

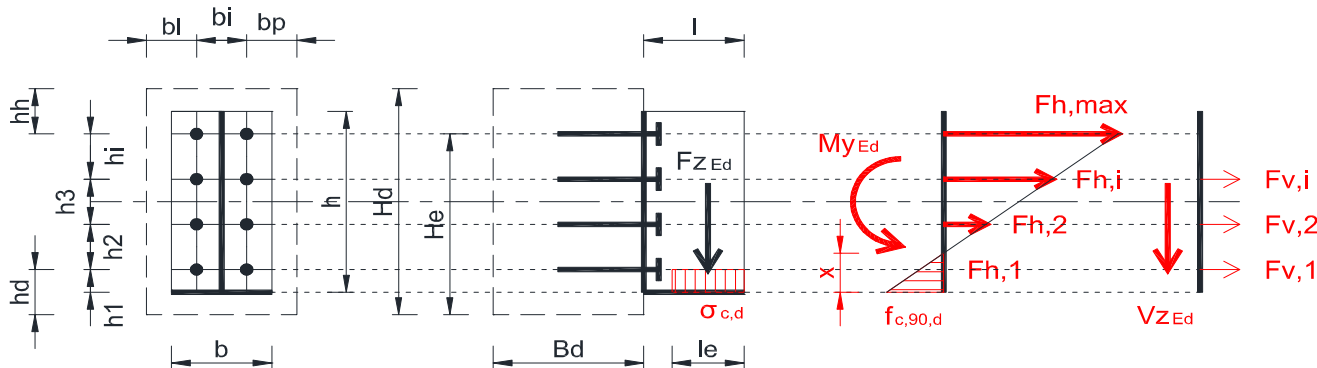
Posouzení únosnosti ocelové kotvy s 6HR vruty
 - dle ČSN EN 1995-1 (CZ)/2006 + A1,A2 + ČKAIT příručka + ČSN 73 1702/2007

Akce :	Vzorový výpočet				
Konstrukce :	Konstrukce střechy	Prvek	TRÁM	Spoj	T03.1.a

DŘEVO C24

$f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$ $\gamma_M = 1,30$
 $\rho_k = 350 \text{ kg}\cdot\text{m}^3$

Třída provozu : → Třída provozu 2
 Třída trvání zatížení : → krátkodobé
 $k_{mod} = 0,90$



1. Geometrie kotvy

rozměry : $b = 200 \text{ mm}$ uložení :
 $h = 360 \text{ mm}$
 $l = 150 \text{ mm}$ $le = 100 \text{ mm}$

plechy kotvy :

čelní deska $tp1 = 10 \text{ mm}$
 patní deska $tp2 = 12 \text{ mm}$
 břit $tp3 = 8 \text{ mm}$

kotva osazena na : Trám $Bd = 120 \text{ mm}$ $\alpha = 1,57$
 $Hd = 250 \text{ mm}$

2. Minimální osové vzdálenosti ocelových spoj. prostředků

	tahové namáhání	smykové namáhání
Rozteč rovnoběžně s vlákny :	$a1 = 84 \text{ mm}$	$a1 = 48 \text{ mm}$
Rozteč kolmo k vláknům :	$a2 = 60 \text{ mm}$	$a2 = 48 \text{ mm}$
Vzdálenost k zatíženému / nezatíženému konci :	$a1, cg = 120 \text{ mm}$	$a1, cg = 84 \text{ mm}$
Vzdálenost k zatíženému / netíženému okraji :	$a2, cg = 48 \text{ mm}$	$a2, cg = 48 \text{ mm}$

3. Vruty

vrut 6HR dle DIN 571 : $\varnothing 12 \text{ mm}$ $\text{dl. } 100 \text{ mm}$
 → ... délka vrutu je vyhovující

$f_{u,k} (4.6) = 400 \text{ MPa}$
 $def = 9,9 \text{ mm}$
 $M_{y,Rk} = 0,0465 \text{ kNm}$
 $F_{t,Rk} = 40,7 \text{ kN}$

3a. únosnost osově zatíženého vrutu

vytažení závitové části : (I) $6,4 \text{ kN}$
 tahová pevnost dřívku : (II) $40,7 \text{ kN}$

 $F_{t,Rk} = 6,4 \text{ kN}$

$b1 = 60 \text{ mm}$
 $b2 = 26 \text{ mm}$
 $lef = 48 \text{ mm}$
 $f_{ax,k} = 11,055 \text{ MPa}$
 $kd = 1,0$
 $\gamma_M = 1,3$
 $F_{t,Rd} = 4,4 \text{ kN}$

3b. únosnost příčně zatíženého vrutu

→ ... mezilehlá tloušťka desky

	tenká deska	(a)	$9,51 \text{ kN}$
Charakteristická únosnost pro jeden stříh jednoho spojovacího prostředku		(b)	$6,53 \text{ kN}$
		(c)	$23,77 \text{ kN}$
	tlustá deska	(d)	$11,98 \text{ kN}$
		(e)	$8,58 \text{ kN}$
<hr/>			
	min. $F_{v,Rk}$ pro tenkou desku :	(b)	$6,53 \text{ kN}$
	min. $F_{v,Rk}$ pro tlustou desku :	(e)	$8,58 \text{ kN}$

$k_{90} = 1,53$
 $f_{h,0,k} = 25,3 \text{ MPa}$
 $f_{h,\alpha,k} = 16,5 \text{ MPa}$
 $F_{v,Rk} = 7,9 \text{ kN}$
 $\gamma_M = 1,10$
 $F_{v,Rd} = 6,5 \text{ kN}$

Akce :	Vzorový výpočet				
Konstrukce :	Konstrukce střechy	Prvek	TRÁM	Spoj	T03.1.a

4. Posouzení ocelových spojovacích prostředků

$F_{z,Ed} = 20,0$ kN $\left(\frac{F_{t,Ed}}{n_{t,ef} \cdot F_{t,Rd}}\right)^2 + \left(\frac{F_{v,Ed}}{n_{v,ef} \cdot F_{v,Rd}}\right)^2 \leq 1,0$ $M_{y,Ed} = 2,00$ kNm

řada	Vrutky			F _{t,i} [kN]	F _{v,i} [kN]	n _{t,ef}	n _{v,ef}	Posouzení					
	n	profil	h _i					tah	smyk	kombi	kritérium		
6													
5	2x	ø12mm	60	4,4	4,0	1,6	1,4	0,62	0,44	0,58	≤ 1,0	OK	
4	2x	ø12mm	60	3,0	4,0	1,6	1,4	0,43	0,44	0,38	≤ 1,0	OK	
3	2x	ø12mm	60	1,7	4,0	1,6	1,4	0,24	0,44	0,25	≤ 1,0	OK	
2	2x	ø12mm	60	0,4	4,0	1,6	1,4	0,05	0,44	0,19	≤ 1,0	OK	
1	2x	ø12mm	50		4,0	1,6	1,4		0,44	0,19	≤ 1,0	OK	

5. Posouzení primárního prvku na roztržení

w = 1,0

he = 200 mm $F_{90,Rk} = 53,1$ kN $F_{90,Rd} = 36,8 > 20,0$ OK

6. Posouzení otláčení trámu v uložení na kotvu

k_{c,90} = 1,50

be = 188 mm

$F_{c,90,Rk} = 70,5$ kN $F_{c,90,Rd} = 48,8 > 20,0$ OK

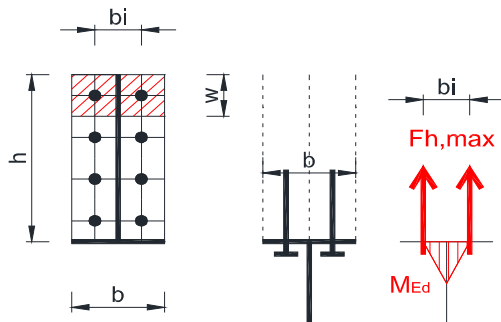
7. Posouzení ocelové kotvy

OCEL **S235**

f_{y,k} = 235,0 MPa $\gamma_{M0} = 1,00$

7a. Posouzení čelní desky

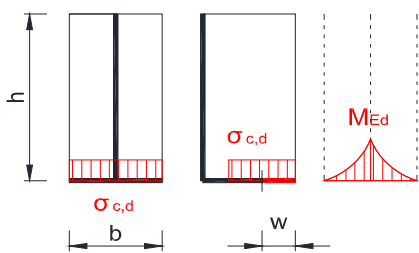
b_i = 100 mm $F_{h,max} = 4,37$ kN
 w = 60 mm čelní deska t_{p1} = 10 mm
 W = 1,00 x 10³ mm³
 M = 0,2184 kNm
 $\sigma_{y,d} = 218,36$ MPa



$\frac{\sigma_{y,d}}{f_{y,d}} = 0,93 \leq 1,0$ OK

7b. Posouzení patní desky

b_{e,d} = 1,0638 MPa
 w = 50 mm
 patní deska t_{p2} = 12 mm
 W = 1,20 x 10³ mm³
 M = 0,266 kNm
 $\sigma_{y,d} = 221,63$ MPa



$\frac{\sigma_{y,d}}{f_{y,d}} = 0,94 \leq 1,0$ OK