


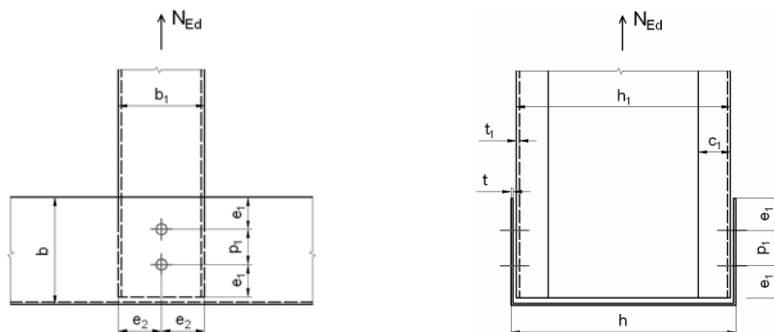
<p style="text-align: center;"><b>VÝPOČET</b></p> 	Dokument č.	<i>SX028a-CZ-EU</i>	Strana	<i>1 z 3</i>
	Název	<i>Řešený příklad: Návrhová únosnost přípoje za studena tvarovaných prvků závitořeznými šrouby</i>		
	Eurokód	<i>EN 1993-1-3</i>		
	Vypracoval	<i>V. Ungureanu, A. Ruff</i>	Datum	<i>leden 2006</i>
	Kontroloval	<i>D. Dubina</i>	Datum	<i>leden 2006</i>

## Řešený příklad: Návrhová únosnost přípoje za studena tvarovaných prvků závitořeznými šrouby

*Tento příklad popisuje návrh kloubového šroubového přípoje sloupku stěny průřezu C. Jak je ukázáno na obrázku, sloupek je připojen k patnímu U profilu samovrtnými šrouby v obou pásnicích sloupku.*


V praxi projektant při návrhu tenkostěnných průřezů podle EN1993 software nebo využije dat výrobců. Příklad je uveden pro ilustraci postupu návrhu.

### Základní údaje



Obrázek 1 Přípoj paždíku a sloupku

Nominální průměr závitořezných šroubů	$d = 6,3 \text{ mm}$
Počet šroubů	$n_f = 4$
Koncové vzdálenosti	$e_1 = 20 \text{ mm}$ , $e_2 = 20 \text{ mm}$
Rozteč	$p_1 = 20 \text{ mm}$
<i>Rozměry průřezu sloupku:</i>	
Celková výška	$h_1 = 100 \text{ mm}$
Celková šířka pásnice	$b_1 = 40 \text{ mm}$
Celková výška záhybu	$c_1 = 15 \text{ mm}$
Nominální tloušťka	$t_{1,\text{nom}} = 1,5 \text{ mm}$
Tloušťka střední části	$t_1 = 1,46 \text{ mm}$
Plná plocha sloupku	$A_1 = 298 \text{ mm}^2$
<i>Rozměry průřezu paždíku:</i>	
Celková výška	$h = 105,5 \text{ mm}$
Celková šířka pásnice	$b = 65 \text{ mm}$
Nominální tloušťka	$t_{\text{nom}} = 1,2 \text{ mm}$
Tloušťka střední části	$t = 1,16 \text{ mm}$

<p style="text-align: center;"><b>VÝPOČET</b></p> 	Dokument č.	<i>SX028a-CZ-EU</i>	Strana	2 z 3
	Název	<i>Řešený příklad: Návrhová únosnost přípoje za studena tvarovaných prvků závitořeznými šrouby</i>		
	Eurokód	<i>EN 1993-1-3</i>		
	Vypracoval	<i>V. Ungureanu, A. Ruff</i>	Datum	<i>leden 2006</i>
	Kontroloval	<i>D. Dubina</i>	Datum	<i>leden 2006</i>

*Materiálové vlastnosti:*

Základní mez kluzu	$f_{yb} = 350 \text{ N/mm}^2$
Mez pevnosti	$f_u = 420 \text{ N/mm}^2$
Modul pružnosti	$E = 210000 \text{ N/mm}^2$
Poissonovo číslo	$\nu = 0,3$
Modul pružnosti ve smyku	$G = \frac{E}{2(1+\nu)} = 81000 \text{ N/mm}^2$
Dílčí součinitel spolehlivosti	$\gamma_{M12} = 1,25$

[EN1993-1-3](#)  
§8.3(5)

*Síla působící na přípoj*

$$N_{Ed} = 12,0 \text{ kN}$$

Návrhová síla na závitořezný šroub v mezním stavu únosnosti

$$F_{v,Ed} = N_{Ed}/n_f = 12,0/4 = 3,0 \text{ kN}$$

### **Kontrola rozsahu použitelnosti návrhových vzorců**

Musí být splněny následující podmínky:

$$e_1 \geq 3d \quad ; \quad p_1 \geq 3d \quad ; \quad e_2 \geq 1,5d \quad ; \quad 3,0 \text{ mm} \leq d \leq 8,0 \text{ mm}$$

$$e_1 = 20 \text{ mm} > 3d = 3 \times 6,3 = 18,9 \text{ mm} \quad \text{VYHOVÍ}$$

$$e_2 = 20 \text{ mm} > 1,5d = 1,5 \times 6,3 = 9,45 \text{ mm} \quad \text{VYHOVÍ}$$

$$p_1 = 20 \text{ mm} > 3d = 3 \times 6,3 = 18,9 \text{ mm} \quad \text{VYHOVÍ}$$

$$3,0 \text{ mm} < d = 6,3 \text{ mm} < 8,0 \text{ mm} \quad \text{VYHOVÍ}$$

[EN1993-1-3](#)

[§8.3](#)

[Table 8.2](#)

### **Posouzení samopřezných šroubů namáhaných ve smyku**

#### **Únosnost v otláčení**

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

kde:

$t < t_1 < 2,5t$  a proto se  $\alpha$  získá lineární interpolací:


$$\text{pro } t_1 = t: \quad \alpha = 3,2\sqrt{t/d} = 3,2 \times \sqrt{1,16/6,3} = 1,373$$

$$\text{pro } t_1 \geq 2,5t \text{ a } t \geq 1,0 \text{ mm}: \quad \alpha = 2,1$$

EN1993-1-3

[§ 8.3](#)

[Table 8.2](#)

<p style="text-align: center;"><b>VÝPOČET</b></p> 	Dokument č.	<i>SX028a-CZ-EU</i>	Strana	3 z 3
	Název	<i>Řešený příklad: Návrhová únosnost přípoje za studena tvarovaných prvků závitořeznými šrouby</i>		
	Eurokód	<i>EN 1993-1-3</i>		
	Vypracoval	<i>V. Ungureanu, A. Ruff</i>	Datum	<i>leden 2006</i>
	Kontroloval	<i>D. Dubina</i>	Datum	<i>leden 2006</i>

⇒ pro  $t_1/t = 1,46/1,16 = 1,259$ , lineární interpolací:  $\alpha = 1,498$

Únosnost jednoho závitořezného šroubu je

$$F_{b,Rd} = \frac{\alpha f_u d t}{\gamma_{M2}} = \frac{1,498 \times 420 \times 6,3 \times 1,16}{1,25} = 3678 \text{ N} = 3,68 \text{ kN}$$

### Únosnost oslabeného průřezu

$$F_{n,Rd} = \frac{A_{net} f_u}{\gamma_{M2}}$$

kde je oslabená plocha

$$A_{net} = A_1 - 2dt_1 = 298 - 2 \times 6,3 \times 1,46 = 279,6 \text{ mm}^2$$

Únosnost oslabeného průřezu v tahu se stanoví z

$$F_{n,Rd} = \frac{A_{net} f_u}{\gamma_{M2}} = \frac{279,6 \times 420}{1,25} = 93946 \text{ N} = 93,95 \text{ kN}$$

### Únosnost ve smyku

$$F_{v,Rd} = F_{v,Rk} / \gamma_{M2}$$

$$F_{v,Rk} = 13500 \text{ N (z katalogu výrobce)}$$

$$F_{v,Rd} = F_{v,Rk} / \gamma_{M2} = 13500 / 1,25 = 10800 \text{ N} = 10,8 \text{ kN}$$

V případě požadavku na deformační kapacitu musí únosnost ve smyku splňovat (v tomto případě nepřichází v úvahu):

$$F_{v,Rd} \geq 1,2 F_{b,Rd} / (n_f \beta_{Lf}) \quad \text{nebo} \quad F_{v,Rd} \geq 1,2 F_{n,Rd}$$

kde:  $\beta_{Lf}$  – redukční součinitel pro dlouhý spoj

### Únosnost spojovacího prostředku ve smyku lze ověřit pomocí

$$\frac{F_{v,Ed}}{\min(F_{b,Rd}; F_{n,Rd}/n_f; F_{v,Rd})} \leq 1$$

$$\frac{3,00}{\min(3,68; 23,5; 10,8)} = \frac{3,00}{3,68} = 0,815 < 1 \quad \text{VYHOVÍ}$$

[EN1993-1-3](#)  
[§ 8.3](#)  
[Tabulka 8.2](#)

[EN1993-1-3](#)  
[§ 8.3](#)  
[Tabulka 8.2](#)

EN1993-1-8

## Quality Record

<b>RESOURCE TITLE</b>	Example: Design resistance of a screwed connection of cold-formed members		
<b>Reference(s)</b>			
<b>ORIGINAL DOCUMENT</b>			
	<b>Name</b>	<b>Company</b>	<b>Date</b>
<b>Created by</b>	V. Ungureanu, A. Ruff	BRITT Ltd. Timisoara, Romania	
<b>Technical content checked by</b>	D. Dubina	BRITT Ltd. Timisoara, Romania	
<b>Editorial content checked by</b>			
<b>Technical content endorsed by the following STEEL Partners:</b>			
<b>1. UK</b>	G W Owens	SCI	12/4/06
<b>2. France</b>	A Bureau	CTICM	12/4/06
<b>3. Sweden</b>	B Uppfeldt	SBI	11/4/06
<b>4. Germany</b>	C Müller	RWTH	11/4/06
<b>5. Spain</b>	J Chica	Labein	12/4/06
<b>Resource approved by Technical Coordinator</b>	G W Owens	SCI	11/9/06
<b>TRANSLATED DOCUMENT</b>			
<b>This Translation made and checked by:</b>	F. Wald	CTU in Prague	2/5/07
<b>Translated resource approved by:</b>	T. Vraný	CTU in Prague	20/8/07
<b>National technical contact</b>	F. Wald	CTU in Prague	