

## Zesílení dřevěného stropního trámu

- dle ČSN 731701 Navrhovanie drevených stavebných konštrukcií, ČSN 730038 Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách

akce:

### Vzorový výpočet

16.09.2019

prvek:

### Trám T1

#### Třída pevnosti dřeva SI

smrk, jedle, borovice

#### Součinitelé podmínek působení

	dřevo	spoje
součinitel vlhkosti	$Y_{r1} = 1,00$	1,00
součinitel trvání zatížení	$Y_{r2} = \mathbf{0,85}$	$\mathbf{0,92}$
součinitel zakřivení	$Y_{r3} = \mathbf{1,00}$	$\mathbf{1,00}$
součinitel výšky, tvaru	$Y_{r4} = 1,00$	$\mathbf{1,00}$
součinitel vlivu zářezu v podpoře	$Y_{r5} = \mathbf{1,00}$	$\mathbf{1,00}$
součinitel pro lepené styč. spoje lisované hřebíky	$Y_{r6} = \mathbf{0,80}$	$\mathbf{0,80}$
při ohybu	$Y_{rr} = 0,85$	0,92
při smyku	$Y_{rs} = 0,85$	0,92

#### Výpočtové vnitřní síly na trámu

ohybový moment v poli  
posouvající síla u podpory

$$M_{yd} = \mathbf{20,0} \text{ kNm}$$

$$Q_{zd} = \mathbf{13,8} \text{ kN}$$

provozní hodnota svislé def. základního průřezu

$$w = \mathbf{34,0} \text{ mm}$$

světlé rozpětí trámu

$$l_s = \mathbf{5850} \text{ mm}$$

teoretické rozpětí trámu  $l = l_s + 200$

$$l = 6050 \text{ mm}$$

#### Hodnoty výpočtových pevností dřeva

$$\begin{aligned} \text{ohyb} \quad R_{fd} &= \mathbf{12,0} \text{ Mpa} \\ \text{smyk } \perp \text{ na vlákna} \quad R_{sd \perp} &= \mathbf{6,0} \text{ Mpa} \\ \text{smyk } \parallel \text{ s vlákny} \quad R_{sd \parallel} &= \mathbf{1,2} \text{ Mpa} \end{aligned}$$

#### Rozměry průřezu trámu

$$\begin{aligned} \text{šířka průřezu} \quad b &= \mathbf{200} \text{ mm} \\ \text{výška průřezu} \quad h &= \mathbf{240} \text{ mm} \end{aligned}$$

#### Průřezové char. zákl. průřezu

$$\begin{aligned} \text{plocha} \quad A &= 48,0 \cdot 10^3 \text{ mm}^2 \\ \text{modul setrvačnosti} \quad I_y &= 230 \cdot 10^6 \text{ mm}^4 \\ \text{průřezový modul} \quad W_y &= 1,92 \cdot 10^6 \text{ mm}^3 \\ \text{statický moment } \frac{1}{2} \text{ průřezu k t.o.} \quad S_y &= 1440 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

#### Posouzení základního průřezu - normálové napětí v krajních vláknech

$$\begin{aligned} \text{normálové napětí v krajních vláknech} \quad \sigma_{d \parallel} &= \mathbf{10,4} \text{ Mpa} > \sigma_{d \parallel} = \mathbf{10,2} \text{ Mpa} && \text{NEVYHOVÍ} \\ \text{smykové napětí v těžišti průřezu} \quad \tau_{d \parallel} &= \mathbf{0,4} \text{ Mpa} \leq \tau_{d \parallel} = \mathbf{1,0} \text{ Mpa} && \text{VYHOVÍ} \end{aligned}$$

- svislá deformace 1/250

$$w = \mathbf{34,0} \text{ mm} > w_{lim} = \mathbf{24,2} \text{ mm} \quad \text{NEVYHOVÍ}$$

#### Zesílení - 1x vodorovná dřevěná příložka

zbytkový ohybový moment po odlehčení trámu  $M_{yd,1} = \mathbf{1,0} \text{ kNm}$

#### Průřezové char. příložek

$$\begin{aligned} A &= 4,8 \cdot 10^3 \text{ mm}^2 \\ I_y &= 0,6 \cdot 10^6 \text{ mm}^4 \end{aligned}$$

#### Rozměry průřezu příložky

$$b = \mathbf{120} \text{ mm}$$

$$h = \mathbf{40} \text{ mm}$$

součinitel poddajnosti spojů

$$\delta = 0,70$$

#### Průřezové char. zesíleného průřezu

$$\begin{aligned} h_{celk} &= 305 \text{ mm} \\ I_{y,j} &= 317 \cdot 10^6 \text{ mm}^4 \\ W_{y_i,hor1} &= 1,87 \cdot 10^6 \text{ mm}^3 \\ W_{y_i,hor2} &= 3,021 \cdot 10^6 \text{ mm}^3 \\ W_{y_i,spod} &= 2,35 \cdot 10^6 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

#### Posouzení zesílení - normálové napětí v krajních vláknech zesíleného průřezu

$$\begin{aligned} \text{tlak:} \quad \sigma_{d \parallel,hor1} &= 10,2 = \mathbf{10,2} \text{ Mpa} \leq \sigma_{d \parallel} = \mathbf{10,2} \text{ Mpa} && \text{VYHOVÍ} \\ \text{tlak/tah:} \quad \sigma_{d \parallel,hor2} &= 0,5 \pm 6,3 = \mathbf{6,8} \text{ Mpa} \leq \sigma_{d \parallel} = \mathbf{10,2} \text{ Mpa} && \text{VYHOVÍ} \\ \text{tah:} \quad \sigma_{d \parallel,spod} &= 0,5 + 8,1 = \mathbf{8,6} \text{ Mpa} \leq \sigma_{d \parallel} = \mathbf{10,2} \text{ Mpa} && \text{VYHOVÍ} \end{aligned}$$

spojovací prostředky v krajní 1/5 rozpětí

$$\begin{aligned} \text{vruty se 6-ti hlavou} \quad \mathbf{\varnothing 12mm} \quad \text{dl.} \mathbf{180mm} \quad \begin{matrix} \text{á} & \mathbf{10} & \text{cm} \\ & \mathbf{1} & \text{ks v řadě} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{únosnost } T_{1,red} = & 2,40 \text{ kN} \\ \text{střížnost} = & 1 \text{ x} \end{matrix} \end{aligned}$$

#### Posouzení spoje - přenos vodorovné posouvající síly

$$f_{d1} = \mathbf{20,0} \text{ kN/bm} \leq T_{d1} = \mathbf{22,1} \text{ kN/bm} \quad \text{VYHOVÍ}$$

spojovací prostředky ve střední 3/5 rozpětí

$$\begin{aligned} \text{vruty se 6-ti hlavou} \quad \mathbf{\varnothing 12mm} \quad \text{dl.} \mathbf{180mm} \quad \begin{matrix} \text{á} & \mathbf{25} & \text{cm} \\ & \mathbf{2} & \text{ks v řadě} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{únosnost } T_{2,red} = & 2,40 \text{ kN} \\ \text{střížnost} = & 1 \text{ x} \end{matrix} \end{aligned}$$

#### Posouzení spoje - přenos vodorovné posouvající síly

$$f_{d2} = \mathbf{12,0} \text{ kN/bm} \leq T_{d2} = \mathbf{17,7} \text{ kN/bm} \quad \text{VYHOVÍ}$$

součinitel poddajnosti spojů

$$\delta_{def} = 0,65$$

provozní hodnota svislé def. zesíleného průřezu

$$w = \mathbf{25,6} \text{ mm} > w_{lim} = \mathbf{24,2} \text{ mm} \quad \text{NEVYHOVÍ}$$

poznámky : -  
-  
-