	Dokument č.	SX013a-CZ-EU	Strana	1 z 15
	Název	Řešený příklad: Přípoj nosníku na sloup deskou na stojině		
	Eurokód	EN 1993-1-8, EN1993-1-1		
	Připravil	Abdul Malik	Datum	únor 2005
	Zkontroloval	Edurne Nunez	Datum	srpen 2005

Řešený příklad: Přípoj nosníku na sloup deskou na stojině

Tento příklad uvádí metodu výpočtu únosnosti ve smyku a v tahu pro "kloubový přípoj" nosníku na sloup deskou na stojině. Šroubový přípoj zde používá nepředepnuté šrouby (tj. kategorie A: Spoje namáhané ve střihu a v otláčení).

Dále jsou shrnuty možné posouzení přípoje. V praxi pro vhodně navržené spoje rozhodují posudky označené *. Pouze ověření návrhu, která jsou označena *, jsou ukázána podrobně. Zbývající posouzení jsou vysvětlena pro únosnost ve smyku v NCCI [SN017] pro únosnost pro vazebné síly v [SN018].


U kloubových přípojů se před posouzením únosnosti ověřuje dostatečná rotační kapacita, viz kapitola 1, a ověřujeme riziko křehkého porušení svarů, viz kapitola 2.

Únosnost ve smyku

Tabulka 1: Únosnost přípoje deskou na stojině ve smyku

Způsob porušení	
Šrouby ve smyku*	$V_{Rd,1}$
Plech v otláčení*	$V_{Rd,2}$
Plech ve smyku (plný průřez)	$V_{Rd,3}$
Plech ve smyku (oslabený průřez)	$V_{Rd,4}$
Plech ve smyku (vytržení skupiny šroubů) *	$V_{Rd,5}$
Plech v ohybu	$V_{Rd,6}$
Plech v ohybu s vlivem klopení	$V_{Rd,7}$
Otláčení stěny nosníku*	$V_{Rd,8}$
Stěna nosníku ve smyku (plný průřez)	$V_{Rd,9}$
Stěna nosníku ve smyku (oslabený průřez)	$V_{Rd,10}$
Vytržení skupiny šroubů v nosníku*	$V_{Rd,11}$
Podporující prvek (protlačení)	(V přípoji k pásnici sloupu se neuplatní)

Únosnost ve smyku je nejmenší z výše uvedených únosností, viz kapitola 3.

<p style="text-align: center;">VÝPOČET</p> 	Dokument č.	<i>SX013a-CZ-EU</i>	Strana	<i>2 z 15</i>
	Název	<i>Řešený příklad: Příklad nosníku na sloup deskou na stojině</i>		
	Eurokód	<i>EN 1993-1-8, EN1993-1-1</i>		
	Připravil	<i>Abdul Malik</i>	Datum	<i>únor 2005</i>
	Zkontroloval	<i>Edurne Nunez</i>	Datum	<i>srpen 2005</i>

Únosnost styčnicku na vazebné síly

Tabulka 2: Únosnost přípoje deskou na stojině při působení vazebných sil

Způsob porušení	
Šrouby ve střihu*	$N_{Rd,u,1}$
Otlačení plechu*	$N_{Rd,u,2}$
Vytržení skupiny šroubů v plechu*	$N_{Rd,u,3}$
Plech v tahu (oslabený průřez)	$N_{Rd,u,4}$
Otlačení stěny nosníku*	$N_{Rd,u,5}$
Vytržení skupiny šroubů v nosníku*	$N_{Rd,u,6}$
Stěna nosníku v tahu (oslabený průřez)	$N_{Rd,u,7}$
Podporující prvek (ohyb)	(V přípoji k pásnici sloupu se neuplatní.)

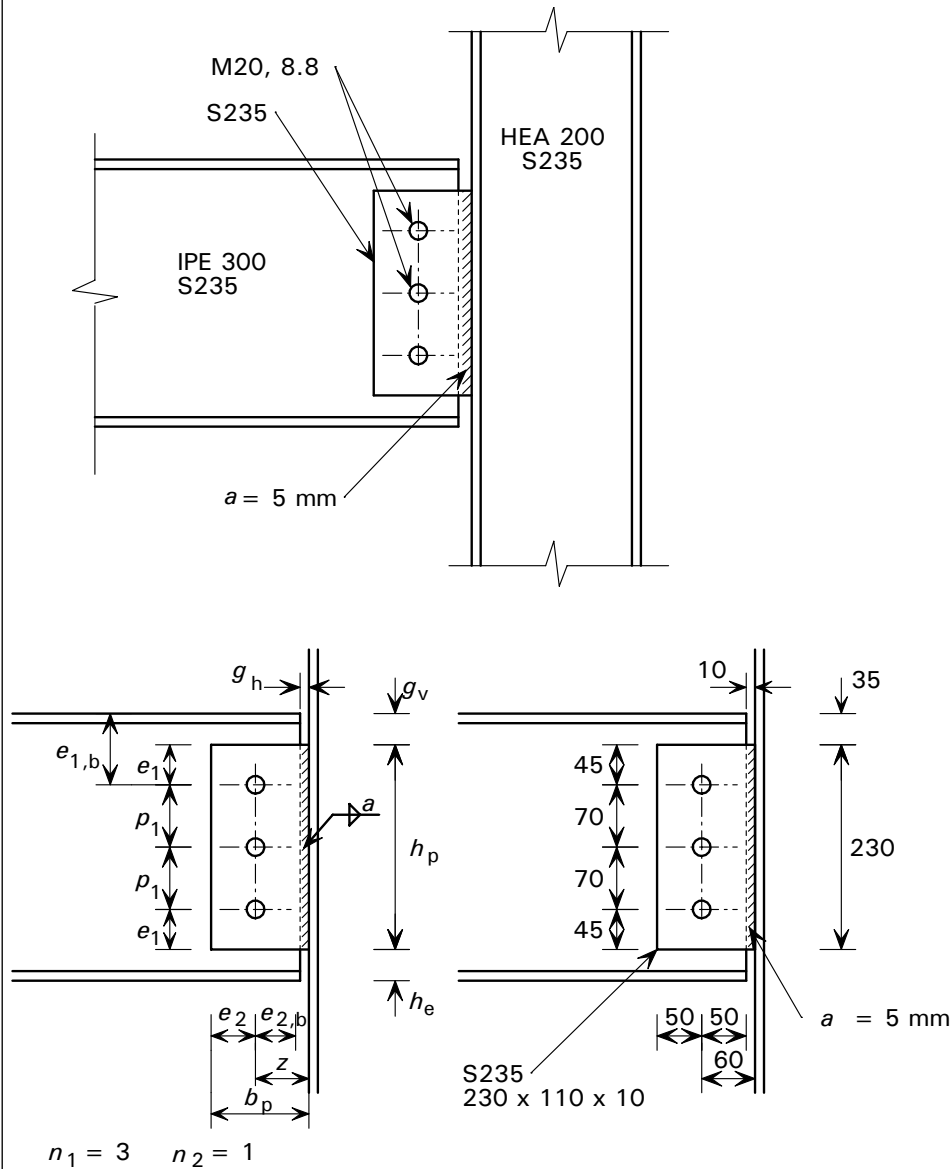
Únosnost při působení vazebných sil e nejmenší z výše uvedených únosností, viz kapitola 4.

Shrnutí únosností ve smyku a při působení vazebných sil je pro všechny způsoby porušení uvedeno v kapitole 5.

Kontrolu dostatečné tažnosti lze nalézt v kapitole 6.


Dokument č.	<i>SX013a-CZ-EU</i>	Strana	<i>3 z 15</i>
Název	<i>Řešený příklad: Připoj nosníku na sloup deskou na stojině</i>		
Eurokód	<i>EN 1993-1-8, EN1993-1-1</i>		
Připravil	<i>Abdul Malik</i>	Datum	<i>únor 2005</i>
Zkontroloval	<i>Edurne Nunez</i>	Datum	<i>srpen 2005</i>


Připoj deskou na stojině nosníku – podrobnosti




Hlavní údaje

Uspořádání	Nosník k pásnici sloupu	
Sloup	HEA 200 S235	
Nosník	IPE 300 S235	
Typ připoje	Deska na stojině s nepředepnutými šrouby (kategorie A: namáhaný ve smyku a v otláčení)	EN1993-1-8 §3.4.1
Styčnickový plech	230 × 110 × 10, S235	

	Dokument č.	<i>SX013a-CZ-EU</i>	Strana	<i>4 z 15</i>
	Název	<i>Řešený příklad: Přípoj nosníku na sloup deskou na stojině</i>		
	Eurokód	<i>EN 1993-1-8, EN1993-1-1</i>		
	Připravil	<i>Abdul Malik</i>	Datum	<i>únor 2005</i>
	Zkontroloval	<i>Edurne Nunez</i>	Datum	<i>srpen 2005</i>
Sloup HEA 200, S235				
Výška průřezu	h	= 190 mm		
Šířka průřezu	b	= 200 mm		
Tloušťka stěny	$t_{w,c}$	= 6,5 mm		
Tloušťka pásnice	$t_{f,c}$	= 10 mm		
Poloměr zaoblení	r	= 18 mm		
Plocha	A	= 53,83 cm ²		
Moment setrvačnosti	I_y	= 3692 cm ⁴		
Mez kluzu	$f_{y,c}$	= 235 N/mm ²		
Mez pevnosti	$f_{u,c}$	= 360 N/mm ²		
Nosník IPE 300, S235				
Výška průřezu	h	= 300 mm		
Šířka průřezu	b	= 150 mm		
Tloušťka stěny	$t_{w,b1}$	= 7,1 mm		
Tloušťka pásnice	$t_{f,b1}$	= 10,7 mm		
Poloměr zaoblení	r	= 15 mm		
Plocha	A	= 53,81 cm ²		
Moment setrvačnosti	I_y	= 8356 cm ⁴		
Mez kluzu	$f_{y,b1}$	= 235 N/mm ²		
Mez pevnosti	$f_{u,b1}$	= 360 N/mm ²		
Styčnickový plech 230 × 110 × 10, S235				
Svislá mezera	g_v	= 35 mm		
Vodorovná mezera (od konce nosníku k pásnici sloupu)	g_h	= 10 mm		
Výška plechu	h_p	= 230 mm		
Šířka plechu	b_p	= 110 mm		
Tloušťka plechu	t_p	= 10 mm		
Mez kluzu	$f_{y,p}$	= 235 N/mm ²		
Mez pevnosti	$f_{u,p}$	= 360 N/mm ²		

<p style="text-align: center;">VÝPOČET</p> 	Dokument č.	<i>SX013a-CZ-EU</i>	Strana	<i>5 z 15</i>
	Název	<i>Řešený příklad: Příklad nosníku na sloup deskou na stojině</i>		
	Eurokód	<i>EN 1993-1-8, EN1993-1-1</i>		
	Připravil	<i>Abdul Malik</i>	Datum	<i>únor 2005</i>
	Zkontroloval	<i>Edurne Nunez</i>	Datum	<i>srpen 2005</i>
<p><i>Ve směru zatížení (1)</i></p> <p>Počet řad šroubů $n_1 = 3$</p> <p>Vzdálenost hrany plechu k první řadě šroubů $e_1 = 45 \text{ mm}$</p> <p>$e_{1,b} = 80 \text{ mm}$</p> <p>Rozteč řad šroubů $p_1 = 70 \text{ mm}$</p> <p><i>Kolmo na zatížení (2)</i></p> <p>Počet svislých řad šroubů $n_2 = 1$</p> <p>Vzdálenost hrany plechu k první řadě šroubů $e_2 = 50 \text{ mm}$</p> <p>Vzdálenost hrany nosníku k poslední řadě šroubů $e_{2,b} = 50 \text{ mm}$</p> <p>Rameno sil $z = 60 \text{ mm}$</p> <p>Šrouby – nepředepnuté, M20 třídy 8.8</p> <p>Celkový počet šroubů ($n = n_1 \times n_2$) $n = 3$</p> <p>Plocha šroubu účinná v tahu $A_s = 245 \text{ mm}^2$</p> <p>Průměr závitu $d = 20 \text{ mm}$</p> <p>Průměr otvoru $d_0 = 22 \text{ mm}$</p> <p>Mez kluzu $f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$</p> <p>Mez pevnosti $f_{ub} = 800 \text{ N/mm}^2$</p> <p>Svary</p> <p>Účinná tloušťka svaru $a = 5 \text{ mm}$</p> <p>Dílčí součinitele spolehlivosti</p> <p>$\gamma_{MO} = 1,0$</p> <p>$\gamma_{M2} = 1,25$ (pro únosnost ve smyku na MSÚ)</p> <p>$\gamma_{M,u} = 1,1$ (pro únosnost při působení vazebných sil na MSÚ)</p> <p>Návrhová smyková síla (na MSÚ)</p> <p>$V_{Ed} = 100 \text{ kN}$</p>				

	Dokument č.	<i>SX013a-CZ-EU</i>	Strana	6 z 15
	Název	<i>Řešený příklad: Připoj nosníku na sloup deskou na stojině</i>		
	Eurokód	<i>EN 1993-1-8, EN1993-1-1</i>		
	Připravil	<i>Abdul Malik</i>	Datum	<i>únor 2005</i>
	Zkontroloval	<i>Edurne Nunez</i>	Datum	<i>srpen 2005</i>

Požadavek na natočení

Předpokládá se, že rotační kapacita je dostatečná, protože je použito konstrukční řešení uvedené v NCCI č. SN016.

[SN016](#) a
[SN017](#)
kapitola 17

Návrh svarů

Pro styčnickový plech z oceli S235 se požaduje účinná velikost svaru

$$a \geq 0,46 t_p$$

$$a = 5 \text{ mm}$$

$$0,46 t_p = 0,46 \times 10 = 4,6 \text{ mm}$$

jelikož $a > 0,46 t_p$ svar vyhoví.

[SN017](#)

kapitola 15

Únosnost styčnicku ve smyku

Šrouby ve smyku

$$V_{Rd,1} = \frac{n F_{v,Rd}}{\sqrt{(1 + \alpha n)^2 + (\beta n)^2}}$$

[SN017](#)

Únosnost jednoho šroubu ve smyku $F_{v,Rd}$ se stanoví jako

$$F_{v,Rd} = \frac{\alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}}$$

Tabulka

[3.4](#)

kde:

v normě

$$\gamma_{M2} = 1,25 \text{ pro únosnost ve smyku}$$

EN1993-1-8

$$\alpha_v = 0,6 \text{ pro třídu šroubů 8.8}$$


$$A = A_s = 245, \text{ mm}^2$$

$$\therefore F_{v,Rd} = \frac{0,6 \times 800 \times 245}{1,25} \times 10^{-3} = 94,08 \text{ kN}$$

Pro jednu svislou řadu šroubů (tj. $n_2 = 1$ a $n = n_1$), $\alpha = 0$ a

$$\beta = \frac{6z}{n(n+1)p_1} = \frac{6 \times 60}{3 \times 4 \times 70} = 0,43$$

$$\therefore V_{Rd,1} = \frac{3 \times 94,08}{\sqrt{(1 + 0 \times 3)^2 + (0,43 \times 3)^2}} = 173 \text{ kN}$$

<p style="text-align: center;">VÝPOČET</p> 	Dokument č.	<i>SX013a-CZ-EU</i>	Strana	<i>7 z 15</i>
	Název	<i>Řešený příklad: Příklad nosníku na sloup deskou na stojině</i>		
	Eurokód	<i>EN 1993-1-8, EN1993-1-1</i>		
	Připravil	<i>Abdul Malik</i>	Datum	<i>únor 2005</i>
	Zkontroloval	<i>Edurne Nunez</i>	Datum	<i>srpen 2005</i>

Styčnickový plech v otláčení

$$V_{Rd,2} = \frac{n}{\sqrt{\left(\frac{1 + \alpha n}{F_{b,Rd,ver}}\right)^2 + \left(\frac{\beta n}{F_{b,Rd,hor}}\right)^2}}$$

Pro jednu svislou řadu šroubů (tj. $n_2 = 1$ a $n = n_1$)

$$\alpha_b = 0$$

$$\beta = 0,43 \quad (\text{viz výše})$$

Únosnost v otláčení jedné řady šroubů $F_{b,Rd}$ se stanoví jako

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}}$$

Takže únosnost jednoho šroubu v otláčení ve styčnickovém plechu ve svislém směru $F_{b,Rd,ver}$ se vypočítá z

$$F_{b,Rd,ver} = \frac{k_1 \alpha_b f_{u,p} d t_p}{\gamma_{M2}}$$

kde

$$\alpha_b = \min\left(\frac{e_1}{3d_0}; \frac{p_1}{3d_0} - \frac{1}{4}; \frac{f_{ub}}{f_{u,p}}; 1,0\right)$$

$$k_1 = \min\left(2,8 \frac{e_2}{d_0} - 1,7; 2,5\right)$$

$$e_1 / 3d_0 = \frac{45}{3 \times 22} = 0,68$$

$$p_1 / 3d_0 - 1/4 = \frac{70}{3 \times 22} - \frac{1}{4} = 0,81$$

$$f_{ub} / f_{u,p} = \frac{800}{360} = 2,22$$

$$\therefore \alpha_b = \min(0,68; 0,81; 2,22; 1,0) = 0,68$$


[SN017](#)

Tabulka

[3.4](#)

v normě

EN1993-1-8

<p style="text-align: center;">VÝPOČET</p> 	Dokument č.	<i>SX013a-CZ-EU</i>	Strana	8	z	15
	Název	<i>Řešený příklad: Přípoj nosníku na sloup deskou na stojině</i>				
	Eurokód	<i>EN 1993-1-8, EN1993-1-1</i>				
	Připravil	<i>Abdul Malik</i>	Datum	<i>únor 2005</i>		
	Zkontroloval	<i>Edurne Nunez</i>	Datum	<i>srpen 2005</i>		

$$2,8e_2 / d_0 - 1,7 = \frac{2,8 \times 50}{22} - 1,7 = 4,66$$

$$\therefore k_1 = \min(4,66; 2,5) = 2,5$$

$$\therefore F_{b,Rd,ver} = \frac{2,5 \times 0,68 \times 360 \times 20 \times 10}{1,25} \times 10^{-3} = 97,92 \text{ kN}$$

Obdobně únosnost jednoho šroubu při otlacení v čelní desce ve vodorovném směru $F_{b,Rd,hor}$ se stanoví jako

$$F_{b,Rd,hor} = \frac{k_1 \alpha_b f_{u,p} d t_p}{\gamma_{M2}}$$

kde

$$\alpha_b = \min\left(\frac{e_2}{3d_0}; \frac{f_{ub}}{f_{u,p}}; 1,0\right)$$

$$k_1 = \min\left(2,8 \frac{e_1}{d_0} - 1,7; 1,4 \frac{p_1}{d_0} - 1,7; 2,5\right)$$

$$e_2 / 3d_0 = \frac{50}{3 \times 22} = 0,76$$

$$f_{ub} / f_{u,p} = \frac{800}{360} = 2,22$$

$$\therefore \alpha_b = \min(0,76; 2,22; 1,0) = 0,76$$


$$2,8e_1 / d_0 - 1,7 = \frac{2,8 \times 45}{22} - 1,7 = 4,03$$

$$1,4p_1 / d_0 - 1,7 = \frac{1,4 \times 70}{22} - 1,7 = 2,75$$

$$\therefore k_1 = \min(4,03; 2,75; 2,5) = 2,5$$

$$\therefore F_{b,Rd,hor} = \frac{2,5 \times 0,76 \times 360 \times 20 \times 10}{1,25} \times 10^{-3} = 109,44 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,2} = \frac{3}{\sqrt{\left(\frac{1+0 \times 3}{97,92}\right)^2 + \left(\frac{0,43 \times 3}{109,44}\right)^2}} = 192 \text{ kN}$$

<p style="text-align: center;">VÝPOČET</p> 	Dokument č.	<i>SX013a-CZ-EU</i>	Strana	9 z 15
	Název	<i>Řešený příklad: Příklad nosníku na sloup deskou na stojině</i>		
	Eurokód	<i>EN 1993-1-8, EN1993-1-1</i>		
	Připravil	<i>Abdul Malik</i>	Datum	<i>únor 2005</i>
	Zkontroloval	<i>Edurne Nunez</i>	Datum	<i>srpen 2005</i>

Stěna nosníku v otláčení

$$V_{Rd,8} = \frac{n}{\sqrt{\left(\frac{1+\alpha n}{F_{b,Rd,ver}}\right)^2 + \left(\frac{\beta n}{F_{b,Rd,hor}}\right)^2}}$$

Pro jednu svislou řadu šroubů (tj. $n_2 = 1$ a $n = n_1$)

$$\alpha = 0$$

$$\beta = 0,43 \quad (\text{viz výše})$$

Únosnost jednoho šroubu v otláčení $F_{b,Rd}$ se stanoví jako

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}}$$

Takže únosnost jednoho šroubu v otláčení ve styčnickovém plechu ve svislém směru $F_{b,Rd,ver}$ se vypočítá z

$$F_{b,Rd,ver} = \frac{k_1 \alpha_b f_{u,b1} d t_{w,b1}}{\gamma_{M2}}$$

kde

$$\alpha_b = \min\left(\frac{p_1}{3d_0} - \frac{1}{4}; \frac{f_{ub}}{f_{u,b1}}; 1,0\right)$$

$$k_1 = \min\left(2,8 \frac{e_{2,b}}{d_0} - 1,7; 2,5\right)$$

$$\frac{p_1}{3d_0} - \frac{1}{4} = \frac{70}{3 \times 22} - \frac{1}{4} = 0,81$$

$$\frac{f_{ub}}{f_{u,b1}} = \frac{800}{360} = 2,22$$

$$\therefore \alpha_b = \min(0,81; 2,22; 1,0) = 0,81$$


[SN017](#)

Tabulka

[3.4](#)

v normě

EN1993-1-8

<p style="text-align: center;">VÝPOČET</p> 	Dokument č.	<i>SX013a-CZ-EU</i>	Strana	<i>10</i> z <i>15</i>
	Název	<i>Řešený příklad: Přípoj nosníku na sloup deskou na stojině</i>		
	Eurokód	<i>EN 1993-1-8, EN1993-1-1</i>		
	Připravil	<i>Abdul Malik</i>	Datum	<i>únor 2005</i>
	Zkontroloval	<i>Edurne Nunez</i>	Datum	<i>srpen 2005</i>

$$2,8e_{2,b} / d_0 - 1,7 = \frac{2,8 \times 50}{22} - 1,7 = 4,66$$

$$\therefore k_1 = \min(4,66; 2,5) = 2,5$$

$$\therefore F_{b,Rd,ver} = \frac{2,5 \times 0,81 \times 360 \times 20 \times 7,1}{1,25} \times 10^{-3} = 82,81 \text{ kN}$$

Obdobně únosnost jednoho šroubu při otlacení v čelní desce ve vodorovném směru $F_{b,Rd,hor}$ se stanoví jako

$$F_{b,Rd,hor} = \frac{k_1 \alpha_b f_{u,b1} d t_{w,b1}}{\gamma_{M2}}$$

kde

$$\alpha_b = \min\left(\frac{e_{2,b}}{3d_0}; \frac{f_{ub}}{f_{u,b1}}; 1,0\right)$$

$$k_1 = \min\left(1,4 \frac{p_1}{d_0} - 1,7; 2,5\right)$$

$$e_{2,b} / 3d_0 = \frac{50}{3 \times 22} = 0,76$$

$$f_{ub} / f_{u,b1} = \frac{800}{360} = 2,22$$


$$\therefore \alpha_b = \min(0,76; 2,22; 1,0) = 0,76$$

$$1,4 p_1 / d_0 - 1,7 = \frac{1,4 \times 70}{22} - 1,7 = 2,75$$

$$\therefore k_1 = \min(2,75; 2,5) = 2,5$$

$$\therefore F_{b,Rd,hor} = \frac{2,5 \times 0,76 \times 360 \times 20 \times 7,1}{1,25} \times 10^{-3} = 77,70 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,8} = \frac{3}{\sqrt{\left(\frac{1+0 \times 3}{82,81}\right)^2 + \left(\frac{0,43 \times 3}{77,70}\right)^2}} = 146 \text{ kN}$$

<p style="text-align: center;">VÝPOČET</p> 	Dokument č.	<i>SX013a-CZ-EU</i>	Strana	<i>11 z 15</i>
	Název	<i>Řešený příklad: Příklad nosníku na sloup deskou na stojině</i>		
	Eurokód	<i>EN 1993-1-8, EN1993-1-1</i>		
	Připravil	<i>Abdul Malik</i>	Datum	<i>únor 2005</i>
	Zkontroloval	<i>Edurne Nunez</i>	Datum	<i>srpen 2005</i>

Únosnost na vazebné síly

Šrouby ve střihu

$$N_{Rd,u,1} = nF_{v,Rd,u}$$

$$F_{v,Rd,u} = \alpha_v f_{ub} A / \gamma_{M2}$$

kde

$$\gamma_{M2} = 1,1 \text{ pro únosnost na vazebné síly}$$

$$\alpha_v = 0,6 \text{ pro třídu 8.8 šroubů}$$

$$A = A_s = 245 \text{ mm}^2$$

$$\therefore F_{v,Rd,u} = \frac{0,6 \times 800 \times 245}{1,1} \times 10^{-3} = 106,9 \text{ kN}$$


$$\therefore N_{Rd,u,1} = 3 \times 106,9 = 321 \text{ kN}$$

Tabulka

[3.4](#)

v normě

EN1993-1-8

	Dokument č.	<i>SX013a-CZ-EU</i>	Strana	<i>12 z 15</i>
	Název	<i>Řešený příklad: Připoj nosníku na sloup deskou na stojině</i>		
	Eurokód	<i>EN 1993-1-8, EN1993-1-1</i>		
	Připravil	<i>Abdul Malik</i>	Datum	<i>únor 2005</i>
	Zkontroloval	<i>Edurne Nunez</i>	Datum	<i>srpen 2005</i>

Styčnickový plech v otláčení

$$N_{Rd,u,2} = nF_{b,Rd,u,hor}$$

Únosnost jednoho šroubu při otláčení $F_{b,Rd}$ se stanoví jako

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}}$$

Takže únosnost jednoho šroubu při otláčení v čelní desce ve vodorovném směru $F_{b,Rd,u,hor}$ se stanoví jako

$$F_{b,Rd,u,hor} = \frac{k_1 \alpha_b f_{u,p} d t_p}{\gamma_{M2}}$$

kde

$$\alpha_b = \min\left(\frac{e_2}{3d_o}; \frac{f_{ub}}{f_{u,p}}; 1,0\right)$$

$$k_1 = \min\left(2,8 \frac{e_1}{d_o} - 1,7; 1,4 \frac{p_1}{d_o} - 1,7; 2,5\right)$$

$\gamma_{M,u}$ = 1,1 pro únosnost na vazebné síly

$$\frac{e_2}{3d_o} = \frac{50}{3 \times 22} = 0,76$$

$$f_{ub} / f_{u,p} = 800 / 360 = 2,22$$

$$\therefore \alpha_b = \min(0,76; 2,22; 1,0) = 0,76$$

$$2,8 \frac{e_1}{d_o} - 1,7 = \frac{2,8 \times 45}{22} - 1,7 = 4,03$$

$$1,4 \frac{p_1}{d_o} - 1,7 = \frac{1,4 \times 70}{22} - 1,7 = 2,75$$

$$\therefore k_1 = \min(4,03; 2,75; 2,5) = 2,5$$

$$\therefore F_{b,Rd,u,hor} = \frac{2,5 \times 0,76 \times 360 \times 20 \times 10}{1,1} \times 10^{-3} = 124,4 \text{ kN}$$

$$\therefore N_{Rd,u,2} = 3 \times 124,4 = 373 \text{ kN}$$


Stěna nosníku v otláčení

Tabulka

[3.4](#)

v normě

EN1993-1-8

	Dokument č.	<i>SX013a-CZ-EU</i>	Strana	<i>13 z 15</i>
	Název	<i>Řešený příklad: Připoj nosníku na sloup deskou na stojině</i>		
	Eurokód	<i>EN 1993-1-8, EN1993-1-1</i>		
	Připravil	<i>Abdul Malik</i>	Datum	<i>únor 2005</i>
	Zkontroloval	<i>Edurne Nunez</i>	Datum	<i>srpen 2005</i>

$$N_{Rd,u,5} = nF_{b,Rd,u,hor}$$

Únosnost jednoho šroubu v otláčení $F_{b,Rd}$ se stanoví jako

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}}$$

Takže únosnost jednoho šroubu při otláčení v čelní desce ve vodorovném směru $F_{b,Rd,u,hor}$ se stanoví jako

$$F_{b,Rd,u,hor} = \frac{k_1 \alpha_b f_{u,b1} d t_{w,b1}}{\gamma_{M2}}$$

kde

$$\alpha_b = \min\left(\frac{e_{2,b}}{3d_o}; \frac{f_{ub}}{f_{u,b1}}; 1,0\right)$$

$$k_1 = \min\left(1,4 \frac{p_1}{d_o} - 1,7; 2,5\right)$$

$\gamma_{M,u} = 1,1$ pro únosnost na vazebné síly

$$\frac{e_{2,b}}{3d_o} = \frac{50}{3 \times 22} = 0,76$$

$$f_{ub} / f_{u,b1} = 800 / 360 = 2,22$$

$$\therefore \alpha_b = \min(0,76; 2,22; 1,0) = 0,76$$

$$1,4 \frac{p_1}{d_o} - 1,7 = \frac{1,4 \times 70}{22} - 1,7 = 2,75$$

$$\therefore k_1 = \min(2,75; 2,5) = 2,5$$

$$\therefore F_{b,Rd,u,hor} = \frac{2,5 \times 0,76 \times 360 \times 20 \times 7,1}{1,1} \times 10^{-3} = 88,30 \text{ kN}$$

$$\therefore N_{Rd,u,5} = 3 \times 88,30 = 265 \text{ kN}$$

Shrnutí


Únosnosti všech způsobů porušení jsou shrnuty v následující tabulce. Výpočet v tabulce stínovaných hodnot není v tomto příkladu uveden. Hodnoty, které rozhodují o únosnosti ve smyku a při působení vazebných sil jsou proloženy.

Tabulka

[3.4](#)


v normě

EN1993-1-8

<p style="text-align: center;">VÝPOČET</p> 	Dokument č.	<i>SX013a-CZ-EU</i>	Strana	<i>14 z 15</i>
	Název	<i>Řešený příklad: Přípoj nosníku na sloup deskou na stojině</i>		
	Eurokód	<i>EN 1993-1-8, EN1993-1-1</i>		
	Připravil	<i>Abdul Malik</i>	Datum	<i>únor 2005</i>
	Zkontroloval	<i>Edurne Nunez</i>	Datum	<i>srpen 2005</i>

Způsob porušení	Posouzení únosnosti přípoje ve smyku	
Šrouby ve střihu	$V_{Rd,1}$	173 kN
Otlačení plechu	$V_{Rd,2}$	192 kN
Plech ve smyku (plný průřez)	$V_{Rd,3}$	246 kN
Plech ve smyku (oslabený průřez)	$V_{Rd,4}$	273 kN
Vytržení skupiny šroubů v plechu	$V_{Rd,5}$	233 kN
Plech v ohybu	$V_{Rd,6}$	N/A
Plech v ohybu s vlivem klopení	$V_{Rd,7}$	777 kN
Otlačení stěny nosníku	$V_{Rd,8}$	146 kN
Stěna nosníku ve smyku (plný průřez)	$V_{Rd,9}$	348 kN
Stěna nosníku ve smyku (oslabený průřez)	$V_{Rd,10}$	351 kN
Stěna nosníku ve smyku (vytržení skupiny šroubů)	$V_{Rd,11}$	199 kN

Způsob porušení	Posouzení únosnosti přípoje na vazebné síly	
Šrouby ve střihu	$N_{Rd,u,1}$	321 kN
Styčnickový plech v otlačení	$N_{Rd,u,2}$	373 kN
Styčnickový plech v tahu (vytržení skupiny šroubů)	$N_{Rd,u,3}$	649 kN
Styčnickový plech v tahu (oslabený průřez)	$N_{Rd,u,4}$	483 kN
Stěna nosníku v otlačení	$N_{Rd,u,5}$	265 kN
Stěna nosníku v tahu (vytržení skupiny šroubů)	$N_{Rd,u,6}$	461 kN
Stěna nosníku v tahu (oslabený průřez)	$N_{Rd,u,7}$	343 kN
Podporující prvek v ohybu	$N_{Rd,u,8}$	N/A

<p style="text-align: center;">VÝPOČET</p> 	Dokument č.	<i>SX013a-CZ-EU</i>	Strana	<i>15 z 15</i>
	Název	<i>Řešený příklad: Přípoj nosníku na sloup deskou na stojině</i>		
	Eurokód	<i>EN 1993-1-8, EN1993-1-1</i>		
	Připravil	<i>Abdul Malik</i>	Datum	<i>únor 2005</i>
	Zkontroloval	<i>Edurne Nunez</i>	Datum	<i>srpen 2005</i>

Tažnost

Pro zajištění dostatečné tažnosti je třeba splnit následující podmínky

- $V_{Rd} < \min(V_{Rd,1}; V_{Rd,7})$ a
- Jestliže $V_{Rd} = V_{Rd,3}; V_{Rd,4}; V_{Rd,5}; V_{Rd,6}; V_{Rd,9}; V_{Rd,10}$ nebo $V_{Rd,11}$ pak

$$V_{Rd,1} > \min(V_{Rd,2}; V_{Rd,8})$$

Ze shrnutí v tabulce v kapitole 5:

$$V_{Rd} = V_{Rd,8} = 146 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,1} = 173 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,7} = 777 \text{ kN}$$

Jestliže $146 \text{ kN} < 173 \text{ kN}$ a druhá podmínka se nevyužije a tažnost je zaručena.

[SN017](#)

Quality Record

RESOURCE TITLE	Example: Fin plate beam-to-column-flange connection		
Reference(s)			
ORIGINAL DOKUMENT			
	Name	Company	Date
Created by	Abdul Malik	SCI	Feb 2005
Technical content checked by	Eduarne Nunez	SCI	Aug 2005
Editorial content checked by	D C Iles	SCI	16/9/05
Technical content endorsed by the following STEEL Partners:			
1. UK	G W Owens	SCI	16/9/05
2. France	A Bureau	CTICM	16/9/05
3. Sweden	A Olsson	SBI	15/9/05
4. Germany	C Müller	RWTH	14/9/05
5. Spain	J Chica	Labein	16/9/05
Resource approved by Technical Coordinator	G W Owens	SCI	10/7/06
TRANSLATED DOCUMENT			
This Translation made and checked by:	Z. Sokol	CTU in Prague	31/7/07
Translated resource approved by:	J. Macháček	CTU in Prague	31/7/07
National technical contact	F. Wald	CTU in Prague	