

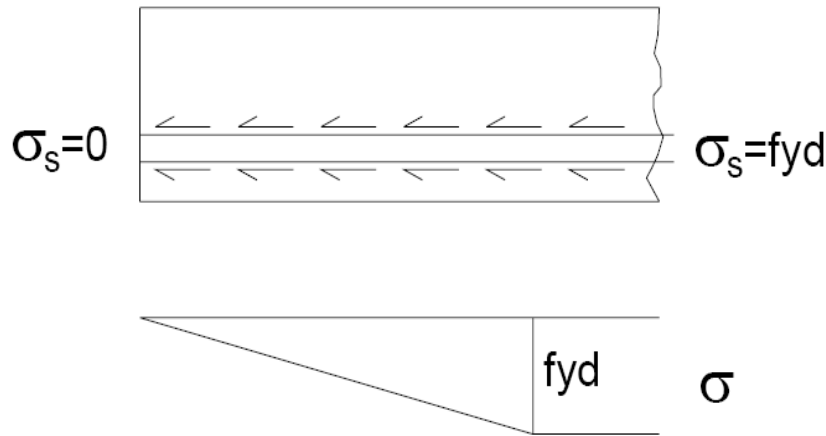
Gerendák vizsgálata

Hajlított-nyírt gerendák vizsgálata

8. előadás

A lehorgonyzási hossz:

Az a hossz, amely ahhoz szükséges, hogy a $\sigma_s = f_{yd}$ feszültség az egyenes végű betonacélban kialakuljon (az adott feszültséggel megterhelt egyenes végű acélbetét ne húzódjon ki a betontól).



Vetületi egyenlet:

$$\pi \phi l_b f_{bd} = \frac{\phi^2 \pi}{4} f_{yd}$$

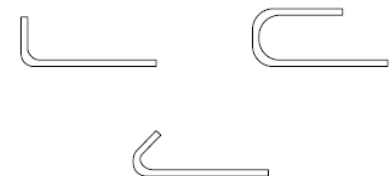
↓

$$l_b = \frac{\phi}{4} \frac{f_{yd}}{f_{bd}}$$

- ϕ a betonacél átmérője,
- l_b a lehorgonyzási hossz alapértéke,
- f_{bd} a beton és a betonacél közötti tapadási feszültség tervezési értéke,
- f_{yd} a betonacél húzószilárdságának tervezési értéke.

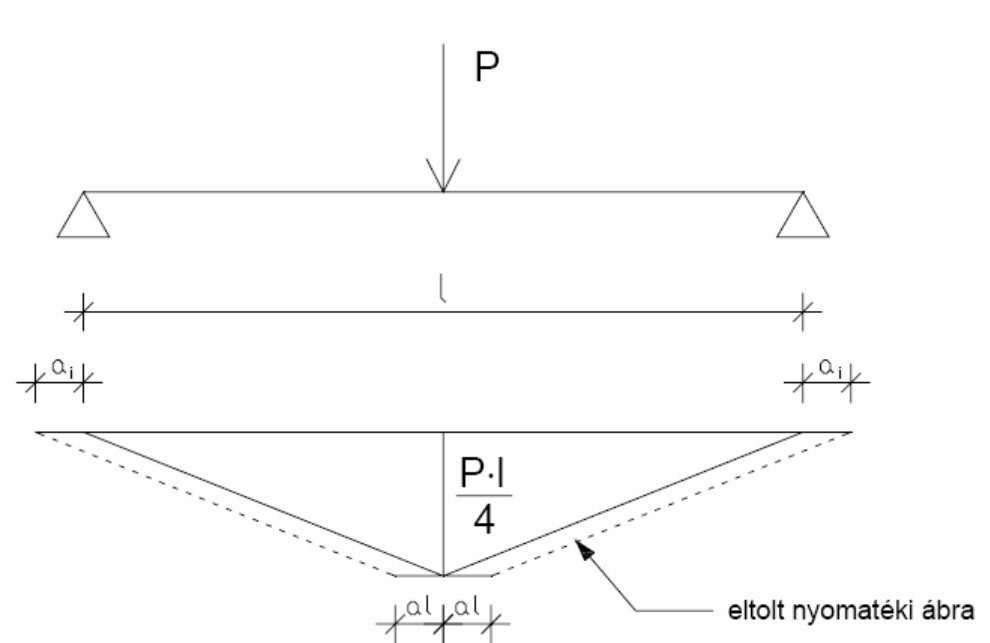
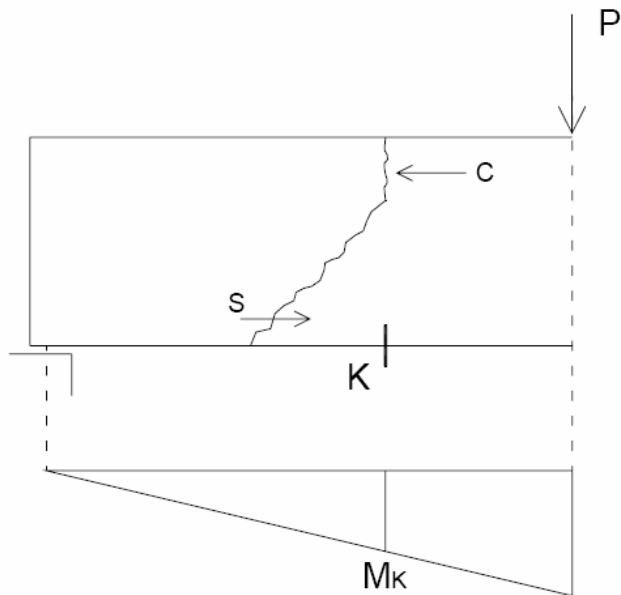
nettó lehorgonyzási hossz: $l_{b,net} = \alpha_6 * l_b$

(függ a betonacél lehorgonyzási végétől)



Eltolt nyomatéki ábra:

A hajlított-nyírt szakaszon a repedések ferdek. A betonacélban keletkező húzóerő nem abban a merőleges keresztmetszetben ébred, ahol a hajlítónyomatékot számítjuk, hanem a repedés és a húzott szélső szál találkozásánál, ami a merőleges keresztmetszettől a_l távolságra van. Ezt úgy tudjuk figyelembe venni, hogy nyomatéki ábrát a_l értékkel eltoljuk.



nyírási vasalást nem tartalmazó gerendák esetén: $a_l = d$

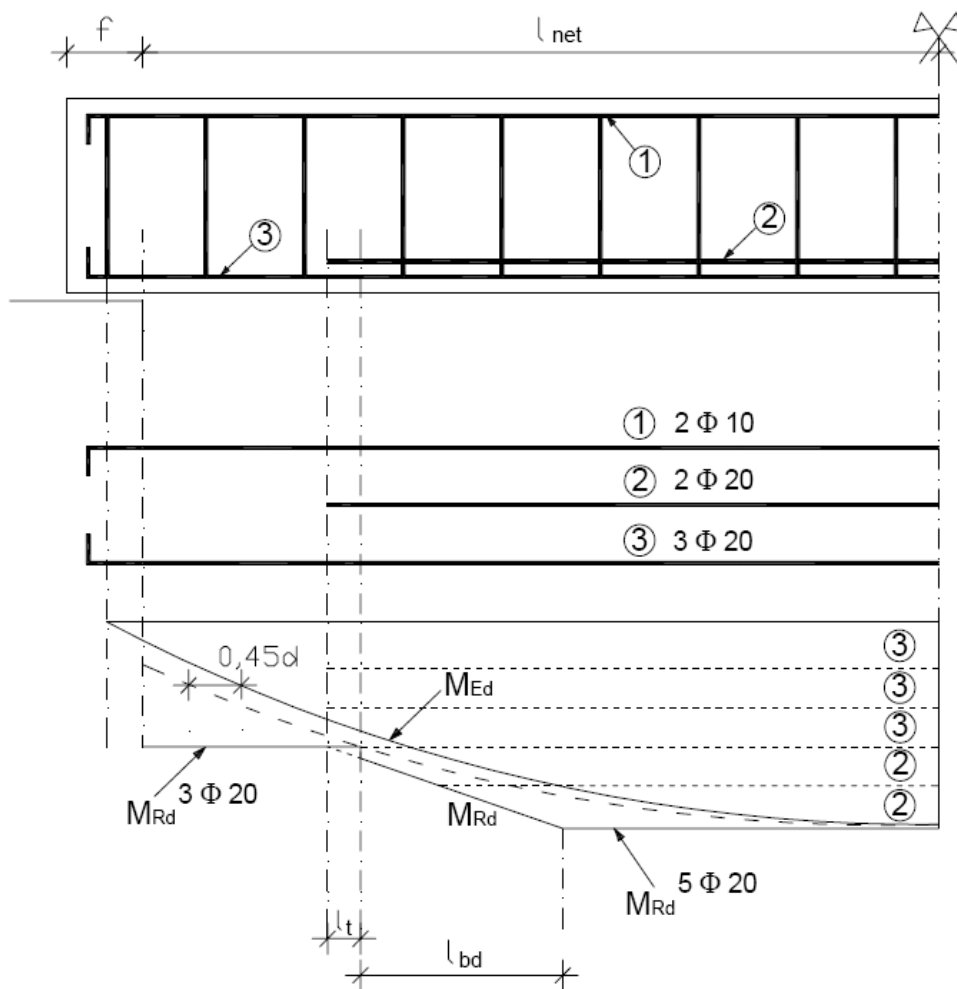
nyírási vasalást tartalmazó gerendák esetén: $a_l = \frac{1}{2} z(\text{ctg}\theta - \text{ctg}\alpha)$.

$$z = 0,9 d$$

$$1 \leq \text{ctg}\theta \leq 2,5$$

A nyomatéki burkolóábra meghatározása:

a) A nyíróerőt csak kengyelekkel vesszük fel



$$a_l = \frac{1}{2} z (\operatorname{ctg} \theta - \operatorname{ctg} \alpha) = \frac{1}{2} 0,9 d = 0,45d$$

Az acélbetétet csak akkor szabad teljes értékkel figyelembe venni, ha az le van horgonyozva.

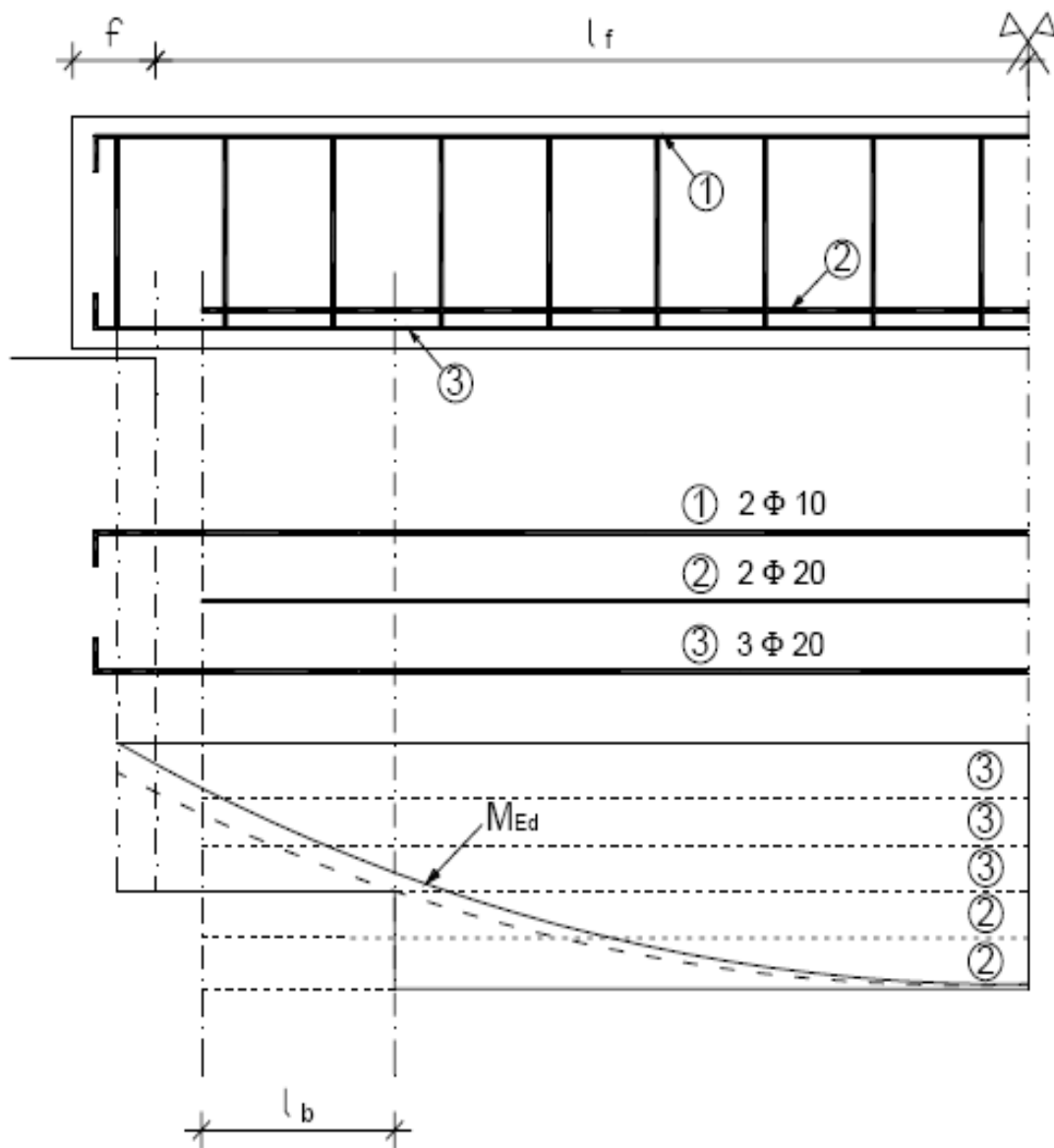
A lehorgonyzási hosszön (l_{bd}) lineáris viselkedés tételezhető fel.

a $l_{b,min}$ minimális lehorgonyzási hosszön belül az acélbetétet nem szabad figyelembe venni.

l_t : túlnyújtási hossz

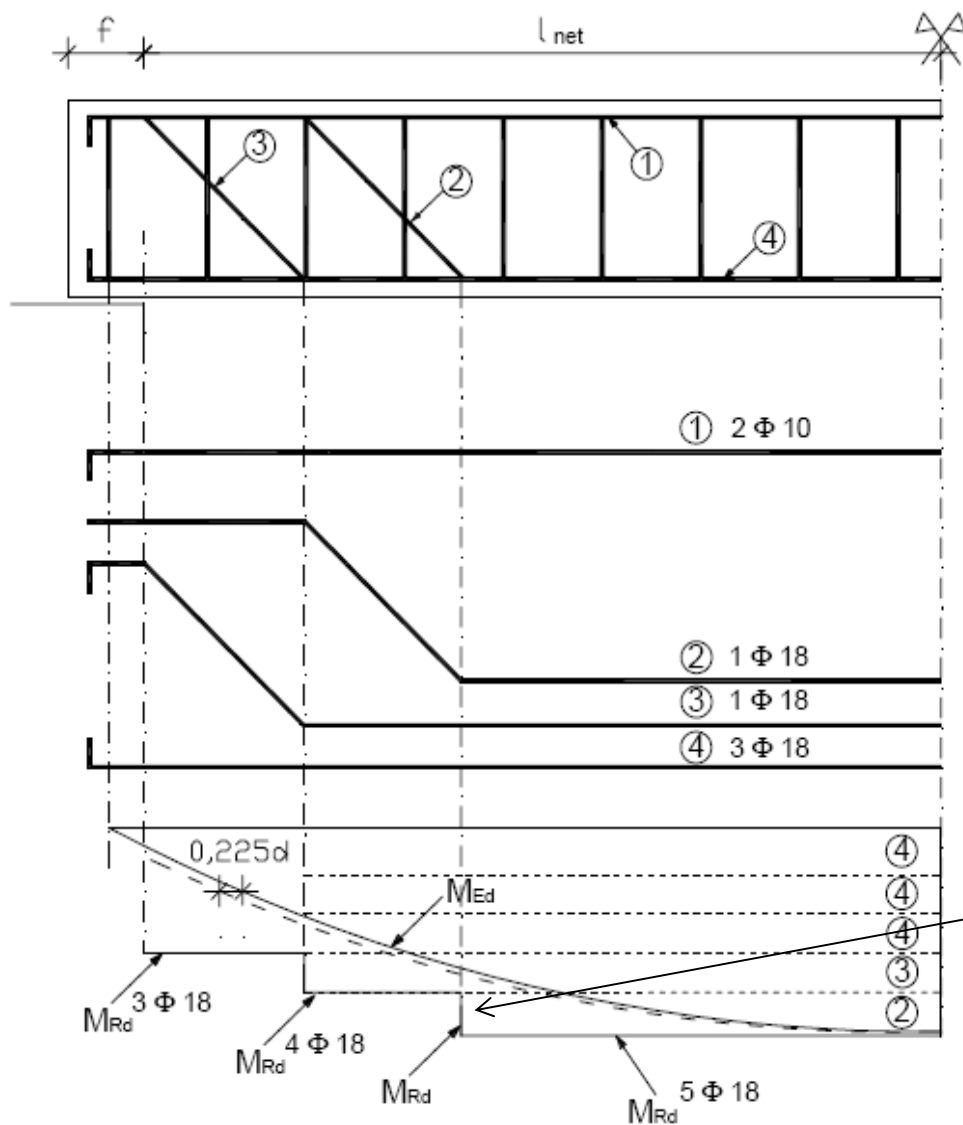
$$l_t \approx l_b/2, \text{ de } l_t \geq l_{bmin}$$

Biztosítani kell, hogy a burkoló görbe ne messen bele az eltolt mértékadó nyomatéki ábrába!



ha $l_t = l_b$

b) felhajlított vasakat tartalmazó gerenda



A nyíróerő felét kengyelekkel vesszük fel.

$$a_1 = \frac{1}{2} z (\operatorname{ctg} \theta - \operatorname{ctg} \alpha) = \frac{1}{2} 0,9 d 0,5 = 0,225 d$$

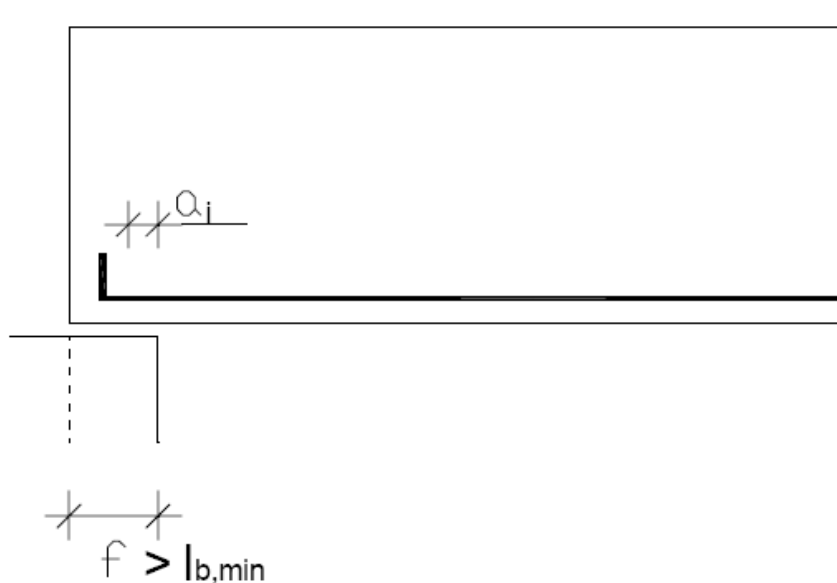
A felhajlított acélbetétekben keletkező húzóerő karja rohamosan csökken, ezért a felhajlítás kezdeténél ugrást veszünk figyelembe.

A tartóvég ellenőrzése:

1. ellenőrizni kell a tartó feltámaszkodási (f) hosszát

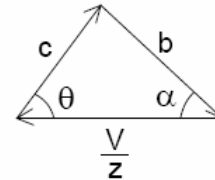
A tartó feltámaszkodási hossza nem lehet kisebb, mint a lehorgonyzási hossz minimális értéke. Ha a fenti feltétel nem teljesül, akkor a feltámaszkodási hosszát meg kell növelni, vagy más módon kell az acélbetétek lehorgonyzását megoldani (pl. hajtű vasak).

2. ellenőrizni kell a végigvezetett fővasak lehorgonyzását



A nyírási ellenőrzésnél alkalmazott rácsostartó modell alapján a támaszig végigvezetett fővasalásnak az utolsó nyomott rácsrúd vízszintes komponensét is fel kell venni.

$$F_{Ed} = V_{Ed} \frac{a_l + a_i}{z}$$



$$\frac{V}{z} = c \cos \theta + b \cos \alpha$$

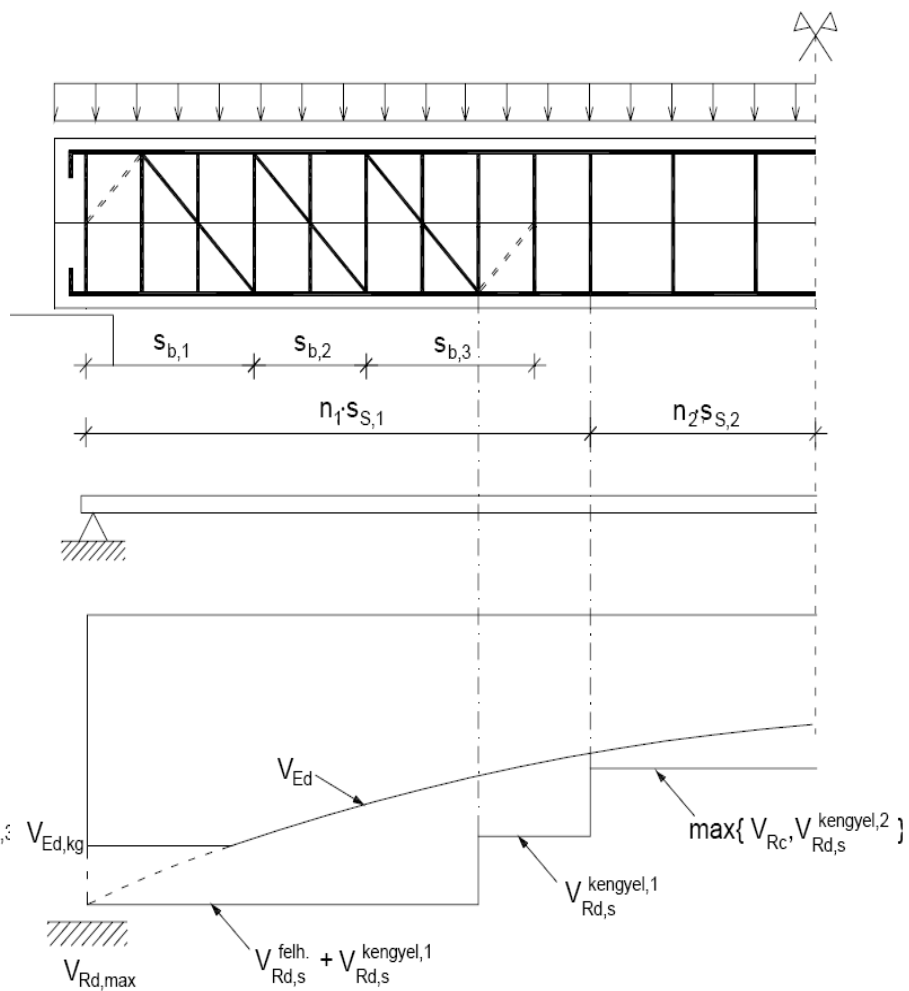
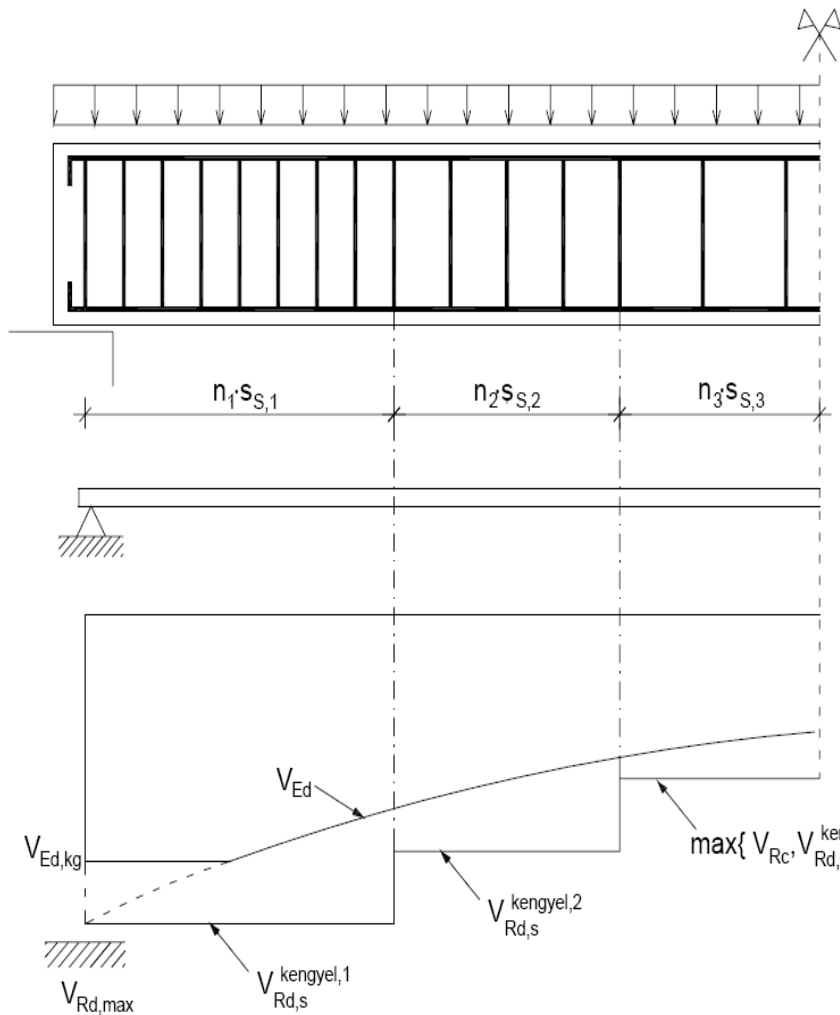
- V_{Ed} a nyíróerő tervezési értéke (támasz esetén a reakció erő, nem redukált érték!)
 a_l az eltolás mértéke,
 a_i az elméleti támasz és a feltámaszkodás széle közötti távolság.

Ellenőrzés:

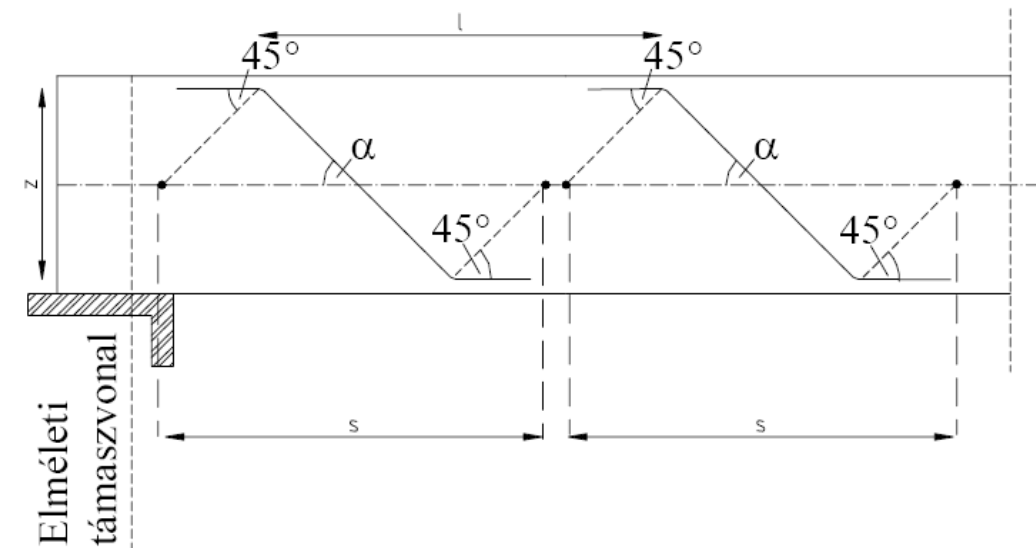
$$F_{Ed} \leq F_{Rd} = A_s f_{yd} \frac{f}{l_{b,eq}}$$

- A_s a végig vezetett húzási fővasalás keresztmetszeti területe,
 f_{yd} a betonacél szilárdságának tervezési értéke,
 f feltámaszkodási hossz,
 $l_{b,eq}$ netto lehorgonyzási hossz.

A nyírési burkoló görbe meghatározása:



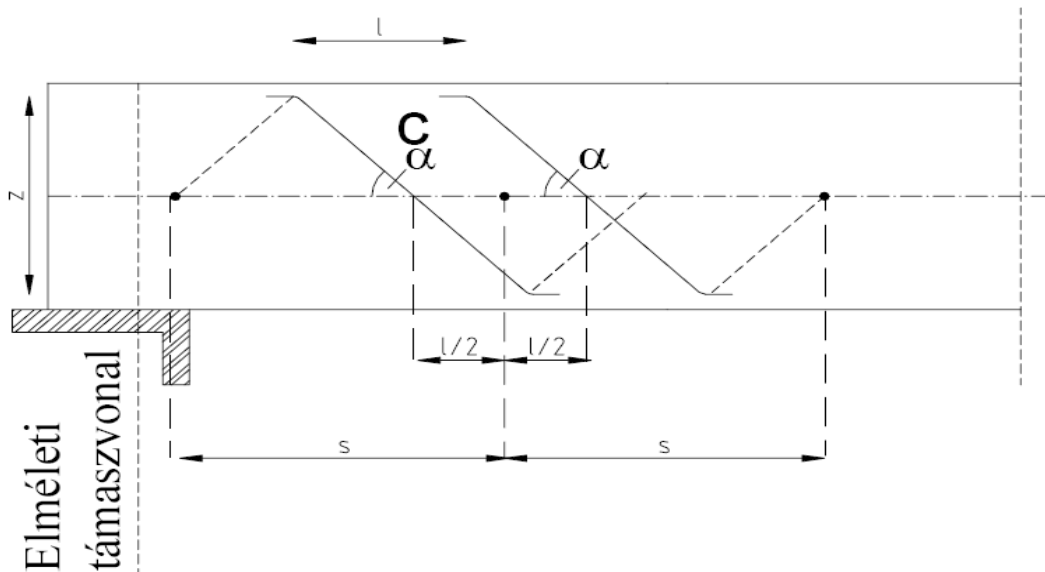
A felhajlított betétek hatástávolsága



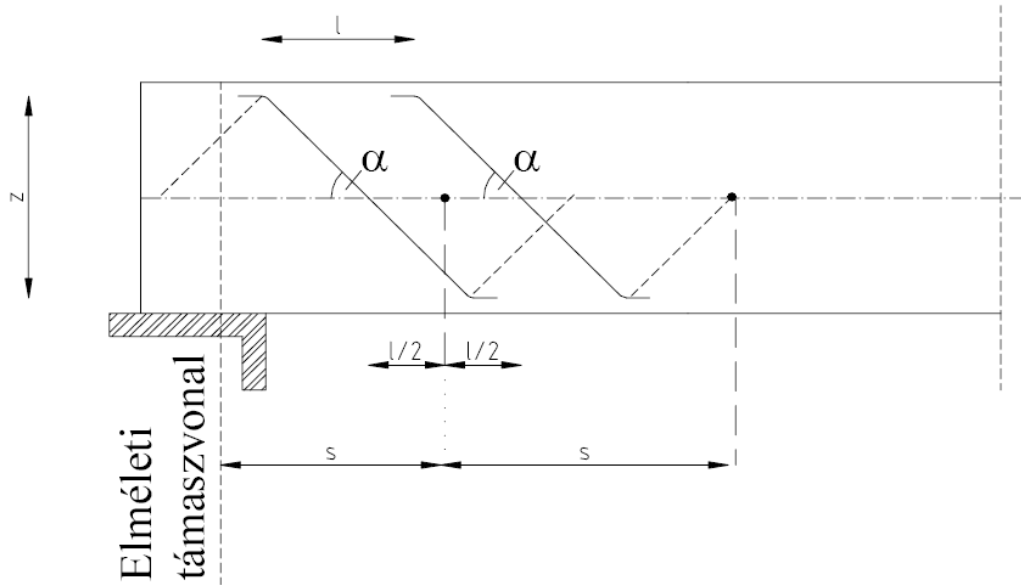
Nem megfelelő kialakítások:

- a felhajlított betétek túl távol vannak

$$s > 2d$$



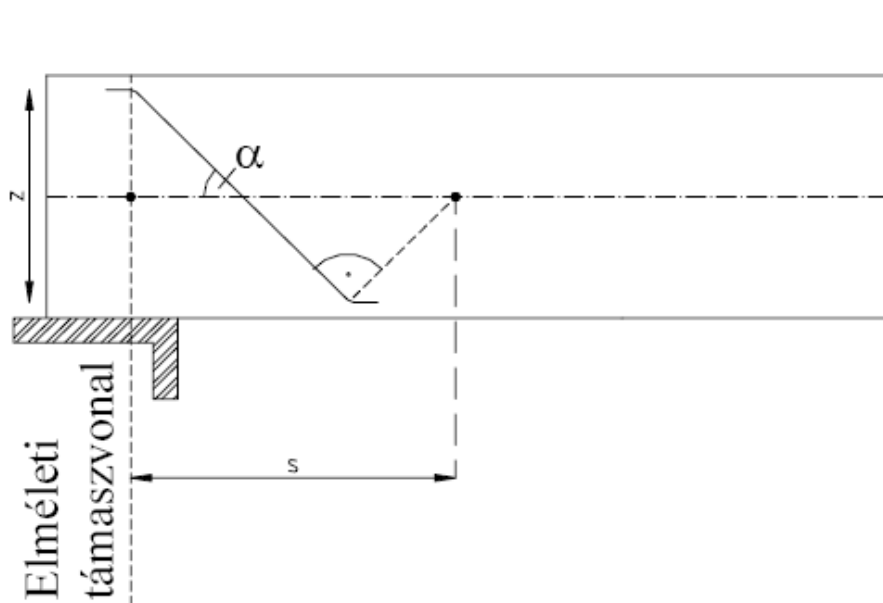
- az első felhajlítás túl távol van az elméleti támaszvonalától



Megfelelő kialakítások:

A támasz melletti első felhajlított betétet úgy célszerű elhelyezni, hogy a szerkesztési segédvonal a tartó tengelyét az elméleti támasz mögött metsse.

Be kell tartani az $s \leq s_{\max} = 1,2d$ szerkesztési szabályt!



Egyetlen felhajlított betét esetén a felhajlítás végét az elméleti támaszvonálhoz kell igazítani.