



Střední odborná škola elektrotechnická, Centrum odborné přípravy
Zvolenovská 537, Hluboká nad Vltavou

Využití ICT pro rozvoj klíčových kompetencí

CZ.1.07/1.5.00/34.0448



CZ.1.07/1.5.00/34.0448

Výroba oceli

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0448
Číslo materiálu	OV-TK7-1/23 Výroba oceli
Název školy	Střední odborná škola elektrotechnická, Centrum odborné přípravy, Zvolenovská 537, Hluboká nad Vltavou
Autor	Ing. Milada Šimečková
Tématický celek	Materiály pro elektrotechniku
Ročník	1. ročník SOŠ
Datum tvorby	duben 2013
Anotace	Prezentace s výkladem
Metodický pokyn	DUM pro seznámení s způsoby zpracování surového železa a výroby oceli
Pokud není uvedeno jinak, uvedený materiál je z vlastních zdrojů autora	



Zpět

CZ.1.07/1.5.00/34.0448

2

Výroba oceli

- Surové železo vyrobené ve vysoké peci je velmi křehké a málo pevné, proto se dále zpracovává na ocel nebo litinu
- Je to dáno značným obsahem uhlíku (až 4,5%) i dalších prvků (Si, Mn, P a S)



Zpět

Výroba oceli

- C, Si, Mn, P a S je třeba alespoň částečně odstranit, např. uhlíku musí být méně než 1,8% (má největší vliv na mechanické vlastnosti)
- Zároveň se přidávají příměsi (legury), které zlepšují vlastnosti



Zpět

Výroba oceli

- Ocel se vyrábí zkujňováním železa → spalováním (oxidací) se surové železo zbaví nežádoucích prvků



Zpět

Výroba oceli

Ocel se vyrábí:

- v konvertorech
- v martinských pecích
- v elektrických pecích



Zpět

Výroba oceli

Konvertor

- je otočně uložená nádoba hruškovitého tvaru
- Z ocelového plechu vyzděná žáruvzdorným materiálem



Zpět

Výroba oceli

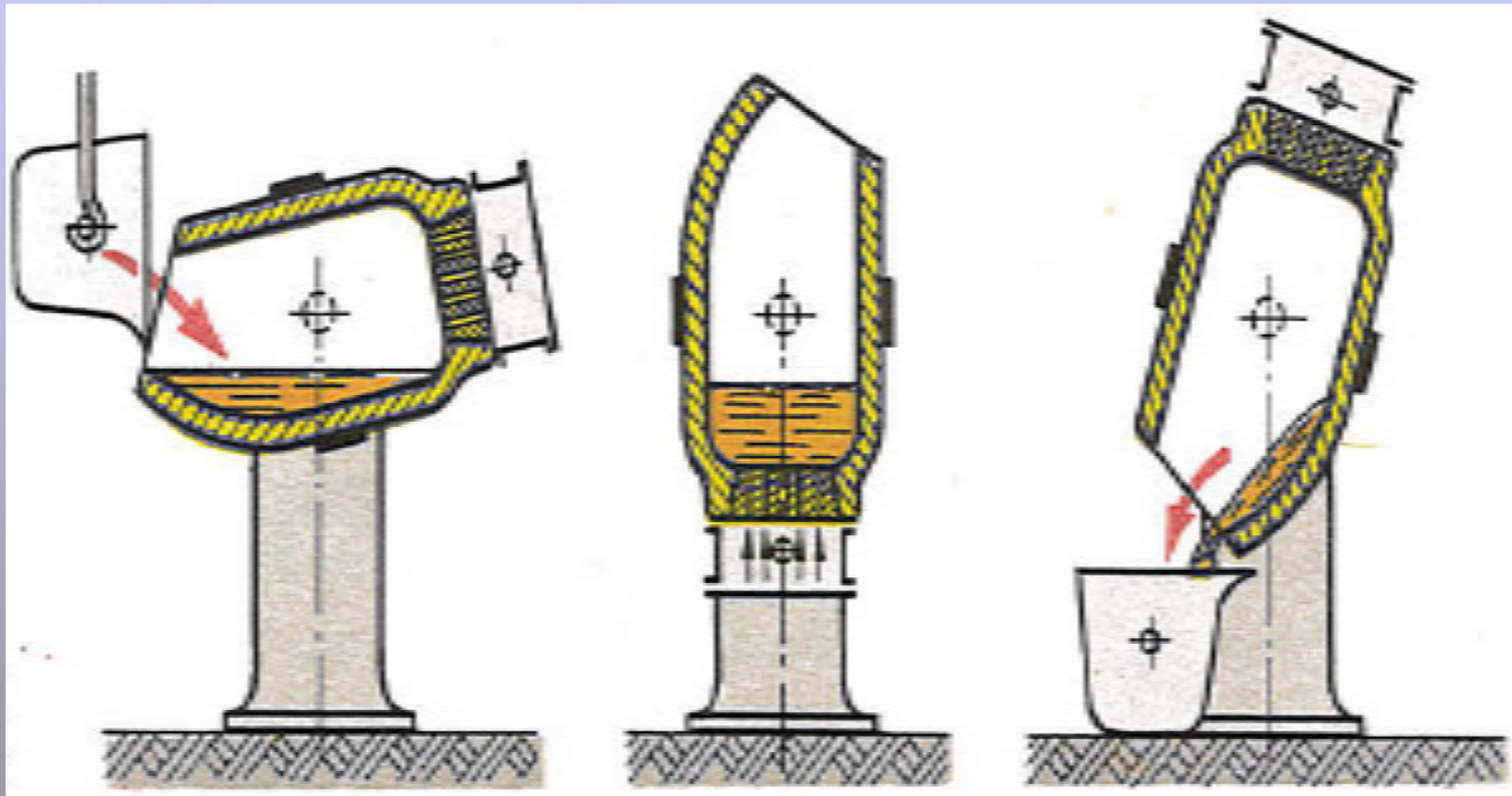
Konvertor:

- Roztavené surové železo z vysoké pece se nalije do konvertoru a otvory ve dnu se do taveniny dmýchá vzduch (tlak 15 až 25 MPa)



Zpět

Výroba oceli



Zpět

CZ.1.07/1.5.00/34.0448

Výroba oceli

- Účinkem kyslíku nastane intenzivní hoření, shoří při něm nežádoucí prvky obsažené v surovém železe
- Zkujňování trvá asi 20 min



Zpět

Výroba oceli

Martinská pec:

- K výrobě oceli ze surového železa nebo železného či ocelového odpadu



Zpět

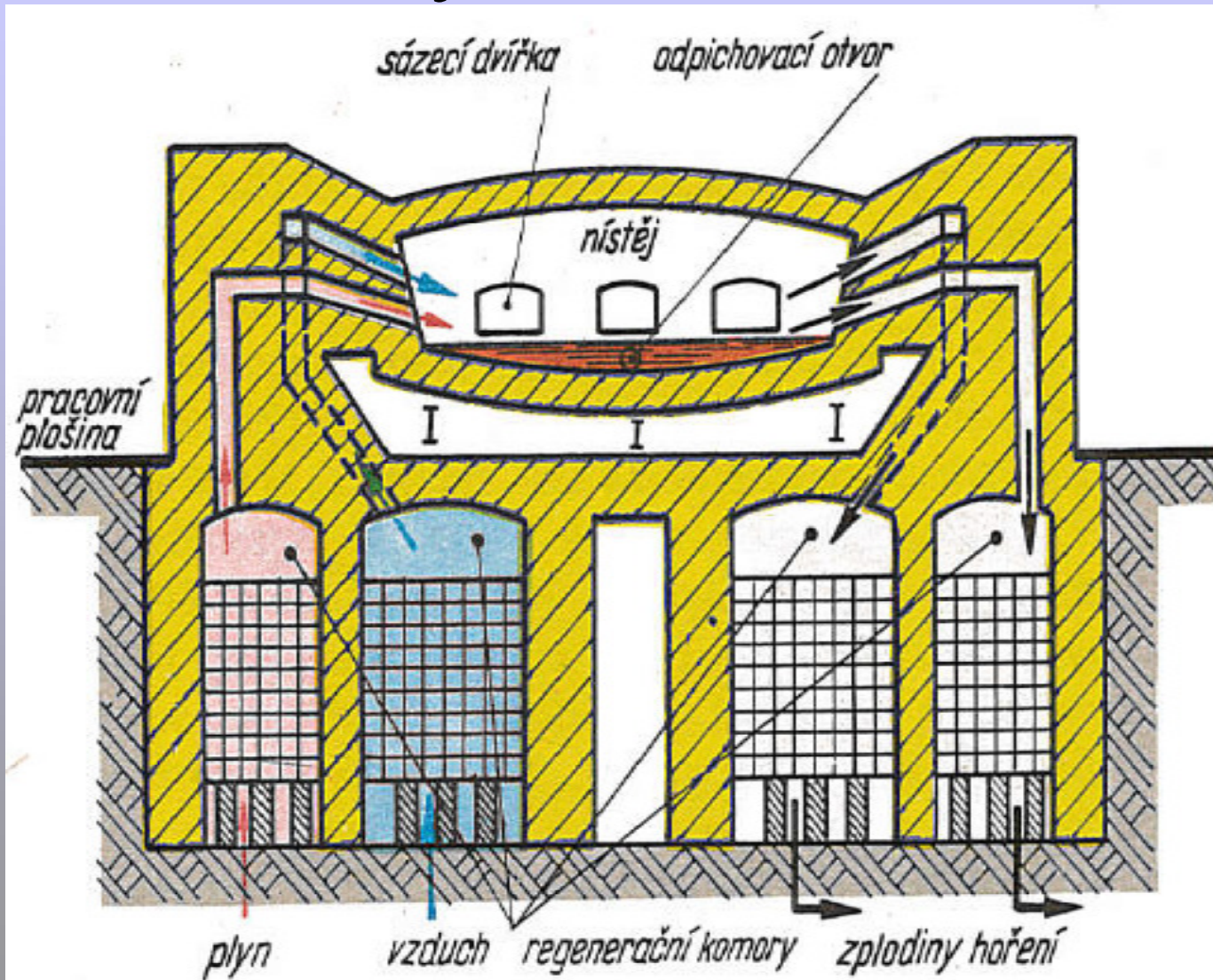
Výroba oceli

- Vysoké teploty se dosahuje tím, že topný plyn i vzduch se předehřívají ve zvláštních regeneračních komorách, jejichž zdivo je předem rozžhaveno zplodinami hoření



Zpět

Výroba oceli



Zpět

Výroba oceli

- Pec má plochou nístěj, do ní se vkládá otvory vsázka



- Do pece ústí kanály na přívod plynu a vzduchu



Zpět

Výroba oceli

- Plyn i vzduch se v regeneračních komorách předehřívají na 1200 °C
- Dál se nasávají do tavicího prostoru pece, zde se mísí a spalují (až 1750 °C)
- Zplodiny odchází do komor a vyhřívají je, dále do komína



Zpět

Výroba oceli

Teplota regeneračních komor
klesne asi po 30 minutách na 600
až 800 °C → reverzační zařízení
(ventily) v kanálech změni směr
proudění



Zpět

Výroba oceli

- Zkujňování trvá 7 až 12 hodin, složení oceli lze přesněji řídit



- Používá se k odlévání ocelových odlitků i k tváření



- Kvalitnější než konvertorová ocel



Zpět

Výroba oceli

Elektrické pece:

- Obloukové
- Indukční



Zpět

Výroba oceli

Výhoda el. pecí:

- Vsázku lze ohřát na libovolnou teplotu a podle potřeby ji regulovat
- Do taveniny se nevnáší žádné nečistoty



Zpět

Výroba oceli

V elektrické peci se vyrábí
nejkvalitnější ocel



Zpět

Výroba oceli

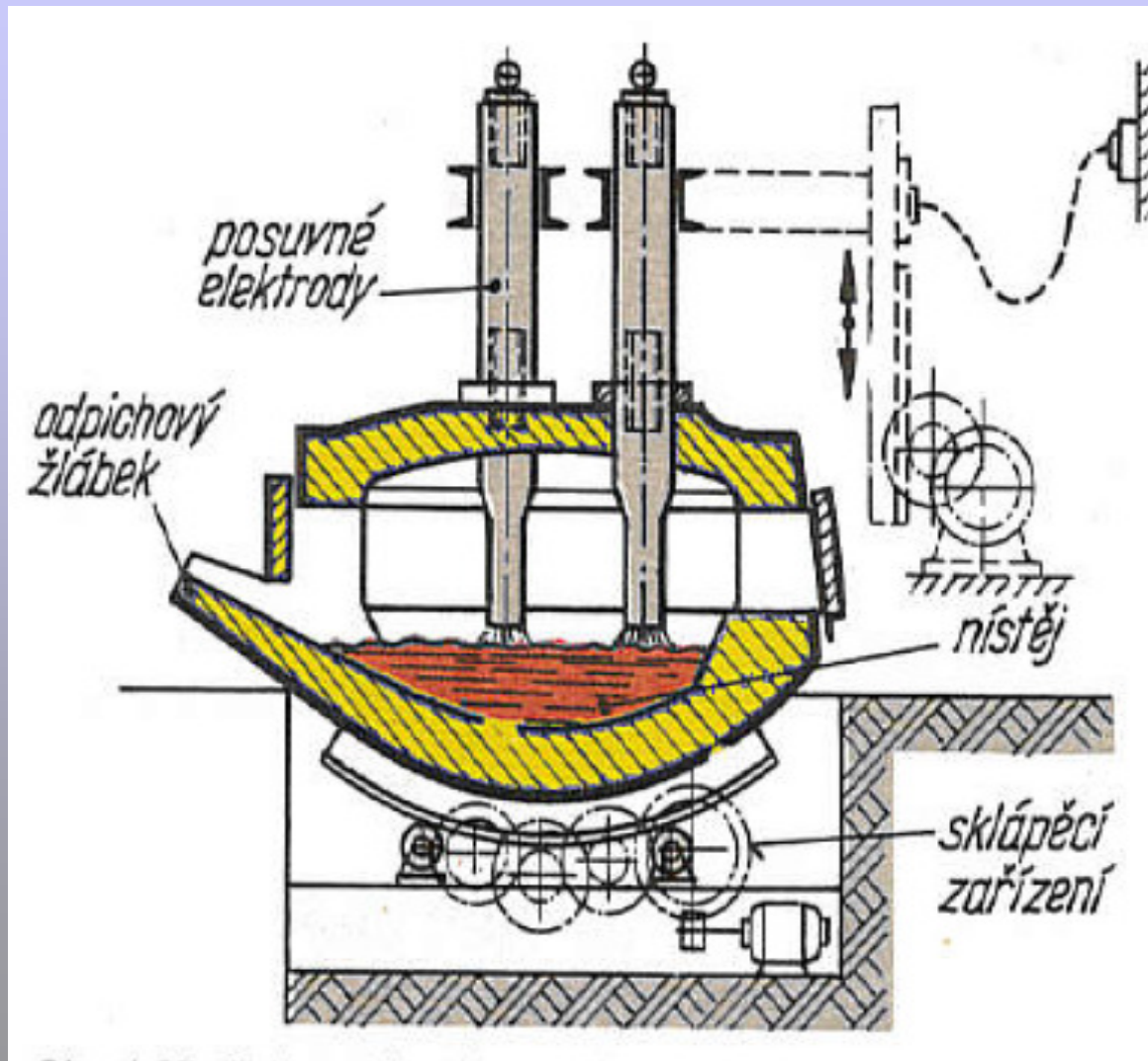
Oblouková pec se skládá ze dna (nístěj) a klenby

- ◀ Klenbou procházejí elektrody napájené z transformátoru třífázovým proudem ▶



Zpět

Výroba oceli



Zpět

CZ.1.07/1.5.00/34.0448

22

Výroba oceli

Další části obloukové pece:

- Regulace pohybu elektrod
k zajištění rovnoměrného výkonu
- Sklápěcí zařízení



Zpět

Výroba oceli

Vsázka se taví teplem elektrického oblouku, který se vytvoří mezi elektrodami a vsázkou



Zpět

Výroba oceli

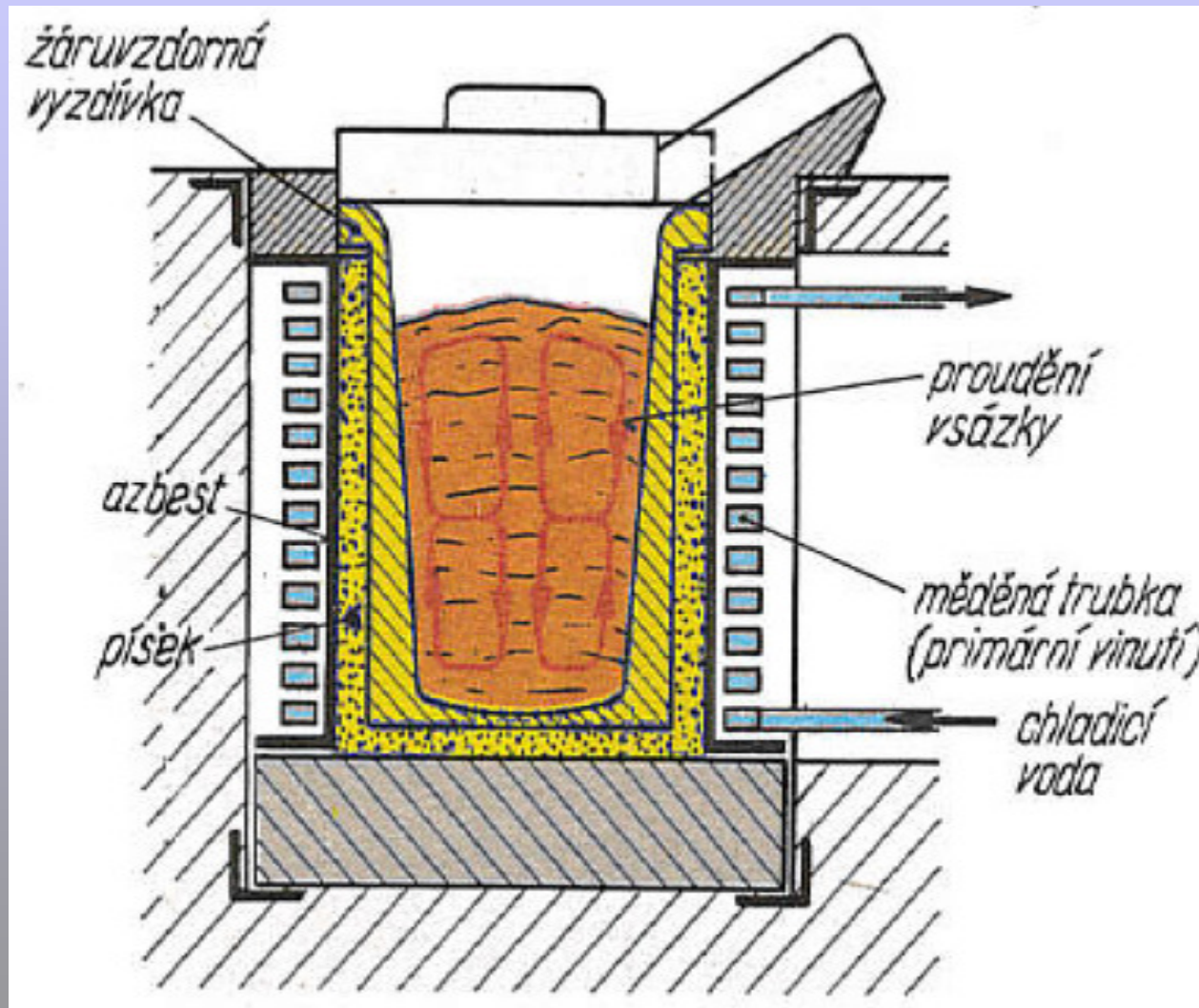
Indukční pece:

- Nízkofrekvenční – k tavení neželezných kovů
- Vysokofrekvenční – je tvořena indukční cívkou, uvnitř které je kelímek ze žáruvzdorného materiálu



Zpět

Výroba oceli



Zpět

CZ.1.07/1.5.00/34.0448

26

Výroba oceli

Indukční vysokofrekvenční pec:

- Prochází-li cívkou vysokofrekvenční proud, vzniká v ní střídavé magnetické pole, které indukuje ve vsázce vířivé proudy a tím se vsázka ohřeje a roztaví



Zpět

Výroba oceli

Indukční vysokofrekvenční pec:

- Oceli se zde většinou přetavují a legují

- Pece se staví pro vsázku o hmotnosti několik kilogramů až několik tun



Zpět

- **Seznam literatury a pramenů**
- **HLUCHÝ, Miroslav a Jan KOLOUCH. Strojírenská technologie 1. Ve Stientii 2., opr. vyd. Praha: Scientia, 1998, s. 53-60. ISBN 80-7183-150-6.**
- **IŽO, Milan a František TŮKŮLY. Elektrotechnické materiály. Praha: SNTL, 1986, 32 - 35.**
- **Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.**



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Zpět

CZ.1.07/1.5.00/34.0448

29