

# **Hajlított vasbeton keresztmetszet ellenőrzése III. feszültségi állapotban**

**/Határnyomaték számítás/**

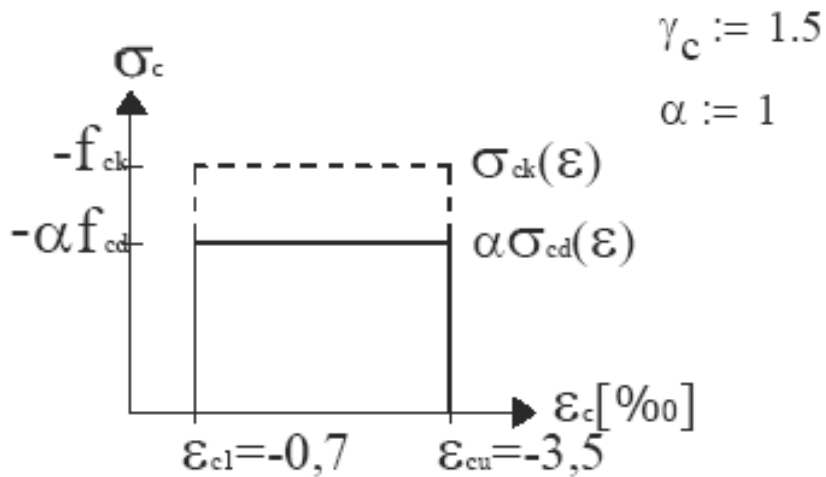
4. előadás

## A számítást III. feszültségi állapotban végezzük.

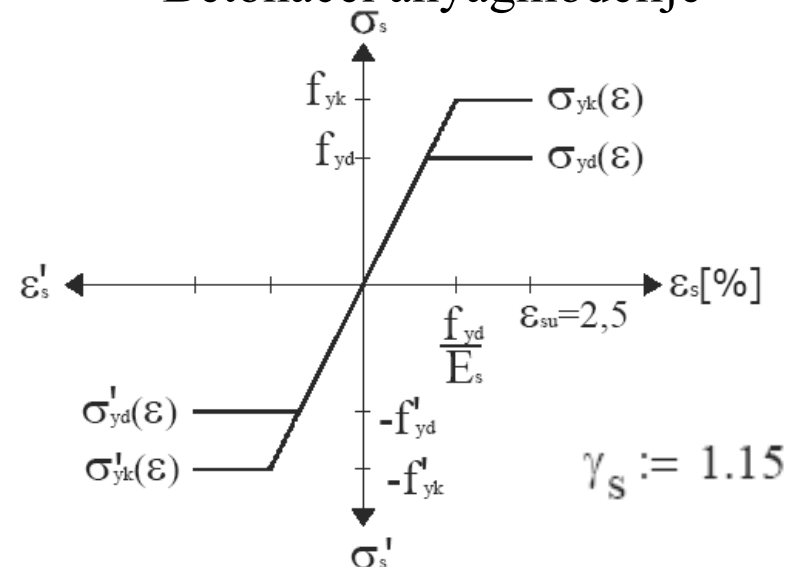
### A számításokban feltételezzük, hogy:

- a rúd tengelyére merőleges keresztmetszetek a deformációk után síkok és rúd tengelyére merőlegesek maradnak
- a beton és az acél csúszásmentesen együtt dolgozik
- nyomott szélső szálaban a legnagyobb keresztmetszeti összenyomódás elérte a beton törési összenyomódásának a határértékét ( $\varepsilon_{cu}$ -t)

Beton anyagmodellje



Betonacél anyagmodellje



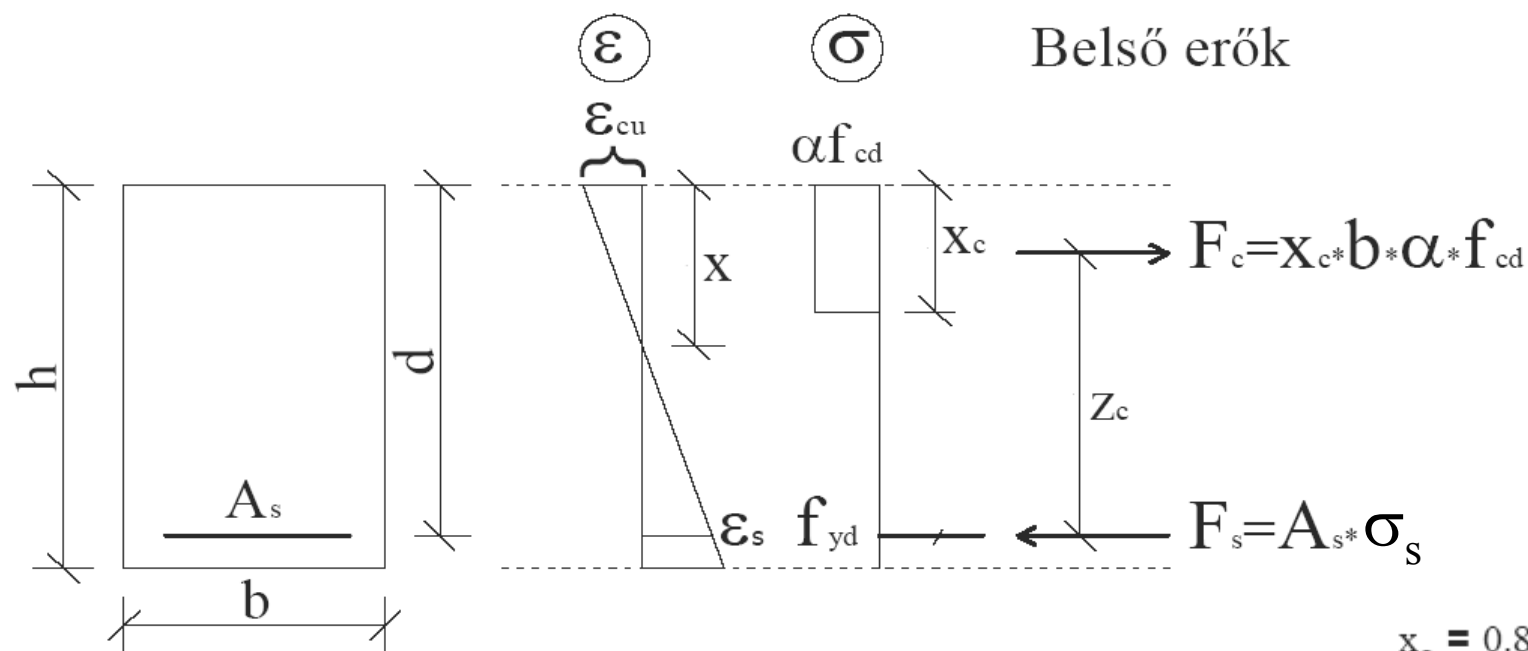
## Viselkedés a vasaltság mértékében:

Gyengén vasalt keresztmetszet: az acél elszakad, mielőtt a beton szélső szálában létrejönne a határösszenyomódás.

Normálisan vasalt keresztmetszet: az acél megfolyik és a betonban létrejön a törési összenyomódás

Túlvasalt keresztmetszet: a betonban létrejön a törési összenyomódás, de az acél rugalmas állapotban marad

# Egyszeresen vasalt keresztmetszet határnyomatéka



$$x_c = 0.8x = c \cdot x$$

$$\frac{x_c}{x} = \frac{-3.5\text{‰} - 0.7\text{‰}}{-3.5\text{‰}}$$

$$x = 1.25x_c = \frac{x_c}{c}$$

**A vetületi egyenlet:**  $\Rightarrow x_c$

$$x_c \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd} = A_s \cdot f_{yd}$$

**(feltételezve, hogy a húzott acél megfolyik, azaz  $\sigma_s = f_{yd}$ )**

## A húzott acél megfolyásának vizsgálata:

- relatív nyomott betonzónamagasság határhelyzete a húzott acélbetétekhez:

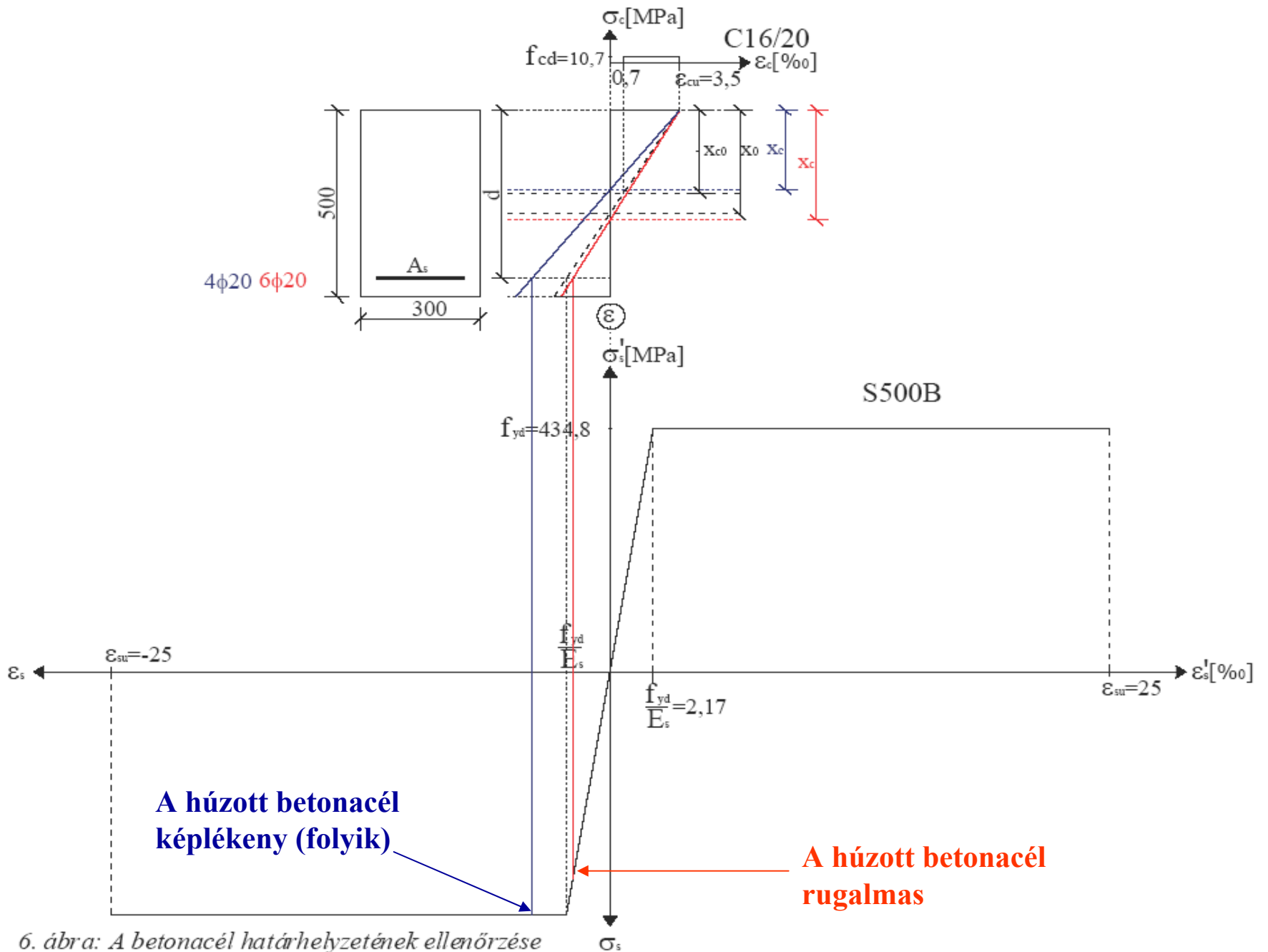
$$\xi_{c0} = \frac{560}{f_{yd} + 700}$$

ha  $\xi_c \leq \xi_{c0} = \frac{560}{f_{yd} + 700}$  a húzott acél megfolyik

$$\xi_c = \frac{x_c}{d} \quad \text{a nyomott betonzóna relatív magassága}$$

ha  $\xi_c > \xi_{c0} = \frac{560}{f_{yd} + 700}$  a húzott acél rugalmas

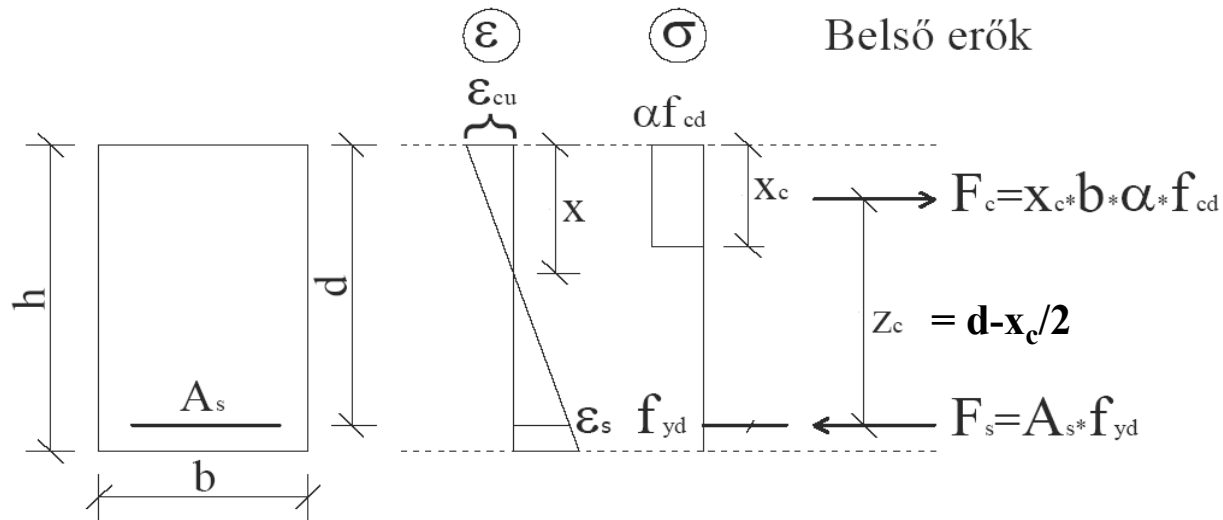
Ekkor az acél feszültséget redukálni kell  $\sigma_s = \frac{560}{\frac{x_c}{d}} - 700$  szerint és vetületi egyenletet újra felírni



6. ábra: A betonacél határhelyzetének ellenőrzése

## A határnyomaték számítása:

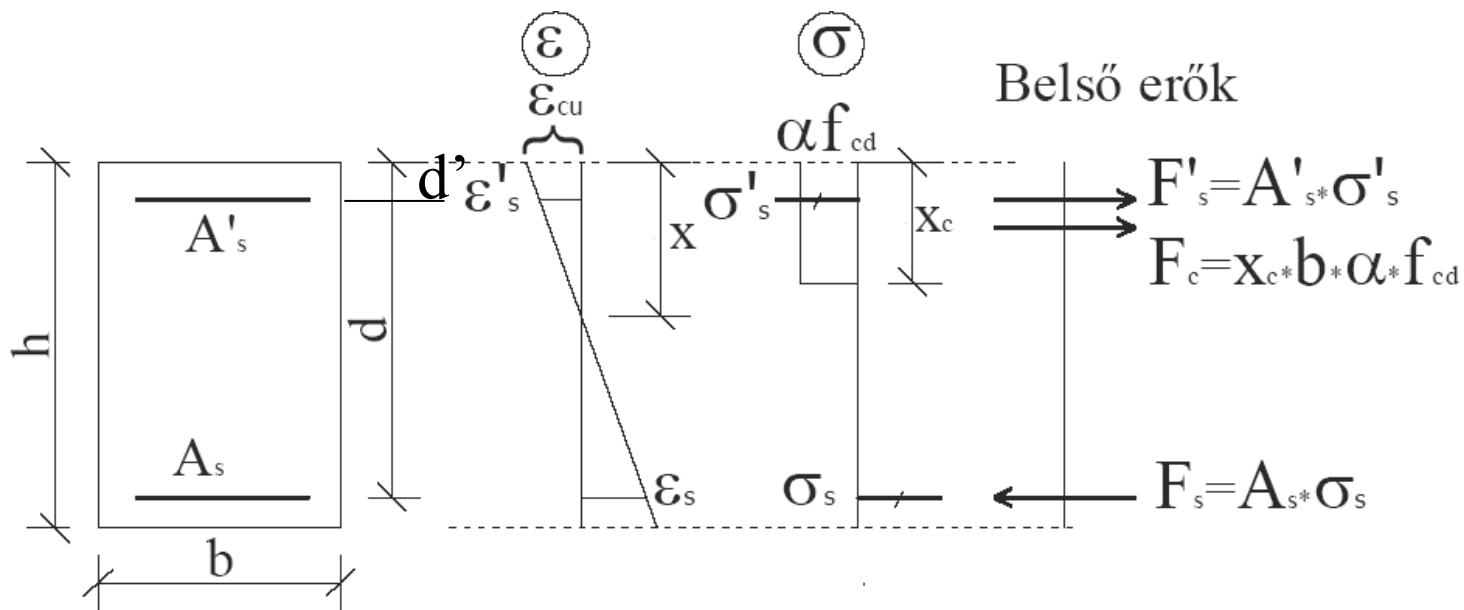
A húzott acél tengelyére felírt nyomatéki egyenlet alapján:



$$M_{Rd} := b \cdot x_c \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot \left( d - \frac{x_c}{2} \right)$$

A keresztmetszet megfelel ha:  $M_{Rd} \geq M_{Ed}$

## Kétszeresen vasalt keresztmetszet határnyomatéka



**A vetületi egyenlet:**

$$x_c \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd} + A'_s \cdot f_{yd} - A_s \cdot f_{yd} = 0$$

**(feltételezve, hogy a húzott és nyomott acél is megfolyik,  
azaz  $\sigma_s = f_{yd}$  és  $\sigma'_s = f'_{yd}$  )**



## A húzott és nyomott acél megfolyásának vizsgálata:

- relatív nyomott betonzónamagasság határhelyzete a nyomott acélbetétekhez:

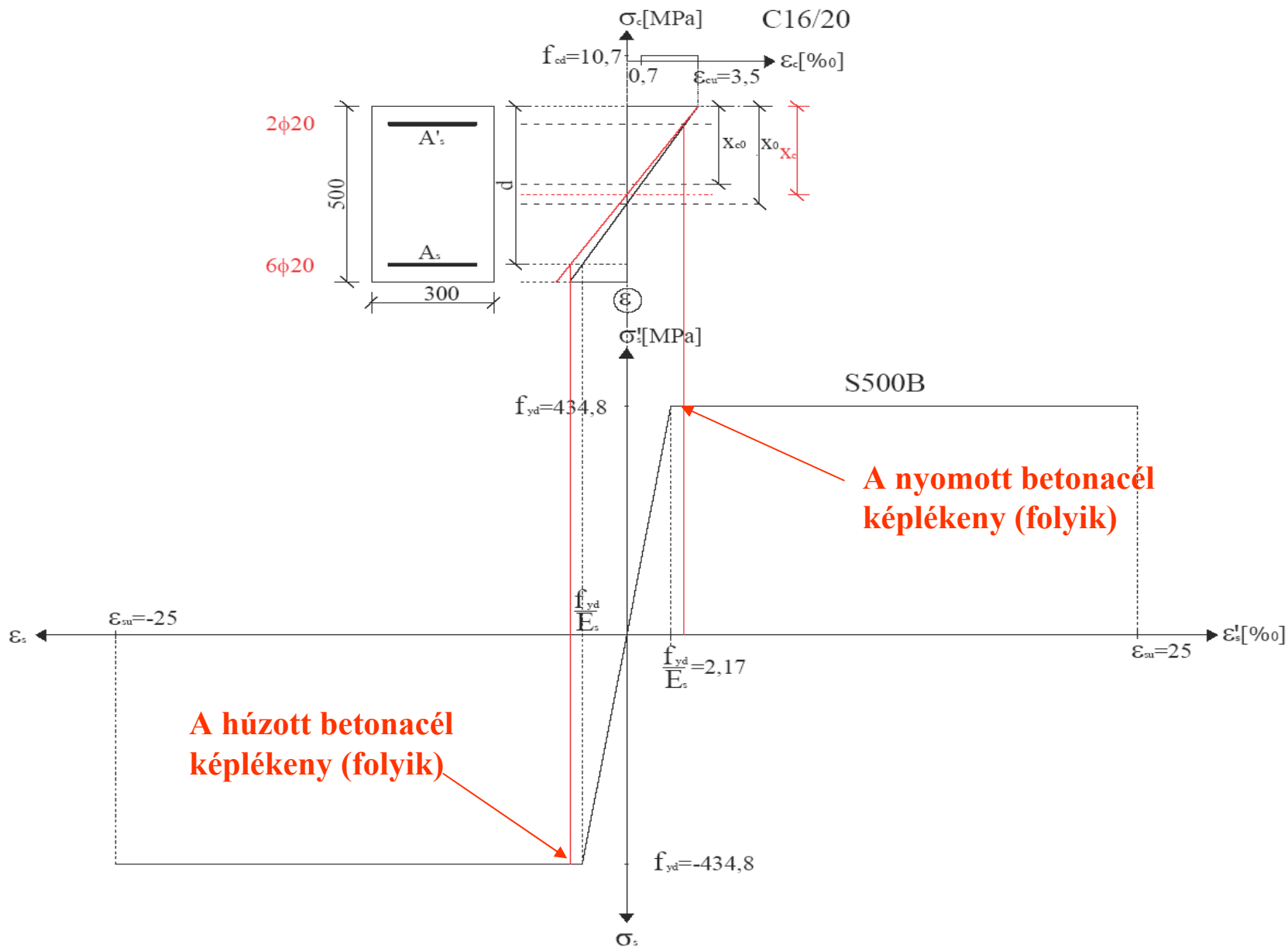
$$\xi'_{c0} = \frac{560}{700 - f_{yd}}$$

**ha**  $\xi'_c \geq \xi'_{c0} = \frac{560}{700 - f_{yd}}$  **a nyomott acél megfolyik**

$$\xi'_c := \frac{x_c}{d'}$$

**ha**  $\xi'_c < \xi'_{c0} = \frac{560}{700 - f_{yd}}$  **a nyomott acél rugalmas**

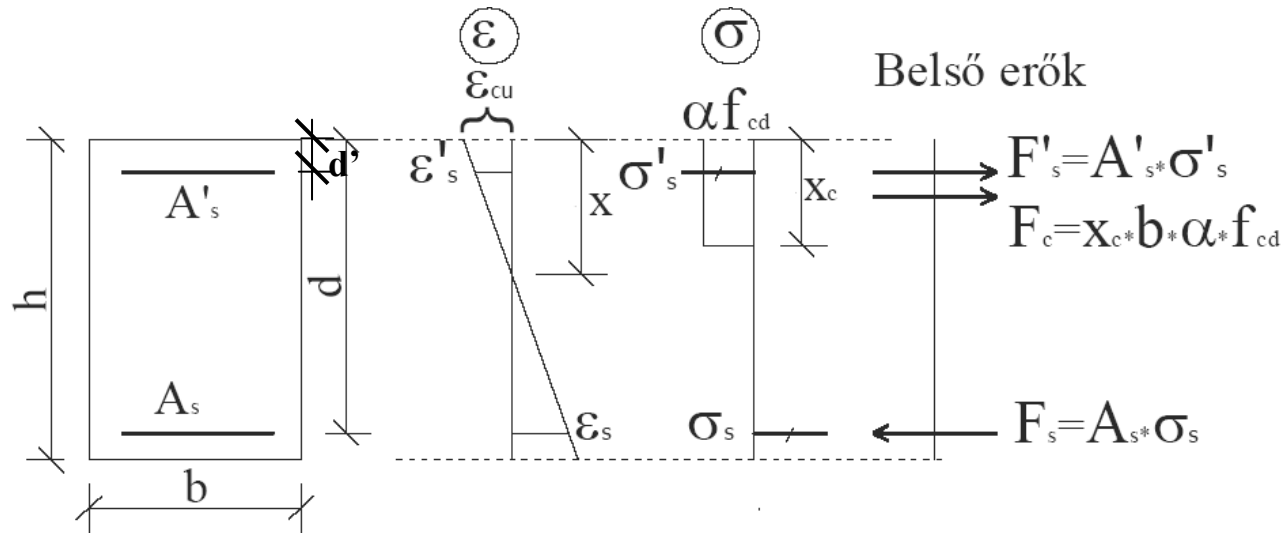
**Ekkor a nyomott acél feszültséget redukálni kell**  $\sigma'_s = 700 - \frac{560}{\frac{x_c}{d'}}$  **szerint és vetületi egyenletet újra felírni**



14. ábra: A betonacél nyúlásának ellenőrzése

## A határnyomaték számítása:

A húzott acél tengelyére felírt nyomatéki egyenlet alapján:



$$M_{Rd} := b \cdot x_c \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot \left( d - \frac{x_c}{2} \right) + A'_s \cdot f_{yd} \cdot (d - d')$$

A keresztmetszet megfelel ha:  $M_{Rd} \geq M_{Ed}$