

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

|                           |         |                           |               |
|---------------------------|---------|---------------------------|---------------|
| Předmět:                  | Ročník: | Vytvořil:                 | Datum:        |
| MECHANIKA                 | DRUHÝ   | ŠČERBOVÁ M.<br>PAVELKA V. | 6. DUBNA 2013 |
| Název zpracovaného celku: |         |                           |               |
| NAMÁHÁNÍ NA TAH           |         |                           |               |

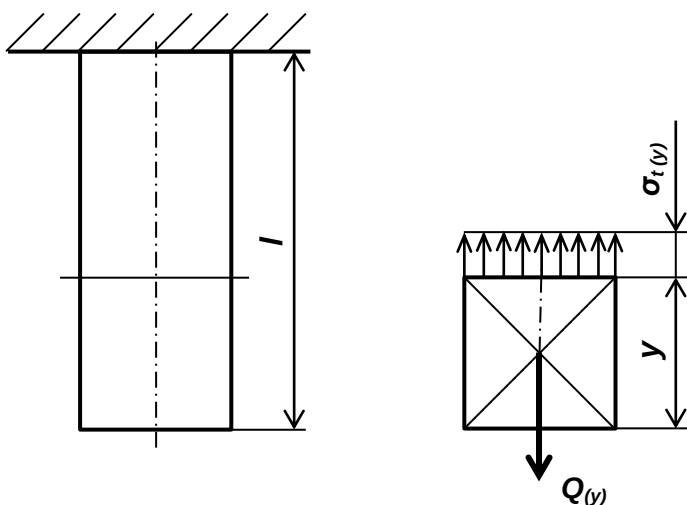
ÚLOHA 6

Táhlo obdélníkového průřezu s poměrem stran  $b : h = 3 : 4$  je zatíženo stálou osovou tahovou silou  $F = 17 \text{ kN}$ . Táhlo se nesmí z konstrukčních důvodů prodloužit více než o  $\Delta l = 0,4 \text{ mm}$ . Délka táhla  $l_0 = 1,5 \text{ m}$ . Táhlo je z oceli **11 500**. Určete rozměry  $b$ ,  $h$  průřezu táhla. Průřezové rozměry musí vyhovovat deformační i pevnostní podmínce.

Výsledek:  $b = 16 \text{ mm}$ ,  $h = 21 \text{ mm}$ ,  $\sigma_t = 50,6 \text{ MPa}$ .

**ZVLÁŠTNÍ PŘÍPAD NAMÁHÁNÍ NA TAH – NAPĚTÍ VYVOLANÉ VLASTNÍ TÍHOU**

Je-li součást uchycena ve svislém směru, potom vlastní tíha způsobuje, že součást je v jednotlivých průřezích kolmých na svislou osu namáhána na tah.



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

V obecné vzdálenosti  $y$  od volného konce bude součást namáhána tahovým napětím, které se počítá ze vztahu

$$\sigma_{t(y)} = \frac{Q_{(y)}}{S},$$

kde  $Q_{(y)} = m \cdot g = V \cdot \rho \cdot g = S \cdot y \cdot \rho \cdot g$  [N] je tíha součásti délky  $y$ ,

$S$  – plošný obsah průřezu součásti [ $m^2$ ],

$g$  – tíhové zrychlení [ $m \cdot s^{-2}$ ],

$\rho$  – hustota [ $kg \cdot m^{-3}$ ].

Dosazením dostaneme

$$\sigma_{t(y)} = \frac{Q_{(y)}}{S} = \frac{S \cdot y \cdot \rho \cdot g}{S} = \rho \cdot g \cdot y.$$

Rozměrová rovnice pro napětí v tahu  $\sigma_{t(y)}$

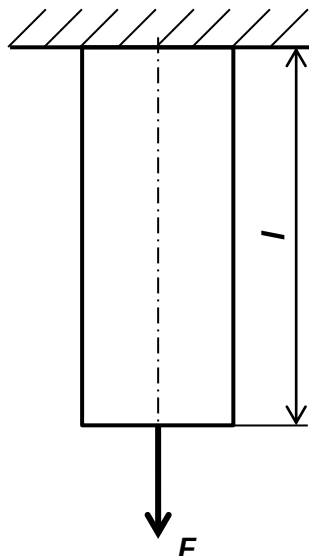
$$Pa = kg \cdot m^{-3} \cdot m \cdot s^{-2} \cdot m = N \cdot m^{-2} = Pa.$$

Napětí způsobené vlastní tíhou se bude zvětšovat se zvětšující se vzdáleností  $y$ . Maximální napětí bude působit ve vetknutí, tj. pro  $y = l$

$$\sigma_{t \max} = \rho \cdot g \cdot l.$$

Působí-li na volném konci ještě vnější síla  $F$ , potom maximální napětí bude dáno vztahem

$$\sigma_{t \max} = \frac{F}{S} + \rho \cdot g \cdot l.$$





evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Aby napětí nepřekročilo napětí dovolené, bude mít podmínka pro výpočet maximální možné délky tyče tvar

$$\frac{F}{S} + \rho \cdot g \cdot l_{max} \leq \sigma_{Dt}$$

$$l_{max} \leq \frac{\sigma_{Dt} - \frac{F}{S}}{\rho \cdot g}$$

## POUŽITÁ LITERATURA

---

[1] MRŇÁK, L. a DRDLA, A. Mechanika pružnost a pevnost pro SPŠ strojnické. 3. opravené vyd. Praha: SNTL, 1980. 366 s.

[2] SKÁLA, V. a STEJSKAL, V. Mechanika pro SPŠ nestrojnické. 3. vyd. Praha: SNTL, 1986. 207 s.