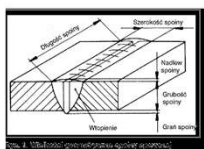
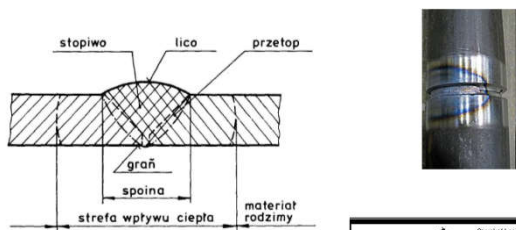


Połączenia nierozłączne

Janusz Skrzypacz

Charakterystyka spoiny

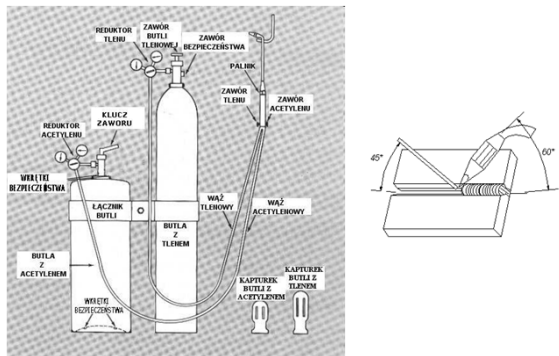


Połączenia spawane

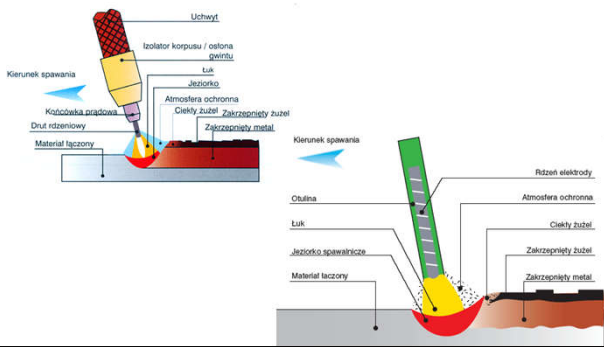
Metody spawania

- Spawanie gazowe
- Spawanie elektrodą otuloną
- Spawanie w osłonie gazów (MIG, MAG)
- Spawanie pod topnikiem
- Spawanie elektrodą wolframową (TIG)
- Spawanie elektronowe
- Spawanie laserowe

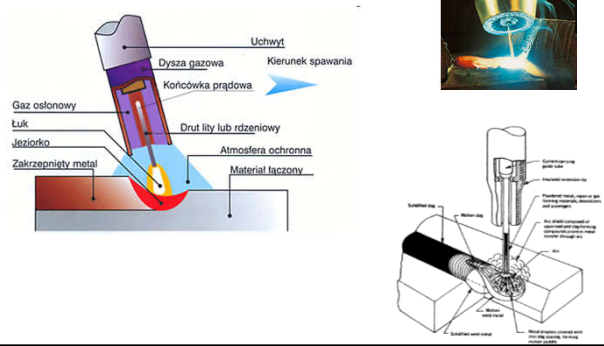
Spawanie gazowe



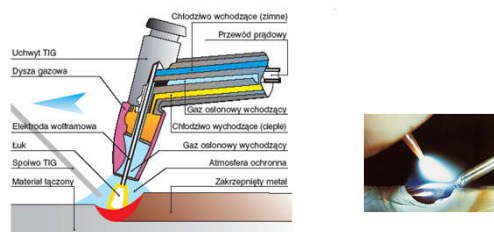
Spawanie elektrodą otuloną



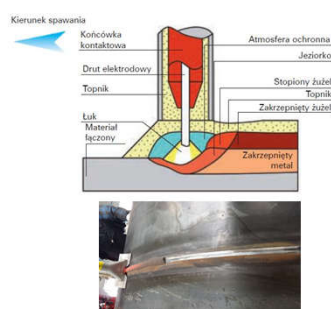
Metoda MIG/MAG



Metoda TIG

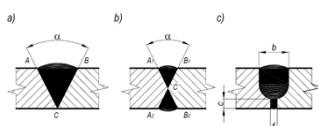


Spawanie łukiem krytym (pod topnikiem)

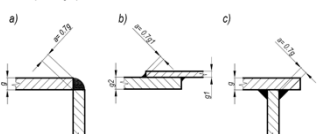


Rodzaje spoin

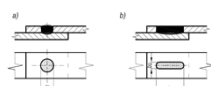
Spoiny czołowe



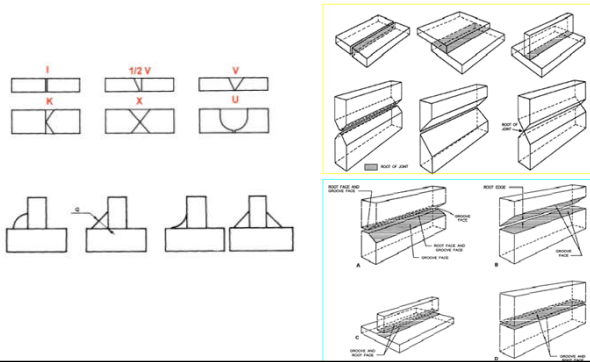
Spoiny pachwinowe



Spoiny otworowe

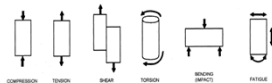


Rodzaje spoin



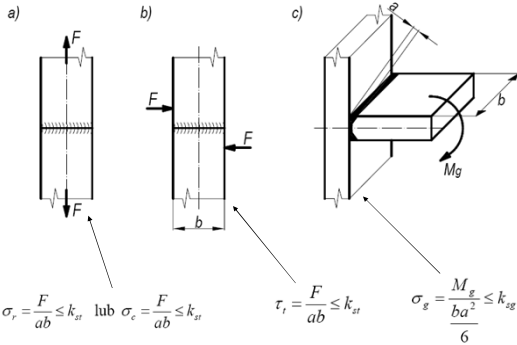
Obliczanie spoin

$k_{st} = s \cdot k_r$

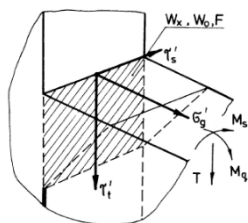


Typ spoiny	Rodzaj obciążenia	s	k_{st}
Czołowa	Rozciąganie	0,8	$0,8k_r$
	Ściskanie	1,0	k_r
	Zginanie	0,9	$0,9k_r$
	Ścinanie	0,65	$0,65k_r$
Pachwinowa	Wszystkie typy	s 0,65	k_{st} $0,65k_r$

Obliczanie spoin czołowych



Obliczanie spoin pachwinowych



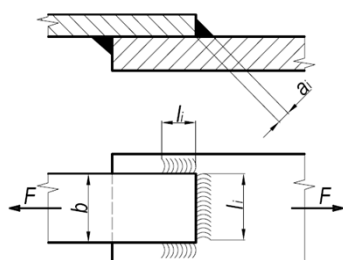
$$\sigma_z = \kappa \sqrt{\sigma_s^2 + 3(\tau_t + \tau_s)^2} \leq k_{st}$$

$$\kappa = 0,7 \Rightarrow Re < 255 \text{ MPa}$$

$$\kappa = 0,85 \Rightarrow 255 < Re < 355 \text{ MPa}$$

$$\kappa = 1 \Rightarrow 355 < Re < 460 \text{ MPa}$$

Obliczanie spoin pachwinowych



$$\tau_t = \frac{F}{\sum_{i=1}^n a_i l_i} \leq k_{st}$$

Obliczenia zmęczeniowe

Kategorie zmęczeniowe $\Delta\sigma$ ($\Delta\tau$) dla 8 klas połączeń, wyróżnionych ze względu na intensywność karbu (wartość rozpiętości cyklu naprężeń w obu przekrojach, przy zapewnieniu trwałości zmęczeniowej $N=2 \cdot 10^6$ cykli).

$$\Delta\sigma = \sigma_{\max} - \sigma_{\min}$$

$$\Delta\tau = \tau_{\max} - \tau_{\min}$$

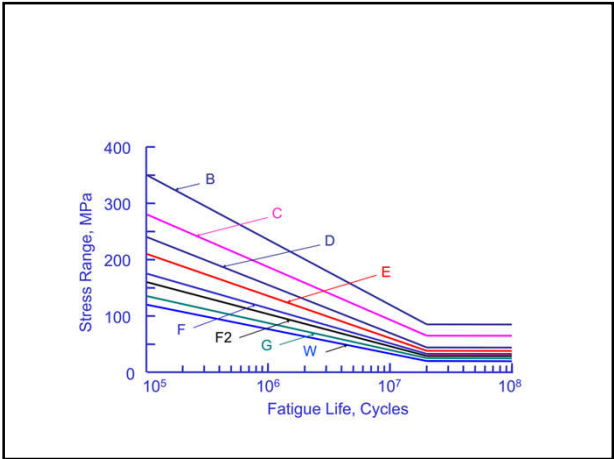
$$R = \frac{\sigma_{\min}}{\sigma_{\max}}$$

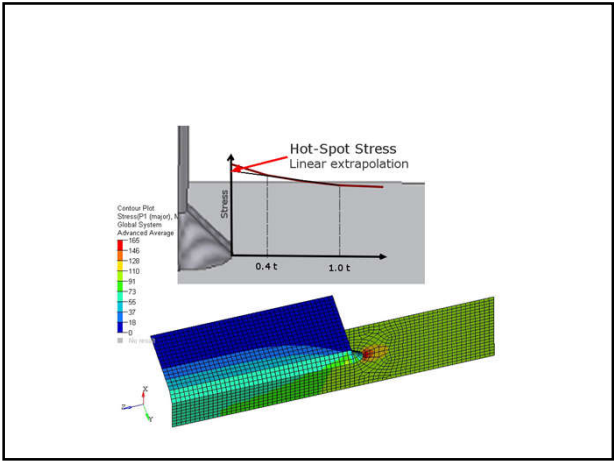
$$\sigma_{dop} = \frac{\Delta\sigma}{1-R}$$

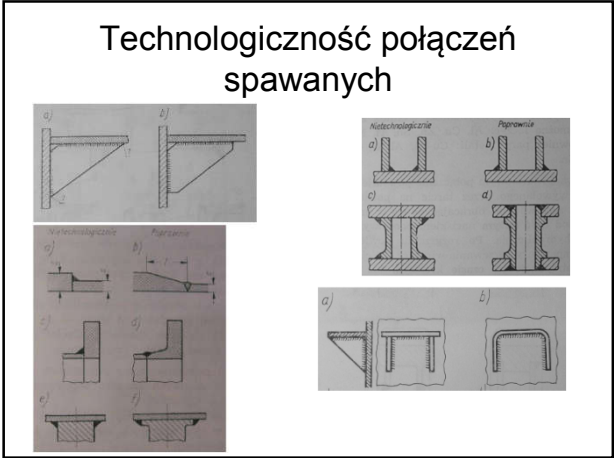
$$\sigma_{dop} \leq k_{st}$$

$$\tau_{dop} = \frac{\Delta\tau}{1-R}$$

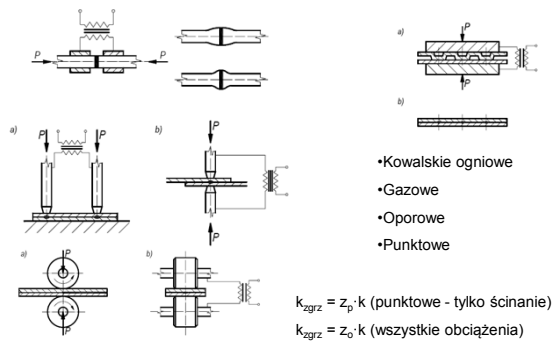
$$\tau_{dop} \leq 0,7 k_{st}$$



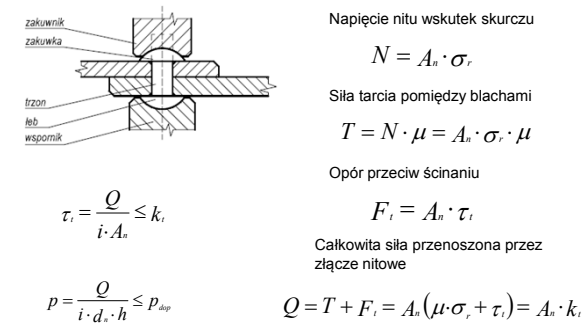




Zgrzewanie



Nitowanie



Nitowanie - przykłady

