



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název a adresa školy:

**Střední škola průmyslová a umělecká, Opava, příspěvková
organizace, Praskova 399/8, Opava, 746 01**

IČO:

47813121

Projekt:

OP VK 1.5

Název operačního programu:

OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost

Typ šablony klíčové aktivity:

III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT
(20 vzdělávacích materiálů)

Název sady vzdělávacích materiálů:

STT I

Popis sady vzdělávacích materiálů:

Strojírenská technologie, 1. ročník

Sada číslo:

B-06

Pořadové číslo vzdělávacího materiálu:

02

Označení vzdělávacího materiálu:
(pro záznam v třídní knize)

VY_32_INOVACE_B-06-02

Název vzdělávacího materiálu:

Ocel

Zhotoveno ve školním roce:

2011/2012

Jméno zhotovitele:

Ing. Hynek Palát

Konvertor na výrobu oceli



Výroba oceli

- Výroba oceli je metalurgický proces.
- Surové Fe, ze kterého se vyrábí ocel, má 4% C.
- Při přeměně na ocel je nutno snížit obsah C a nežádoucích prvků (S a P).
- Ocel se vyrábí ze surového železa **zkujňováním = oxidací = spalováním těchto prvků.**
- Přidávají se legující prvky (Mn, Si, Al, Cr, Ni atd.).

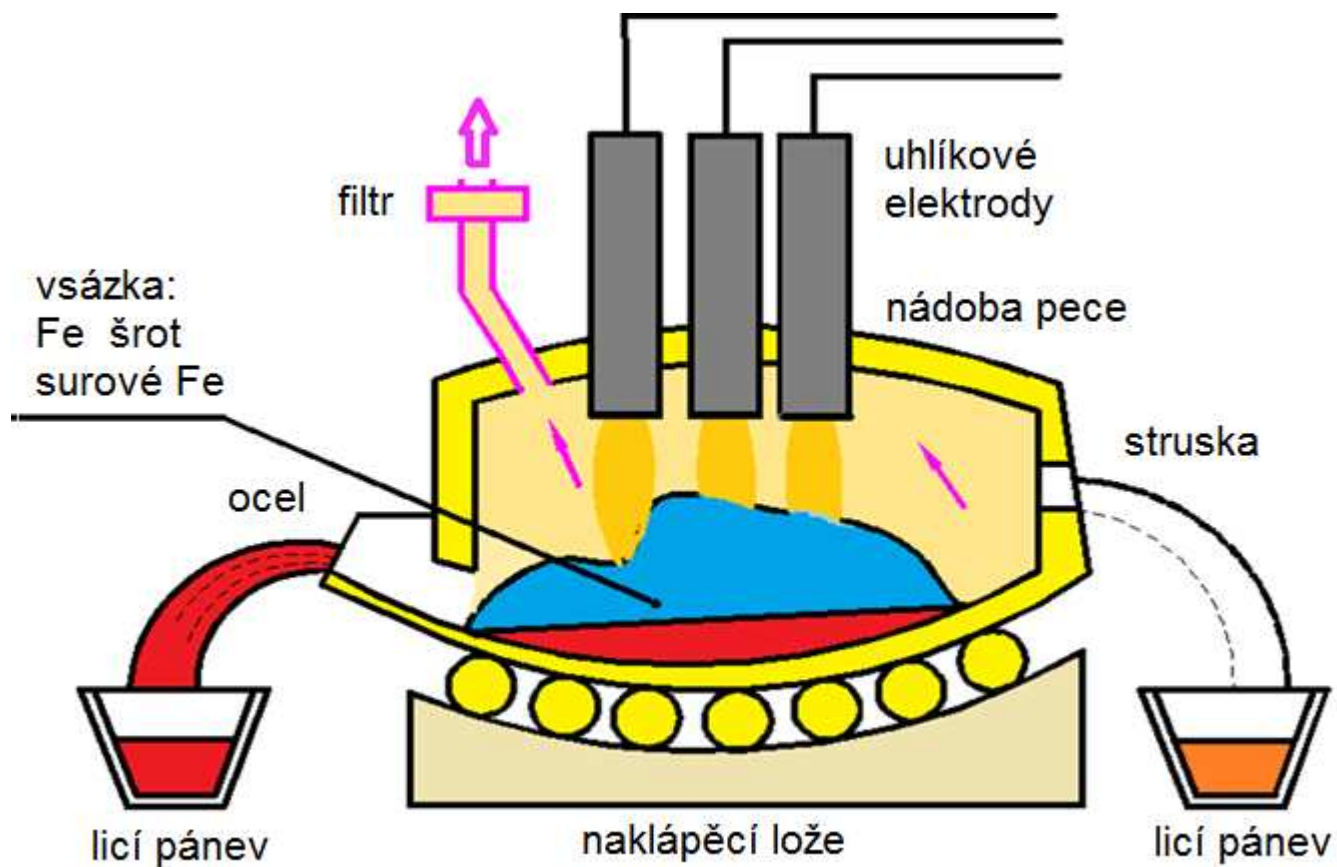
Vlastnosti oceli

- Nejčastěji používaný kovový materiál.
- Legováním, tepelným a chemicko–tepelným zpracováním lze ovlivnit jeho vlastnosti.
- $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$
- $E = 210\,000 \text{ MPa}$

Zařízení na výrobu oceli

- Siemens – Martinské pece.
- Konvertory – 1. vzduchové - do taveniny se vhání vzduch;
 - a) Thomasův (zásaditá vyzdívka - P);
 - b) Bessemerův (kyselá vyzdívka – SiO_2);– 2. kyslíkové – do taveniny se vhání čistý kyslík.
- Elektrické pece – obloukové;
 - indukční;
 - odporové.

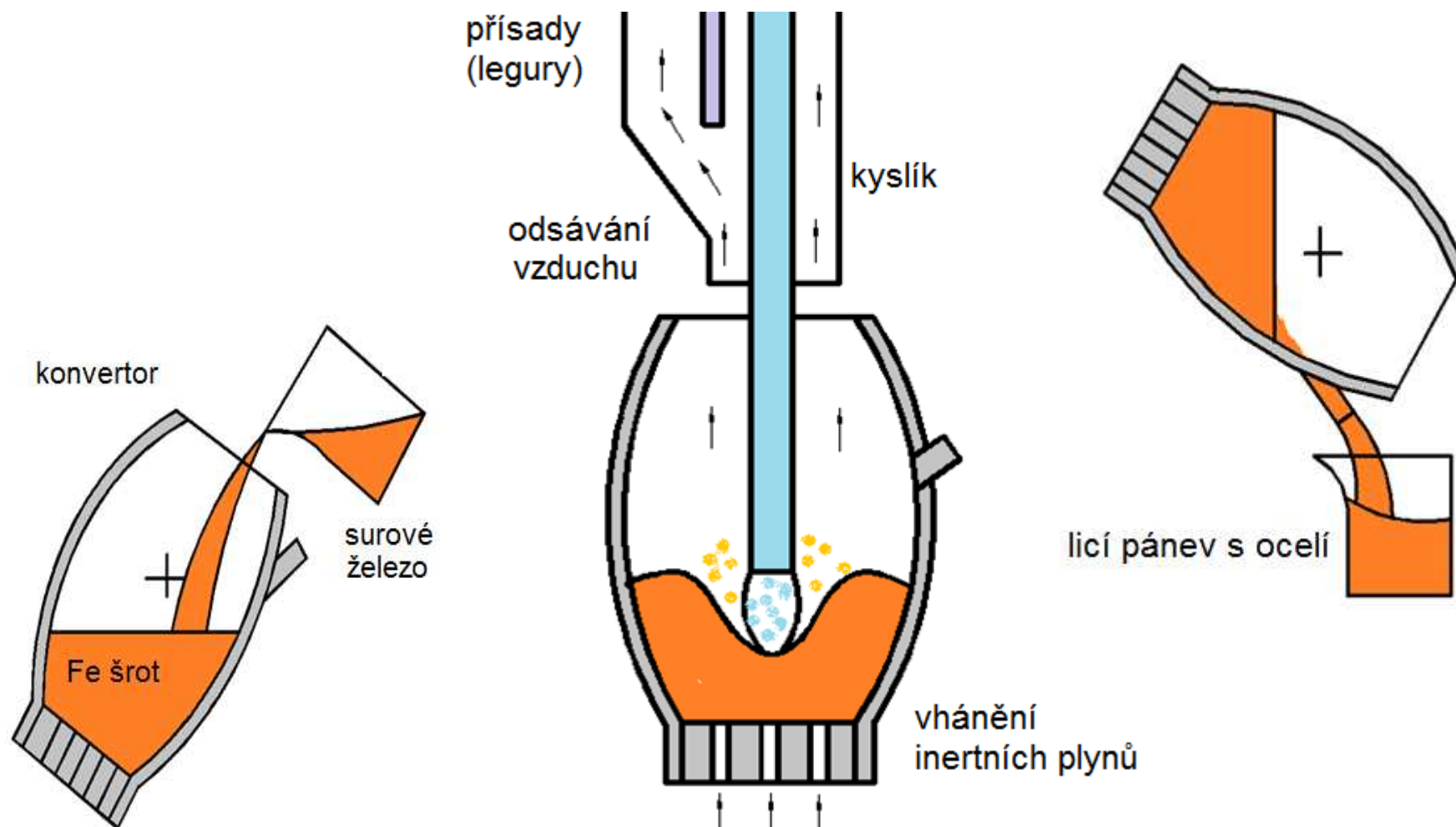
Elektrická oblouková pec



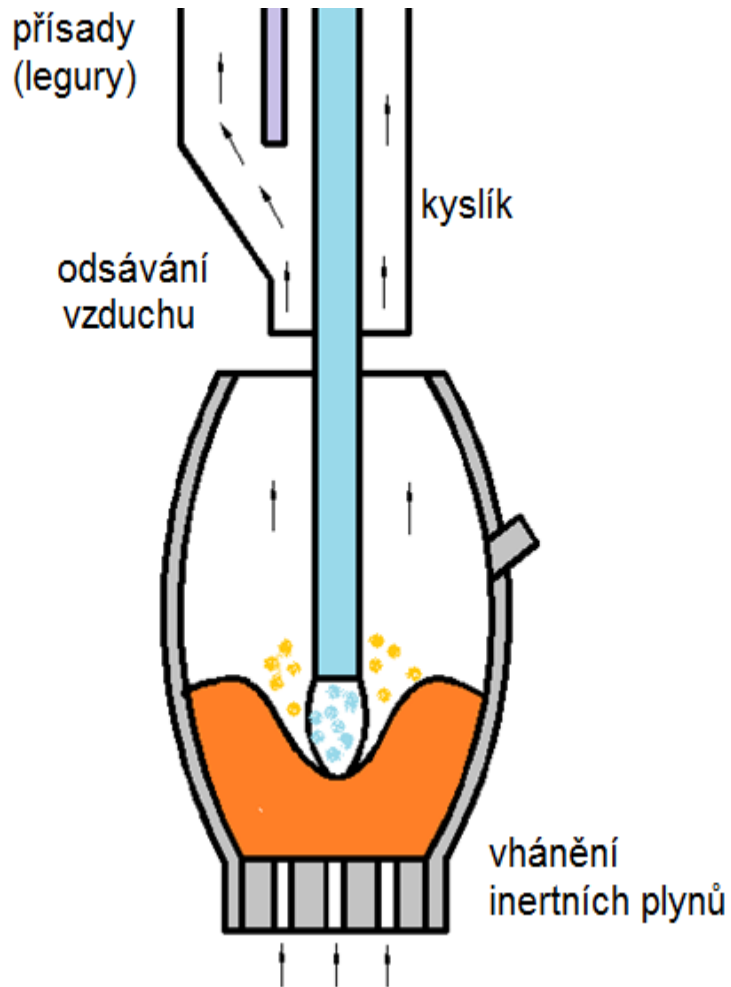
Elektrická oblouková pec



Konvertory



Kyslíkový konvertor



Konvertor = sklopná nádoba.

- Působení kyslíku se vyrábí ocel
- Konvertor se naplní.
- Potom se vhání O_2 pod tlakem 0,8 – 1,2 MPa.
- Nastává oxidace.

Konvertory na výrobu oceli



Popis procesu v kyslíkovém konvertoru

- Plní se tekutým surovým železem a ocelovým odpadem.
- Ze spodu se vhání O_2 pod tlakem – tavenina začne vařit.
- Přidává se vápno – vzniká struska.
- Uhlík se při zkujňování spaluje na CO a CO_2 .
- V současnosti se do vsázky vhání O_2 a **inertní plyny – argon, dusík.**
- **Ar , N** – lépe promíchají taveninu , urychlí proces, snižují se ztráty Fe a legovacích prvků.
- Ocel je kvalitnější.
- Lze vyrobit ocel s nízkým obsahem C (až 0,02%).

Druhy ocelí

Konstrukční	Hlubokotažné
Automatové	Oceli k zušlechťování
Betonářská výztuž	Korozivzdorné
Ocel k cementování	Žárupevné a žáruvzdorné
Ocel na pružiny	Nástrojové oceli
Ocel pro elektrotechnické plechy	Oceli na odlitky

Damascénská ocel

- Na výrobu šavlí, mečů, nožů.
- Má vysokou pružnost a pevnost.
- Skládá se z různých druhů ocelí, které jsou svařeny v ohni a kováním.



Rozdělení ocelí

oceli					
K tváření				Na odlitky	
Konstrukční		Nástrojové		nelegované uhlíkové	legované
uhlíkové	legované	uhlíkové	legované	42226XX	4227XX
TO 10	TO 13 - 17	19 0XX	19 3XX		4228XX
TO 11	TO 18 není ocel	19 1XX	až		4229XX
TO 12		19 2XX	19 9XX		

Otázky a úkoly:

- Definujte ocel. Z čeho a jak se vyrábí?
- Vyjmenujte zařízení na výrobu oceli.
- Jaké druhy ocelí znáte?
- Jaké je základní rozdělení ocelí?
- Co to jsou legury? Uveďte příklady.

Seznam použité literatury

- Hluchý, M., Kolouch, J. *Strojírenská technologie 1 – 1.díl*, 3. vyd. Praha: Scientia, 2002. ISBN 80-7183-262-6.
- Dillinger, J. a kol. *Moderní strojírenství pro školu a praxi*, Praha: Europa – Sobotáles, 2007. ISBN 978-80-86706-19-1.
- http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/7d/Konverter_Komp.jpg/800px-Konverter_Komp.jpg
- http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/95/Pracovni_diagram_Rp02.svg/254px-Pracovni_diagram_Rp02.svg.png