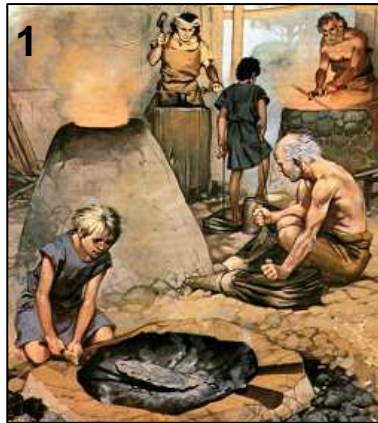


## Úlitba bohu války (pohled do dějin železa)

V dávné minulosti měly pojmy „železo“ a „ocel“ trochu jiný obsah než dnes. Pojmem



„železo“ dnes označujeme chemický prvek. Technickým železem je v moderním názvosloví slitina železa, uhlíku a dalších prvků. Její vlastnosti jsou určovány obsahem těchto prvků, především právě uhlíku. Důležitou hranicí je hodnota 2,14 % uhlíku – rozděluje technické železo na kujné (oceli) a nekujné (surová železa a litiny). To, co naši předkové nazývali „železem“, byla vlastně měkká, kujná ocel s nízkým obsahem uhlíku.

„Ocelí“ nazývali produkt dodatečně nauhličený, a tedy kalitelný. Používal se především na zbraně a vyráběl se až do průmyslové revoluce tak, že se měkké „železo“ vystavilo na několik hodin působení tepla v prachu z dřevěného uhlí.

Tento proces dnes nazýváme cementací, povrch se při něm nasytí uhlíkem a po ohřevu a rychlém ochlazení vznikne tvrdá (a křehká) základná struktura, přičemž jádro zůstane houževnaté. Tradiční japonský samurajský meč má vrstvenou čepel (vzniklou opakovaným rozkováváním železné tyče a překládáním), po ohřevu ve zvláštní hlíně se kalí a po dohotovení se zkouší na odsouzacích... totiž, ehm, dnes už jen na balíku slámy... O toledských mečích se zase říkalo, že se o ně rozříznou okvětní plátky růže unášené proudem vody.

Využití železa je staré asi 5000 let. Nejprve bylo využíváno meteorické železo (Indie, Čína), hutnictví železa z rud významně rozvinuli kolem poloviny 2. tis. př. n. l. Chetitě (vyspělá kultura na území dnešního východního Turecka a Sýrie). Na našem území byli od 6. – 5. stol. př. n. l. mistři železáři Keltové (kultura halštatská a laténská, jejíž stopy jsou právě kolem Plzně velmi bohaté).



Užití železa mělo i zásadní společenskopolitické důsledky. Vznikaly specializované profese, civilizace, které měly pro železářství dobré podmínky, se rychleji rozvíjely, obchodovaly – a také válčily. S železem byla spojena bojovná božstva, vznikaly mýty o božských kovářích (Héfaistos, Wieland) a jejich nepřemožitelných zbraních; i v české lidové slovesnosti je kovář, pracující s ohněm a železem, spojen s představou rozšafného siláka a nebojsoy, který se vypořádá třeba s čertem.

Po celá tisíciletí se výroba principiálně nezměnila. Hovoříme o tzv. **přímé výrobě**



**železa**, termín je vztažen na možnost takto vyrobené železo přímo kovat. V šachtové pínce, do níž se intenzívně dmýchal vzduch (obr. 1), se železo vyredukovalo z rudy pomocí dřevěného uhlí (obr. 2 - milíř). Teplota v peci byla jen asi 1300-1350 °C, což nestačilo k roztavení. Po několika hodinách se hruď pece vylomila a vyjmula se tzv. železná houba (obr. 3), nevelká hrouda pórovitého železa s malým

obsahem uhlíku. To bylo nutno ve výhni vyhřát a prokováním zhomogenizovat a zbavit strusky, což se provádělo kladivý, později zkujňovacími vodními hamry. Středověká „dýmačka“ (zděná pec pro přímou výrobu) dosáhla v období tzv. technické revoluce (11. – 13. stol.) výšky až 3 – 4 m.

Při **nepřímé výrobě železa** vzniká tekutý produkt – surové železo s vysokým obsahem uhlíku, a tedy po ztuhnutí nekujné. Původně se z něho rovnou z pece odlévaly některé výrobky (nejprve pochopitelně dělové koule...). Zbývající podíl se dodatečně zkužňoval.

Dnes je surové železo pouze meziproduktem pro další zpracování. Podstatou výroby surového železa je dosažení dostatečně vysoké teploty. Při ní se v železe rozpouští více uhlíku, což zase snižuje teplotu tavení. Tento proces vyžadoval kombinaci kvalitní rudy, výkonných dmychadel, popř. dostatečně velké pece, ne nadarmo se peci pro výrobu surového železa říká „vysoká“. Při velmi kvalitní rudě se nahodile podařilo železo roztavit i v peci pro přímou výrobu (Štýrsko, Skandinávie).



Donedávna se soudilo, že počátky cílevědomé výroby surového železa spadají do Porýní, do doby kolem 2. pol. 14. století. Ve Švédsku však byla odkryta huť, která podle všeho pracovala už ve 13. století, ne-li dříve. Sv. Birgita (1302 – 1372) prorokovala švédskému králi peklo s „hořící železnou vodou“. Poblíž německého Stuttgartu byly objeveny huťe z pozdní doby římské a z raného středověku. Nález zbytků pece a strusek, které svědčí o nepřímé výrobě, byl datován do 11. – 13. stol. Další německý nález (Kippenheim) se struskou vysokopecního charakteru byl datován do 8. – 9. stol. a někdy se dokonce soudí, že „již staří Římané“... To však není zatím potvrzeno.

Přímá výroba nevymizela ani po rozšíření vysokopecní technologie. V místech s kvalitní rudou (Skandinávie, Pyreneje aj.) se udržela až do 19. stol.

U nás byla první vysoká pec (dřevouhelná) zapálena v roce 1595 v Králově Dvoře (naše první koksová pec – původně děčko průmyslové revoluce v Anglii – začala pracovat ve Vítkovcích v roce 1836). Klasické dřevouhelné železářské huťe byly součástí šlechtického velkostatku a motivem k jejich založení často nebylo nic jiného než snaha majitele zužitkovat dřevo z vlastních lesů. Jejich definitivní konec a vítězství velkých železáren s koksovými vysokými pecemi přivodila hospodářská krize po krachu vídeňské burzy v roce 1873. Na obr. 4 je dochovaná dřevouhelná vysoká pec metternichovských železáren v Plasích, vlevo od pece je budova slévárny.

Použito:

DOSTÁL, V. aj. *Dějiny hutnictví železa v Československu*. 1. vyd. Praha : Academia, 1988.

PLEINER, R. Problém počátků vysoké pece v Evropě. In Sborník Muzea Dr. B. Horáka Rokycany, suppl. Historie, 2/1996, Rokycany (ed.). *Tradice a současnost železářské výroby*. 1996, s. 7-10.

*Archiv autora.*

Ing. Josef Gruber

Publikováno ve Zpravodaji SPŠ strojnické, Plzeň v listopadu 2002.