

# Speciální technologie svařování

RNDr. **Libor MRŇA**, Ph.D.

[mrna@fme.vutbr.cz](mailto:mrna@fme.vutbr.cz)

mobil: **731 462 192**

# Svařování

## Tavné

Obloukové

Obalovanou elektrodou

V ochranné atmosféře

MIG

MAG

WIG

Plamenem

Laserové

Plazmové

Elektronovým svazkem

## Tlakové

Odporové

Bodové

Švové

Výstupkové

Stykové

Zastudena

Třením

Kovářské

Výbuchem

Difuzní

Ultrazvukové

## Ostatní metody

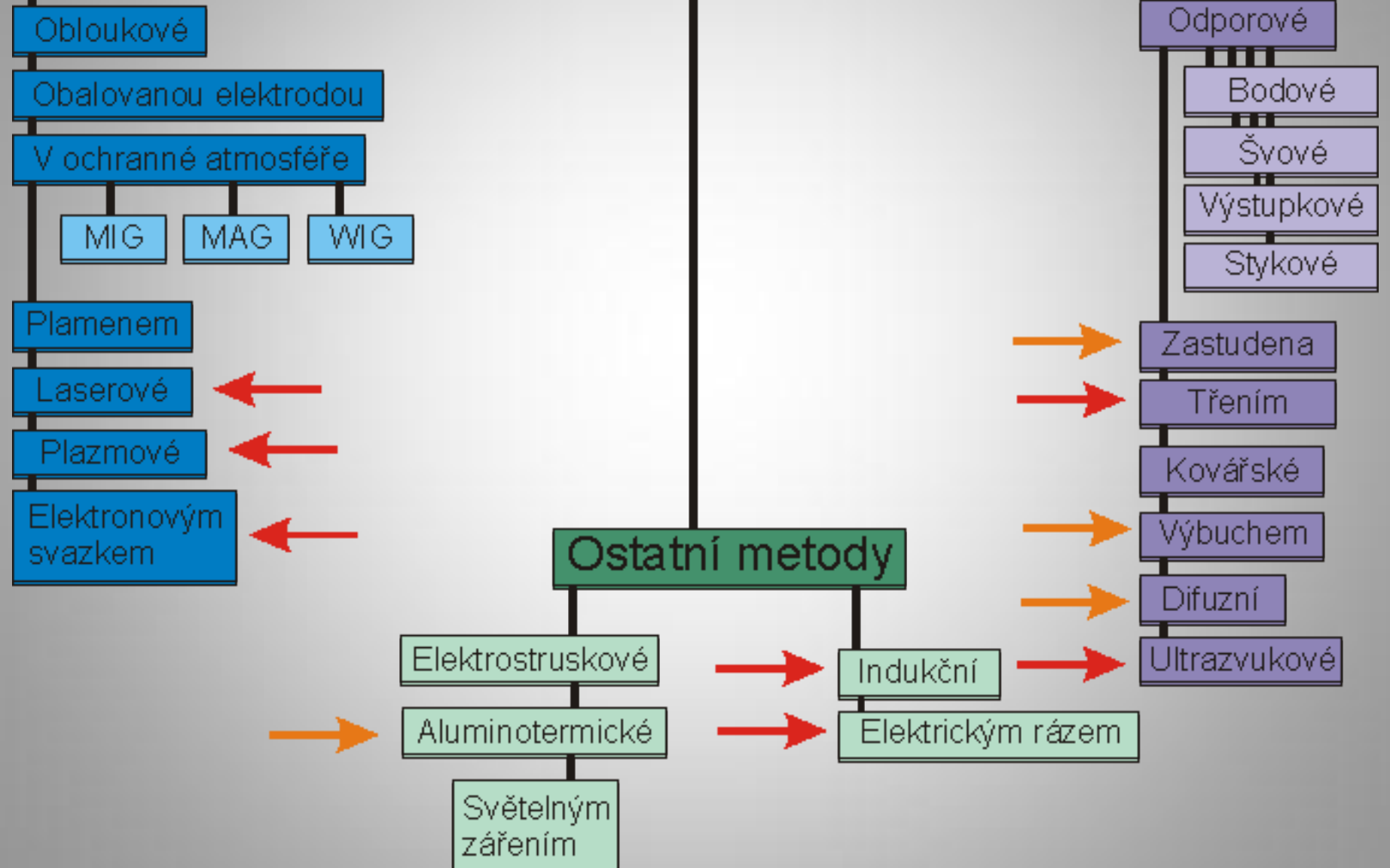
Elektrostruskové

Aluminotermické

Světelným zářením

Indukční

Elektrickým rázem



# Osnova

1. Úvod. Význam, přednosti a nevýhody speciálních metod svařování.  
Norma ČSN9013
2. Svařování a řezání plazmou a další její technické aplikace
3. Svařování svazkem elektronů a další technologické využití
4. Základy průmyslových laserů
5. Řezání a svařování laserem
6. Hybridní svařování laserem, laserové pájení, laserové navařování
7. Svařování třením, FSW, flow drill,
8. Difuzní svařování, svařování zastudena, svařování ultrazvukem
9. Vysokofrekvenční svařování, svařování elektrickým rázem, stykové svařování
10. Aluminoterie, svařování výbuchem, elektrostruskové
11. Svařování plastů
12. Lepení

# Literatura

- Technologie svařování a zařízení, kol. autorů, Zeross, Ostrava 2001, ISBN 80-85771-81-0
- Špeciálne metódy zvarovania, M.Turňa, ALFA 1989, Bratislava, ISBN 80-05-00097-9
- Teorie svařování a pájení II – Speciální metody svařování, J.Moravec, Technická universita v Liberci 2008, ISBN 978-80-7372
- Internet

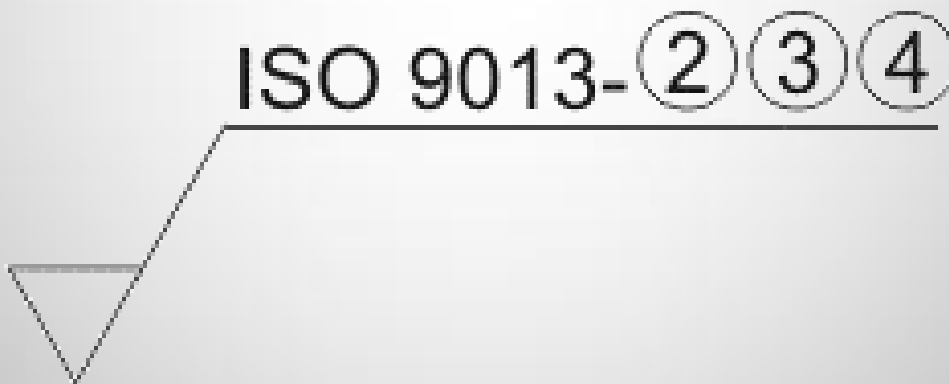
# Požadavky na udělení zápočtu

- Min. 80% účast na přednáškách
- Min 80% účast na exkurzích/praxi
- Zápisy z exkurzí.

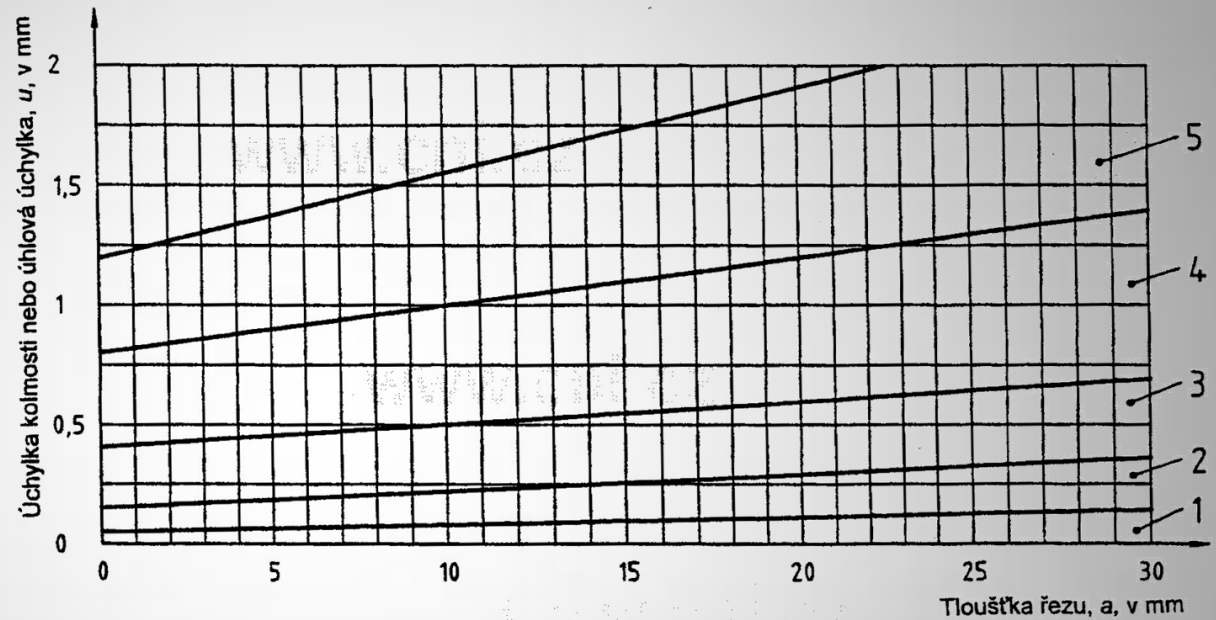
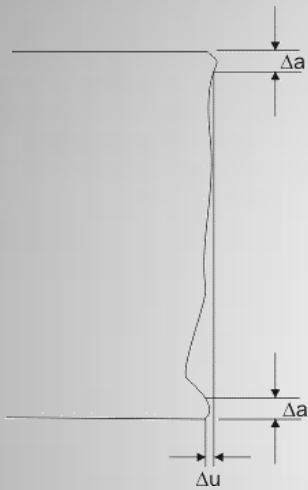
# ČSN EN ISO 9013

Tepelné dělení – klasifikace tepelných řezů - Geometrické požadavky na výrobky a úchytky jakosti řezu

- 2 Označení úchytky kolmosti nebo úhlové úchytky, u
- 3 Označení průměrné výšky prvků profilu, Rz5
- 4 Označení toleranční třídy pro rozměrové úchytky

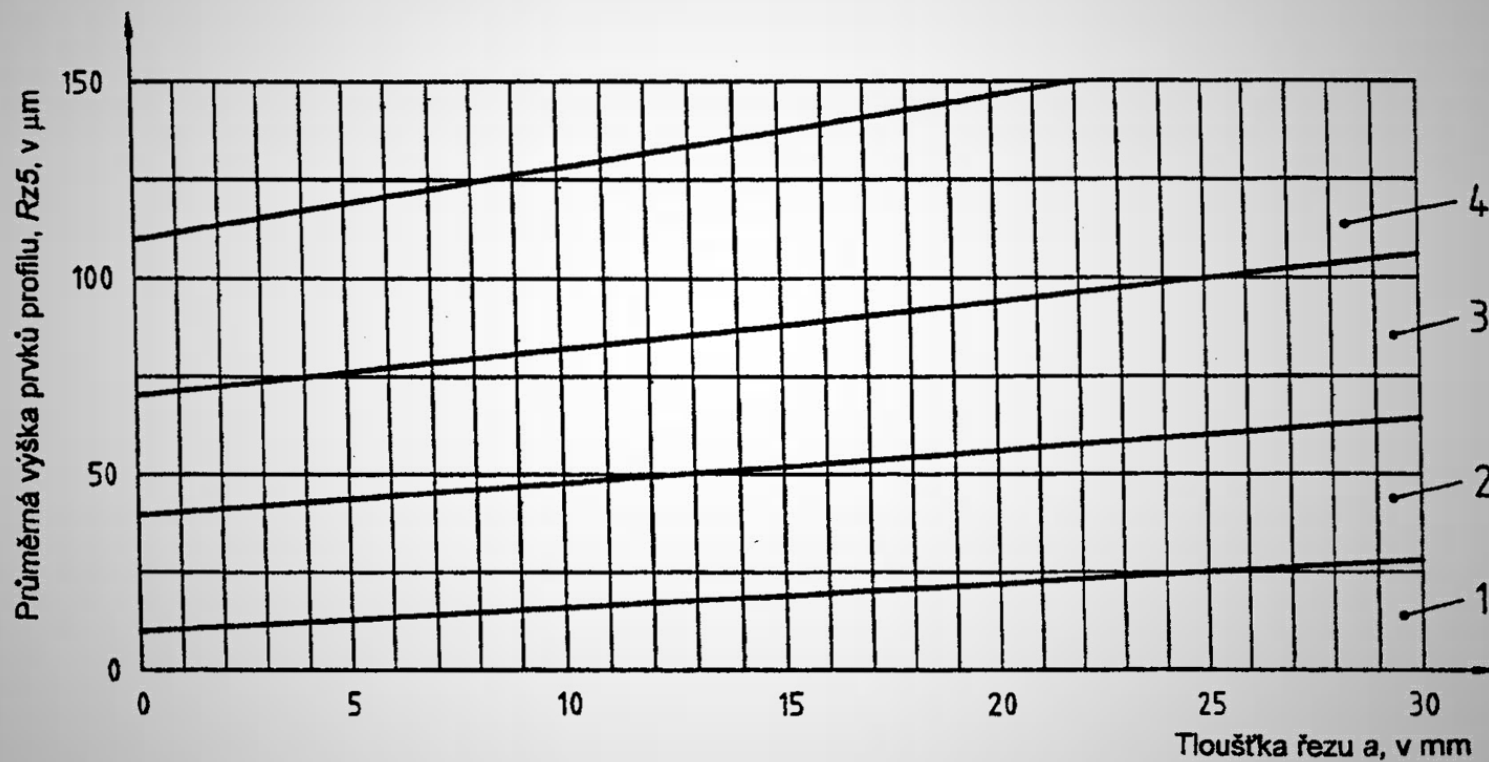


# Úchylka kolmosti



Toleranční pole	Úchylka kolmosti $u$ [mm]
1	$0,05 + 0,003a$
2	$0,15 + 0,007a$
3	$0,4 + 0,01a$
4	$0,8 + 0,02a$
5	$1,2 + 0,035a$

# Drsnost řezu





# Mezní úchytky jmenovitých rozměrů třída 1

Rozměry v mm

Tloušťka řezaného materiálu	Jmenovité rozměry							
	> 0 < 3	≥ 3 < 10	≥ 10 < 35	≥ 35 < 125	≥ 125 < 315	≥ 315 < 1000	≥ 1000 < 2000	≥ 2000 < 4000
	Mezní úchytky							
> 0 ≤ 1	± 0,04	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,2	± 0,3	± 0,3	± 0,3
> 1 ≤ 3,15	± 0,1	± 0,2	± 0,2	± 0,3	± 0,3	± 0,4	± 0,4	± 0,4
> 3,15 ≤ 6,3	± 0,3	± 0,3	± 0,4	± 0,4	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,6
> 6,3 ≤ 10	-	± 0,5	± 0,6	± 0,6	± 0,7	± 0,7	± 0,7	± 0,8
> 10 ≤ 50	-	± 0,6	± 0,7	± 0,7	± 0,8	± 1	± 1,6	± 2,5
> 50 ≤ 100	-	-	± 1,3	± 1,3	± 1,4	± 1,7	± 2,2	± 3,1
> 100 ≤ 150	-	-	± 1,9	± 2	± 2,1	± 2,3	± 2,9	± 3,8
> 150 ≤ 200	-	-	± 2,6	± 2,7	± 2,7	± 3	± 3,6	± 4,5
> 200 ≤ 250	-	-	-	-	-	± 3,7	± 4,2	± 5,2
> 250 ≤ 300	-	-	-	-	-	± 4,4	± 4,9	± 5,9

# Mezní úchytky jmenovitých rozměrů třída 2

Tabulka 7 – Mezní úchytky jmenovitých rozměrů, toleranční třída 2

Rozměry v mm

Tloušťka řezaného materiálu	Jmenovité rozměry							
	> 0 < 3	≥ 3 < 10	≥ 10 < 35	≥ 35 < 125	≥ 125 < 315	≥ 315 < 1000	≥ 1000 < 2000	≥ 2000 < 4000
	Mezní úchytky							
> 0 ≤ 1	± 0,1	± 0,3	± 0,4	± 0,5	± 0,7	± 0,8	± 0,9	± 0,9
> 1 ≤ 3,15	± 0,2	± 0,4	± 0,5	± 0,7	± 0,8	± 0,9	± 1	± 1,1
> 3,15 ≤ 6,3	± 0,5	± 0,7	± 0,8	± 0,9	± 1,1	± 1,2	± 1,3	± 1,3
> 6,3 ≤ 10	-	± 1	± 1,1	± 1,3	± 1,4	± 1,5	± 1,6	± 1,7
> 10 ≤ 50	-	± 1,8	± 1,8	± 1,8	± 1,9	± 2,3	± 3	± 4,2
> 50 ≤ 100	-	-	± 2,5	± 2,5	± 2,6	± 3	± 3,7	± 4,9
> 100 ≤ 150	-	-	± 3,2	± 3,3	± 3,4	± 3,7	± 4,4	± 5,7
> 150 ≤ 200	-	-	± 4	± 4	± 4,1	± 4,5	± 5,2	± 6,4
> 200 ≤ 250	-	-	-	-	-	± 5,2	± 5,9	± 7,2
> 250 ≤ 300	-	-	-	-	-	± 6	± 6,7	± 7,9