

**Megoldás.** Egy  $\ell_0$  hosszúságú,  $A$  keresztmetszetű rugalmas huzal  $F$  húzóerő hatására

$$\Delta\ell = \frac{F\ell_0}{A} \cdot \frac{1}{E}$$

értékkel nyúlik meg ( $E$  az anyag Young-modulusa).

A megnyújtás során végzett munka az átlagerőből számítható:

$$W = \frac{1}{2}F \cdot \Delta\ell = \frac{1}{2} \cdot \frac{F^2\ell_0}{EA}.$$

Ez a munka, ami a szál rugalmas energiájával egyenlő, a szálban ébredő  $\sigma = \frac{F}{A}$  rugalmas feszültséggel és a szál  $V = \ell_0 A$  térfogatával kifejezve

$$W = \frac{\sigma^2 V}{2E}$$

alakban is felírható.

A feszültség nagysága nem haladhatja meg a  $\sigma_{\max}$  szakítószilárdságot, ahonnan a megadott rugalmas energia tárolására alkalmas acél térfogatára a

$$V > \frac{2EW}{\sigma_{\max}^2},$$

a szál tömegére pedig (az acél  $\rho \approx 7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  sűrűségének ismeretében) az

$$m = \rho V > \frac{2EW\rho}{\sigma_{\max}^2} = \frac{2 \cdot 2,1 \cdot 10^{11} \cdot 10 \cdot 7800}{(9 \cdot 10^8)^2} \text{ kg} = 0,04 \text{ kg} = 40 \text{ g}$$

alsó korlátot kapjuk.