

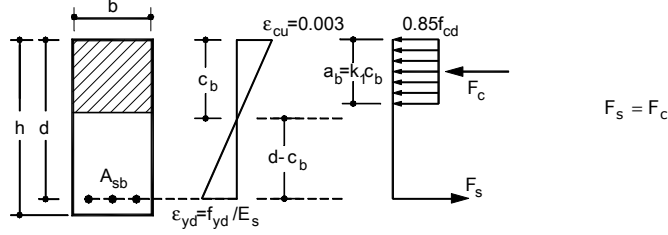
Dengeli şekildeğiştirme durumunda şekildeğiştirmeler belirlidir.

$$\varepsilon_c = \varepsilon_{cu} = 0.003$$

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{yd} = f_{yd} / E_s$$

$$\varepsilon_{sb} = \frac{0.003(d - c_b)}{c_b} = \varepsilon_{yd}$$

$$c_b = \frac{0.003}{0.003 + \varepsilon_{yd}} d = \frac{0.003}{0.003 + \frac{f_{yd}}{200000}} d = \frac{600}{600 + f_{yd}} d$$



$$A_{sb} = \frac{F_c}{f_{yd}} = \frac{0.85f_{cd}k_1c_b b}{f_{yd}}$$

62

TS500'de sünek davranışın daha güvenli şekilde sağlanması amacıyla donatı alanına üst sınır getirilmiştir.

$$A_s \leq A_{s,max} = 0.85A_{sb}$$

$$A_{s,max} = 0.85 \cdot \frac{0.85f_{cd}k_1c_b b}{f_{yd}} \cdot A_{sb}$$

$$c_b = \frac{600}{600 + f_{yd}} d$$

63



Kesitte maksimum çekme donatısının bulunması durumunda taşınabilecek momentin belirlenmesi:

$$M_{r,max} = F_{c,max} \left( d - \frac{a_{max}}{2} \right) = F_{c,max} \left( d - \frac{k_1 c_{max}}{2} \right) \quad F_{c,max} = 0.85 f_{cd} k_1 c_{max} b$$

$$A_{s,max} = 0.85 \cdot \frac{0.85 f_{cd} k_1 c_b b}{f_{yd}} \quad c_b = \frac{600}{600 + f_{yd}} d$$

$$F_{s,max} = A_{s,max} \cdot f_{yd} = 0.85 \cdot \frac{0.85 f_{cd} k_1 c_b b}{f_{yd}} \cdot f_{yd}$$

$$F_{c,max} = F_{s,max} = 0.85 \cdot 0.85 f_{cd} k_1 c_b b$$

$$0.85 f_{cd} k_1 c_{max} b = 0.85 \cdot 0.85 f_{cd} k_1 c_b b \rightarrow c_{max} = 0.85 c_b$$

64



Kesitte maksimum çekme donatısının bulunması durumunda taşınabilecek momentin belirlenmesi:

$$M_{r,max} = F_{c,max} \left( d - \frac{a_{max}}{2} \right) = F_{c,max} \left( d - \frac{k_1 c_{max}}{2} \right) \quad \text{veya} \quad M_{r,max} = F_{s,max} \left( d - \frac{a_{max}}{2} \right) = F_{s,max} \left( d - \frac{k_1 c_{max}}{2} \right)$$

$$c_b = \frac{600}{600 + f_{yd}} d \quad \text{hesaplanır.}$$

$$c_{max} = 0.85 c_b \quad \text{hesaplanır.}$$

$$A_{s,max} = 0.85 \cdot \frac{0.85 f_{cd} k_1 c_b b}{f_{yd}} \quad \text{hesaplanır.}$$

$$F_{s,max} = A_{s,max} \cdot f_{yd} \quad \text{hesaplanır.}$$

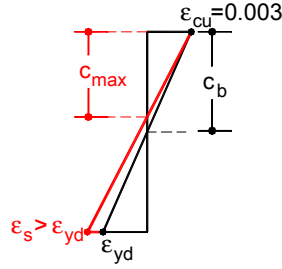
$$M_{r,max} = F_{s,max} \left( d - \frac{k_1 c_{max}}{2} \right)$$

65

Özet: Yalnız çekme bölgesine donatı yerleştirilmesi (Tek donatılı durum)  
durumunda donatının bir sınırı vardır. ( $A_{smax}=0.85A_{sb}$ )

Bunun gerekçesi sünek davranışı sağlamak içindir. Beton ezilmeden önce çekme donatısı akarak büyük şekildeğiştirme yapılmasını sağlıyor.

$$c_{max}=0.85c_b$$



$c > c_{max}$  sünek davranış azalır

$c \geq c_b$  gevrek davranış

Yönetmeliğin izin verdiği

$c \leq c_{max}$

66

Donatı oranı ( $\rho$ )

Kesitte bulunan donatının yüzdesi

Kirişlerde (eğilme etkisindeki elemanlarda)

$$\rho = A_s / (bd) \quad (\text{Dikkat } bh \text{ değil})$$

$$A_{sb} = \frac{0.85f_{cd}k_1c_b b}{f_{yd}} \quad \frac{A_{sb}}{bd} = \frac{0.85f_{cd}k_1c_b}{f_{yd}} \frac{1}{b'd}$$

$$\rho_b = \frac{0.85f_{cd}k_1}{f_{yd}} \frac{c_b}{d} \quad c_b = \frac{600}{600 + f_{yd}} d \quad \rho_b = \frac{0.85f_{cd}k_1}{f_{yd}} \left( \frac{600}{600 + f_{yd}} \right)$$

$$\rho_{max} = 0.85\rho_b$$

69