

Ocelový drát má délku 8 m, obsah příčného řezu 4 mm², modul pružnosti v tahu je 0,2 TPa. Vypočtete velikost síly, která způsobí prodloužení drátu o 8 mm.

Řešení:

$$l_0 = 8 \text{ m}, S = 4 \text{ mm}^2 = 4 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2, E = 0,2 \text{ TPa} = 0,2 \cdot 10^{12} \text{ Pa}, \Delta l = 8 \text{ mm} = 8 \cdot 10^{-3} \text{ m}, F = ? \text{ N}$$

Podle Hookova zákona je normálové napětí v tahu σ_n přímo úměrné relativnímu délkovému prodloužení ε , přičemž související konstantou je modul pružnosti v tahu E. Platí tedy

$$\sigma_n = E\varepsilon \quad (1)$$

Normálové napětí σ_n je definováno jako podíl síly F , která působí na plochu o průřezu S

$$\sigma_n = \frac{F}{S} \quad (2)$$

Relativní délkové prodloužení je definováno jako podíl absolutního délkového prodloužení a původní délky

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} \quad (3)$$

Dosazením ze vztahů (2), (3) do (1) dostáváme

$$\frac{F}{S} = E \cdot \frac{\Delta l}{l_0}$$

Odtud vyjádříme velikost potřebné síly F

$$F = \frac{\Delta l E S}{l_0} = \frac{8 \cdot 10^{-3} \cdot 0,2 \cdot 10^{12} \cdot 4 \cdot 10^{-6}}{8} = 800 \text{ N}$$

Odpověď:

Prodloužení o 8 mm způsobí síla o velikosti 800 N.