



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



|                      |                                      |
|----------------------|--------------------------------------|
| Číslo projektu       | CZ.1.07/1.4.00/21.1405               |
| Název sady materiálů | <b>Technické práce 8. ročník</b>     |
| Název materiálu      | <b>VY_32_INOVACE_09_Výroba oceli</b> |
| Autor                | Frait Josef                          |

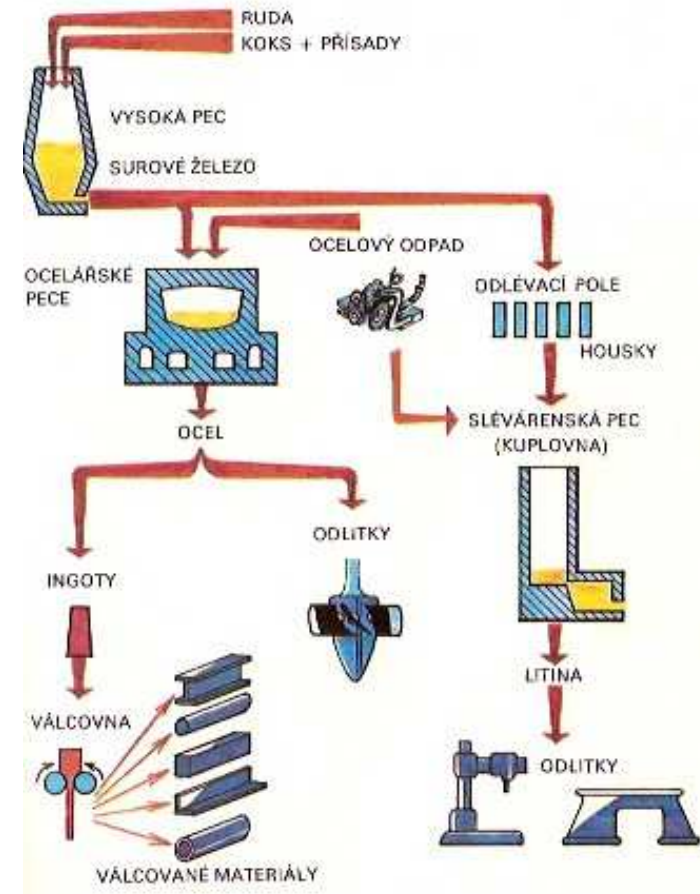


# Výroba oceli

Ocel je nejběžnějším materiálem ve  
strojírenství

# Výroba oceli

- **Ocel** se vyrábí ze surového železa tzv. zkujňováním. Zkujňování je **odstranění uhlíku**, křemíku a nežádoucích příměsí. Vzniká ocel, která je měkčí než železo a je **kujná**.
- Zkujňování se provádí v ocelárnách.
- **Ocel se vyrábí:**
- V konvertorech
- V nístějových pecích (Siemens-Martinských)
- V elektrických pecích



# Výroba v konvertorech

K surovému roztavenému železu se **vhání vzduch**. **Kyslík** má schopnost **oxidovat příměsové prvky**, které buď unikají ve formě oxidů ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ) nebo se vážou na vyzdívku peci



# Výroba v nístějových pecích

Pece jsou vyhřívány topným plynem nebo elektrickým proudem, k surovému železu se přidá **železný šrot** (rezavé železo je v podstatě oxid železitý  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) **nebo železná ruda** a směs se roztaví. Příměsové prvky se vážou na kyslík v oxidech železa



# Výroba v elektrických pecích



V elektrických pecích se vyrábí speciální oceli (např. chirurgická ocel), ocel je velmi čistá, ale tento způsob výroby je drahý

# Rozdělení ocelí

- **Konstrukční** – běžná
- **Nástrojová** – vyšší pevnost a odolnost

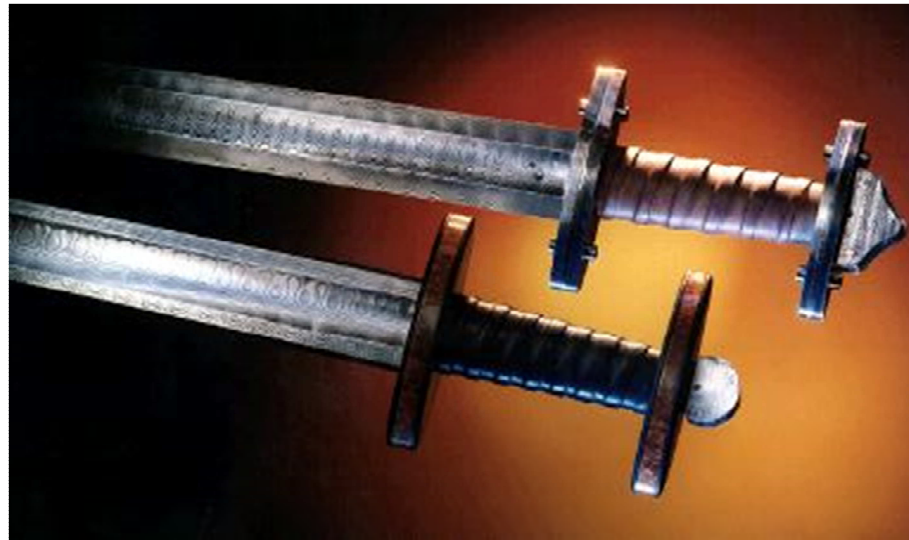
| Trieda oceli | Druh oceli     |             |   | Bližšie údaje<br>/rozsah záruky chemického zloženia/                      |
|--------------|----------------|-------------|---|---|
|              | akosť          | použitie    | chemické zloženie                         |   |
| 10 xxx       | obvyklé akosti | konštrukčné | uhlíkové                                  | bez záruky zloženia   |
| 11 xxx       |                |             |   | zaručuje sa max. obsah C, P, S  |
| 12 xxx       | ušľachtilé     |             | zliatinové                                | uhlíkové ocele  |
| 13 xxx       |                |             |   | Mn, Si  |
| 14 xxx       |                |             |   | Cr /Mn, Si/   |
| 15 xxx       |                |             |   | Mo, W, V /Cr/   |
| 16 xxx       |                |             |   | Ni /Cr, W, Mo, V/   |
| 17 xxx       |                |             |   | vysoko legované ocele: korozivzdorné, žiaruvzdorné, žiarupevné, špeciálne |
| 19 xxx       | nástrojové     | uhlíkové    | uhlíkové ocele                            |   |
|              |                | zliatinové  | zliatinové ocele a zliatinové rychlorezné |   |

# Vlastnosti ocele

## Úprava oceli teplem určuje její vlastnosti

Ocel se dá upravovat teplem (zahřeje se na vysokou teplotu). Pokud se pak nechá **pomalou zchladnout**, je **méně tvrdá**, **méně pružná**, dá se **snadno ohýbat**. Taková ocel se nazývá **popouštěná**.

Pokud ale rozžhavenou ocel **prudce zchladíme**, je **tvrdá**, **pružná** a **lámavá (křehká)**. Nazývá se **zakalená** ocel.



# Tvarování ocele

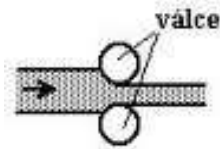
- Za tepla
- Za studena

**Tvarováním vznikají profily:**

1) **Tyčová ocel** – kruhová, čtyřhranná, šestihranná, plochá

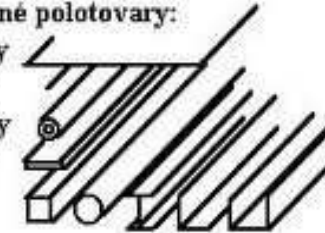
1) **Profilová ocel** – profil I  
- úhelník  
- profil U  
- profil T  
- kolejnice

Válcovna

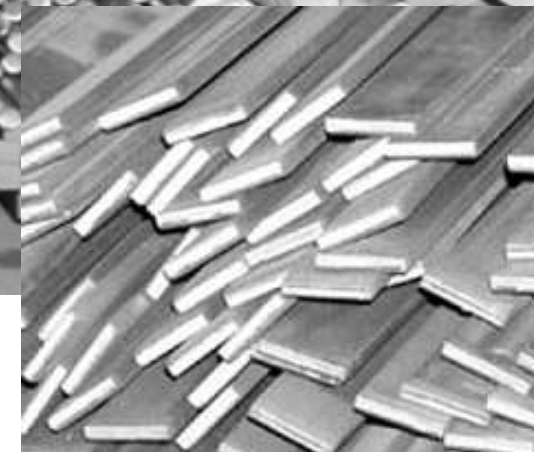
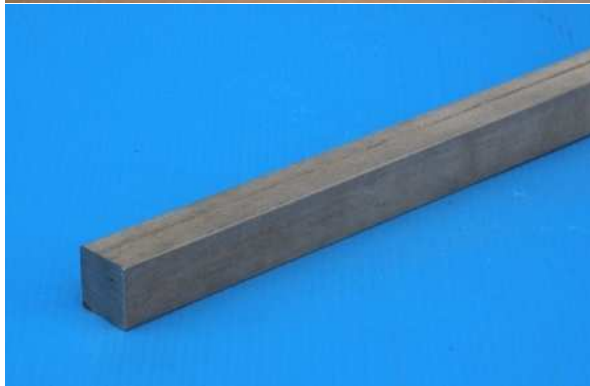
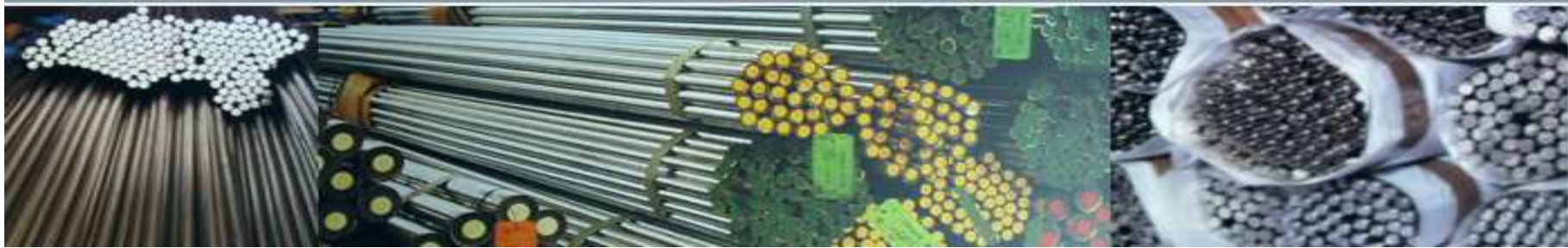


Válcované polotovary:

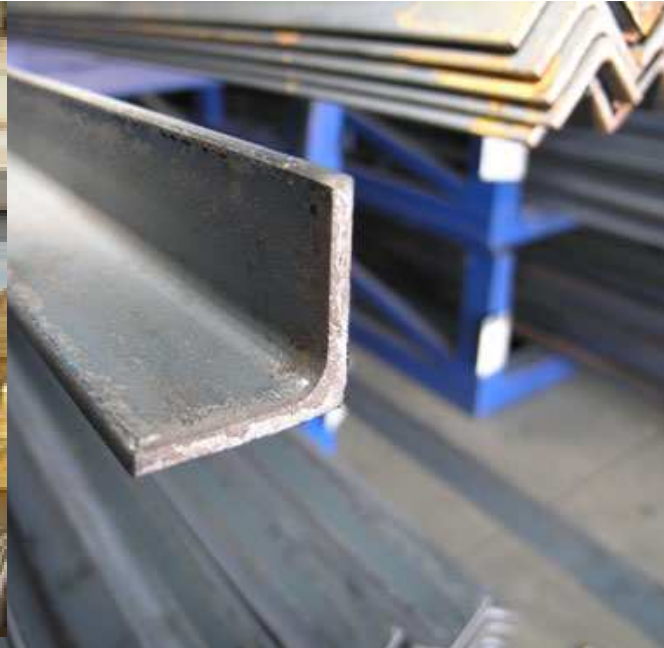
- plechy
- dráty
- trubky
- pásky
- tyče



# Tyčová ocel



# Profilová ocel



# Druhy oceli

Speciální oceli se vyrábí **přidáním jiných prvků.**

**Titanová ocel** obsahuje titan

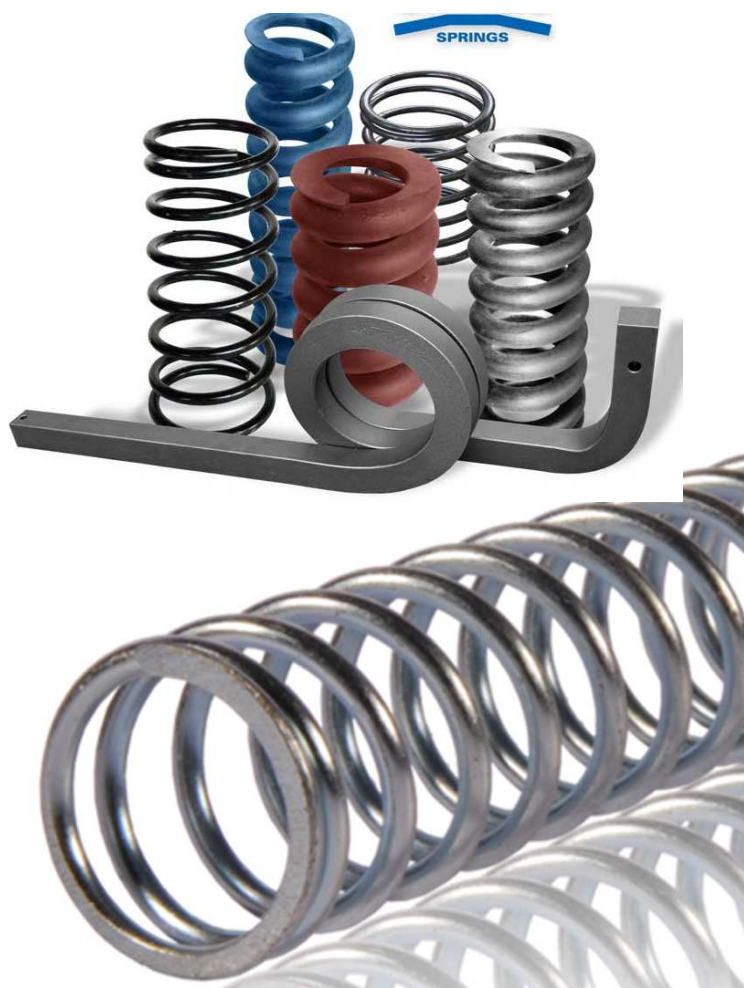
**Chromniklová ocel** obsahuje chrom a nikel



Další druhy ocelí mohou obsahovat mangan nebo vanad.  
Příměsi jiných prvků dodávají oceli různé vlastnosti.

# Druhy oceli

Pružinová ocel – vanad



Nerezová ocel



# Co jsme si zapamatovali?

Nakresli průřezy jednotlivých profilů:

- profil I
- úhelník
- profil U
- profil T
- kolejnice

# Zdroje informací

- [http://geologie.vsb.cz/loziska/suroviny/vyroba\\_zeleza.html](http://geologie.vsb.cz/loziska/suroviny/vyroba_zeleza.html)
- <http://ucivozs.sweb.cz/kov2.html>
- [http://www.stahl-online.de/english/media\\_lounge/photos/steel\\_production/start.asp](http://www.stahl-online.de/english/media_lounge/photos/steel_production/start.asp)
- <http://www.support-business.com/detailfull/3772/>
- [http://www.kondor.cz/profilova-ocel-prurezu-t\\_3\\_48.php](http://www.kondor.cz/profilova-ocel-prurezu-t_3_48.php)
- [http://www.feromax.cz/sort\\_profilova\\_ocel\\_u.html](http://www.feromax.cz/sort_profilova_ocel_u.html)
- <http://www.gross-stahl.cz/ocel-profilova09.html>
- <http://www.simet-ocel.cz/sortiment.htm>
- [http://www.shopmania.cz/sperky?q=srubni+prsteny+titan+ocel+oku+016&\\_from=missing\\_product](http://www.shopmania.cz/sperky?q=srubni+prsteny+titan+ocel+oku+016&_from=missing_product)
- <http://www.grewis-springs.cz/pouzivane-materialy.php>
- <http://www.zamecnictvi.l-b.cz/>