

a) Jednoduché otvorené prierezy



b) Otvorené zložené prierezy



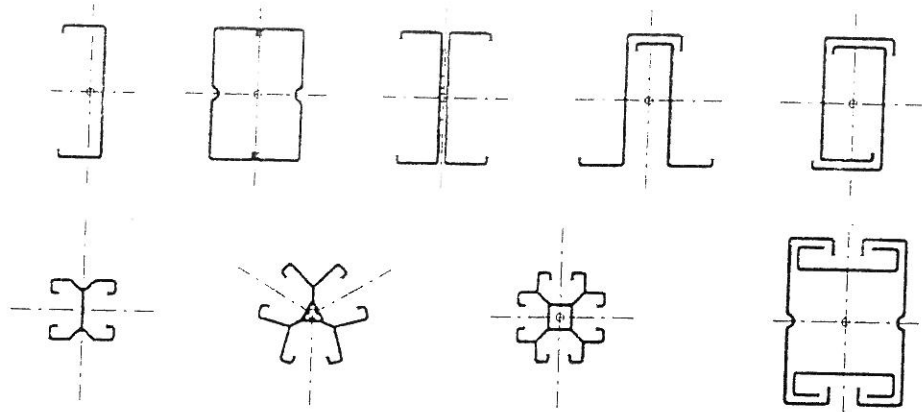
c) Uzavreté zložené prierezy

Obrázok 1.1 - Typické tvary prierezov za studena tvarovaných prvkov

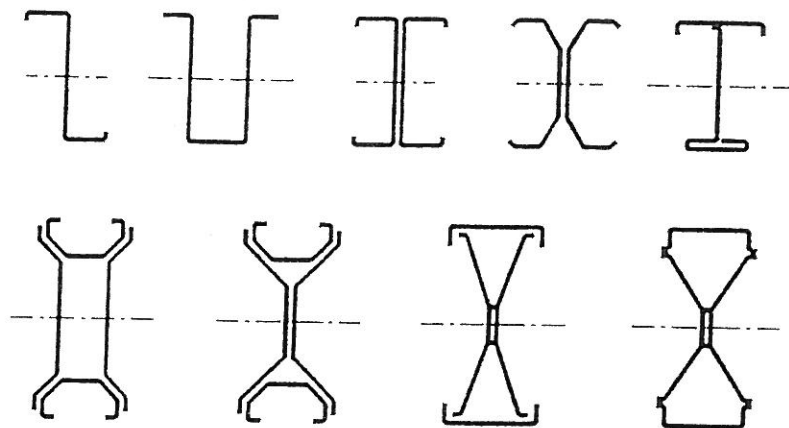
(4) Príklady prierezov za studena tvarovaných prvkov sú ukázané ďalej:

- tlačené a ťahané prvky, obrázok 1.2(a);
- nosníky a iné prvky namáhané na ohyb, obrázok 1.2(b);
- plošné profily a kazety, obrázok 1.2(c).

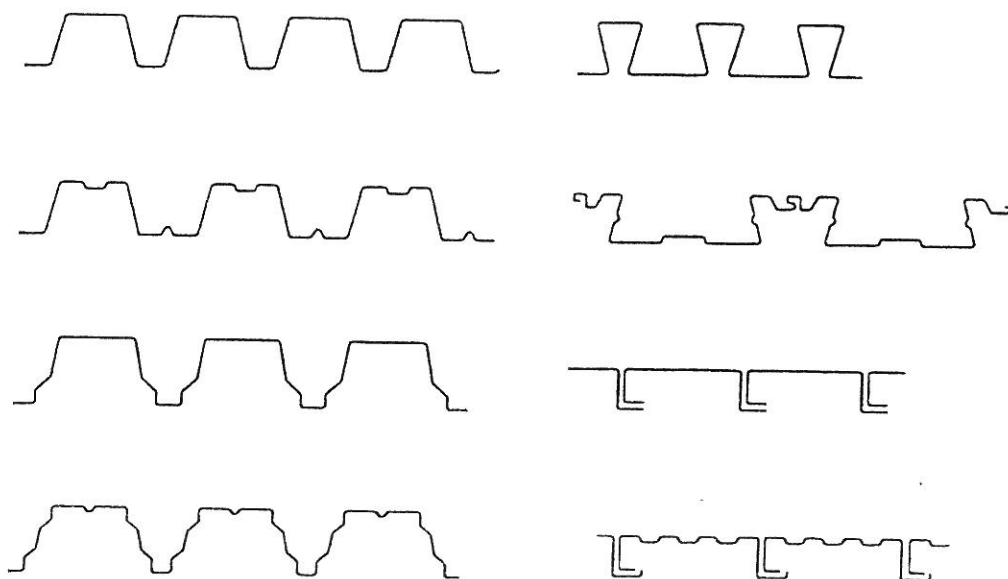
(5) Prierezy za studena tvarovaných prvkov a plošných profilov môžu byť nevystužené alebo môžu obsahovať pozdĺžne výstuhy v stojinách, pásniciach alebo v oboch týchto častiach.



a) Ťahané a tlačené prvky



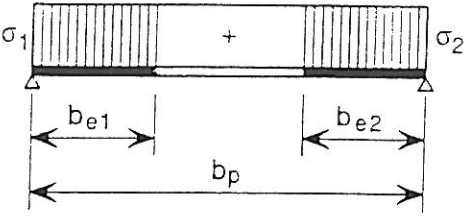
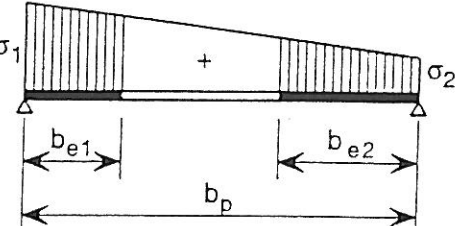
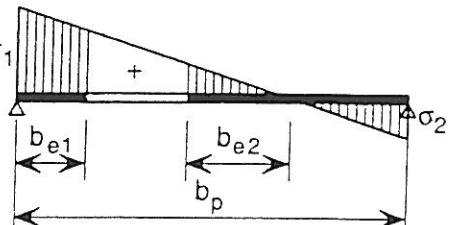
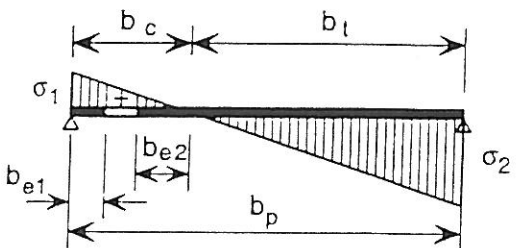
b) Nosníky a iné prvky namáhané na ohyb



c) Plošné profily a kazety

Obrázok 1.2 - Príklady za studena tvarovaných prvkov a plošných profilov

Tabuľka 4.1 - Tlačené časti s oboma podopretými okrajmi

| Pribeh napätí (tlak je označený +) | | | | Efektívna šírka b_{eff} | | |
|---|-----|---------------------------|------|--|------|--------------------|
|  | | | | $\psi = +1:$ $b_{eff} = \rho b_p$ $b_{e1} = 0,5 b_{eff}$ $b_{e2} = 0,5 b_{eff}$ | | |
|  | | | | $+1 > \psi \geq 0:$ $b_{eff} = \rho b_p$ $b_{e1} = \frac{2b_{eff}}{5 - \psi}$ $b_{e2} = b_{eff} - b_{e1}$ | | |
|  | | | | $0 > \psi \geq -1:$ $b_{eff} = \rho b_c$ $b_{e1} = 0,4 b_{eff}$ $b_{e2} = 0,6 b_{eff}$ | | |
|  | | | | $\psi < -1:$ $b_{eff} = \rho b_c$ $b_{e1} = 0,4 b_{eff}$ $b_{e2} = 0,6 b_{eff}$ | | |
| $\psi = \sigma_2 / \sigma_1$ | +1 | $+1 > \psi > 0$ | 0 | $0 > \psi > -1$ | -1 | $-1 > \psi > -3$ |
| Súčiniteľ kritického napätia k_c | 4,0 | $\frac{8,2}{1,05 + \psi}$ | 7,81 | $7,81 - 6,29\psi - 9,78\psi^2$ | 23,9 | $5,98(1 - \psi)^2$ |
| Alternatívne, pre $+1 \geq \psi \geq -1:$ | | | | | | |
| $k_o = \frac{16}{\left[(1 + \psi)^2 + 0,112(1 - \psi)^2 \right]^{0,5} + (1 + \psi)}$ | | | | | | |

Tabuľka 4.2 - Tlačené prečnievajúce časti s jedným voľným okrajom

| Priebeh napätí (tlak je označený +) | | Efektívna šírka b_{eff} | | | |
|---|------|---|------|--------------------------------|------|
| | | $+1 > \psi \geq 0:$ $b_{eff} = \rho b_p$ | | | |
| | | $\psi < 0:$ $b_{eff} = \rho b_c$ | | | |
| $\psi = \sigma_2 / \sigma_1$ | -1 | 0 | -1 | $+1 \geq \psi \geq -1$ (-3) | |
| Súčiniteľ kritického napätia k_σ | 0,43 | 0,57 | 0,85 | $0,57 - 0,21\psi + 0,07\psi^2$ | |
| | | $+1 > \psi \geq 0:$ $b_{eff} = \rho b_p$ | | | |
| | | $\psi < 0:$ $b_{eff} = \rho b_c$ | | | |
| $\psi = \sigma_2 / \sigma_1$ | -1 | $-1 > \psi > 0$ | 0 | $0 > \psi > -1$ | -1 |
| Súčiniteľ kritického napätia k_- | 0,43 | $\frac{0,578}{\psi + 0,34}$ | 1,70 | $1,70 - 5\psi + 17,1\psi^2$ | 23,8 |

pričom:

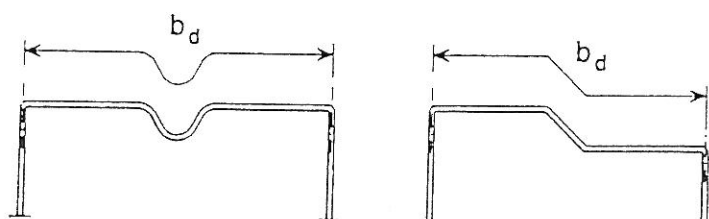
$$\delta = \frac{2h_v}{t} \sqrt{\frac{f_t}{E}} \cong \frac{h_v \cdot t}{14,95c} \quad \text{ale } \delta \geq 1,0 \quad (5.8)$$

Vo vzorecoch (5.6) a (5.7a) je β_i príslušná hodnota súčiniteľa šmykového ochabnutia z tabuľky 5.1.

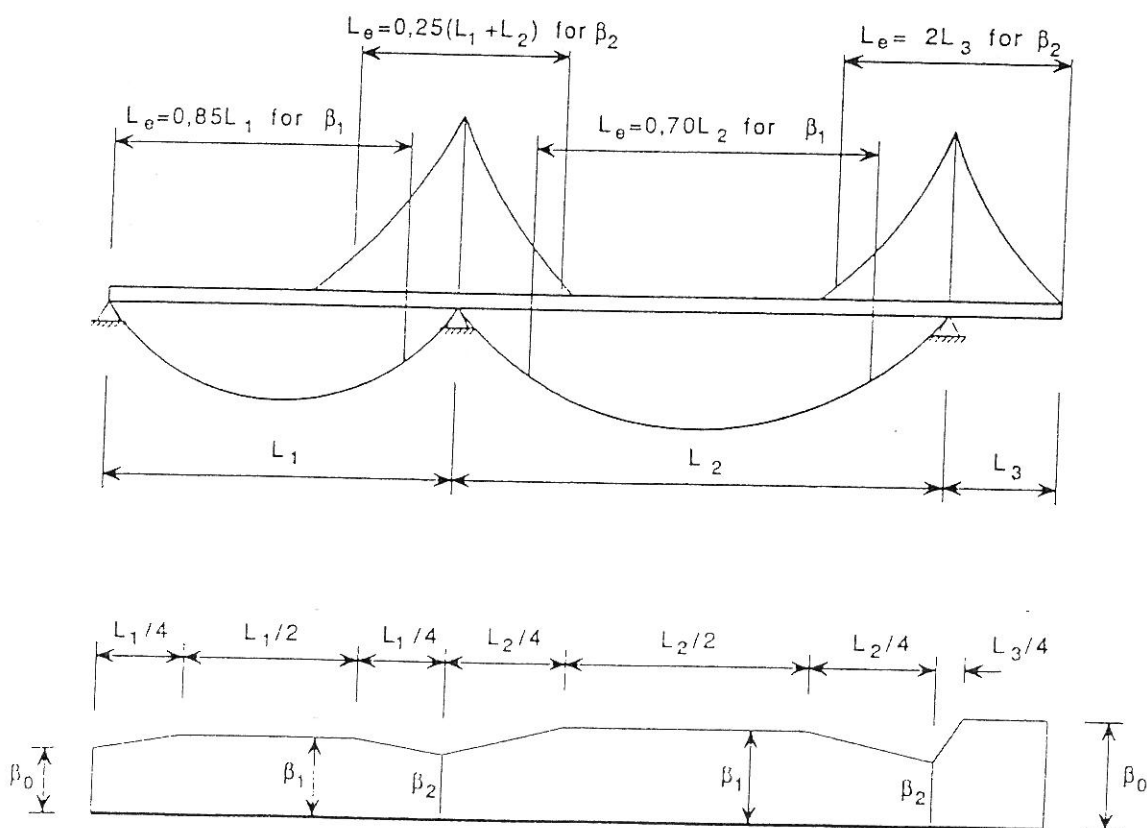
POZNÁMKA - Ďalšie informácie sú v ENV 1993-2.

(3) Pre pásnice s medzil'ahkými výstuhami podľa obrázka 5.5 sa b_o uvažuje ako polovica rozvinutej šírky b_d .

(4) Zjednodušene je možné pri spojitých nosníkoch vzdialenosti medzi nulovými bodmi momentovej čiary L_m nahradit' efektívnymi dĺžkami L_e podľa obrázka 5.6. Platí to pre prípady nosníkov, pri ktorých žiadne pole nie je viac než 1,5krát dlhšie ako pole susedné a žiadna konzola nie je dlhšia ako polovica príľahlého poľa.



Obrázok 5.5 - Rozvinutá šírka pásnic b_d s medzil'ahkými výstuhami



Obrázok 5.6 - Zjednodušené predpoklady pre spojité nosníky

Tabuľka 5.1 - Redukčné súčinitele β , šmykového ochabnutia

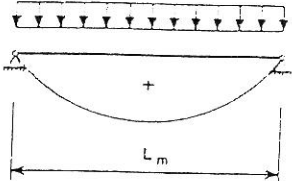
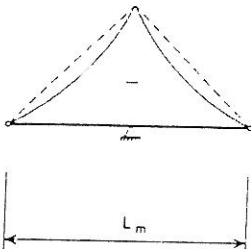
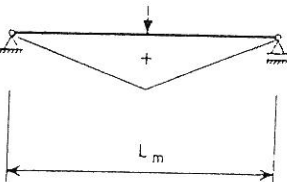

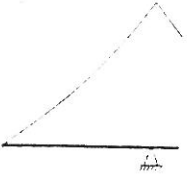
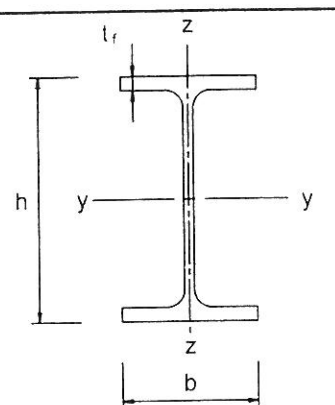
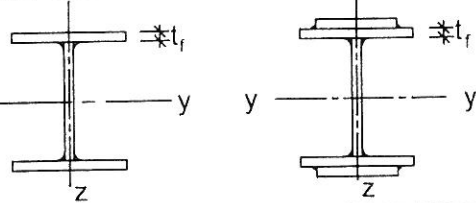
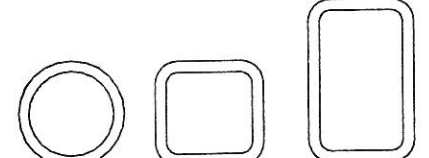
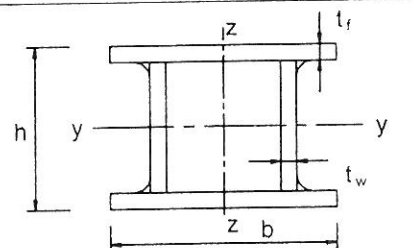
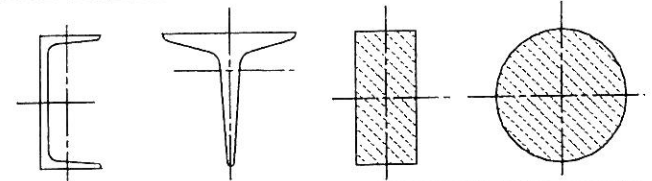
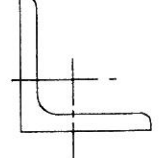
| Prípád a priebeh momentu | Zmenšovací súčiniteľ β |
|--|---|
| <p data-bbox="284 293 678 360">Moment v poli prostého nosníka s rovnomerným zaťažením</p>  | <p data-bbox="847 315 1109 349">pre $b_o/L_m \geq 1/20$:</p> $\beta_1 = \frac{1}{1 + 6,4(b_o/L_m)^2}$ <p data-bbox="839 488 1102 521">pre $b_o/L_m < 1/20$:</p> $\beta_1 = 1,0$ |
| <p data-bbox="260 622 608 689">Oblasť pri vnútornej podpore spojitého nosníka</p>  | <p data-bbox="839 645 1098 678">pre $b_o/L_m \geq 1/20$:</p> $\beta_2 = \frac{1}{1 + 6,0(b_o/L_m) + 1,6(b_o/L_m)^2}$ <p data-bbox="831 813 1094 846">pre $b_o/L_m < 1/50$:</p> $\beta_2 = 1,0$ <p data-bbox="823 936 1214 969">pre $1/50 \leq b_o/L_m \leq 1/20$:</p> $\beta_2 = 1,155 - 7,76(b_o/L_m)$ |
| <p data-bbox="244 1077 719 1144">Moment v poli prostého alebo spojitého nosníka s bremenom uprostred</p>  | <p data-bbox="823 1099 1082 1133">pre $b_o/L_m \geq 1/20$:</p> $\beta_3 = \frac{1}{1 + 4,0(b_o/L_m) + 3,2(b_o/L_m)^2}$ <p data-bbox="815 1267 1078 1301">pre $b_o/L_m < 1/50$:</p> $\beta_3 = 1,0$ <p data-bbox="807 1391 1198 1424">pre $1/50 \leq b_o/L_m \leq 1/20$:</p> $\beta_3 = 1,115 - 5,74(b_o/L_m)$ |
| <p data-bbox="225 1518 536 1552">Koncová podpora nosníka</p>  | $\beta_0 = (0,55 + 0,025L_m/b_o)\beta_1$ <p data-bbox="807 1641 991 1675">ale $\beta_0 \leq \beta_1$</p> |
| <p data-bbox="228 1742 331 1776">Konzola</p>  | $\beta_0 = 1,0$ |

Table 6.2: Selection of buckling curve for a cross-section **Tabuľka 6.2: Výber vzpernej krivky pre daný prierez**

| Cross section Prierez | Limits Medze | Buckling about axis Vybočenie kolmo na os | Buckling curve Vzperná krivka | | |
|--|---|--|----------------------------------|----------------|----------------------------------|
| | | | S 235 S 275 S 355 S 420 | S 460 | |
| Rolled sections Valcované profily  | $h/b > 1,2$ | y - y z - z | $t_f \leq 40$ mm | a b | a ₀ a ₀ |
| | | | $40 \text{ mm} < t_f \leq 100$ | b c | a a |
| | $h/b \leq 1,2$ | y - y z - z | $t_f \leq 100$ mm | b c | a a |
| | | | $t_f > 100$ mm | d d | c c |
| I-sections Zvárané I-  | $t_f \leq 40$ mm | y - y z - z | b c | b c | |
| | $t_f > 40$ mm | y - y z - z | c d | c d | |
| Hollow sections Duté profily  | hot finished zhotovené za tepla | any ľubovoľnej | a | a ₁ | |
| | cold formed tvarované za studena | any ľubovoľnej | c | c | |
| Welded box sections Zvárané komorové prierezy  | generally (except as below) všeobecne (okrem nižšie uvedených) | any ľubovoľnej | b | b | |
| | thick welds hrubé zvary: $a > 0,5t_f$ $b/t_f < 30$ $h/t_w < 30$ | any ľubovoľnej | c | c | |
| solid sections U-, T-profile a iné  | | any ľubovoľnej | c | c | |
| L-sections L- profily  | | any ľubovoľnej | b | b | |