

ČSN EN 1993
Navrhování ocelových konstrukcí

Část 1-8
Navrhování styčnicků



Zdeněk Sokol
České vysoké učení technické v Praze

1 Úvod

Styčníky

- zatížené převážně staticky
- vyrobené s oceli tříd S235, S275, S355 a S460

2 Principy návrhu

Součinitele spolehlivosti

Únosnost prutů a průřezů	γ_{M0}, γ_{M1} a γ_{M2} , viz ČSN EN 1993-1-1	
Únosnost šroubových spojů	γ_{M2}	1,25
Únosnost nýtových spojů		
Únosnost čepových spojů		
Únosnost svařovaných spojů		
Únosnost plechů v otláčení		
Únosnost při prokluzu		
- v mezním stavu únosnosti (Kategorie C)	γ_{M3}	1,25
- v mezním stavu použitelnosti (Kategorie B)	$\gamma_{M3,ser}$	1,1
Únosnost spojů s injektovanými šrouby	γ_{M4}	1,0
Únosnost styčnicků příhradových nosníků z prutů uzavřeného průřezu	γ_{M5}	1,0
Únosnost čepových spojů v MSP	$\gamma_{M6,ser}$	1,0
Předepnutí vysokopevnostních šroubů	γ_{M7}	1,1
Únosnost betonu	γ_c , viz ČSN EN 1992	

Úvod

Principy návrhu

Šroubové,
nýtované a
čepové spoje

Svarové spoje

Analýza,
klasifikace a
modelování

Styčníky
otevřených
průřezů

Styčníky
uzavřených
průřezů

Shrnutí

3 Šroubové, nýtované a čepové spoje

Kategorie šroubových spojů

Spoje ve smyku

- A** Spoje namáhané stříhem a otláčením
- B** Spoje odolné prokluzu v mezním stavu použitelnosti
- C** Spoje odolné prokluzu v mezním stavu únosnosti

Spoje v tahu

- D** Nepředepjaté šroubové spoje
- E** Předepjaté šroubové spoje

ČSN EN 1993-1-8

Úvod

Principy návrhu

Šroubové,
nýtované a
čepové spoje

Svarové spoje

Analýza,
klasifikace a
modelování

Styčníky
otevřených
průřezů

Styčníky
uzavřených
průřezů

Shrnutí

4 Svarové spoje

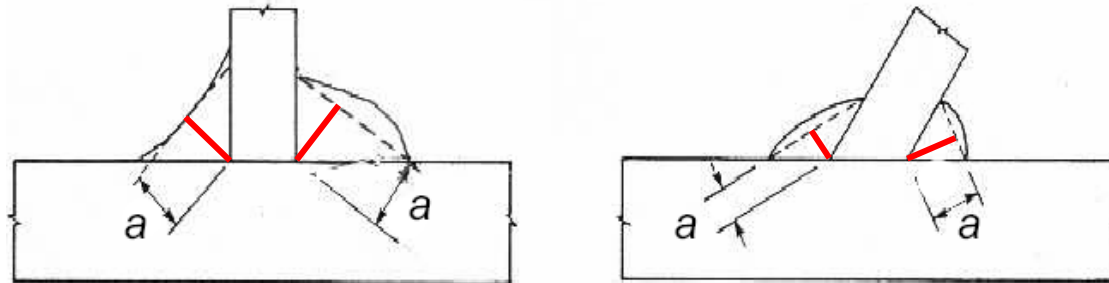
Typy svarů

- koutové
- koutové v otvoru
- tupé, plně nebo částečně provařené
- děrové
- drážkové

ČSN EN 1993-1-8

Koutové svary

Účinná tloušťka



Úhel spojovaných částí

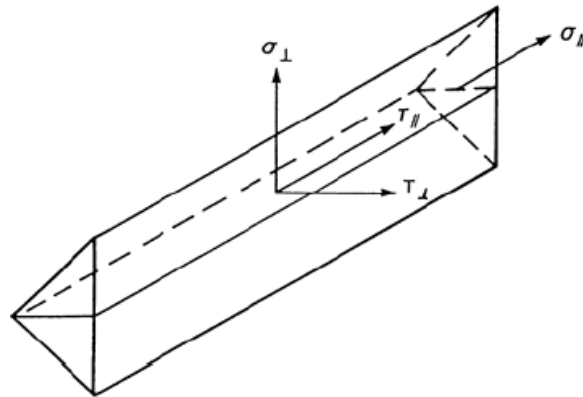
Úhel spojovaných částí mezi 60° a 120°

Účinná délka svaru

Účinná délka l se má uvažovat jako délka, po kterou má svar plný průřez

Únosnost koutových svarů

Napětí



Posouzení

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \gamma_{M2}}$$

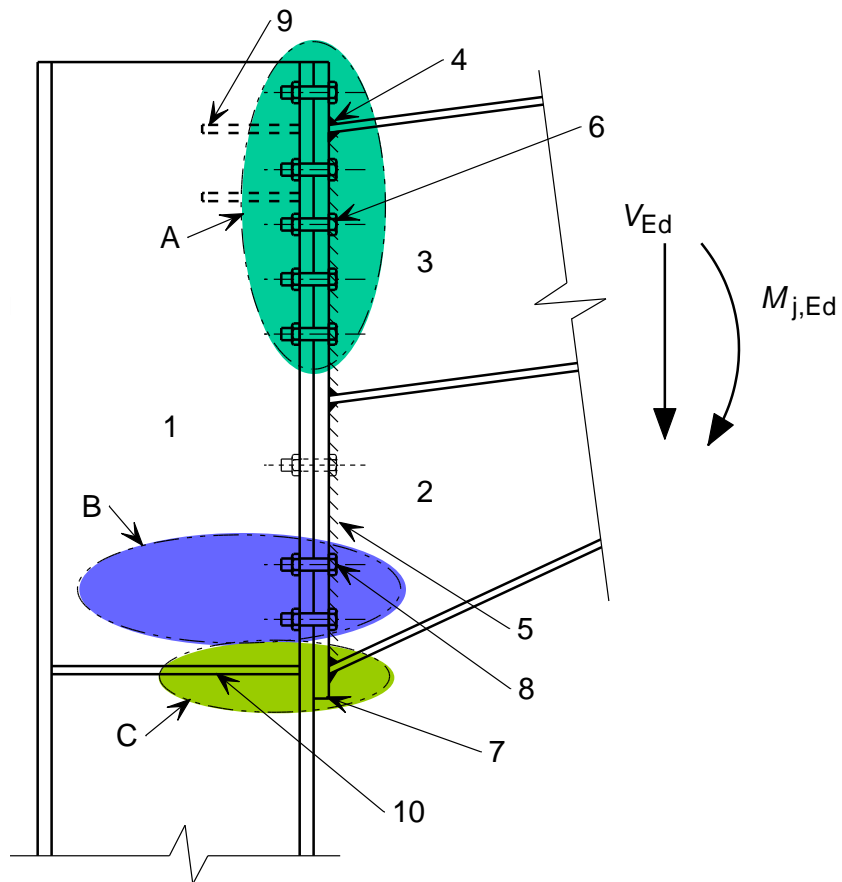
$$\sigma_{\perp} \leq \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

Korelační součinitel

Ocel	β_w
S235	0,8
S275	0,85
S355	0,9
S420	1,0
S460	1,0

6 Styčníky otevřených průřezů

Metoda komponent



A tažená oblast

B šrouby přenášející smyk

C tlačená oblast

1. stěna sloupu
2. náběh
3. příčel
4. svary na pásnici příčle
5. svary na stěně příčle (náběhu)
6. šrouby v tahu
7. čelní deska
8. šrouby ve smyku
9. výztuhy pásnice sloupu
10. výztuha stěny sloupu

Úvod

Principy návrhu

Šroubové,
nýtované a
čepové spoje

Svarové spoje

Analýza,
klasifikace a
modelování

Styčníky
otevřených
průřezů

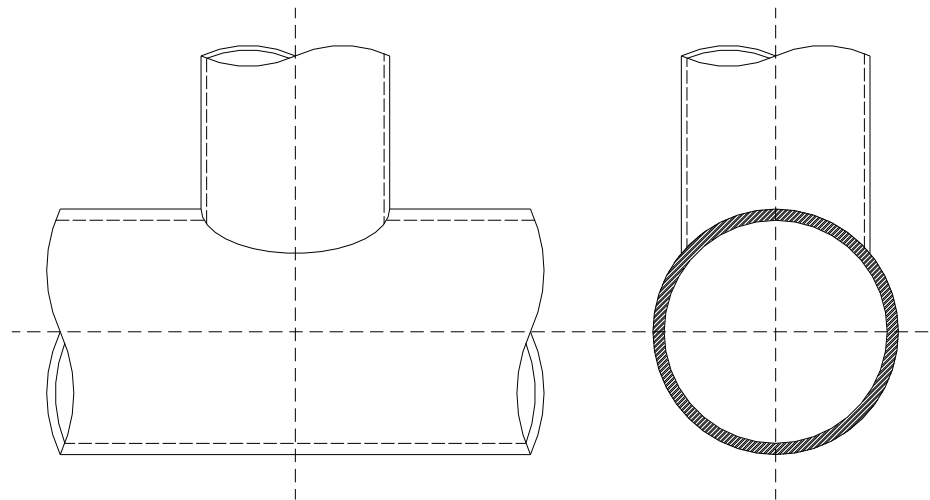
**Styčníky
uzavřených
průřezů**

Shrnutí

7 Styčníky uzavřených průřezů

Mezipásové pruty z dutých průřezů (kruhových, čtverhranných)

Pásky z dutých průřezů nebo I, H průřezů



ČSN EN 1993-1-8

Úvod

Principy návrhu

Šroubové,
nýtované a
čepové spoje

Svarové spoje

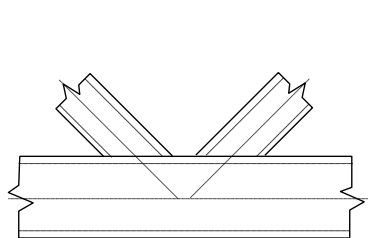
Analýza,
klasifikace a
modelování

Styčníky
otevřených
průřezů

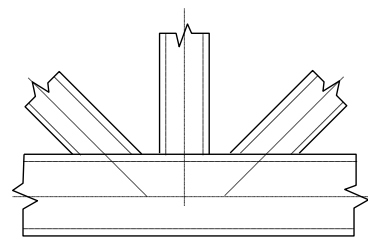
**Styčníky
uzavřených
průřezů**

Shrnutí

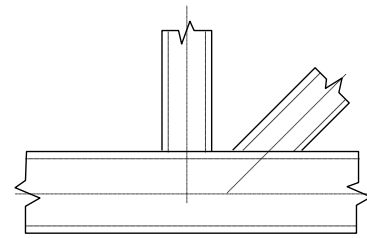
Typy rovinných styčnicků



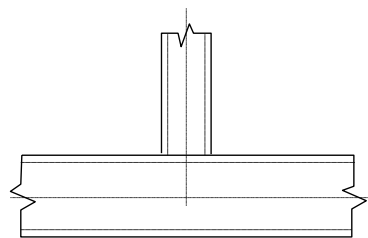
typ K



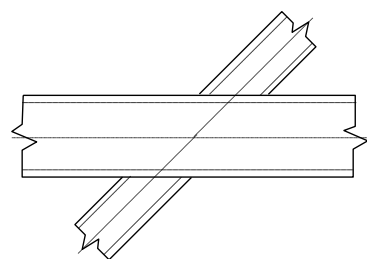
typ KT



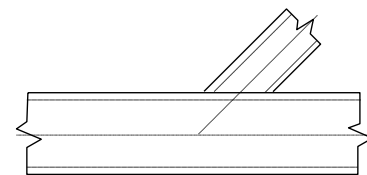
typ N



typ T



typ X



typ Y

ČSN EN 1993-1-8

Způsoby porušení (část)

	Hranaté trubky	Kruhové trubky	Pás z I nebo H
Plastické porušení povrchu pásu			
Lokální boulení stěny pásu			

Porušení povrchu pásu

Únosnost pásu

$$N_{1,Rd} = \frac{\gamma^{0,2} k_p f_{y0} t_0^2}{\sin \theta} \left(2,8 + 14,2 \beta^2 \right) \frac{1}{\gamma_{M5}}$$

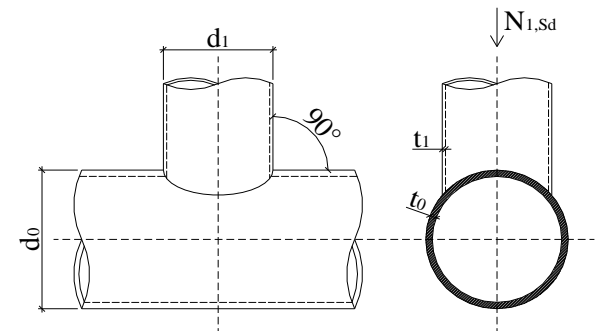
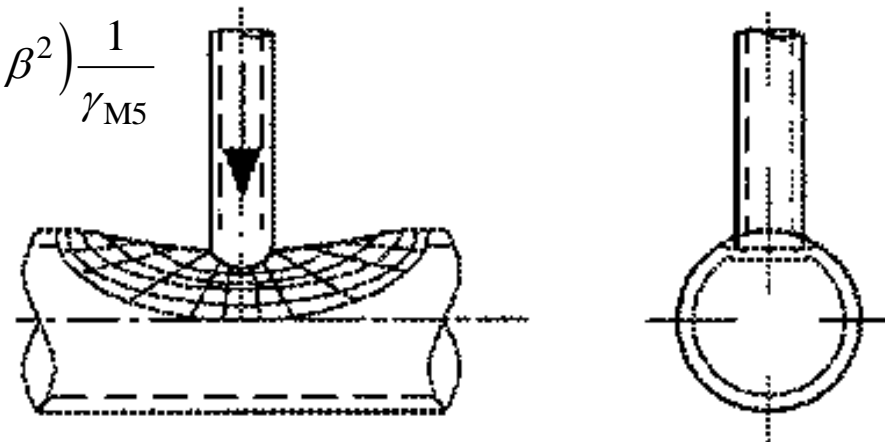
kde

$$n_p = \left(\frac{N_{0,Sd}}{A_0 f_y} + \frac{M_{0,Sd}}{W_0 f_y} \right)$$

$$k_p = 1,0 - 0,3 (n_p + n_p^2) \leq 1$$

$$\gamma = \frac{d_0}{2 t_0}$$

$$\beta = \frac{d_1}{d_0}$$



Shrnutí

Volně přístupné podklady na internetu

- **AccessSteel** URL: www.access-steel.com
 - Návrh jednoduchých konstrukcí
- **CeStruCo** URL: people.fsv.cvut.cz/www/wald/cestruco
 - Návrh styčniců
- **DIFISEK+** URL: www.difisek.eu
 - Jednoduché a pokročilé navrhování při požáru
- **CIDECT** URL: www.cidect.com
 - Trubkové konstrukce

