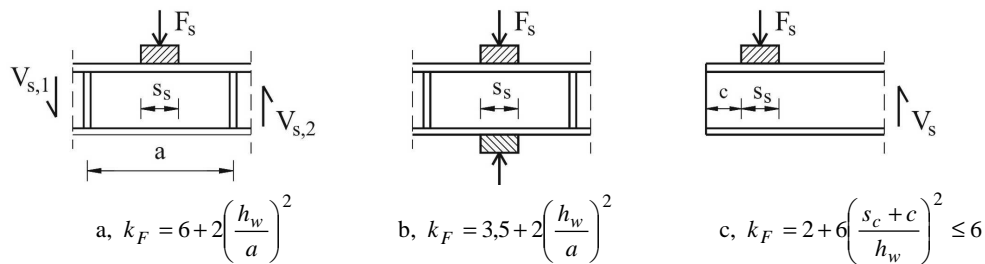


Keresztirányú erő hatására bekövetkező horpadás és annak ellenőrzése

Keresztirányú erő magasépítési gerendatartók esetén jellemzően a megtámasztások feletti reakcióerőből, fióktartók terhéből, illetve darupályatartók esetén a koncentrált kerékteherből adódik. Ennek hatására a koncentráltan nyomott gerinclemez az erő felett (vagy alatt) lokálisan behorpadhat (más, a jelenségre alkalmazott szóhasználatból beroppanhat). A tönkremeneteli mód különösen többtámaszú tartók közbelső támaszainál válhat mértékadóvá, ahol a keresztirányú erő negatív nyomatékkal egyidejűleg hat, azaz a gerinclemezek erre a részére kétirányú nyomófeszültség működik.

A keresztirányú erő többféle módon hathat a gerendára: (lásd 1. ábra):

- az erő egyik övön hat, és a gerinclemezmező ezt nyíróigénybevétellel egyensúlyozza (1.a, ábra),
- mindkét övön, egymással szemben hat keresztirányú erő; másképpen fogalmazva: az egyik övön ható erőt a gerinc közvetlenül továbbítja a másik övre (1.b, ábra),
- az erő egyik övön hat, a merevítetlen gerendavég közelében (1.c, ábra), szintén nyíróerővel együttesen.



1. ábra: Különböző keresztirányú erő elrendezések és horpadási tényezők

A gerinclemez horpadási ellenállása keresztirányú erő esetén

Az 1. ábra szerinti kialakítású gerinclemez horpadás szempontjából megfelel, ha horpadási ellenállása keresztirányú erőre nagyobb, mint az adott helyen fellépő keresztirányú erő tervezési értéke.

$$\frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} \leq 1,0$$

$$F_{Rd} = \frac{f_{yw} \cdot L_{eff} \cdot t_w}{\gamma_{M1}}$$

a gerinclemez horpadási ellenállása keresztirányú erőre,

ahol

$$f_{yw}$$

a gerinclemez anyagának folyáshatára (karakterisztikus érték),

$$L_{eff} = \chi_F \ell_y$$

a keresztirányú erőnek az ellenállás számításban figyelembe vehető

effektív megoszlási hossza,

$$\chi_F$$

az effektív terhelt hosszra vonatkozó horpadási csökkentő tényező,

$$\ell_y$$

effektív terhelt hossz, amely az erő tényleges eloszlási hossza, az erő elrendezése és az öv és gerinc merevségi viszonya alapján számítható.

χ_F számítása:

A χ_F horpadási csökkentő tényező, amely a keresztirányú erőnek a horpadási ellenállás szempontjából figyelembe vehető effektív megoszlási hosszát adja meg a $\bar{\lambda}_F$ viszonyított lemezkarcsúság függvényében, az alábbiak szerint:

$$\chi_F = \frac{0,5}{\bar{\lambda}_F} \leq 1,0$$

ahol

$$\bar{\lambda}_F = \sqrt{\frac{\ell_y t_w f_{yw}}{F_{cr}}}$$

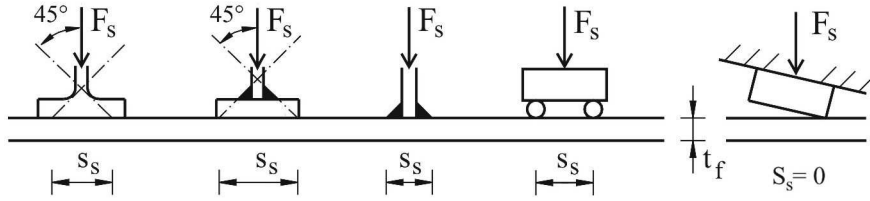
viszonyított horpadási karcsúság keresztirányú erő esetén,

$$F_{cr} = 0,9 \cdot k_F E \frac{t_w^3}{h_w}$$

a gerinclemez kritikus feszültsége keresztirányú erő hatására,

$$k_F$$

horpadási tényező az 1. ábra szerint.



2. ábra: A keresztirányú erő s_s megoszlási hosszának értelmezése

ℓ_y számítása:

Az ℓ_y effektív terhelt hossz a 2. ábra szerint értelmezett s_s keresztirányú erő megoszlási hossz és az alábbi dimenzió nélküli segédmenyiségek alapján számítható:

$$m_1 = \frac{f_{yf} b_f}{f_{yw} t_w}$$

$$m_2 = 0,02 \left(\frac{h_w}{t_f} \right)^2 \quad \text{ha } \bar{\lambda}_F > 0,5$$

$$m_2 = 0 \quad \text{ha } \bar{\lambda}_F \leq 0,5$$

Az 1. ábra szerinti a) és b) esetben

$$\ell_y = s_s + 2 \cdot t_f \left(1 + \sqrt{m_1 + m_2} \right), \text{ de } \ell_y \text{ kisebb, mint a merevítések közti távolság.}$$

Az 1 ábra szerinti c) esetben

$$\ell_y = \min \left\{ \begin{array}{l} s_s + 2 \cdot t_f \left(1 + \sqrt{m_1 + m_2} \right) \\ \ell_e + t_f \sqrt{\frac{m_1}{2} + \left(\frac{\ell_e}{t_f} \right)^2 + m_2} \\ \ell_e + t_f \sqrt{m_1 + m_2} \end{array} \right.$$

ahol
$$\ell_e = \frac{k_F \cdot E \cdot t_w^2}{2 \cdot f_{yw} h_w} \leq s_s + c$$

Amennyiben a merevítetlen lemez nem felel meg a keresztirányú erőre, akkor az erő hatásvonalában keresztborda alkalmazása szükséges. A keresztbordát teherbíráásra kell méretezni a nyírási horpadásnál, a nem merev végbordára ismertetett elvek alapján.