

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

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

Akce :	Vzorový výpočet			SL 01.01
Konstrukce :	KONSTRUKCE STŘECHY	Prvek :	SLOUP	

DŘEVO	C24	$f_{m,k^5} = 24,0$ MPa $f_{c,0,k^5} = 21,0$ MPa $E_{0,05} = 7,4$ GPa	$f_{m,k^{20}} = 30,0$ MPa $f_{c,0,k^{20}} = 26,3$ MPa $E_{0,05}^{20} = 9,3$ GPa	$k_{fi} = 1,25$
--------------	------------	--	---	-----------------

1. zatížení prvku v trvalé a dočasné návrhové situaci

$N_{x,Ed} =$	-50,0 kN
$M_{y,Ed} =$	2,5 kNm
$M_{z,Ed} =$	-1,0 kNm

2. zatížení prvku v mimořádné požární návrhové situaci

$N_{x,fi,Ed} =$	-30,0 kN
$M_{y,fi,Ed} =$	1,5 kNm
$M_{z,fi,Ed} =$	-0,6 kNm

 $\eta_{fi} = 0,6$

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

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

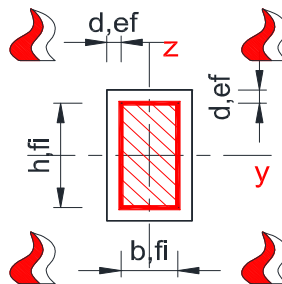
→ prvek vystaven požáru ze 4 stran

4. metoda redukovaného průřezu

Rozměry původního průřezu

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

Rozměry účinného průřezu

 $b_{fi} = 94$ mm
 $h_{fi} = 194$ mm

 $k_o = 1,0$
 $d_o = 7,0$ mm

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

Průřezové charakteristiky :

$A_{fi} =$	$18,2 \times 10^3$ mm ²
$W_{y,fi} =$	590×10^3 mm ³
$W_{z,fi} =$	286×10^3 mm ³
$i_{y,fi} =$	56,0 mm
$i_{z,fi} =$	27,1 mm

4a. rovinná stabilita prvku

 vybočení \perp k ose Y :

 vybočení \perp k ose Z :

vzpěrná délka :	$l_{cr,y} = 4250$ mm
štíhlost :	$\lambda_{y,fi} = 75,9$ OK
relativní štíhlost :	$\lambda_{rel,y,fi} = 1,287$
	$k_{y,fi} = 1,427$
součinitel vzpěrnosti :	$k_{c,y,fi} = 0,490$ OK

vzpěrná délka :	$l_{cr,z} = 2500$ mm
štíhlost :	$\lambda_{z,fi} = 92,1$ OK
relativní štíhlost :	$\lambda_{rel,z,fi} = 1,562$
	$k_{z,fi} = 1,847$
součinitel vzpěrnosti :	$k_{c,z,fi} = 0,353$ OK

 $\lambda_{lim} = 150$
 $\beta_c = 0,20$
 $k_{c,max} = 1,0$

4b. posouzení prvku

$ \bar{\sigma}_{c,0,fi,d} =$	1,645 MPa
$ \bar{\sigma}_{m,y,fi,d} =$	2,544 MPa
$ \bar{\sigma}_{m,z,fi,d} =$	2,100 MPa

$f_{m,fi,d} =$	30,000 MPa
$f_{c,0,fi,d} =$	26,250 MPa

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

$$\frac{\sigma_{c,0,fi,d}}{k_{c,y} f_{c,0,fi,d}} + \frac{\sigma_{m,y,fi,d}}{f_{m,y,fi,d}} + k_{red} * \frac{\sigma_{m,z,fi,d}}{f_{m,z,fi,d}} = 0,13 + 0,08 + 0,05 = 0,26 \leq 1,0 \quad \text{OK}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,fi,d}}{k_{c,z} f_{c,0,fi,d}} + k_{red} * \frac{\sigma_{m,y,fi,d}}{f_{m,y,fi,d}} + \frac{\sigma_{m,z,fi,d}}{f_{m,z,fi,d}} = 0,18 + 0,06 + 0,07 = 0,31 \leq 1,0 \quad \text{OK}$$

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

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

Akce :	Vzorový výpočet			SL 01.01
Konstrukce :	KONSTRUKCE STŘECHY	Prvek :	SLOUP	

5. metoda redukovaných vlastností

Rozměry původního průřezu

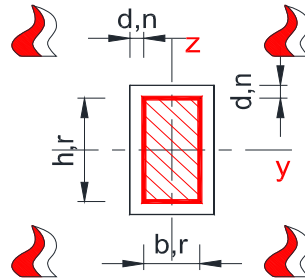
b = 180 mm

h = 280 mm

Rozměry zbytkového průřezu

b,r = 108 mm

h,r = 208 mm



dchar,n = 36,0 mm

Průřezové charakteristiky :

A,r = 22,5 x10³ mm²Wy,r = 779 x10³ mm³Wz,r = 404 x10³ mm³

iy,r = 60,0 mm

iz,r = 31,2 mm

p,r = 632 mm

5a. rovinná stabilita prvkuvybočení \perp k ose Y :vybočení \perp k ose Z :

vzpěrná délka : lcr,y = 4250 mm

štíhlost : $\lambda_{y,fi}$ = 70,8 **OK**relativní štíhlost : $\lambda_{rel,y,fi}$ = 1,200

ky,fi = 1,310

součinitel vzpěrnosti : kc,y,fi = 0,545 **OK**

lcr,z = 2500 mm

 $\lambda_{z,fi}$ = 80,2 **OK** $\lambda_{rel,z,fi}$ = 1,360

kz,fi = 1,530

kc,z,fi = 0,448 **OK** λ_{lim} = 150 β_c = 0,20

kc,max = 1,0

5b. posouzení prvku| $\bar{\sigma}_{c,0,fi,d}$ | = 1,335 MPa| $\bar{\sigma}_{m,y,fi,d}$ | = 1,926 MPa| $\bar{\sigma}_{m,z,fi,d}$ | = 1,484 MPa

fc,0,fi,d = 20,342 MPa

fm,fi,d = 25,780 MPa

kh = 1,00

kred = 0,70

 $\gamma_{M,fi}$ = 1,00

kmod,c,fi = 0,77

kmod,m,fi = 0,86

$$\frac{\sigma_{c,0,fi,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,fi,d}} + \frac{\sigma_{m,y,fi,d}}{f_{m,y,fi,d}} + k_{red} \cdot \frac{\sigma_{m,z,fi,d}}{f_{m,z,fi,d}} = 0,12 + 0,07 + 0,04 = 0,24 \leq 1,0 \quad \text{OK}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,fi,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,fi,d}} + k_{red} \cdot \frac{\sigma_{m,y,fi,d}}{f_{m,y,fi,d}} + \frac{\sigma_{m,z,fi,d}}{f_{m,z,fi,d}} = 0,15 + 0,05 + 0,06 = 0,26 \leq 1,0 \quad \text{OK}$$