

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

<b>Název školy</b>	<b>Střední průmyslová škola strojnická Vsetín</b>
<b>Číslo projektu</b>	<b>CZ.1.07/1.5.00/34.0483</b>
<b>Autor</b>	<b>Ing. Miroslav Václavík</b>
<b>Název šablony</b>	<b>III/2</b>
<b>Název DUMu</b>	<b>19.12 POSTUPY A PRAVIDLA PRO KALENÍ</b>
<b>Tematická oblast</b>	<b>Tepelné zpracování</b>
<b>Předmět</b>	<b>Strojírenská technologie</b>
<b>Druh učebního materiálu</b>	<b><i>Prezentace</i></b>
<b>Anotace</b>	<b>Prezentace je zaměřena na základní poznatky o postupech a pravidlech kalení.</b>
<b>Vybavení, pomůcky</b>	<b>PC, dataprojektor</b>
<b>Ověřeno ve výuce dne, třída</b>	<b>17.9.2013, 2.B</b>

# Výukové cíle

- Žák se bude orientovat v oblasti postupů a pravidel pro kalení.

# Klíčová slova

- Kalení
- Deformace
- Vnitřní pnutí
- Trhliny
- Šaržování
- Koše

# **POSTUPY A PRAVIDLA PRO KALENÍ**

# DIGITÁLNÍ UČEBNÍ MATERIÁL

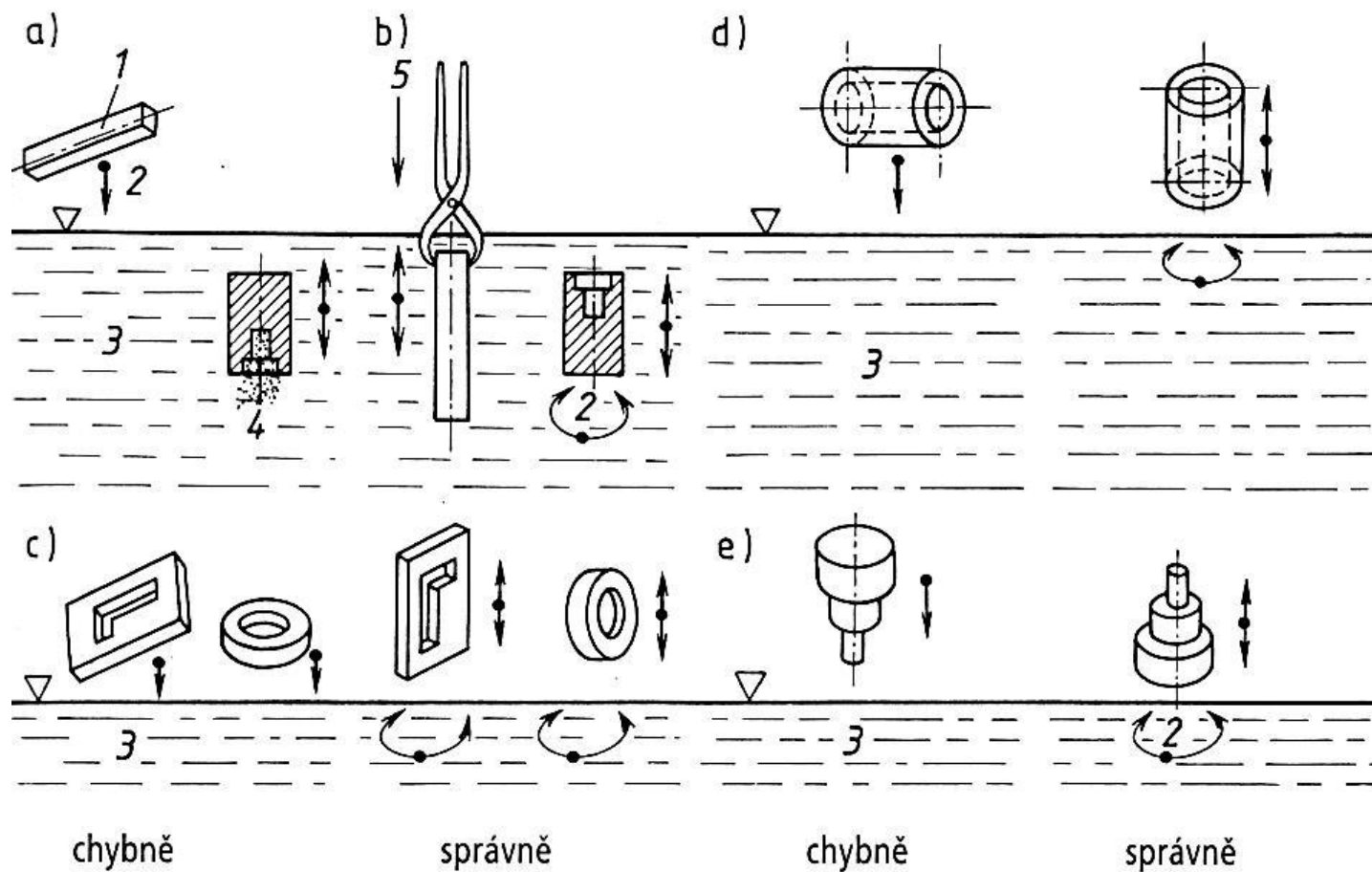
# PRAVIDLA PRO KALENÍ

- Ochlazovací účinek kalícího prostředí musí mít určitá pravidla z důvodu vzniku vnitřního pnutí, v extrémních případech dochází k prasknutí součásti.
- **Kalíme vždy ve směru osy součásti!**
- **Kalíme hmotnější stranou napřed.**

# VZNIK TRHLIN

- Špatný směr ponořování součásti.
- Nebylo bezprostředně popouštěno po kalení.
- Vysoká kalící teplota.
- Vícenásobné kalení.
- Hrubý austenit, karbidické síťoví po hranicích zrn.
- Oduhličení vrstvy, nestejnorodost chemického složení v povrchové vrstvě.
- Ferit v austenitu.

# POSTUPY PONOŘOVÁNÍ SOUČÁSTÍ

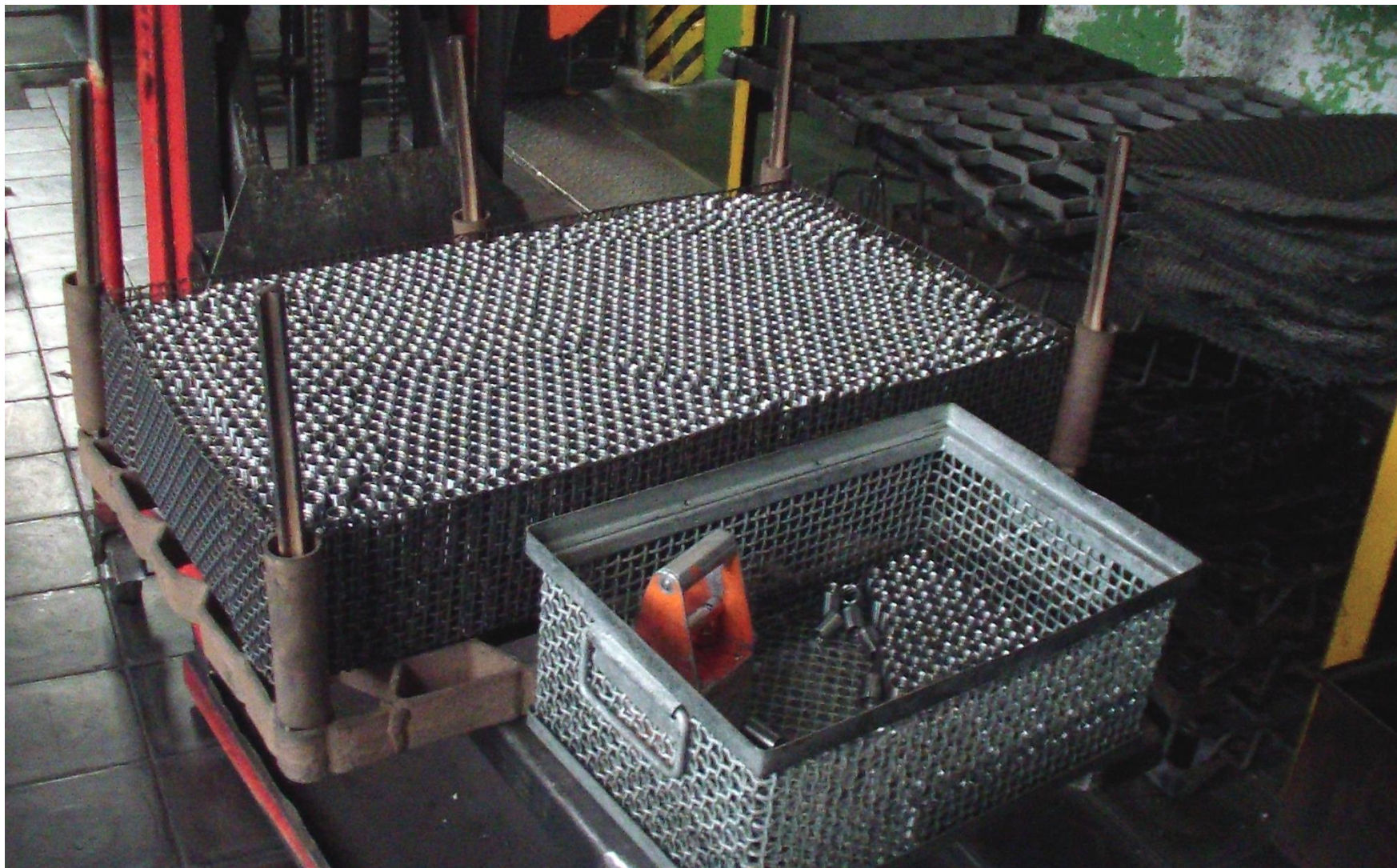


Obr. 1 – Způsoby ponořování součástí do kalících lázní



# ŠARŽOVÁNÍ

- Je to způsob ukládání součástí do drátěných košů dle předchozích pravidel.
- Součásti by se měly navzájem dotýkat co nejméně, aby se k nim mohlo dostat kalící prostředí.
- Dle rozměrů součástí může takový koš obsahovat stovky až tisíce drobných součástí.
- Koše se po určitém množství použití vypalují v pecích.



**Obr. 2 – Příprava drobných součástí do košů**





**Obr. 3 – Součásti připravené ke kalení**





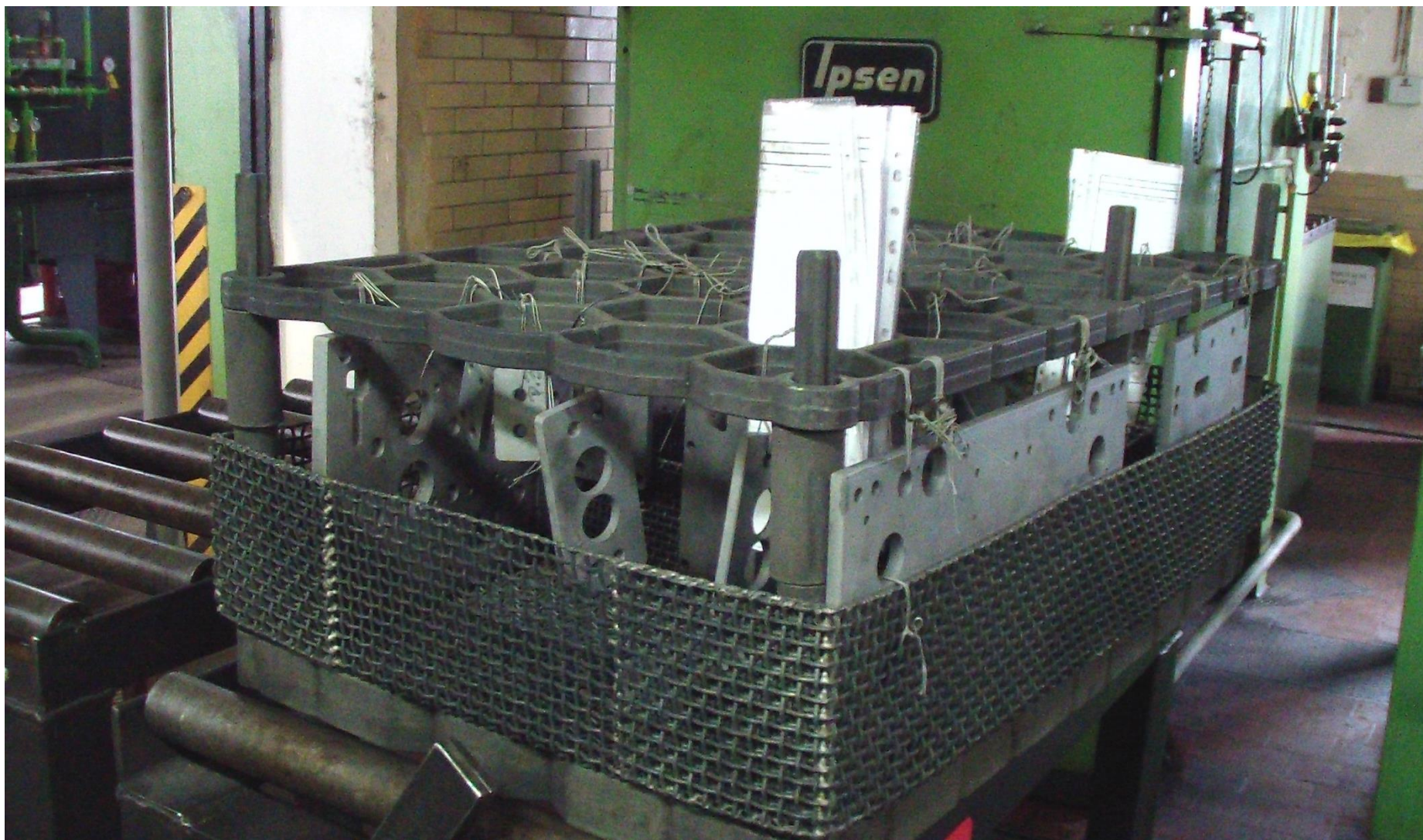
Obr. 4 – Součásti připravené ke kalení





Obr. 5 – Součásti připravené ke kalení





Obr. 6 – Součásti připravené ke kalení

# Otázky

- Jak by se měla ponořovat součást do kalící lázně a proč?
- Vyjmenuj některé důvody vzniku trhlin po kalení.
- Co znamená tzv. šaržování?

# Použité zdroje obrázků

Obr.1 :

Hluchý, M., Modráček, O, Paňák, R., – *Strojírenská technologie 1, Metalografie a tepelné zpracování, 2. díl*, Scientia, Praha 2002

Obr.2 až Obr.6:

Vlastní tvorba