
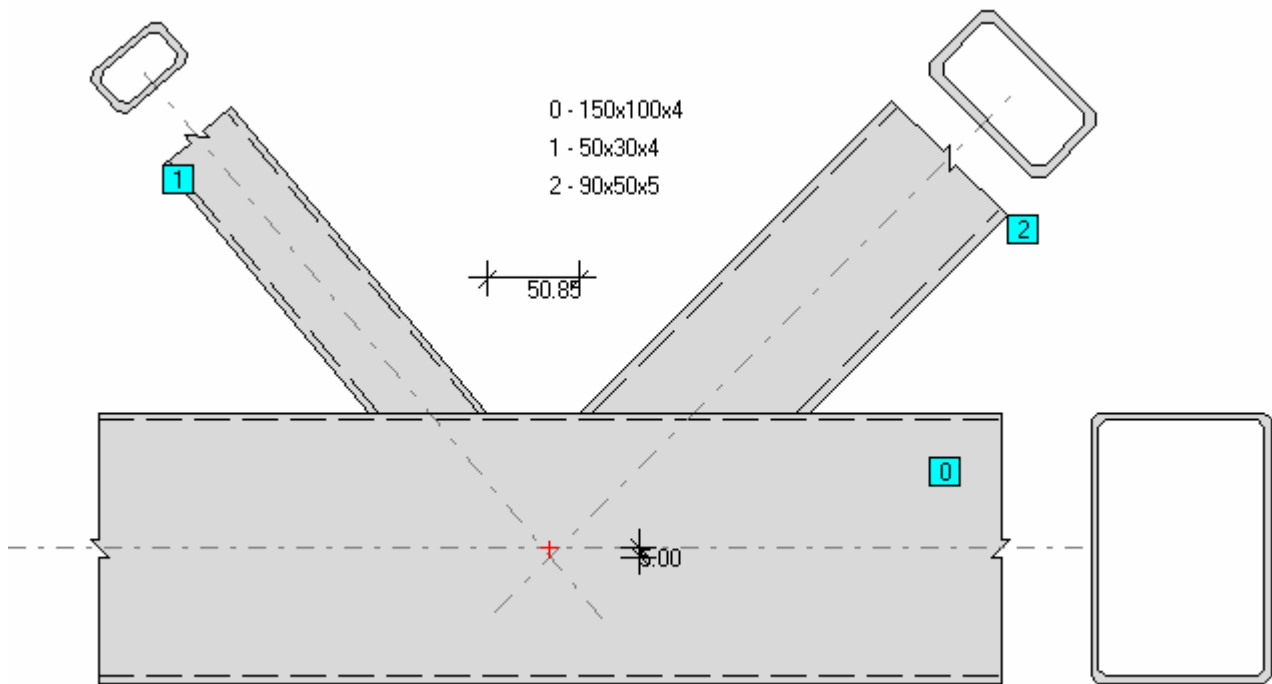
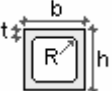
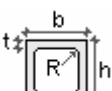


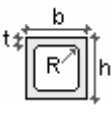
Biuro			
Inwestor			
Nazwa projektu			
Projektował			
Sprawił			
	<b>Rury</b>		Wyteżenie: 1.18
Tube v. 0.9.9.0 BETA	EN 1991-1-8:2006		<b>✘</b>



## Dane

Pas 150x100x4					
	$h_0$	$b_0$	$t_0$		
	150.00[mm]	100.00[mm]	4.00[mm]	$y_{00}$	$z_{00}$
	9.84[cm <sup>2</sup> ]	617.31[cm <sup>4</sup> ]	0.00[cm <sup>4</sup> ]	50.00[mm]	75.00[mm]
Materiał	Klasa	$f_y$	$f_u$		
	S 235 W	235.00[MPa]	360.00[MPa]		

Krzyżulec 2 90x50x5					
	$h_2$	$b_2$	$t_2$		
	90.00[mm]	50.00[mm]	5.00[mm]	$y_{02}$	$z_{02}$
	6.75[cm <sup>2</sup> ]	133.08[cm <sup>4</sup> ]	0.00[cm <sup>4</sup> ]	25.00[mm]	45.00[mm]
Materiał	Klasa	$f_y$	$f_u$		
	S 235 W	235.00[MPa]	360.00[MPa]		

Krzyżulec 1 50x30x4					
	$h_1$	$b_1$	$t_1$		
	50.00[mm]	30.00[mm]	4.00[mm]		
	$A_1$	$J_{y01}$	$J_{z01}$	$Y_{01}$	$Z_{01}$
	3.04[cm <sup>2</sup> ]	17.67[cm <sup>4</sup> ]	0.00[cm <sup>4</sup> ]	15.00[mm]	25.00[mm]
Materiał	Klasa	$f_y$	$f_u$		
	S 235 W	235.00[MPa]	360.00[MPa]		

Mimośród węzła  $e_0 = 5.00$  [mm]  
 Odstęp między elementami w węzłach K lub N  $g = 50.85$  [mm]

## Siły

### Pas

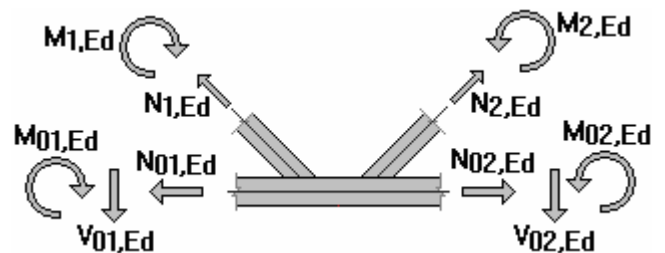
Siła podłużna  $N_{01,Ed} = 10.00$  [kN]  
 Siła poprzeczna  $V_{01,Ed} = 0.00$  [kN]  
 Moment zginający  $M_{01,Ed} = 0.00$  [kNm]  
 Siła podłużna  $N_{02,Ed} = 10.00$  [kN]  
 Siła poprzeczna  $V_{02,Ed} = 0.00$  [kN]  
 Moment zginający  $M_{02,Ed} = 0.00$  [kNm]

### Krzyżulec 1

Siła podłużna  $N_{1,Ed} = -100.00$  [kN]  
 Moment zginający  $M_{1,Ed} = 0.00$  [kN]

### Krzyżulec 2

Siła podłużna  $N_{2,Ed} = 100.00$  [kN]  
 Moment zginający  $M_{2,Ed} = 0.00$  [kN]



## Rezultaty

### Zniszczenie przystykowe pasa

### Krzyżulec 2

Stosunki średnic lub szerokości prętów skratowania do średnic lub szerokości pasa

$$\beta = (h_1 + b_1 + h_2 + b_2) / (4 * b_0) = (50.00[mm] + 30.00[mm] + 90.00[mm] + 50.00[mm]) / (4 * 100.00[mm]) = 0.55$$

Szerokość efektywna średnika pasa kratownicy

$$\gamma = b_0 / (2 * t_0) = 100.00[mm] / (2 * 4.00[mm]) = 12.50$$

Maksymalne naprężenie ściskające w pasie przy węzle

$$\sigma_{0,Ed} = N_{01,Ed} / A_0 + M_{01,Ed} / W_0 = 10.00[kN] / 9.84[cm^2] + 0.00[kNm] / 82.31[cm^3] = 10.16[MPa]$$

Współczynnik n

$$n = \sigma_{0,Ed} / (f_{y0} * \gamma_{M5}) = 10.16[MPa] / (235.00[MPa] * 1.00) = 0.04$$

Współczynnik określony w odpowiedniej tablicy

$$k_n = 1.00$$

Obliczeniowa nośność węzła, wyrażona jako siła podłużna w elemencie

$$N_{2,Rd} = [(8.9 \cdot \beta \cdot k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^{2 \cdot \sqrt{\gamma}}) / \sin(\theta_2)] / \gamma_{M5} = [(8.9 \cdot 0.55 \cdot 1.00 \cdot 235.00 [MPa] \cdot (4.00 [mm])^{2 \cdot \sqrt{12.50}}) / \sin(45.00 [Deg])] / 1.00 = 92.03 [kN]$$

$ N_{2,Ed}  \leq N_{2,Rd}$	$ 100.00 [kN]  > 92.03 [kN]$	<b>1.09</b>	
----------------------------	------------------------------	-------------	---

## Krzyżulec 1

Stosunki średnic lub szerokości prętów skratowania do średnic lub szerokości pasa

$$\beta = (h_1 + b_1 + h_2 + b_2) / (4 \cdot b_0) = (50.00 [mm] + 30.00 [mm] + 90.00 [mm] + 50.00 [mm]) / (4 \cdot 100.00 [mm]) = 0.55$$

Szerokość efektywna średnika pasa kratownicy

$$\gamma = b_0 / (2 \cdot t_0) = 100.00 [mm] / (2 \cdot 4.00 [mm]) = 12.50$$

Maksymalne naprężenie ściskające w pasie przy węźle

$$\sigma_{0,Ed} = N_{01,Ed} / A_0 + M_{01,Ed} / W_0 = 10.00 [kN] / 9.84 [cm^2] + 0.00 [kNm] / 82.31 [cm^3] = 10.16 [MPa]$$

Współczynnik n

$$n = \sigma_{0,Ed} / (f_{y0} \cdot \gamma_{M5}) = 10.16 [MPa] / (235.00 [MPa] \cdot 1.00) = 0.04$$

Współczynnik określony w odpowiedniej tablicy

$$k_n = 1.00$$

Obliczeniowa nośność węzła, wyrażona jako siła podłużna w elemencie

$$N_{1,Rd} = [(8.9 \cdot \beta \cdot k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^{2 \cdot \sqrt{\gamma}}) / \sin(\theta_1)] / \gamma_{M5} = [(8.9 \cdot 0.55 \cdot 1.00 \cdot 235.00 [MPa] \cdot (4.00 [mm])^{2 \cdot \sqrt{12.50}}) / \sin(50.00 [Deg])] / 1.00 = 84.95 [kN]$$

$ N_{1,Ed}  \leq N_{1,Rd}$	$ -100.00 [kN]  > 84.95 [kN]$	<b>1.18</b>	
----------------------------	-------------------------------	-------------	--

### Przebiecie pasa

## Krzyżulec 2

Stosunki średnic lub szerokości prętów skratowania do średnic lub szerokości pasa

$$\beta = (h_1 + b_1 + h_2 + b_2) / (4 \cdot b_0) = (50.00 [mm] + 30.00 [mm] + 90.00 [mm] + 50.00 [mm]) / (4 \cdot 100.00 [mm]) = 0.55$$

Szerokość efektywna średnika pasa kratownicy


$$\gamma = b_0 / (2 \cdot t_0) = 100.00 [mm] / (2 \cdot 4.00 [mm]) = 12.50$$

Szerokość efektywna przy przebieciu

$$b_{e,p} = (10 \cdot b_2) / (b_0 / t_0) = (10 \cdot 50.00 [mm]) / (100.00 [mm] / 4.00 [mm]) = 20.00 [mm]$$

Obliczeniowa nośność węzła, wyrażona jako siła podłużna w elemencie

$$N_{2,Rd} = f_{y0} \cdot t_0 / (\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_2)) \cdot [2 \cdot h_2 / \sin(\theta_2) + b_2 + b_{e,p}] / \gamma_{M5} = 235.00 [MPa] \cdot 4.00 [mm] / (\sqrt{3} \cdot \sin(45.00 [Deg])) \cdot [2 \cdot 90.00 [mm] / \sin(45.00 [Deg]) + 50.00 [mm] + 20.00 [mm]] / 1.00 = 249.10 [kN]$$

$ N_{2,Ed}  \leq N_{2,Rd}$	$ 100.00 [kN]  < 249.10 [kN]$	<b>0.40</b>	
----------------------------	-------------------------------	-------------	---

## Krzyżulec 1

Stosunki średnic lub szerokości prętów skratowania do średnic lub szerokości pasa

$$\beta = (h_1 + b_1 + h_2 + b_2) / (4 \cdot b_0) = (50.00 [mm] + 30.00 [mm] + 90.00 [mm] + 50.00 [mm]) / (4 \cdot 100.00 [mm]) = 0.55$$

Szerokość efektywna średnika pasa kratownicy

$$\gamma = b_0 / (2 \cdot t_0) = 100.00 [mm] / (2 \cdot 4.00 [mm]) = 12.50$$

Szerokość efektywna przy przebieciu

$$b_{e,p} = (10 \cdot b_1) / (b_0 / t_0) = (10 \cdot 30.00 [mm]) / (100.00 [mm] / 4.00 [mm]) = 12.00 [mm]$$

Obliczeniowa nośność węzła, wyrażona jako siła podłużna w elemencie

$$N_{1,Rd} = f_{y0} * t_0 / (\sqrt{3} * \sin(\theta_1)) * [2 * h_1 / \sin(\theta_1) + b_1 + b_{e,p}] / \gamma_{M5} =$$

$$235.00 [MPa] * 4.00 [mm] / (\sqrt{3} * \sin(50.00 [Deg])) * [2 * 50.00 [mm] / \sin(50.00 [Deg]) + 30.00 [mm] + 12.00 [mm]] / 1.00 =$$

$$122.24 [kN]$$

$ N_{1,Ed}  \leq N_{1,Rd}$	$ -100.00 [kN]  < 122.24 [kN]$	<b>0.82</b>	
----------------------------	--------------------------------	-------------	--

### Zniszczenie pręta skratowania

#### Krzyżulec 2

Szerokość efektywna pręta skratowania w połączeniu z pasem

$$b_{eff} = (10 / (b_0 / t_0)) * ((f_{y0} * t_0) / (f_{y2} * t_2)) * b_2 = (10 / (100.00 [mm] / 4.00 [mm])) * ((235.00 [MPa] * 4.00 [mm]) / (235.00 [MPa] * 5.00 [mm])) * 50.00 [mm] = 16.00 [mm]$$

Obliczeniowa nośność węzła, wyrażona jako siła podłużna w elemencie

$$N_{2,Rd} = f_{y2} * t_2 * (2 * h_2 - 4 * t_2 + 2 * b_{eff}) / \gamma_{M5} = 235.00 [MPa] * 5.00 [mm] * (2 * 90.00 [mm] - 4 * 5.00 [mm] + 2 * 16.00 [mm]) / 1.00 =$$

$$225.60 [kN]$$

$ N_{2,Ed}  \leq N_{2,Rd}$	$ 100.00 [kN]  < 225.60 [kN]$	<b>0.44</b>	
----------------------------	-------------------------------	-------------	--

#### Krzyżulec 1

Szerokość efektywna pręta skratowania w połączeniu z pasem

$$b_{eff} = (10 / (b_0 / t_0)) * ((f_{y0} * t_0) / (f_{y1} * t_1)) * b_1 = (10 / (100.00 [mm] / 4.00 [mm])) * ((235.00 [MPa] * 4.00 [mm]) / (235.00 [MPa] * 4.00 [mm])) * 30.00 [mm] = 12.00 [mm]$$

Obliczeniowa nośność węzła, wyrażona jako siła podłużna w elemencie

$$N_{1,Rd} = f_{y1} * t_1 * (2 * h_1 - 4 * t_1 + 2 * b_{eff}) / \gamma_{M5} = 235.00 [MPa] * 4.00 [mm] * (2 * 50.00 [mm] - 4 * 4.00 [mm] + 2 * 12.00 [mm]) / 1.00 =$$

$$101.52 [kN]$$

$ N_{1,Ed}  \leq N_{1,Rd}$	$ -100.00 [kN]  < 101.52 [kN]$	<b>0.99</b>	
----------------------------	--------------------------------	-------------	--

### Ścięcie pasa

#### Krzyżulec 2

Współczynnik określony w odpowiedniej tablicy

$$\alpha = \sqrt{1 / (1 + (4 * g^2) / (3 * t_0^2))} = \sqrt{1 / (1 + (4 * (50.85 [mm])^2) / (3 * (4.00 [mm])^2))} = 0.07$$

Pole przekroju czynnego przy ścięciu pasa

$$A_v = (2 * h_0 + \alpha * b_0) * t_0 = (2 * 150.00 [mm] + 0.07 * 100.00 [mm]) * 4.00 [mm] = 12.27 [cm^2]$$

Obliczeniowa nośność węzła, wyrażona jako siła podłużna w elemencie

$$N_{2,Rd} = f_{y0} * A_v / [\sqrt{3} * \sin(\theta_2)] / \gamma_{M5} = 235.00 [MPa] * 12.27 [cm^2] / [\sqrt{3} * \sin(45.00 [Deg])] / 1.00 = 235.47 [kN]$$

$ N_{2,Ed}  \leq N_{2,Rd}$	$ 100.00 [kN]  < 235.47 [kN]$	<b>0.42</b>	
----------------------------	-------------------------------	-------------	--

#### Pas

Współczynnik określony w odpowiedniej tablicy

$$\alpha = \sqrt{1 / (1 + (4 * g^2) / (3 * t_0^2))} = \sqrt{1 / (1 + (4 * (50.85 [mm])^2) / (3 * (4.00 [mm])^2))} = 0.07$$

Pole przekroju czynnego przy ścięciu pasa

$$A_v = (2 * h_0 + \alpha * b_0) * t_0 = (2 * 150.00 [mm] + 0.07 * 100.00 [mm]) * 4.00 [mm] = 12.27 [cm^2]$$

Nośność  $V_{pl,Rd}$

$$V_{pl,Rd} = [A_v \cdot (f_{y0}/\sqrt{3})] / \gamma_{M5} = [12.27[cm^2] \cdot (235.00[MPa]/\sqrt{3})] / 1.00 = 166.50[kN]$$

Siła  $V_{Ed}$  \_\_\_\_\_

$$V_{Ed} = N_{2,Ed} \cdot \sin(\theta_2) = 0.01[kN] \cdot \sin(45.00[Deg]) = 22.22[kN]$$

$ V_{Ed}  \leq V_{pl,Rd}$	$ 22.22[kN]  < 166.50[kN]$	<b>0.13</b>	
---------------------------	----------------------------	-------------	--

Nośność na siłę podłużną □

$$N_{02,Rd} = [ (A_0 - A_v) \cdot f_{y0} + A_v \cdot f_{y0} \cdot \sqrt{1 - (V_{Ed}/V_{pl,Rd})^2} ] / \gamma_{M5} = [(9.84[cm^2] \cdot 12.27[cm^2]) \cdot 235.00[MPa] + 12.27[cm^2] \cdot 235.00[MPa] \cdot \sqrt{1 - (22.22[kN]/166.50[kN])^2}] / 1.00 = 228.66[kN]$$

$ N_{02,Ed}  \leq N_{02,Rd}$	$ 100.00[kN]  < 228.66[kN]$	<b>0.44</b>	
------------------------------	-----------------------------	-------------	--

## Krzyżulec 1

Współczynnik określony w odpowiedniej tablicy

$$\alpha = \sqrt{1 / (1 + (4 \cdot g^2) / (3 \cdot t_0^2))} = \sqrt{1 / (1 + (4 \cdot (50.85[mm])^2) / (3 \cdot (4.00[mm])^2))} = 0.07$$

Pole przekroju czynnego przy ścianniu pasa

$$A_v = (2 \cdot h_0 + \alpha \cdot b_0) \cdot t_0 = (2 \cdot 150.00[mm] + 0.07 \cdot 100.00[mm]) \cdot 4.00[mm] = 12.27[cm^2]$$

Obliczeniowa nośność węzła, wyrażona jako siła podłużna w elemencie

$$N_{1,Rd} = f_{y0} \cdot A_v / [\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_1)] / \gamma_{M5} = 235.00[MPa] \cdot 12.27[cm^2] / [\sqrt{3} \cdot \sin(50.00[Deg])] / 1.00 = 217.35[kN]$$

$ N_{1,Ed}  \leq N_{1,Rd}$	$ -100.00[kN]  < 217.35[kN]$	<b>0.46</b>	
----------------------------	------------------------------	-------------	--

## Pas

Współczynnik określony w odpowiedniej tablicy

$$\alpha = \sqrt{1 / (1 + (4 \cdot g^2) / (3 \cdot t_0^2))} = \sqrt{1 / (1 + (4 \cdot (50.85[mm])^2) / (3 \cdot (4.00[mm])^2))} = 0.07$$

Pole przekroju czynnego przy ścianniu pasa

$$A_v = (2 \cdot h_0 + \alpha \cdot b_0) \cdot t_0 = (2 \cdot 150.00[mm] + 0.07 \cdot 100.00[mm]) \cdot 4.00[mm] = 12.27[cm^2]$$

Nośność  $V_{pl,Rd}$

$$V_{pl,Rd} = [A_v \cdot (f_{y0}/\sqrt{3})] / \gamma_{M5} = [12.27[cm^2] \cdot (235.00[MPa]/\sqrt{3})] / 1.00 = 166.50[kN]$$

Siła  $V_{Ed}$  \_\_\_\_\_

$$V_{Ed} = N_{1,Ed} \cdot \sin(\theta_1) = 0.01[kN] \cdot \sin(50.00[Deg]) = 22.22[kN]$$

$ V_{Ed}  \leq V_{pl,Rd}$	$ 22.22[kN]  < 166.50[kN]$	<b>0.13</b>	
---------------------------	----------------------------	-------------	--

Nośność na siłę podłużną □

$$N_{01,Rd} = [ (A_0 - A_v) \cdot f_{y0} + A_v \cdot f_{y0} \cdot \sqrt{1 - (V_{Ed}/V_{pl,Rd})^2} ] / \gamma_{M5} = [(9.84[cm^2] \cdot 12.27[cm^2]) \cdot 235.00[MPa] + 12.27[cm^2] \cdot 235.00[MPa] \cdot \sqrt{1 - (22.22[kN]/166.50[kN])^2}] / 1.00 = 228.66[kN]$$

$ N_{01,Ed}  \leq N_{01,Rd}$	$ -100.00[kN]  < 228.66[kN]$	<b>0.44</b>	
------------------------------	------------------------------	-------------	--