

Všeobecné základy lesnických stavieb

PROGRAM č. 2

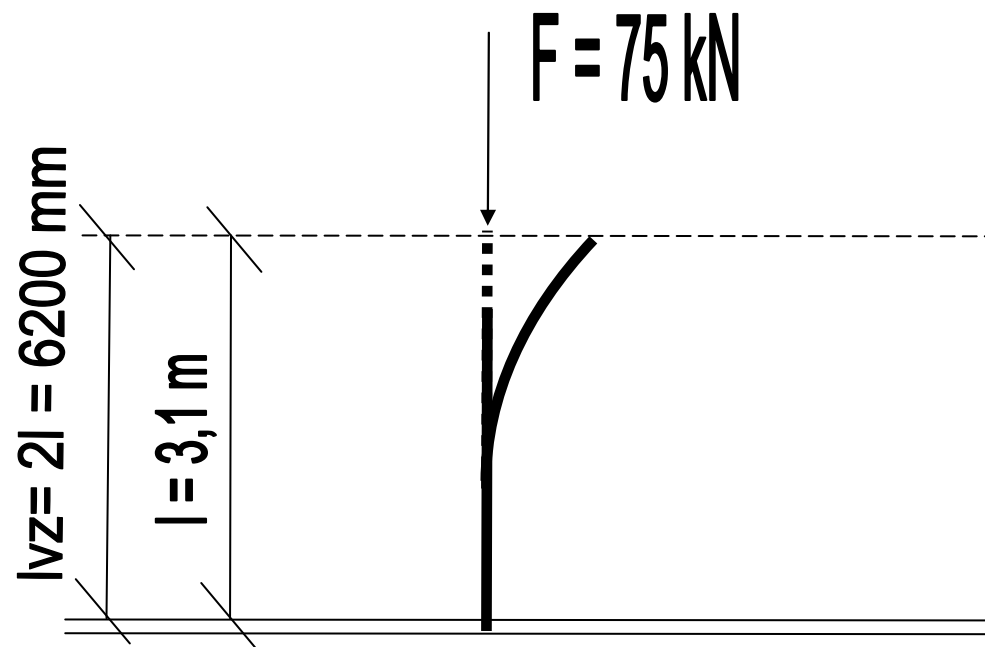
Návrh dreveného stípa

Zadanie

Navrhните a posúďte drevený stĺp:

- štvorcového prierezu
- vysoký $l = 3,1 \text{ m}$
- zaťažený centrickou silou $F = 75 \text{ kN}$
- upevnený na jednom konci votknutý, na druhom voľný

Pod stĺpom navrhните betónový základ pre $\sigma_{\text{dov, z}} = 170 \text{ kPa}$



$$l_{vz} = k \cdot l$$

$$l_{vz} = 2 \cdot 3100 = 6200 \text{ mm}$$

I. NÁVRH A POSÚDENIE DREVENÉHO STŁPA

A. Návrh prierezu

všeobecne:

$$A = \frac{F}{\sigma_{DOV,DII}} \cdot c$$

pre kruh, pre $\lambda > 75$:

$$A = \frac{l_{vz}}{15,7} \cdot \sqrt{\frac{F}{\sigma_{DOV,DII}}}$$

pre štvorec, pre $\lambda > 75$:

$$A = \frac{l_{vz}}{16} \cdot \sqrt{\frac{F}{\sigma_{DOV,DII}}}$$

pre kruh, štvorec, pre $\lambda \leq 75$:

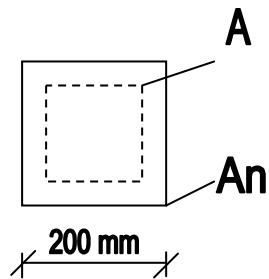
$$A = \frac{F}{\sigma_{DOV,DII}} + 0,001 l_{vz}^2$$

Pre A□:

$$A = \frac{l_{vz}}{16} \cdot \sqrt{\frac{F}{\sigma_{DOV,DII}}} = \frac{6200mm}{16} \cdot \sqrt{\frac{75000N}{10MPa}} = 387,5 \cdot 86,6 = 33575,8mm^2 = \underline{0,033575m^2}$$

alebo:

$$= \frac{6,2m}{16} \cdot \sqrt{\frac{0,075MN}{10MPa}} = 0,038 \cdot 0,086 = \underline{0,0335m^2}$$



$$a^2 = A = 33575mm^2$$

$$a = \sqrt{33575mm^2} = 183mm$$

$$a_n = 200mm$$

$$A_n = \underline{40000mm^2}$$

B. Posúdenie prierezu

Podmienka: $\sigma_{vz} = \frac{F}{A_n} \cdot c \leq 10MPa$

1. Určenie štíhlostného pomeru – λ

$$\lambda = \frac{l_{vz}}{i_{\min}}$$

$$i_{\min} = 0,289a_n = 0,289 \cdot 200mm = 57,8mm$$

$$\lambda = \frac{l_{vz}}{i_{\min}} = \frac{6200mm}{57,8mm} = 107,2$$

2. Určenie súčiniteľa vzpernosti - c

$$\lambda = 107,2 \Rightarrow c = 3,70$$

Výpočet $i_{\min}$ (minimálny polomer zotrvačnosti):	
	k osi X: $i_{\min} = 0,289h$
	k osi Y: $i_{\min} = 0,289b$
	$i_{\min} = 0,289a$
	$i_{\min} = \frac{1}{4}d, \text{ alebo } \frac{1}{2}r$

(tab. 18)

C. Napätie vzperné

$$\sigma_{vz} = \frac{F}{A_n} \cdot c = \frac{75000N}{40000mm^2} \cdot 3,70 = \underline{6,93MPa}$$

$$\text{alebo: } = \frac{0,075MN}{0,04m^2} \cdot 3,70 = \underline{6,93MPa}$$

D. Posúdenie navrhnutého napätia

DN: $\sigma_{vz} < \sigma_{DOV, DII}$
 $6.93MPa < 10,0MPa$

MS: $\sigma_{vz} < m.R$
 $\sigma_{vz} < m_1.m_2.R$

R – výpočtové namáhanie (8 – 14,0 MPa) (tab. 13)

m – súčiniteľ podmienok pôsobenia

m_1 – vplyv vlhkosti (0,85) (tab. 14)

m_2 – vplyv trvania a kombinácie zaťaženia (0,8 – 1,0)

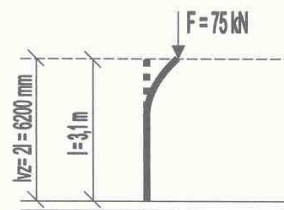
$$6.93MPa < 0,85.0,8.12,0MPa$$

$$6.93MPa < 8,16MPa$$

PROGRAM č. 2

sk. 1

Stanislav MACKO



$$l_{vz} = k \cdot l$$

$$L_{vz} = 2 \cdot 3100 = 6200 \text{ mm}$$

I. NÁVRH A POSÚDENIE DREVENÉHO STŁPA

A) Návrh prierezu

všeobecne: $\square$

$$A = \frac{F}{\sigma_{DOV, DII}} \cdot c$$

pre kruh, pre $\lambda > 75$

$$A = \frac{l_{vz}}{15,7} \cdot \sqrt{\frac{F}{\sigma_{DOV, DII}}}$$

pre štvorec, pre $\lambda > 75$

$$A = \frac{l_{vz}}{16} \cdot \sqrt{\frac{F}{\sigma_{DOV, DII}}}$$

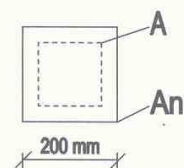
pre kruh, štvorec, pre $\lambda \leq 75$

$$A = \frac{F}{\sigma_{DOV, DII}} + 0,001 l_{vz}^2$$

Pre A:

$$A = \frac{l_{vz}}{16} \cdot \sqrt{\frac{F}{\sigma_{DOV, DII}}} = \frac{6200 \text{ mm}}{16} \cdot \sqrt{\frac{75000 \text{ N}}{10 \text{ MPa}}} = 387,5 \cdot 86,6 = 33575,8 \text{ mm}^2 = 0,033575 \text{ m}^2$$

$$\text{alebo: } = \frac{6,2 \text{ m}}{16} \cdot \sqrt{\frac{0,075 \text{ MN}}{10 \text{ MPa}}} = 0,038 \cdot 0,086 = 0,0335 \text{ m}^2$$



$$a^2 = A = 33575 \text{ mm}^2$$

$$a = \sqrt{33575 \text{ mm}^2} = 183 \text{ mm}$$

$$a_n = 200 \text{ mm}$$

$$A_n = 40000 \text{ mm}^2$$

B) Posúdenie prierezu

$$\text{Podmienka: } \sigma_{vz} = \frac{F}{A_n} \cdot c \leq 10 \text{ MPa}$$

1. Určenie štíhlostného pomeru - λ

$$\lambda = \frac{l_{vz}}{i_{\min}}$$

Výpočet $i_{\min}$ (minimálny polomer zotrvačnosti):

	k osi X: $i_{\min} = 0,289h$ k osi Y: $i_{\min} = 0,289b$
	$i_{\min} = 0,289a$
	$i_{\min} = \frac{1}{4}d, \text{ alebo } \frac{1}{2}r$

$$i_{\min} = 0,289a_n = 0,289 \cdot 200 \text{ mm} = 57,8 \text{ mm}$$

$$\lambda = \frac{l_{vz}}{i_{\min}} = \frac{6200 \text{ mm}}{57,8 \text{ mm}} = 107,2$$

2. Určenie súčiniteľa vzpernosti - c

$$\lambda = 107,2 \Rightarrow c = 3,70$$

C) Napätie vzperné

$$\sigma_{vz} = \frac{F}{A_n} \cdot c = \frac{75000 \text{ N}}{40000 \text{ mm}^2} \cdot 3,70 = 6,93 \text{ MPa}$$

$$\text{alebo: } = \frac{0,075 \text{ MN}}{0,04 \text{ m}^2} \cdot 3,70 = 6,93 \text{ MPa}$$

D) Posúdenie navrhnutého napätia

$$\text{DN: } \sigma_{vz} < \sigma_{DOV, DI} \quad \text{MS: } \sigma_{vz} < m \cdot R$$

$$6,93 \text{ MPa} < 10,0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{vz} < m_1 \cdot m_2 \cdot R$$

$$6,93 \text{ MPa} < 0,85 \cdot 0,8 \cdot 12,0$$

$$6,93 \text{ MPa} < 8,16 \text{ MPa}$$