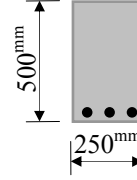


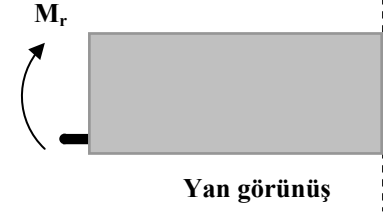
Örnek 1

Şekilde kesit boyutları görülen tek donatılı dikdörtgen kesitli betonarme kiriş için aşağıda verilenlere göre eğilme momenti taşıma gücünü (M_r) hesaplayınız.

Malzeme	Donatı	Paspayı
C20/S420	3 ϕ 18 (764 mm ²)	d'=40 mm



Kesit



Yan görünüş

Çözüm:

➤ **Malzeme Hesap (Tasarım) Dayanımlarının Belirlenmesi**

Beton hesap basınç dayanımı, $f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{20}{1.5} \approx 13 \text{ MPa (N/mm}^2\text{)}$

Donatı çeliği hesap akma dayanımı, $f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{420}{1.15} \approx 365 \text{ MPa (N/mm}^2\text{)}$

➤ **Taşıma Gücü Durumunda Kırılma Biçiminin Belirlenmesi**

Kirişte çekme donatısı oranı,

$$\rho = \frac{A_s}{b_w \cdot d} = \frac{764}{250 \cdot 460} = 0.00664$$

Kirişte dengeli donatı oranı,

$$\rho_b = 0.85 \cdot k_1 \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \frac{600}{600 + f_{yd}} = 0.85^2 \cdot \frac{13}{365} \cdot \frac{600}{600 + 365} = 0.016$$

$\rho < \rho_b$ olduğundan kiriş taşıma gücüne çekme kırılmasıyla ulaşacaktır (beton ezilmeden çekme donatısı akma dayanımına erişir). O halde kiriş taşıma gücüne ulaştığında, çekme donatısı gerilmesi akma dayanımına eşittir ($\sigma_s = f_{yd} = 365 \text{ MPa}$).

➤ **Taşıma Gücü Durumunda Kesitte Kuvvet Denge Denklemi**

$$\sum F_{\text{basınç}} = \sum F_{\text{çekme}}$$

$$0.85 \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot a = A_s \cdot \sigma_s$$

$$0.85 \cdot 13 \cdot 250 \cdot a = 764 \cdot 365$$

$$a = 101 \text{ mm}$$

➤ **Taşıma Gücü Durumunda Kesitte Moment Denge Denklemi**

Çekme donatısı ağırlık merkezine göre;

$$M_r = 0.85 \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot a \cdot (d - 0.5 \cdot a)$$

$$M_r = 0.85 \cdot 13 \cdot 250 \cdot 101 \cdot (460 - 0.5 \cdot 101) \cdot 10^{-6}$$

$$M_r = 114.26 \text{ kNm}$$

Eşdeğer gerilme bloğu ağırlık merkezine göre;

$$M_r = A_s \cdot f_{yd} \cdot (d - 0.5 \cdot a)$$

$$M_r = 764 \cdot 365 \cdot (460 - 0.5 \cdot 101) \cdot 10^{-6}$$

$$M_r = 114.2 \text{ kNm}$$