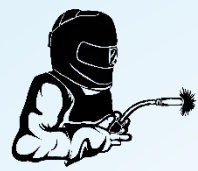




Spolufinancované z  
programu Európskej únie  
Erasmus+



Erasmus+

# MODUL A

## Úvod do problematiky zvárania kovov

Teplotný cyklus zvárania

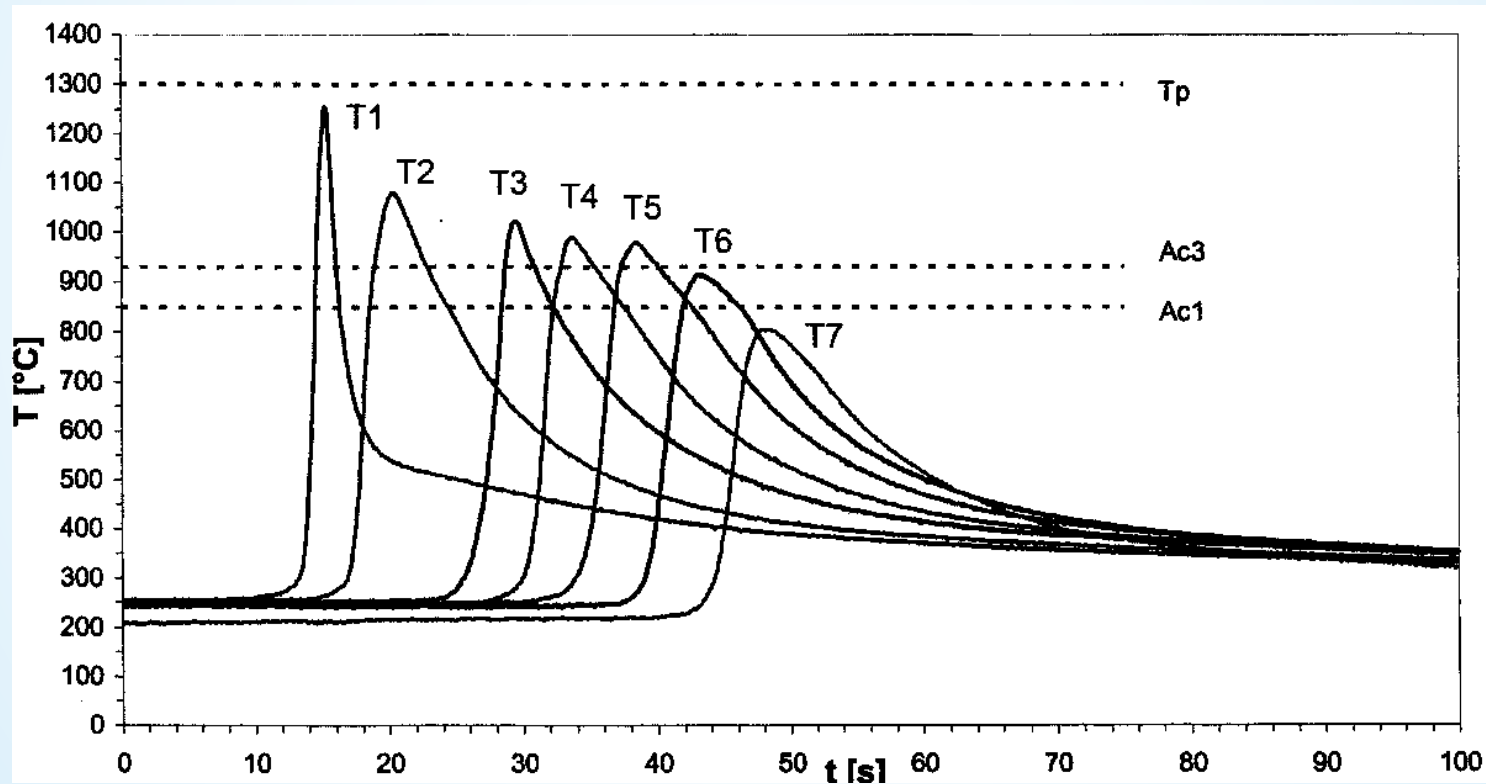


# Teplotný cyklus zvárania

- ▶ Vplyv koncentrovaných zdrojov tepla používaných pre tavné zváranie na štruktúru a vlastnosti zvarových spojov posudzujeme pomocou takzvaných teplotných cyklov pri zváraní.
- ▶ Využitie teplotných cyklov je dôležité pre skúmanie zvariteľnosti materiálov, pre skúmanie jeho mechanických vlastností aj pre skúmanie mikroštruktúry zvaru.
- ▶ Teplotné cykly pri zváraní
- ▶ Zdroje tepla pôsobiace v oblasti zvaru sú príčinou vzniku teplotných cyklov.
- ▶ Teplotný cyklus vyjadruje závislosť priebehu teploty od času v posudzovanom mieste zvarového spoja.
- ▶ Typický priebeh teplotných cyklov v TOO zvarového spoja ocele P91 v rôznych vzdialenostiach od hranice natavenia uvádza obrázok.



# Priebeh teplotných cyklov



KOUKAL, J., SCHWARZ, D., HAJDÍK, J. *Materiály a ich zvariteľnosť*. 1. vyd. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2009. s. 16.

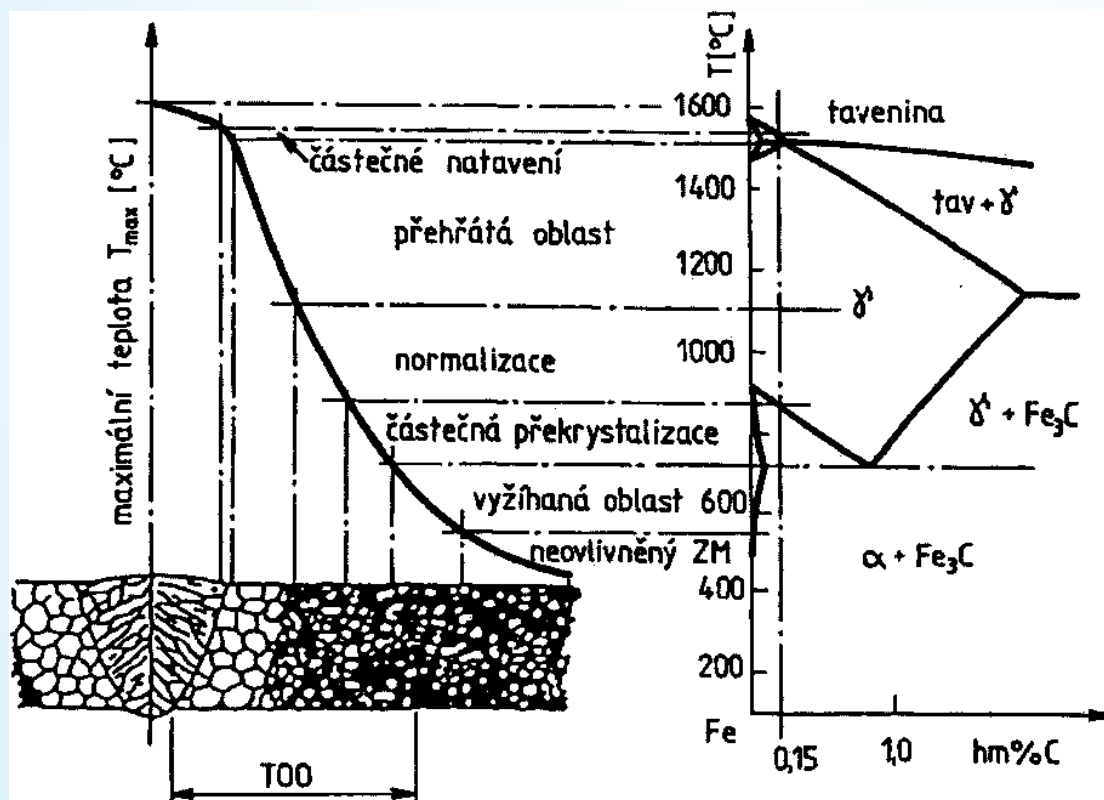


# Priebeh teplotných cyklov.

- Nárast z počiatočnej teploty až na teplotu maximálnu sa nazýva teplotný cyklus.
- Rýchlosť ohrevu závisí od mnohých faktorov: napr. technológie zvarovania, zdroja tepla.
- Napríklad u technológie 111 je rýchlosť ohrevu cca  $300\text{ }^{\circ}\text{C} / \text{s}$  až  $400\text{ }^{\circ}\text{C} / \text{s}$ .
- Pri pulznom zvarovaní elektrickým odporom je vyššia ako  $1000\text{ }^{\circ}\text{C} / \text{s}$ .
- Pri rezaní kyslíkom dosahuje až  $1750\text{ }^{\circ}\text{C} / \text{s}$ .
- Po dosiahnutí maximálnej teploty dochádza k ochladzovacej fáze teplotného cyklu, v ktorej tiež zmena teploty závisí na vlastnostiach materiálu, technológii a podmienkach.



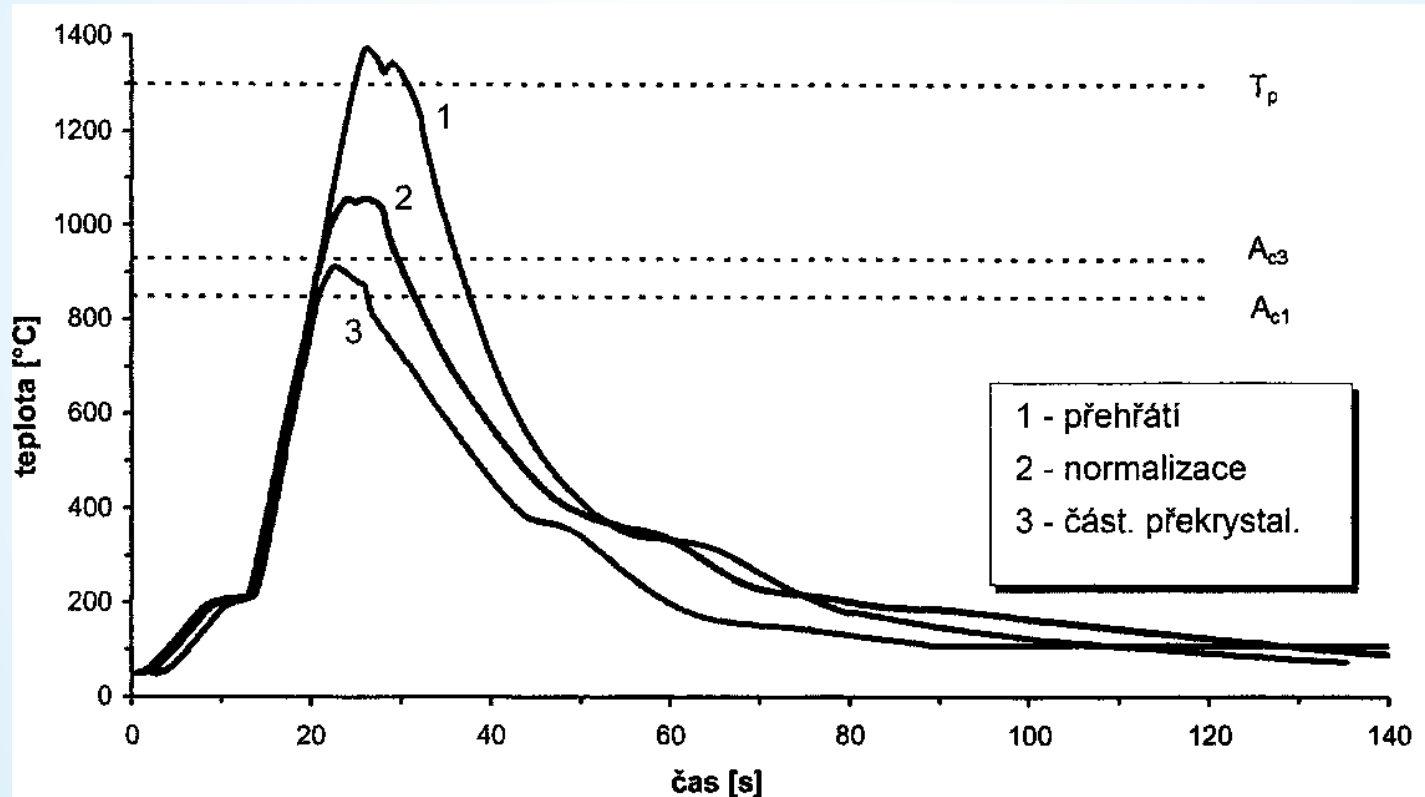
# Vplyv teplotného cyklu zvárania na štruktúru zvarového spoja



KOUKAL, J. SCHWARZ, D. HAJDÍK, J. *Materiály a jejich svařitelnost*. 1. vyd. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2009. s. 19.



# Priebeh teplôt v závislosti na čase modelovaných pásov TOO ocele P91



KOUKAL, J. SCHWARZ, D. HAJDÍK, J. *Materiály a jejich svařitelnost*. 1. vyd. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2009. s. 27.