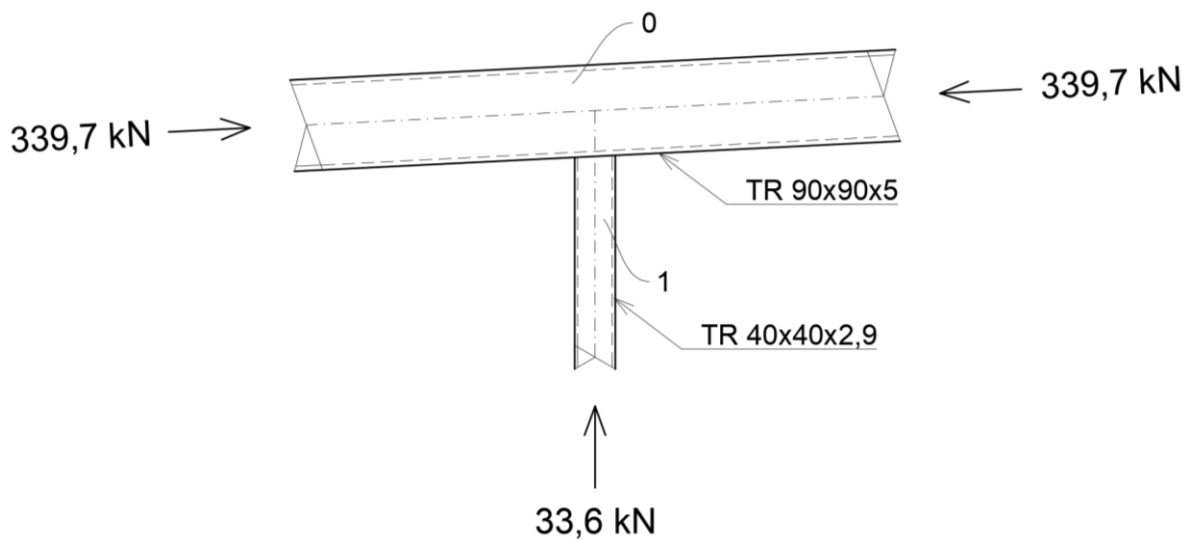


4. Styčník SHS Y

Posouzení styčníku čtvercových uzavřených průřezů T, viz obrázek 1. Dimenze pásu a mezipásového prutu a jejich materiálové charakteristiky jsou uvedeny níže. Výpočet byl proveden dle normy prEN 1993-1-8(2021).



Obrázek 4.1: Geometrie styčníku, průřezy prutů, vnitřní síly

4.1.Značky

b_i	vnější šířka RHS prutu i měřená z roviny styčníku ($i = 0, 1, 2$ nebo 3)
h_i	vnější výška příčného řezu prutu i ($i = 0, 1, 2$ nebo 3) měřená v rovině styčníku
e	excentricita styčníku
$f_{y,i}$	mez kluzu prutu ($i = 0, 1, 2$ nebo 3)
θ_i	úhel sevřený mezi mezipásovým prutem i a pásem ($i = 0, 1, 2$ nebo 3)
β	poměr střední hodnoty šířky mezipásového prutu k těžce veličině pásu
γ	poměr šířky pásu ke dvojnásobku jeho tloušťky
Q_f	faktor napětí pásu
n	parametr napětí pásu
C_f	materiálový faktor
η	poměr výšky mezipásového prutu a šířky pásu

$M_{ip,i,Ed}$	návrhová hodnota v rovině působícího vnitřního momentu v prutu i ($i = 0, 1, 2$ nebo 3)
$M_{op,i,Ed}$	návrhová hodnota z roviny působícího vnitřního momentu v prutu i ($i = 0, 1, 2$ nebo 3)
$N_{i,Ed}$	návrhová hodnota vnitřní osové síly v prutu i ($i = 0, 1, 2$ nebo 3)
$N_{i,Rd}$	návrhová hodnota únosnosti styčnicku, která je vyjádřena vnitřní osovou silou v prutu i ($i = 0, 1, 2$ nebo 3)

4.2. Zatížení

$$N_{0,Ed} = -339\,700\,N$$

$$N_{1,Ed} = -33\,600\,N$$

$$M_{ip,0,Ed} = 0,0\,Nmm$$

$$M_{ip,1,Ed} = 0,0\,Nmm$$

$$M_{op,0,Ed} = 0,0\,Nmm$$

$$M_{op,1,Ed} = 0,0\,Nmm$$

4.3. Materiál

$$f_{y,0} = 355,0\,MPa$$

$$f_{y,1} = 355,0\,MPa$$

4.4. Průřezové charakteristiky

$$A_0 = 1\,670\,mm^2$$

$$W_{el,0} = 44,4 * 10^3\,mm^3$$

4.5. Rozsah platnosti

$$0,1 + 0,01 * \frac{b_o}{t_o} = 0,1 + 0,01 * \frac{90,0}{5,0} = 0,28 \leq \frac{b_1}{b_o} = \frac{40,0}{90,0} = 0,44$$

$$0,25 \leq \frac{b_1}{b_o} = \frac{40,0}{90,0} = 0,44$$

$$0,5 \leq \frac{h_1}{b_1} = \frac{40,0}{40,0} = 1,00 \leq 2,0$$

$$\frac{b_o}{t_o} = \frac{90,0}{5,0} = 18,00 \leq 35$$

$$\frac{h_o}{t_o} = \frac{90,0}{5,0} = 18,00 \leq 35$$

$$\frac{b_1}{t_1} = \frac{40,0}{2,9} = 13,79 \leq 35$$

$$\frac{h_1}{t_1} = \frac{40,0}{2,9} = 13,79 \leq 35$$

$$t_1 = 2,9 \text{ mm} \leq t_0 = 5,0 \text{ mm}$$

$$\theta_1 = 87,1^\circ \geq 30^\circ$$

4.6. Geometrické poměry

$$\beta = \frac{b_1}{b_0} = \frac{40,0}{90,0} = 0,44$$

$$\eta = \frac{h_1}{b_0} = \frac{40,0}{90,0} = 0,44$$

$$\gamma = \frac{b_0}{2 * t_0} = \frac{90,0}{2 * 5,0} = 9,0$$

4.7. Stanovení únosnosti styčnicku

$$n = \frac{N_{o,Ed}}{A_0 * f_{y,o}} + \frac{M_{ip,0,Ed}}{W_{el,0} * f_{y,o}} + \frac{M_{op,0,Ed}}{W_{el,0} * f_{y,o}}$$

$$= \frac{-339\,700}{1\,670 * 355,00} + \frac{0,0}{44,4 * 10^3 * 355,00} + \frac{0,0}{44,4 * 10^3 * 355,00} = -0,57$$

C_1	
$n < 0$ (tlak)	$n \geq 0$ (tah)
$C_1 = 0,60 - 0,50 * \beta$	$C_1 = 0,10$

Tab. 4.1 – Exponent pro faktor napětí v pásu

$$C_1 = 0,60 - 0,50 * \beta = 0,60 - 0,50 * 0,44 = 0,38$$

$$Q_f = (1 - |n|)^{C_1} = (1 - |-0,57|)^{0,38} = 0,72 \geq 0,40$$

C_f	
$f_y \leq 355 \text{ MPa}$	$C_f = 1,0$
$355 \text{ MPa} < f_y \leq 460 \text{ MPa}$	$C_f = 0,9$
$460 \text{ MPa} < f_y \leq 700 \text{ MPa}$	$C_f = 0,8$

Tab. 4.2 – Materiálový faktor pro jednotlivé meze kluzu oceli

$$C_f = 1,0$$

V případě že styčnick vyhovuje podmínice $\beta \leq 0,85$, určí se návrhová hodnota únosnosti podle vztahu:

4.7.1. Porušení povrchu pásu

$$\begin{aligned}
 N_{1,Rd} &= \frac{C_f * \frac{f_{yo} * t_0^2}{\sin \theta_1} * \left(\frac{2 * \eta}{(1 - \beta) * \sin \theta_1} + \frac{4}{\sqrt{1 - \beta}} \right) * Q_f}{\gamma_{M5}} \\
 &= \frac{1,0 * \frac{355,0 * 5,0^2}{\sin 87,1} * \left(\frac{2 * 0,44}{(1 - 0,44) * \sin 87,1} + \frac{4}{\sqrt{1 - 0,44}} \right) * 0,72}{1,25} = \frac{44\,266}{1,25} \\
 &= 35\,412 \text{ N}
 \end{aligned}$$

4.8. Posouzení

$$\frac{N_{1,Ed}}{N_{1,Rd}} = \frac{33\,600}{35\,412} = 0,95$$

Navržený styčnick vyhovuje.