

Suite exemple 11.1 et 11.4, calcul de $M_{D,Rd}$ (résistance "ultime" de calcul)
IPE220, 5235 cos bi-articulé

Rappel: M_{cr} de déversement élastique

Selon TGC "exact" $M_{cr,D} = 44,6 \text{ kNm}$ (a)

Selon SIA "conserv" $M_{cr,D} = 39,3 \text{ kNm}$ (b)

Selon LTBEAM $M_{cr,D} = 44,6 \text{ kNm}$ ($\equiv$ TGC)

Calcul de $M_{D,Rd}$, résistance ultime:

1) calcul élanement: λ

$$\bar{\lambda}_D = \sqrt{\frac{W_{y,pl} \cdot f_y}{M_{cr,D}}}$$

IPE220 est de classe 1. $\leftrightarrow$ calcul EP dans ce cas.
 $W_{y,pl} = 286 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$

a) A partir $M_{cr,D}$ TGC $\bar{\lambda}_D = \sqrt{\frac{286 \cdot 10^3 \cdot 235}{44,6 \cdot 10^6}} = 1,228$

b) " " " SIA $\bar{\lambda}_D = \sqrt{\frac{286 \cdot 10^3 \cdot 235}{39,3 \cdot 10^6}} = 1,308$

2) calcul χ_D . Selon SIA 263: 2013!

Poutre laminée $\rightarrow$ courbe α : $\alpha_D = 0,21$ ($\equiv \alpha_R$)

$$\phi_D = 0,5 \cdot [1 + \alpha_D \cdot (\bar{\lambda}_D - 0,4) + \bar{\lambda}_D^2] =$$

a) $0,5 \cdot [1 + 0,21 \cdot (1,228 - 0,4) + 1,228^2] = 1,3409$

b) $0,5 \cdot [1 + 0,21 \cdot (1,308 - 0,4) + 1,308^2] = 1,4508$

$$\chi_D = \frac{1}{\phi_D + \sqrt{\phi_D^2 - \bar{\lambda}_D^2}} = \frac{1}{1,3409 + \sqrt{1,3409^2 - 1,228^2}} = 0,532 \text{ (a)}$$
$$= 0,481 \text{ (b)}$$

$$M_{D,Rd} = \chi_D \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{m1}$$

a) $M_{D,Rd,a} = 0,532 \cdot 286 \cdot 10^3 \cdot 235 / 1,05 = 34,05 \cdot 10^6 = 34,1 \text{ kNm}$ $= M_{D,Rd,a}$

b) $M_{D,Rd,b} = 0,481 \cdot 286 \cdot 10^3 \cdot 235 / 1,05 = 30,8 \text{ kNm}$ ($\approx 91\%$ de a)

Note: par rapport à un profilé en S355, voir TGC10, la différence est faible: $34/36.3 = 94\%$, sans rapport avec celui entre limites d'élasticité: $235/355 = 66\%$!