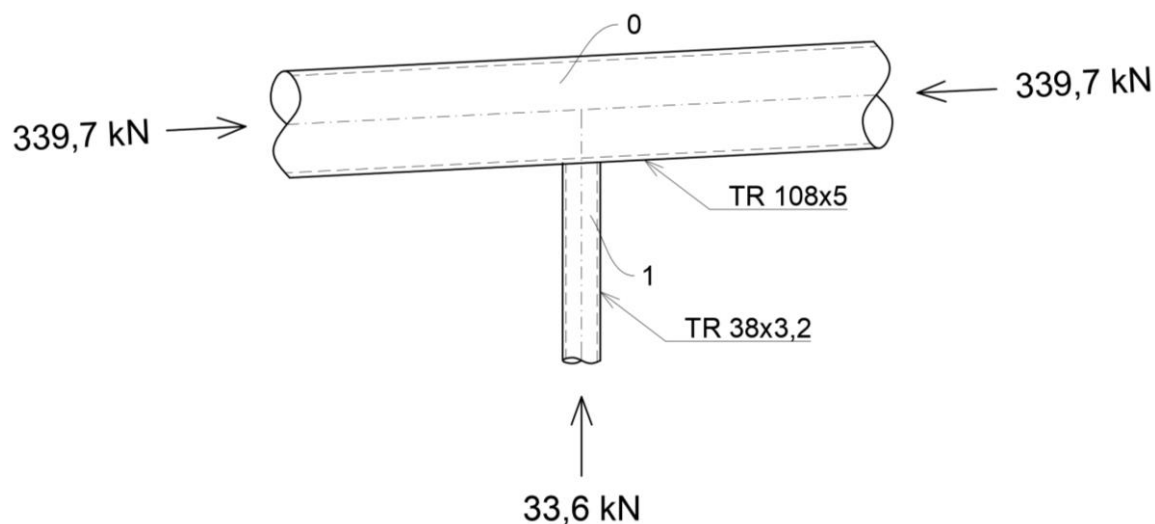


1. Styčnick CHS Y

Posouzení styčnicku kruhových 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 1.1: Geometrie styčnicku, průřezy prutů, vnitřní síly

1.1.Značky

d_i	vnější průměr CHS prutu ($i = 0, 1, 2$ nebo 3)
e	excentricita styčnicku
$f_{y,i}$	mez kluzu prutu ($i = 0, 1, 2$ nebo 3)
A_i	plocha průřezu prutu ($i = 0, 1, 2$ nebo 3)
$W_{el,i}$	pružný průřezový modul 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 průměru mezipásového prutu k téže veličině pásu
γ	poměr průměru pásu ke dvojnásobku jeho tloušťky
Q_f	faktor napětí pásu
n	parametr napětí pásu
C_f	materiálový faktor
$M_{ip,i,Ed}$	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)

1.2. Zatížení

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

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

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

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

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

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

1.3. Materiál

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

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

1.4. Průřezové charakteristiky

$$A_0 = 1\,618 \text{ mm}^2$$

$$W_{el,0} = 39,8 * 10^3 \text{ mm}^3$$

1.5. Rozsah platnosti

$$0,2 \leq \frac{d_1}{d_0} = \frac{38,0}{108,0} = 0,35 \leq 1,0$$

$$10 \leq \frac{d_0}{t_0} = \frac{108,0}{5,0} = 21,60 \leq 50$$

$$\frac{d_1}{t_1} = \frac{38,0}{3,2} = 11,88 \leq 50$$

$$t_1 = 3,2 \text{ mm} \leq t_0 = 5,0 \text{ mm}$$

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

1.6. Geometrické poměry

$$\gamma = \frac{d_0}{2 * t_0} = \frac{108,0}{2 * 5,0} = 10,80$$

$$\beta = \frac{d_1}{d_0} = \frac{38,0}{108,0} = 0,35$$

1.7. Stanovení únosnosti styčnicku

$$n = \frac{N_{o,Ed}}{A_0 * f_{y,o}} + \sqrt{\left(\frac{M_{ip,0,Ed}}{W_{el,0} * f_{y,o}}\right)^2 + \left(\frac{M_{op,0,Ed}}{W_{el,0} * f_{y,o}}\right)^2}$$

$$= \frac{-339\,700}{1\,618 * 355} + \sqrt{\left(\frac{0,0}{39,8 * 10^3 * 355}\right)^2 + \left(\frac{0,0}{39,8 * 10^3 * 355}\right)^2} = -0,59$$

C ₁	
n < 0 (tlak)	n ≥ 0 (tah)
C₁ = 0,45 – 0,25 * β	C₁ = 0,20

Tab. 1.1 – Exponent pro faktor napětí v pásu

$$C_1 = 0,45 - 0,25 * \beta = 0,45 - 0,25 * 0,35 = 0,36$$

$$Q_f = (1 - |n|)^{C_1} = (1 - |-0,59|)^{0,36} = 0,72$$

C _f	
f_y ≤ 355 MPa	C_f = 1,0
355 MPa < f_y ≤ 460 MPa	C_f = 0,9
460 MPa < f_y ≤ 700 MPa	C_f = 0,8

Tab. 1.2 – Materiálový faktor pro jednotlivé meze kluzu oceli

$$C_f = 1,0$$

1.7.1. Porušení povrchu pásu

$$N_{1,Rd} = \frac{C_f * \frac{f_{y0} * t_0^2}{\sin \theta_1} * (2,6 + 17,7 * \beta^2) * \gamma^{0,2} * Q_f}{\gamma_{M5}}$$

$$= \frac{1,0 * \frac{355,0 * 5,0^2}{\sin 87,1} * (2,6 + 17,7 * 0,35^2) * 10,80^{0,2} * 0,72}{1,25} = 39\,281\,N$$

1.7.2. Prolomení smykem

$$V \text{ případě } d_1 = 38,0 \text{ mm} \leq d_0 - 2 * t_0 = 108,0 - 2 * 5,0 = 98,0 \text{ mm}$$

$$N_{1,Rd} = \frac{C_f * \frac{f_{y0}}{\sqrt{3}} * t_0 * \pi * d_1 * \frac{1 + \sin \theta_1}{2 * \sin^2 \theta_1}}{\gamma_{M5}} = \frac{1,0 * \frac{355,0}{\sqrt{3}} * 5,0 * \pi * 38,0 * \frac{1 + \sin 87,1}{2 * \sin^2 87,1}}{1,25}$$

$$= 98\,060\,N$$

Únosnost styčnicku $N_{1,Ed} = 39\,281\,N$.

1.8. Posouzení

$$\frac{N_{1,Ed}}{N_{1,Rd}} = \frac{33\,600}{39\,281} = 0,86 \leq 1,0$$

Navržený styčnick vyhovuje.