

# VZPĚR PŘÍMÝCH PRUTŮ

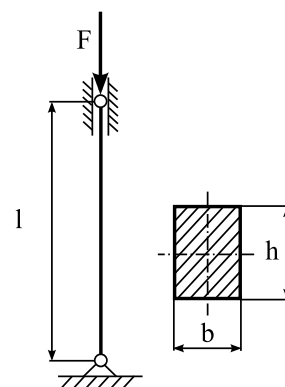
Autoři: M. Zajíček, V. Adámek

## 4.4 Příklady k procvičení

### Příklad 1:

Proveďte dimenzování ocelové vzpěry délky  $l$  zatížené dle obrázku osovou silou  $F$ . Dále stanovte velikosti štíhlostních poměrů  $\lambda_{mez}$  a  $\lambda$ , velikost kritického napětí  $\sigma_{kr}$  a velikost skutečného napětí  $\sigma$  v prutu při dané bezpečnosti  $k$ . Dáno:  $F = 70 \text{ kN}$ ,  $l = 2 \text{ m}$ ,  $E = 2 \cdot 10^5 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_u = 200 \text{ MPa}$ ,  $k = 3.5$ ,  $b/h = 3/2$ .

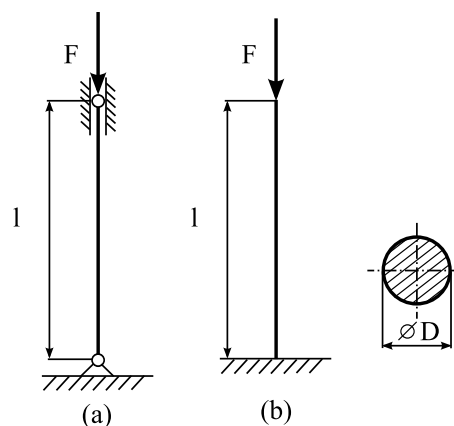
Výsledky:  $b \doteq 67.0 \text{ mm}$ ,  $h \doteq 44.6 \text{ mm}$ ,  $\lambda_{mez} \doteq 99.3$ ,  $\lambda \doteq 155.2$ ,  $\sigma_{kr} \doteq 82.0 \text{ MPa}$ ,  $\sigma \doteq 23.4 \text{ MPa}$ .



### Příklad 2:

Dimenzujte pruty kruhového průřezu znázorněné na obrázku (a) a (b) a stanovte velikosti kritických napětí, je-li dáno:  $F = 100 \text{ kN}$ ,  $l = 1 \text{ m}$ ,  $E = 2.1 \cdot 10^5 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_u = 200 \text{ MPa}$ ,  $k = 4$ ,  $a = 335 \text{ MPa}$ ,  $b = 0.62 \text{ MPa}$ .

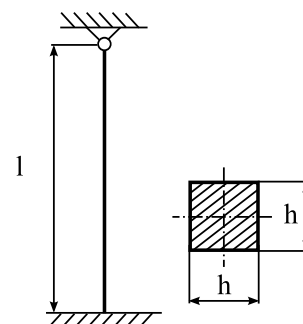
Výsledky:  $D^{(a)} \doteq 42.9 \text{ mm}$ ,  $\sigma_{kr}^{(a)} \doteq 277.1 \text{ MPa}$ ,  
 $D^{(b)} \doteq 63.0 \text{ mm}$ ,  $\sigma_{kr}^{(b)} \doteq 128.4 \text{ MPa}$ .



### Příklad 3:

Určete bezpečnost  $k$  v případě vzpěry znázorněné na obrázku, která byla ohřáta o teplotu  $\Delta T$ . Pro tuto bezpečnost dále stanovte velikost skutečného napětí v prutu. Dáno:  $\Delta T = 30^\circ\text{C}$ ,  $l = 1.5 \text{ m}$ ,  $h = 50 \text{ mm}$ ,  $E = 2 \cdot 10^5 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_u = 210 \text{ MPa}$ ,  $\alpha = 11 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ,  $a = 320 \text{ MPa}$ ,  $b = 1.2 \text{ MPa}$ .

Výsledky:  $k \doteq 3$ ,  $\sigma \doteq 66.0 \text{ MPa}$ .



## VZPĚR PŘÍMÝCH PRUTŮ

*Autoři: M. Zajíček, V. Adámek*

### Příklad 4:

Prut byl předepjat tlakovou osovou silou  $F$  a po zamezení jeho osových deformací byl ohřát o teplotu  $\Delta T$ . Určete velikosti štíhlostních poměrů  $\lambda_{mez}$ ,  $\lambda$  a pro zadanou bezpečnost stanovte velikost předepínací síly  $F$ . Dáno:  $\Delta T = 22^\circ\text{C}$ ,  $l = 3\text{ m}$ ,  $D = 80\text{ mm}$ ,  $k = 3$ ,  $E = 2.2 \cdot 10^5\text{ MPa}$ ,  $\sigma_u = 220\text{ MPa}$ ,  $\alpha = 11.5 \cdot 10^{-6}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ,  $a = 335\text{ MPa}$ ,  $b = 1.4\text{ MPa}$ .

*Výsledky:*  $\lambda_{mez} \doteq 140.5$ ,  $\lambda = 150$ ,  $F \doteq 43.6\text{ kN}$ .

