


<p>VÝPOČETNÍ LIST</p> 	Dokument:	SX023a-CZ-EU	List	1 z 9
	Název	Řešený příklad: Výpočet vlastností účinného průřezu za studena tvarovaného C profilu v tlaku		
	Eurokód	EN 1993-1-3		
	Vypracovali	V. Ungureanu, A. Ruff	Datum	prosinec 2005
	Kontroloval	D. Dubina	Datum	prosinec 2005

Řešený příklad: Výpočet vlastností účinného průřezu za studena tvarovaného C profilu v tlaku

Tento příklad se zabývá výpočtem vlastností účinného průřezu za studena tvarovaného prutu průřezu C namáhaného tlakem.

Při praktickém návrhu tenkostěnných profilů podle EN 1993 budou projektanti běžně užívat software nebo data výrobce. Tento příklad je uveden z ilustračních důvodů.

Vstupní data

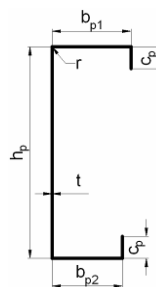
Rozměry průřezu a vlastnosti materiálu jsou:

Celková výška	$h = 200 \text{ mm}$
Celková šířka horní pásnice	$b_1 = 74 \text{ mm}$
Celková šířka dolní pásnice	$b_2 = 66 \text{ mm}$
Celková šířka okrajové výztuhy	$c = 20,8 \text{ mm}$
Vnitřní poloměr ohnutí	$r = 3 \text{ mm}$
Jmenovitá tloušťka	$t_{\text{nom}} = 2 \text{ mm}$
Tloušťka ocelového jádra	$t = 1,96 \text{ mm}$
Základní mez kluzu	$f_{yb} = 350 \text{ N/mm}^2$
Modul pružnosti	$E = 210000 \text{ N/mm}^2$
Poissonův poměr	$\nu = 0,3$
Dílčí součinitel	$\gamma_{M0} = 1,00$


[EN1993-1-3](#)
[§ 3.2.4\(3\)](#)

[EN1993-1-3](#)
[§ 2\(3\)](#)

Rozměry střednice průřezu:



Výška stojiny	$h_p = h - t_{\text{nom}} = 200 - 2 = 198 \text{ mm}$
Šířka horní pásnice	$b_{p1} = b_1 - t_{\text{nom}} = 74 - 2 = 72 \text{ mm}$
Šířka dolní pásnice	$b_{p2} = b_2 - t_{\text{nom}} = 66 - 2 = 64 \text{ mm}$
Šířka okrajové výztuhy	$c_p = c - t_{\text{nom}}/2 = 20,8 - 2/2 = 19,8 \text{ mm}$

<p>VÝPOČETNÍ LIST</p> 	Dokument:	SX023a-CZ-EU	List	2 z 9
	Název	Řešený příklad: Výpočet vlastností účinného průřezu za studena tvarovaného C profilu v tlaku		
	Eurokód	EN 1993-1-3		
	Vypracovali	V. Ungureanu, A. Ruff	Datum	prosinec 2005
	Kontroloval	D. Dubina	Datum	prosinec 2005

Ověření geometrických rozměrů

Metodu návrhu EN 1993-1-3 lze uplatnit, jsou-li splněny následující podmínky:

$$b/t \leq 60 \quad b_1/t = 74/1,96 = 37,75 < 60 - \text{VYHOVÍ}$$

$$c/t \leq 50 \quad c/t = 20,8/1,96 = 10,61 < 50 - \text{VYHOVÍ}$$

$$h/t \leq 500 \quad h/t = 200/1,96 = 102,04 < 500 - \text{VYHOVÍ}$$

Aby se zajistila dostatečná tuhost a aby se předešlo předčasnému vybočení samotné výztuhy, má být rozměr výztuhy v následujícím rozmezí:

$$0,2 \leq c/b \leq 0,6 \quad c/b_1 = 20,8/74 = 0,28 \quad 0,2 < 0,28 < 0,6 - \text{VYHOVÍ}$$

$$c/b_2 = 20,8/66 = 0,32 \quad 0,2 < 0,32 < 0,6 - \text{VYHOVÍ}$$

Vliv zaoblení rohů se zanedbává pokud:

$$r/t \leq 5 \quad r/t = 3/1,96 = 1,53 < 5 - \text{VYHOVÍ}$$

$$r/b_p \leq 0,10 \quad r/b_{p1} = 3/72 = 0,04 < 0,10 - \text{VYHOVÍ}$$

$$r/b_{p2} = 3/64 = 0,05 < 0,10 - \text{VYHOVÍ}$$

Vlastnosti plného průřezu

$$A_{br} = t(2c_p + b_{p1} + b_{p2} + h_p) = 1,96 \times (2 \times 19,8 + 72 + 64 + 198) = 732 \text{ mm}^2$$

Poloha neutrální osy vztažená k horní pásnici:

$$z_{b1} = \frac{[c_p(h_p - c_p/2) + b_{p2}h_p + h_p^2/2 + c_p^2/2]t}{A_{br}} = 96,88 \text{ mm}$$

Vlastnosti účinného průřezu pásnic a jejich výztuh

K výpočtu vlastností účinného průřezu tlačené pásnice a výztuhy se použije obecný (iterační) postup. Výpočet se provádí ve třech krocích:

Krok 1:


Získá se počáteční účinný průřez výztuh s použitím účinných šířek určených za předpokladu, že tlačené pásnice jsou oboustranně podepřené, že výztuha poskytuje plné podepření ($K = \infty$) a že se neredukuje návrhová pevnost ($\sigma_{com,Ed} = f_{yb}/\gamma_{M0}$).

[EN1993-1-3 § 5.2](#)

[EN1993-1-3 § 5.1\(3\)](#)

[EN1993-1-3 § 5.5.3.2](#)

[EN1993-1-3 § 5.5.3.2 \(3\)](#)

<p>VÝPOČETNÍ LIST</p> 	Dokument:	SX023a-CZ-EU	List	3 z 9
	Název	Řešený příklad: Výpočet vlastností účinného průřezu za studena tvarovaného C profilu v tlaku		
	Eurokód	EN 1993-1-3		
	Vypracovali	V. Ungureanu, A. Ruff	Datum	prosinec 2005
	Kontroloval	D. Dubina	Datum	prosinec 2005

Účinná šířka tlačných pásnic

Poměr napětí: $\psi = 1$ (rovnoměrný tlak), tudíž součinitel kritického napětí je: $k_{\sigma} = 4$ pro vnitřní tlačnou stěnu.

$$\varepsilon = \sqrt{235/f_{yb}}$$

Pro horní pásnici:

Poměrná štíhlost:

$$\bar{\lambda}_{p,b1} = \frac{b_{p1}/t}{28,4 \varepsilon \sqrt{k_{\sigma}}} = \frac{72/1,96}{28,4 \times \sqrt{235/350} \times \sqrt{4}} = 0,789$$

Součinitel boulení:

$$\rho_1 = \frac{\bar{\lambda}_{p,b1} - 0,055(3 + \psi)}{\bar{\lambda}_{p,b1}^2} = \frac{0,789 - 0,055 \times (3 + 1)}{0,789^2} = 0,914$$

Účinná šířka:

$$b_{eff1} = \rho_1 b_{p1} = 0,914 \times 72 = 65,8 \text{ mm}$$

$$b_{e11} = b_{e12} = 0,5 b_{eff1} = 0,5 \times 65,8 = 32,9 \text{ mm}$$

Pro dolní pásnici:

Poměrná štíhlost:

$$\bar{\lambda}_{p,b2} = \frac{b_{p2}/t}{28,4 \varepsilon \sqrt{k_{\sigma}}} = \frac{64/1,96}{28,4 \times \sqrt{235/350} \times \sqrt{4}} = 0,702$$

Součinitel boulení:


$$\rho_2 = \frac{\bar{\lambda}_{p,b2} - 0,055(3 + \psi)}{\bar{\lambda}_{p,b2}^2} = \frac{0,702 - 0,055 \times (3 + 1)}{0,702^2} = 0,978$$

Účinná šířka:

$$b_{eff2} = \rho_2 b_{p2} = 0,978 \times 64 = 62,6 \text{ mm}$$

$$b_{e21} = b_{e22} = 0,5 b_{eff2} = 0,5 \times 62,6 = 31,3 \text{ mm}$$

[EN1993-1-3 § 5.5.2](#) and
[EN1993-1-5 § 4.4](#)

<p>VÝPOČETNÍ LIST</p> 	Dokument:	SX023a-CZ-EU	List	4 z 9
	Název	Řešený příklad: Výpočet vlastností účinného průřezu za studena tvarovaného C profilu v tlaku		
	Eurokód	EN 1993-1-3		
	Vypracovali	V. Ungureanu, A. Ruff	Datum	prosinec 2005
	Kontroloval	D. Dubina	Datum	prosinec 2005

Účinná šířka okrajové výztuhy

Pro výztuhu horní pásnice:

Součinitel kritického napětí:

$$\text{pro } b_{p,c}/b_p \leq 0,35 : \quad k_\sigma = 0,5$$

$$\text{pro } 0,35 < b_{p,c}/b_p \leq 0,6 : \quad k_\sigma = 0,5 + 0,83 \sqrt[3]{(b_{p,c}/b_p - 0,35)^2}$$

$$b_{p,c}/b_{p1} = 19,8/72 = 0,275 < 0,35, \quad \text{takže } k_{\sigma 1} = 0,5$$

Poměrná štíhlost:

$$\bar{\lambda}_{p,c1} = \frac{c_p/t}{28,4 \varepsilon \sqrt{k_{\sigma 1}}} = \frac{19,8/1,96}{28,4 \times \sqrt{235/350} \times \sqrt{0,5}} = 0,614$$

Součinitel boulení:

$$\rho_1 = \frac{\bar{\lambda}_{p,c1} - 0,188}{\bar{\lambda}_{p,c1}^2} = \frac{0,614 - 0,188}{0,614^2} = 1,13, \text{ ale } \rho \leq 1, \text{ takže } \rho_1 = 1$$

Účinná šířka:

$$c_{\text{eff1}} = c_p \rho_1 = 19,8 \times 1 = 19,8 \text{ mm}$$

Účinná plocha horní okrajové výztuhy:

$$A_{s1} = t(b_{e12} + c_{\text{eff1}}) = 1,96 \times (32,9 + 19,8) = 103,3 \text{ mm}^2$$

Pro výztuhu dolní pásnice:

Součinitel kritického napětí:

$$b_{p,c}/b_{p2} = 19,8/64 = 0,309 < 0,35, \text{ takže } k_{\sigma 2} = 0,5$$

Poměrná štíhlost:

$$\bar{\lambda}_{p,c2} = \frac{c_p/t}{28,4 \varepsilon \sqrt{k_{\sigma 2}}} = \frac{19,8/1,96}{28,4 \times \sqrt{235/350} \times \sqrt{0,5}} = 0,614$$

Součinitel boulení:

$$\rho_2 = \frac{\bar{\lambda}_{p,c2} - 0,188}{\bar{\lambda}_{p,c2}^2} = \frac{0,614 - 0,188}{0,614^2} = 1,13, \text{ ale } \rho \leq 1, \text{ takže } \rho_2 = 1$$

[EN1993-1-3](#)
[§ 5.5.3.2\(5a\)](#)


[EN1993-1-5](#)
[§ 4.4](#)


[EN1993-1-3](#)
[§ 5.5.3.2\(5a\)](#)

[§ 5.5.3.2\(6\)](#)

EN1993-1-3
[§ 5.5.3.2\(5a\)](#)

[EN1993-1-5](#)
[§ 4.4](#)

<p>VÝPOČETNÍ LIST</p> 	Dokument:	SX023a-CZ-EU	List	5 z 9
	Název	Řešený příklad: Výpočet vlastností účinného průřezu za studena tvarovaného C profilu v tlaku		
	Eurokód	EN 1993-1-3		
	Vypracovali	V. Ungureanu, A. Ruff	Datum	prosinec 2005
	Kontroloval	D. Dubina	Datum	prosinec 2005
<p>Účinná šířka:</p> $c_{\text{eff}2} = c_p \rho_2 = 19,8 \times 1 = 19,8 \text{ mm}$ <p>Účinná plocha dolní okrajové výztuhy:</p> $A_{s2} = t(b_{e22} + c_{\text{eff}2}) = 1,96 \times (31,3 + 19,8) = 100,2 \text{ mm}^2$ <p>Krok 2:</p> <p>Určí se součinitel vzpěrnosti pro účinný průřez výztuhy za předpokladu působení spojitěho pružného podepření.</p> <p>Pružné kritické napětí okrajové výztuhy je:</p> $\sigma_{\text{cr},s} = \frac{2\sqrt{K E I_s}}{A_s}$ <p>kde:</p> <p>K je pérová tuhost výztuhy na jednotkovou délku, I_s je moment setrvačnosti účinného průřezu výztuhy.</p> <p><i>Pro výztuhu horní pásnice:</i></p> <p>Pérová tuhost:</p> $K_1 = \frac{E t^3}{4(1-\nu^2)} \cdot \frac{1}{b_1^2 h_p + b_1^3 + 0,5 b_1 b_2 h_p k_f}$ <p>kde:</p> <p>b_1 – vzdálenost stojiny k těžišti účinné plochy tlačené výztuhy (horní pásnice)</p> $b_1 = b_{p1} - \frac{b_{e12} t b_{e12}/2}{(b_{e12} + c_{\text{eff}}) t} = 72 - \frac{32,9 \times 1,96 \times 32,9/2}{(32,9 + 19,8) \times 1,96} = 61,73 \text{ mm}$ <p>b_2 – vzdálenost stojiny k těžišti účinné plochy tlačené výztuhy (dolní pásnice)</p> $b_2 = b_{p2} - \frac{b_{e22} t b_{e22}/2}{(b_{e22} + c_{\text{eff}2}) t} = 64 - \frac{31,3 \times 1,96 \times 31,3/2}{(31,3 + 19,8) \times 1,96} = 54,41 \text{ mm}$ $k_f = \frac{A_{s2}}{A_{s1}} = \frac{100,2}{103,3} = 0,97 \text{ pro osově tlačžený prut}$ $K_1 = 0,331 \text{ N/mm}^2$				
				EN1993-1-3 § 5.5.3.2(5a)
				§ 5.5.3.2(6)
				EN1993-1-3 § 5.5.3.2(3)
				EN1993-1-3 § 5.5.3.2(7)
				EN1993-1-3 § 5.5.3.1(5)

<p>VÝPOČETNÍ LIST</p> 	Dokument:	SX023a-CZ-EU	List	6 z 9
	Název	Řešený příklad: Výpočet vlastností účinného průřezu za studena tvarovaného C profilu v tlaku		
	Eurokód	EN 1993-1-3		
	Vypracovali	V. Ungureanu, A. Ruff	Datum	prosinec 2005
	Kontroloval	D. Dubina	Datum	prosinec 2005

Moment setrvačnosti účinného průřezu:

$$I_{s1} = \frac{b_{e12} t^3}{12} + \frac{c_{eff1}^3 t}{12} + b_{e12} t \left[\frac{c_{eff1}^2}{2(b_{e12} + c_{eff1})} \right]^2 + c_{eff1} t \left[\frac{c_{eff1}}{2} - \left[\frac{c_{eff1}^2}{2(b_{e12} + c_{eff1})} \right] \right]^2$$

$$I_{s1} = 3663 \text{ mm}^4$$

Pružné kritické napětí okrajové výztuhy tudíž je

$$\sigma_{cr,s1} = \frac{2 \times \sqrt{0,331 \times 210000 \times 3663}}{103,3} = 309 \text{ N/mm}^2$$

Pro výztuhu dolní pásnice:

Pérová tuhost:

$$K_2 = \frac{E t^3}{4(1-\nu^2)} \cdot \frac{1}{b_2^2 h_p + b_2^3 + 0,5 b_1 b_2 h_p k_f},$$

$$K_2 = 0,406 \text{ N/mm}^2$$


Moment setrvačnosti účinného průřezu:


$$I_{s2} = \frac{b_{e22} t^3}{12} + \frac{c_{eff2}^3 t}{12} + b_{e22} t \left[\frac{c_{eff2}^2}{2(b_{e22} + c_{eff2})} \right]^2 + c_{eff2} t \left[\frac{c_{eff2}}{2} - \left[\frac{c_{eff2}^2}{2(b_{e22} + c_{eff2})} \right] \right]^2$$


$$I_{s2} = 3618 \text{ mm}^4$$

Pružné kritické napětí okrajové výztuhy tudíž je

$$\sigma_{cr,s2} = \frac{2 \times \sqrt{0,406 \times 210000 \times 3618}}{100,2} = 350,7 \text{ N/mm}^2$$

<p>VÝPOČETNÍ LIST</p> 	Dokument:	SX023a-CZ-EU	List	7 z 9								
	Název	Řešený příklad: Výpočet vlastností účinného průřezu za studena tvarovaného C profilu v tlaku										
	Eurokód	EN 1993-1-3										
	Vypracovali	V. Ungureanu, A. Ruff	Datum	prosinec 2005								
	Kontroloval	D. Dubina	Datum	prosinec 2005								
<p><u>Součinitel vzpěrnosti χ_d okrajové výztuhy</u></p> <p><i>Pro výztuhu horní pásnice:</i></p> <p>Poměrná štíhlost</p> $\bar{\lambda}_{d1} = \sqrt{f_{yb}/\sigma_{cr,s1}} = \sqrt{350/309} = 1,064$ <p>Součinitel vzpěrnosti je:</p> <p>pro $\bar{\lambda}_d \leq 0,65$ $\chi_d = 1,0$</p> <p>pro $0,65 < \bar{\lambda}_d < 1,38$ $\chi_d = 1,47 - 0,723\bar{\lambda}_d$</p> <p>pro $\bar{\lambda}_d \geq 1,38$ $\chi_d = 0,66/\bar{\lambda}_d$</p> <p>$0,65 < \bar{\lambda}_{d1} = 1,064 < 1,38$, takže $\chi_{d1} = 1,47 - 0,723 \times 1,064 = 0,701$</p> <p><i>Pro výztuhu dolní pásnice:</i></p> <p>Poměrná štíhlost:</p> $\bar{\lambda}_{d2} = \sqrt{f_{yb}/\sigma_{cr,s2}} = \sqrt{350/350,7} = 0,999$ <p>Součinitel vzpěrnosti je:</p> <p>$0,65 < \bar{\lambda}_{d2} = 0,999 < 1,38$, takže $\chi_{d2} = 1,47 - 0,723 \times 0,999 = 0,748$</p> <p>Krok 3:</p> <p>Protože součinitel vzpěrnosti výztuhy $\chi_d < 1$, hodnota χ_d se zpřesní iteračním postupem.</p> <p>Iterace je založena na upravené hodnotě ρ podle vztahu:</p> $\sigma_{com,Ed,i} = \chi_d f_{yb} / \gamma_{M0} \quad \text{and} \quad \bar{\lambda}_{p,red} = \bar{\lambda}_p \sqrt{\chi_d}$ <p>Iterace končí, když se součinitel vzpěrnosti χ mění pouze zanedbatelně.</p> <p><i>Pro výztuhu horní pásnice:</i></p> <table border="0"> <tr> <td><u>Počáteční hodnoty (iterace 1):</u></td> <td><u>Konečné hodnoty (iterace n):</u></td> </tr> <tr> <td>$\chi_{d1} = 0,701$</td> <td>$\chi_{d1} = \chi_{d1,n} = 0,683$</td> </tr> <tr> <td>$b_{e12} = 32,9 \text{ mm}$</td> <td>$b_{e12} = b_{e12,n} = 36 \text{ mm}$</td> </tr> <tr> <td>$c_{eff1} = 19,8 \text{ mm}$</td> <td>$c_{eff1} = c_{eff1,n} = 19,8 \text{ mm}$</td> </tr> </table>					<u>Počáteční hodnoty (iterace 1):</u>	<u>Konečné hodnoty (iterace n):</u>	$\chi_{d1} = 0,701$	$\chi_{d1} = \chi_{d1,n} = 0,683$	$b_{e12} = 32,9 \text{ mm}$	$b_{e12} = b_{e12,n} = 36 \text{ mm}$	$c_{eff1} = 19,8 \text{ mm}$	$c_{eff1} = c_{eff1,n} = 19,8 \text{ mm}$
<u>Počáteční hodnoty (iterace 1):</u>	<u>Konečné hodnoty (iterace n):</u>											
$\chi_{d1} = 0,701$	$\chi_{d1} = \chi_{d1,n} = 0,683$											
$b_{e12} = 32,9 \text{ mm}$	$b_{e12} = b_{e12,n} = 36 \text{ mm}$											
$c_{eff1} = 19,8 \text{ mm}$	$c_{eff1} = c_{eff1,n} = 19,8 \text{ mm}$											
<p>EN1993-1-3 § 5.5.3.2(3) Figure 5.10d</p> <p>EN1993-1-3 § 5.5.3.1(7)</p> <p>EN1993-1-5 § 4.4(2)</p> <p>EN1993-1-3 § 5.5.3.2(3) Figure 5.10e</p> <p>EN1993-1-3 § 5.5.3.2 (10)</p>												

<p>VÝPOČETNÍ LIST</p> 	Dokument:	SX023a-CZ-EU	List	8 z 9
	Název	Řešený příklad: Výpočet vlastností účinného průřezu za studena tvarovaného C profilu v tlaku		
	Eurokód	EN 1993-1-3		
	Vypracovali	V. Ungureanu, A. Ruff	Datum	prosinec 2005
	Kontroloval	D. Dubina	Datum	prosinec 2005
<p><i>Pro výztuhu dolní pásnice:</i></p> <p><u>Počáteční hodnoty (iterace 1):</u> <u>Konečné hodnoty (iterace n):</u></p> <p>$\chi_{d2} = 0,748$ $\chi_{d2} = \chi_{d2,n} = 0,744$</p> <p>$b_{e22} = 31,3 \text{ mm}$ $b_{e22} = b_{e22,n} = 32 \text{ mm}$</p> <p>$c_{eff2} = 19,8 \text{ mm}$ $c_{eff2} = c_{eff2,n} = 19,8 \text{ mm}$</p> <p>Konečné hodnoty účinných vlastností pro tlačené pásnice a jejich výztuhu jsou:</p> <p><i>Pro horní pásnici s výztuhou:</i></p> <p>$\chi_{d1} = 0,683$ $b_{e12} = 36 \text{ mm}$ $c_{eff1} = 19,8 \text{ mm}$</p> <p>a $b_{e11} = 32,9 \text{ mm}$</p> <p><i>Pro dolní pásnici s výztuhou:</i></p> <p>$\chi_{d2} = 0,744$ $b_{e22} = 32 \text{ mm}$ $c_{eff2} = 19,8 \text{ mm}$</p> <p>a $b_{e21} = 31,3 \text{ mm}$</p> <p>$t_{red,1} = t\chi_{d1} = 1,96 \times 0,683 = 1,34 \text{ mm}$</p> <p>$t_{red,2} = t\chi_{d2} = 1,96 \times 0,744 = 1,46 \text{ mm}$</p> <p>Vlastnosti účinného průřezu stojiny</p> <p>Poměr napětí: $\psi = 1$ (rovnoměrný tlak), tudíž součinitel kritického napětí je: $k_{\sigma} = 4$ pro vnitřní tlačenou stěnu.</p> <p>$\varepsilon = \sqrt{235/f_{yb}}$</p> <p>Poměrná štíhlost:</p> $\bar{\lambda}_{p,h} = \frac{h_p/t}{28,4 \varepsilon \sqrt{k_{\sigma}}} = \frac{198/1,96}{28,4 \times \sqrt{235/350} \times \sqrt{4}} = 2,171$ <p>Součinitel boulení:</p> $\rho = \frac{\bar{\lambda}_{p,h} - 0,055(3 + \psi)}{\bar{\lambda}_{p,h}^2} = \frac{2,171 - 0,055 \times (3 + 1)}{2,171^2} = 0,414$				
				<p>EN1993-1-3 § 5.5.3.2(12)</p> <p>EN1993-1-3 § 5.5.2</p> <p>and</p> <p>EN1993-1-5 § 4.4</p>

<p>VÝPOČETNÍ LIST</p> 	Dokument:	SX023a-CZ-EU	List	9 z 9
	Název	Řešený příklad: Výpočet vlastností účinného průřezu za studena tvarovaného C profilu v tlaku		
	Eurokód	EN 1993-1-3		
	Vypracovali	V. Ungureanu, A. Ruff	Datum	prosinec 2005
	Kontroloval	D. Dubina	Datum	prosinec 2005
<p>Účinná šířka stojiny:</p> $h_{\text{eff}} = \rho h_p = 0,414 \times 198 = 82 \text{ mm}$ $h_{e1} = h_{e2} = 0,5 h_{\text{eff}} = 0,5 \times 82 = 41 \text{ mm}$ <p>Vlastnosti účinného průřezu</p> <p>Plocha účinného průřezu:</p> $A_{\text{eff}} = t [b_{e11} + b_{e21} + h_{e1} + h_{e2} + (b_{e12} + c_{\text{eff1}}) \chi_{d1} + (b_{e22} + c_{\text{eff2}}) \chi_{d2}]$ $A_{\text{eff}} = 436,7 \text{ mm}^2$ <p>Poloha těžišťové osy vztažená k horní pásnici:</p> $z_{G1} = \frac{t \left[c_{\text{eff2}} \chi_{d2} \left(h_p - \frac{c_{\text{eff2}}}{2} \right) + h_p (b_{e22} \chi_{d2} + b_{e21}) + h_{e2} \left(h_p - \frac{h_{e2}}{2} \right) + \frac{h_{e1}^2}{2} + \frac{c_{\text{eff1}}^2 \chi_{d1}}{2} \right]}{A_{\text{eff}}}$ $z_{G1} = 98,44 \text{ mm}$ <p>Poloha těžišťové osy vztažená k dolní pásnici:</p> $z_{G2} = h_p - z_{G1} = 198 - 98,44 = 99,56 \text{ mm}$				

Quality Record

RESOURCE TITLE	Example: Calculation of effective section properties for a cold-formed lipped channel section in compression		
Reference(s)			
ORIGINAL DOCUMENT			
	Name	Company	Date
Created by	V. Ungureanu, A. Ruff	BRITT Ltd. Timisoara, Romania	05/12/2005
Technical content checked by	D. Dubina	BRITT Ltd. Timisoara, Romania	08/12/2005
Editorial content checked by			
Technical content endorsed by the following STEEL Partners:			
1. UK	G W Owens	SCI	12/4/06
2. France	A Bureau	CTICM	12/4/06
3. Sweden	B Uppfeldt	SBI	11/4/06
4. Germany	C Müller	RWTH	11/4/06
5. Spain	J Chica	Labein	12/4/06
Resource approved by Technical Coordinator	G W Owens	SCI	11/9/06
TRANSLATED DOCUMENT			
This Translation made and checked by:	T Vraný	ČVUT in Prague	31/5/07
Translated resource approved by:	M.Vašek	ČVUT in Prague	31/8/07
National technical contact	F Wald	ČVUT in Prague	