

Zesílení dřevěného stropního trámu

- dle ČSN 731701 Navrhování dřevěných stavebních konstrukcí, 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	$Y_{w1} = 1,00$	1,00
součinitel trvání zatížení	$Y_{t2} = 0,85$	0,92
součinitel zakřivení	$Y_{t3} = 1,00$	1,00
součinitel výšky, tvaru	$Y_{t4} = 1,00$	1,00
součinitel vlivu zářezu v podpoře	$Y_{t5} = 1,00$	1,00
součinitel pro lepené styč. spoje lisované hřebíky	$Y_{t6} = 0,80$	0,80
při ohybu	$Y_{t7} = 0,85$	0,92
při smyku	$Y_{t8} = 0,85$	0,92

Hodnoty výpočtových pevností dřeva

ohyb	$R_{td} = 12,0$ Mpa
smyk \perp na vlákna	$R_{sd1} = 6,0$ Mpa
smyk \parallel s vlákny	$R_{sd2} = 1,2$ Mpa

Výpočtové vnitřní síly na trámu

ohybový moment v poli	$M_{zd} = 20,0$ kNm
posouvající síla u podpory	$Q_{zd} = 13,8$ kN

Rozměry průřezu trámu

šířka průřezu	$b = 200$ mm
výška průřezu	$h = 240$ mm

provozní hodnota svislé def. základního průřezu

$w = 34,0$ mm

Průřezové char. základ. průřezu

plocha	$A = 48,0 \cdot 10^3$ mm ²
modul setrvačnosti	$I_y = 230 \cdot 10^6$ mm ⁴
průřezový modul	$W_y = 1,92 \cdot 10^6$ mm ³
statický moment 1/2 průřezu k t.o.	$S_y = 1440 \cdot 10^3$ mm ³

světlé rozpětí trámu

$l_s = 5850$ mm

teoretické rozpětí trámu $l = l_s + 200$

$l = 6050$ mm

Posouzení základního průřezu - normálové napětí v krajních vláknech

normálové napětí v krajních vláknech	$\sigma_d \parallel = 10,4$ Mpa	$>$	$\sigma_d \parallel = 10,2$ Mpa	NEVYHOVÍ
smykové napětí v těžišti průřezu	$\tau_d \parallel = 0,4$ Mpa	\leq	$\tau_d \parallel = 1,0$ Mpa	VYHOVÍ
- svislá deformace 1/250	$w = 34,0$ mm	$>$	$w_{lim} = 24,2$ mm	NEVYHOVÍ

Zesílení - železobetonová deska

montážní ohybový moment před betonáží desky $M_{yd,1} = 0,0$ kNm

- bez vlastní tíhy betonové směsi
- bez montážních podpor

Třída pevnosti betonu B15

tloušťka spřahující železobetonové desky	$h_b = 80$ mm
součinitel poddajnosti spojů	$\delta = 0,70$
světlost mezi sousedními trámy	$l_s = 930$ mm
pracovní součinitel materiálu	$\omega = 2,30$
stanovení spolupůsobící šířky žb desky	$b_d = 465$ mm
celková spolupůsobící šířka	$B_d = 1130$ mm

Hodnoty výpočtových pevností betonu

tlak	$R_{bd} = 8,5$ Mpa
tah	$R_{bt,d} = 0,8$ Mpa
modul pružnosti	$E_b = 23,0$ Gpa
součinitel	$k_1 = 6,00$
součinitel	$k_2 = 0,17$

Průřezové char. zesíleného průřezu

$h_{celk} = 345$ mm
$I_{y,i} = 1568 \cdot 10^6$ mm ⁴
$W_{y_i,hor1} = 20,99 \cdot 10^6$ mm ³
$W_{y_i,hor2} = 51,7 \cdot 10^6$ mm ³
$W_{y_i,spod} = 5,80 \cdot 10^6$ mm ³

→ Deska provedena na záklop tl.25mm

Posouzení zesílení - normálové napětí v krajních vláknech zesíleného průřezu

tlak :	$\sigma_d \parallel_{hor1} = 0,3 = 0,3$ Mpa	\leq	$\sigma_d \parallel = 10,2$ Mpa	VYHOVÍ
tlak/tah :	$\sigma_d \parallel_{hor2} = 7,3 \pm 0,1 = 7,2$ Mpa	\leq	$\sigma_d \parallel = 10,2$ Mpa	VYHOVÍ
tah :	$\sigma_d \parallel_{spod} = 7,3 + 1,0 = 8,3$ Mpa	\leq	$\sigma_d \parallel = 10,2$ Mpa	VYHOVÍ

spojovací prostředky v krajní 1/5 rozpětí

stavební hřebíky	$\varnothing 7,1$ mm	dl.220mm	á $\begin{matrix} 20 \\ 1 \end{matrix}$ cm	únosnost $T_{10,red} = 1,85$ kN
			ks v řadě	střížnost = 1 x

Posouzení spoje - přenos vodorovné posouvající síly

$f_{d1} = 18,4$ kN/bm	$>$	$T_{d1} = 8,5$ kN/bm	NEVYHOVÍ
-----------------------	-----	----------------------	-----------------

spojovací prostředky ve střední 3/5 rozpětí

stavební hřebíky	$\varnothing 7,1$ mm	dl.220mm	á $\begin{matrix} 25 \\ 2 \end{matrix}$ cm	únosnost $T_{20,red} = 1,85$ kN
			ks v řadě	střížnost = 1 x

Posouzení spoje - přenos vodorovné posouvající síly

$f_{d2} = 11,0$ kN/bm	\leq	$T_{d2} = 13,6$ kN/bm	VYHOVÍ
-----------------------	--------	-----------------------	---------------

součinitel poddajnosti spojů
provozní hodnota svislé def. zesíleného průřezu

$\delta_{def} = 0,65$		$w = 25,3$ mm	$>$	$w_{lim} = 24,2$ mm	NEVYHOVÍ
-----------------------	--	---------------	-----	---------------------	-----------------

poznámky : -
-
-