

Posouzení únosnosti prvku v kombinaci M & Nc při požární návrhové situaci
- dle ČSN EN 1995-1-2 (CZ)/2006 + O1 + ČKAIT příručka

Akce :	Vzorový výpočet		
Konstrukce :	KONSTRUKCE STŘECHY	Prvek :	TRÁM
			Průřez :

DŘEVO	C27	$f_{m,k^5} = 27,0$ MPa	$f_{m,k^{20}} = 33,8$ MPa	$k_{fi} = 1,25$
		$f_{c,0,k^5} = 22,0$ MPa	$f_{c,0,k^{20}} = 27,5$ MPa	
		$E_{0,05} = 7,7$ GPa	$E_{0,05}^{20} = 9,6$ GPa	

1. zatížení prvku v trvalé a dočasné návrhové situaci

$M_{y,Ed} = 12,0$ kNm
 $N_{x,Ed} = -10,0$ kN

2. zatížení prvku v mimořádné požární návrhové situaci

rovnice 6.11b $\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Ad + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$

$M_{y,fi,Ed} = 7,2$ kNm $\eta_{fi} = 0,6$
 $N_{x,fi,Ed} = -6,0$ kN

3. rychlost a hloubka zuhelnatění při vystavení účinkům nominálního požáru

→ prvek bez protipožární ochrany

doba vystavení požáru $t = 45$ min

jednorozměrná návrhová rychlost zuhelnatění $\beta_o = 0,65$ mm/min

návrhová hloubka zuhelnatění $d_{char,o} = 29,3$ mm

počátek zuhelnatění $t_{ch} = 0,0$ min

nominální návrhová rychlost zuhelnatění $\beta_n = 0,80$ mm/min

návrhová hloubka zuhelnatění $d_{char,n} = 36,0$ mm

→ prvek vystaven požáru ze 3 stran

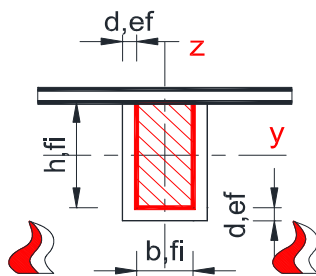
4. metoda redukovaného průřezu

Rozměry původního průřezu

$b = 180$ mm
 $h = 280$ mm

Rozměry účinného průřezu

$b_{fi} = 94$ mm
 $h_{fi} = 237$ mm



$k_o = 1,0$

$d_o = 7,0$ mm

účinná hloubka zuhelnatění $d_{ef} = 43,0$ mm

Průřezové charakteristiky :

$A_{fi} = 22,3 \times 10^3$ mm²
 $W_{y,fi} = 880 \times 10^3$ mm³
 $W_{z,fi} = 349 \times 10^3$ mm³
 $i_{y,fi} = 68,4$ mm
 $i_{z,fi} = 27,1$ mm

4a. stabilita prvku

klopení

$l_{ef} = 2500$ mm
 $l_{m,ef} = 2724$ mm
 $\bar{\sigma}_{m,cr} = 102,8$ MPa
 $\lambda_{rel,m} = 0,573$
 $k_{m,fi} = 1,000$ OK

vybočení ⊥ k ose Y :

$l_{cr,y} = 4250$ mm
 $\lambda_{y,fi} = 62,1$ OK
 $\lambda_{rel,y,fi} = 1,057$
 $k_{y,fi} = 1,134$
 $k_{c,y,fi} = 0,647$ OK

vybočení ⊥ k ose Z :

$l_{cr,z} = 2500$ mm
 $\lambda_{z,fi} = 92,1$ OK
 $\lambda_{rel,z,fi} = 1,568$
 $k_{z,fi} = 1,855$
 $k_{c,z,fi} = 0,351$ OK

$\lambda_{lim} = 150$

$\beta_c = 0,20$

$k_{c,max} = 1,0$

4b. posouzení prvku

$|\bar{\sigma}_{c,0,fi,d}| = 0,269$ MPa
 $|\bar{\sigma}_{m,y,fi,d}| = 8,182$ MPa

$f_{m,fi,d} = 33,750$ MPa
 $f_{c,0,fi,d} = 27,500$ MPa

$k_h = 1,00$
 $k_{red} = 0,70$
 $\gamma_{M,fi} = 1,00$
 $k_{mod,fi} = 1,00$

$$\frac{\sigma_{c,0,fi,d}}{k_{c,y,fi} * f_{c,0,fi,d}} + \frac{\sigma_{m,y,fi,d}}{k_{m,fi} * f_{m,y,fi,d}} = 0,02 + 0,24 = 0,26 \leq 1,0 \text{ OK}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,fi,d}}{k_{c,z,fi} * f_{c,0,fi,d}} + k_{red} * \frac{\sigma_{m,y,fi,d}}{k_{m,fi} * f_{m,y,fi,d}} = 0,03 + 0,17 = 0,20 \leq 1,0 \text{ OK}$$

Posouzení únosnosti prvku v kombinaci M & Nc při požární návrhové situaci

- dle ČSN EN 1995-1-2 (CZ)/2006 + O1 + ČKAIT příručka

Akce :	Vzorový výpočet		
Konstrukce :	KONSTRUKCE STŘECHY	Prvek :	TRÁM
			Průřez :

5. metoda redukovaných vlastností

Rozměry původního průřezu

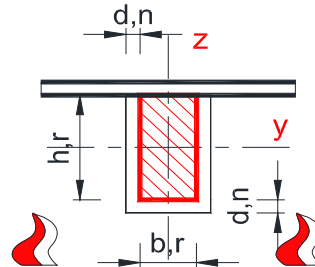
b = 180 mm

h = 280 mm

Rozměry zbytkového průřezu

b,r = 108 mm

h,r = 244 mm



dchar,n = 36,0 mm

Průřezové charakteristiky :

A,r = 26,4 x 10³ mm²

Wy,r = 1072 x 10³ mm³

Wz,r = 474 x 10³ mm³

iy,r = 70,4 mm

iz,r = 31,2 mm

p,r = 596 mm

5a. stabilita prvku

klopení

vybočení ⊥ k ose Y :

vybočení ⊥ k ose Z :

lef = 2500 mm
 lm,ef = 2738 mm
 σm,cr = 131,1 MPa
 λrel,m = 0,507
 km,fi = 1,000 **OK**

lcr,y = 4250 mm
 λy,fi = 60,3 **OK**
 λrel,y,fi = 1,027
 ky,fi = 1,100
 kc,y,fi = 0,670 **OK**

lcr,z = 2500 mm
 λz,fi = 80,2 **OK**
 λrel,z,fi = 1,364
 kz,fi = 1,537
 kc,z,fi = 0,445 **OK**

λlim = 150

βc = 0,20

kc,max = 1,0

5b. posouzení prvku

|σc,0,fi,d| = 0,228 MPa
 |σm,y,fi,d| = 6,719 MPa

fc,0,fi,d = 22,524 MPa
 fm,fi,d = 29,933 MPa

kh = 1,00

kred = 0,70

γM,fi = 1,00

kmod,c,fi = 0,82

kmod,m,fi = 0,89

$$\frac{\sigma_{c,0,fi,d}}{k_{c,y,fi} \cdot f_{c,0,fi,d}} + \frac{\sigma_{m,y,fi,d}}{k_{m,fi} \cdot f_{m,y,fi,d}} = 0,02 + 0,22 = 0,24 \leq 1,0 \quad \text{OK}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,fi,d}}{k_{c,z,fi} \cdot f_{c,0,fi,d}} + k_{red} \cdot \frac{\sigma_{m,y,fi,d}}{k_{m,fi} \cdot f_{m,y,fi,d}} = 0,02 + 0,16 = 0,18 \leq 1,0 \quad \text{OK}$$