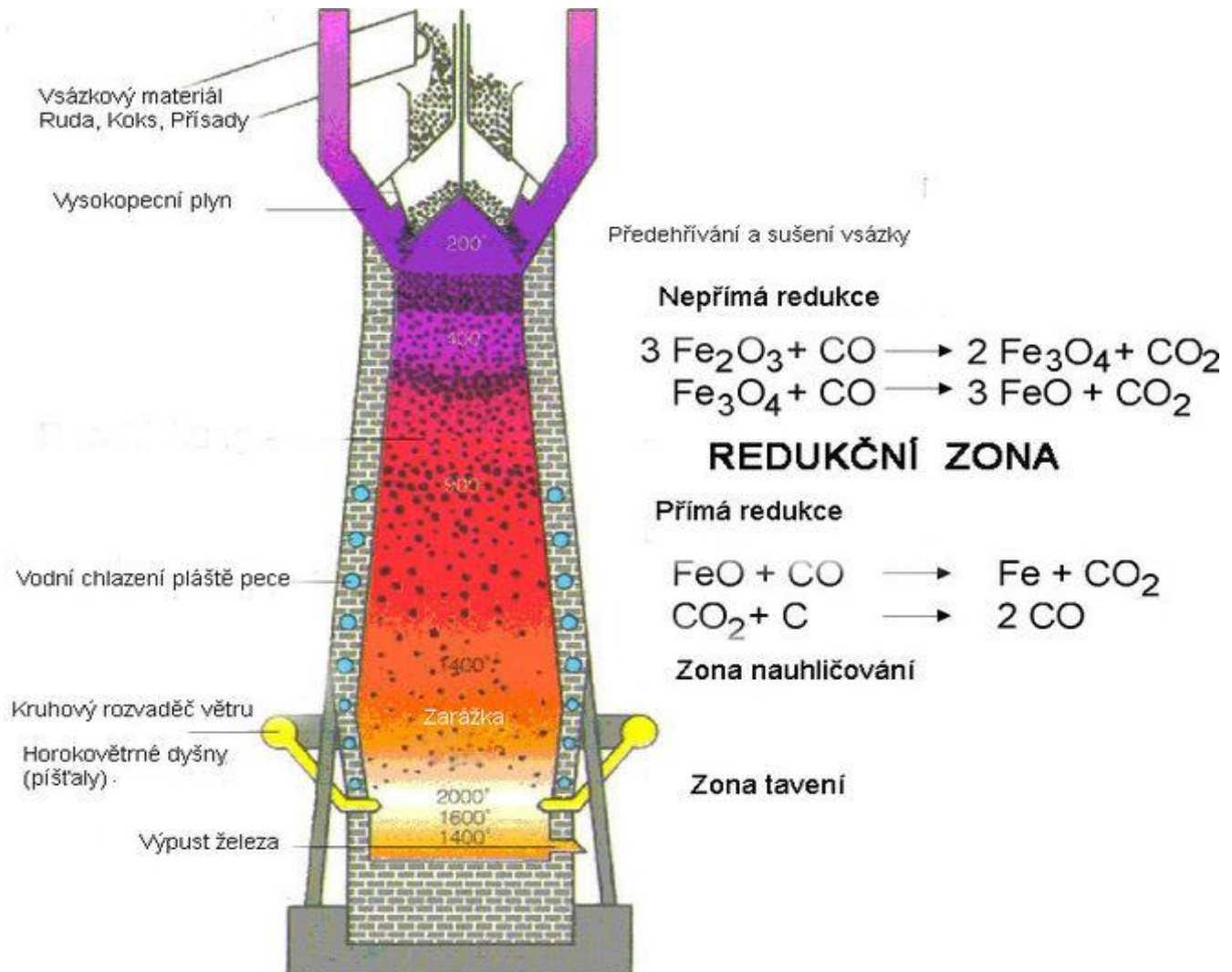
Železo

- Nejběžnější kov v zemské kůře.
- Většina železa pochází z železné rudy v horninách.
- Tyto rudy se taví ve vysokých pecích – vzniká surové železo bohaté na uhlík.
- Tavení železa zdokonalili 1500př.n.l. Chetitové – počátek doby železné (začala výroba zbraní a nástrojů ze železa).

Výroba železa

- Železo se vyrábí ve **vysoké peci**.
- **Železná ruda, hutnický koks a vápenec** vstupuje v podobě tzv. navážky do vysoké pece.
- Zespodu se do pece vhání horký vzduch.
- Žárem se z rud a koksu vytaví **surové železo**.
- Vápenec na sebe navazuje nečistoty – vzniká **struska** (ta se dále může využít při výrobě cementu).

Vysoká pec



Obr. 1

Vysoká pec Třineckých železáren



Obr. 2

Třinecké železářny



Obr. 3

Ocel

- je slitina železa s jinými prvky (uhlík a další),
- vzniká úpravou surového železa,
- může být tvrdá, měkká, křehká, houževnatá, snadno obrobitelná,
- většinou podléhá korozi (výjimkou jsou některé druhy).

Výroba oceli

- Tekuté surové železo dopravené v pánvích se vypouští do **konvertoru**, kam se vhání horký vzduch nebo kyslík.
- Do konvertoru se přidává i ocelový odpad a různé přísady (např. nikl, chrom..).
- Většina uhlíku se za vysoké teploty spálí – vznikne tekutá ocel různé kvality.

Konvektory na výrobu oceli



Obr. 4



Obr. 5

Další zpracování oceli

- Ocel se **odlévá do forem – tzv. kokil**. V nich tuhne na **ingoty**.
- Z ingotů se válcují polotovary různých profilů (dráty, nosníky, kolejnice, tyčová ocel, trubky, plech...).
- Provádí se také **plynulé lití oceli**, která tuhne a válcuje se – vznikají desky, které se dál tvarují.
- Může vzniknout uhlíková nebo slitinová ocel či ušlechtilá a neušlechtilá ocel.

Lití ocele z licí pánve do kokil



Obr. 6

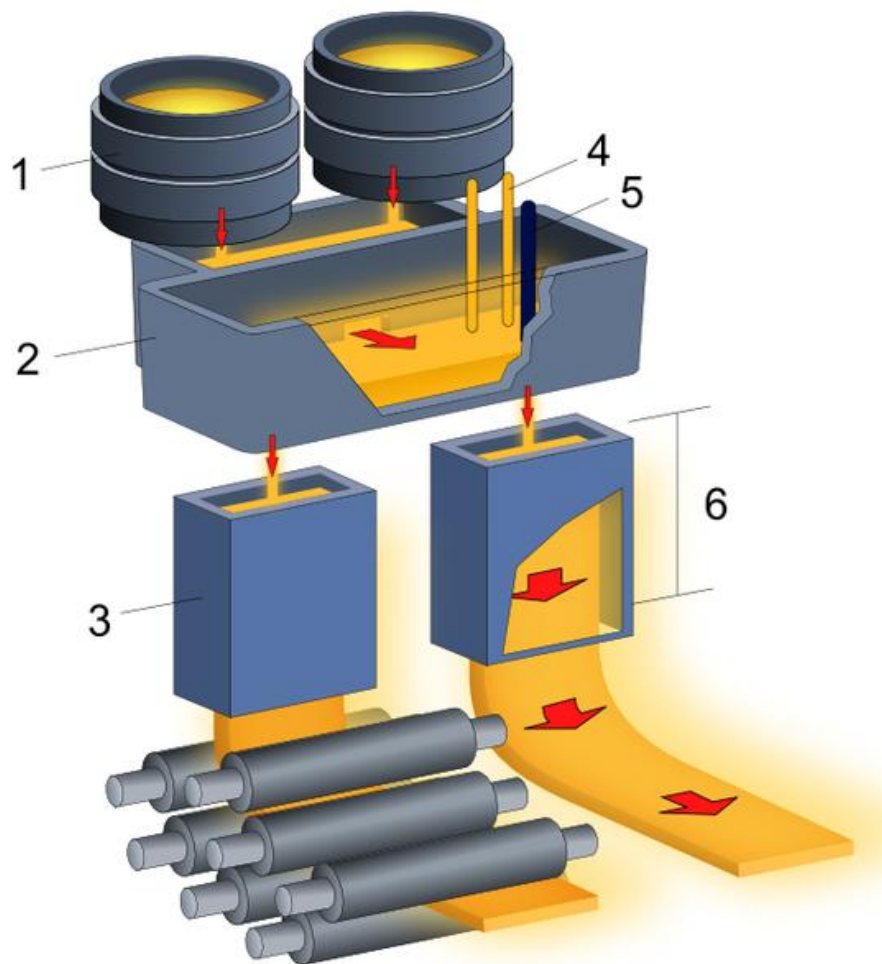
Quelle: Deutsche Fotothek

Ocelové ingoty



Obr. 7

Schéma plynulé odlévání oceli



Obr. 8

Příklady ocelových polotovarů



Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11

Základní rozdělení oceli podle použití

- automatová
- konstrukční
- betonářská
- nástrojová
- pružinová
- žáruvzdorná
- nerezavějící a další

Litina

- Vyrábí se přetavením surového železa s litinovým a ocelovým odpadem ve slévárenských pecích (tzv. **kuplovnách**).
- Získání velkých odlitků složitých tvarů.
- Dobře se obrábí, je křehká, dobře odolává korozi, má vysokou odolnost vůči tlaku a teplotě .

Dělení litin

- Tvárná litina
- Šedá litina
- Bílá litina
- Temperovaná litina

Slévárenská pec (kuplovna)



Obr. 12



Obr. 13 Odlévání kovu do pískové formy



Obr. 14 Koleno trubky z temperované litiny

Zdroje:

- 1/ http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c7/Schema_kopie.jpg/664px-Schema_kopie.jpg
- 2/ <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/f4/VysokePece1.jpg/800px-VysokePece1.jpg>
- 3/ http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/ba/Trinecke_zelezarny_Q1.JPG/799px-Trinecke_zelezarny_Q1.JPG
- 4/ http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7d/Konverter_Komp.jpg
- 5/ [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ea/Hattingen - Henrichsh%C3%BCtte_07_ies.jpg/800px-Hattingen - Henrichsh%C3%BCtte_07_ies.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ea/Hattingen_-_Henrichsh%C3%BCtte_07_ies.jpg/800px-Hattingen_-_Henrichsh%C3%BCtte_07_ies.jpg)
- 6/ http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/49/Fotothek_df_n-34_0000253_Metallurge_f%C3%BCr_H%C3%BCttentechnik.jpg/583px-Fotothek_df_n-34_0000253_Metallurge_f%C3%BCr_H%C3%BCttentechnik.jpg
- 7/ [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a1/Z%C3%A1mrsk%2C_steel_ingots - 2.JPG/800px-Z%C3%A1mrsk%2C_steel_ingots - 2.JPG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a1/Z%C3%A1mrsk%2C_steel_ingots_-_2.JPG/800px-Z%C3%A1mrsk%2C_steel_ingots_-_2.JPG)
- 8/ [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/9d/Continuous casting %2BTundish and Mold%29-2 NT.PNG/545px-Continuous casting %2BTundish and Mold%29-2 NT.PNG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/9d/Continuous_casting_%2BTundish_and_Mold%29-2_NT.PNG/545px-Continuous_casting_%2BTundish_and_Mold%29-2_NT.PNG)
- 9/ [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/89/Metal_tubes_stored_in_a_yard.jpg/800px-Metal tubes stored in a yard.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/89/Metal_tubes_stored_in_a_yard.jpg/800px-Metal_tubes_stored_in_a_yard.jpg)
- 10/ http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b6/Tram_rail.jpg
- 11/ <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/f4/Wire.agr.jpg/800px-Wire.agr.jpg>
- 12/ <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d0/Huh-Kupolofen-HDR.jpg>
- 13/ <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b0/Casting.jpg>
- 14/ http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5b/%D0%A3%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%92-%D0%92_%D1%87%D1%83%D0%B3%D1%83%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_15.jpg

Není-li uvedeno jinak, vlastní práce autora.