

INSA372

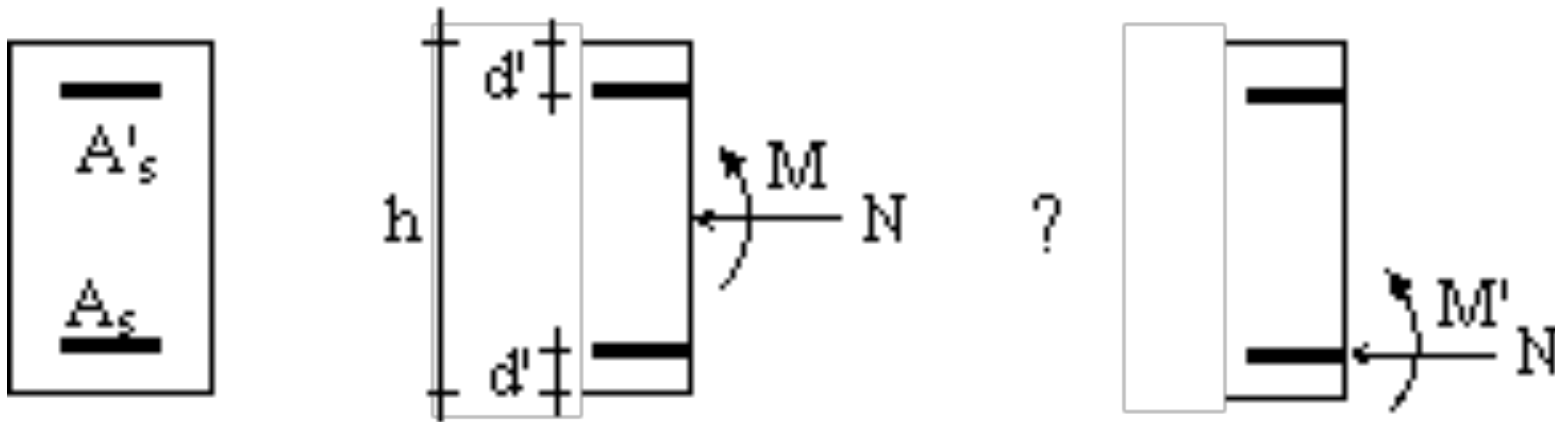
BETONARMENIN ESASLARI

DERS #12

KOLONLAR (DEVAM)

DİĞER TASARIM METOTLARI

- Mörsch metot. Bu metot ile simetrik veya a-simetrik kolonlar tasarlanabilir. Tasarım Abakları yerine Mörsch Cizelgeleri kullanılır.
- Bir diğer bilinen metot ise kolonların eğilme momenti etkisi ile tasarlanması yöntemidir. Ancak burada dış merkezlik yüksek ve tüm yük bileşenlerinde eğilme momentinin aynı yönde olması durumu aranır. Hesaplamalar aşağıdaki gibi yapılır.



Kesit ekseninde hesaplanan iç kuvvet bileşenleri öncelikle çekme donatısının bulunduğu seviyeye taşınır,

$$M' = M + N (h / 2 - d')$$

Yukarıda hesaplanan moment değerine göre donatı hesaplanır ve N aksenal kuvveti çekme kabul edildiği halde gereken donatı alanı bulunan doantı alanından çıkarılır.

İKİ EKSENLİ EĞİLME ETKİSİNDEKİ KOLONLAR

- Kolonlar genellikle iki eksenli eğilme ve aksenal kuvvet altında olurlar. (üç boyutlu sistemler). Bu durumda tarafsız eksen eğik olur.

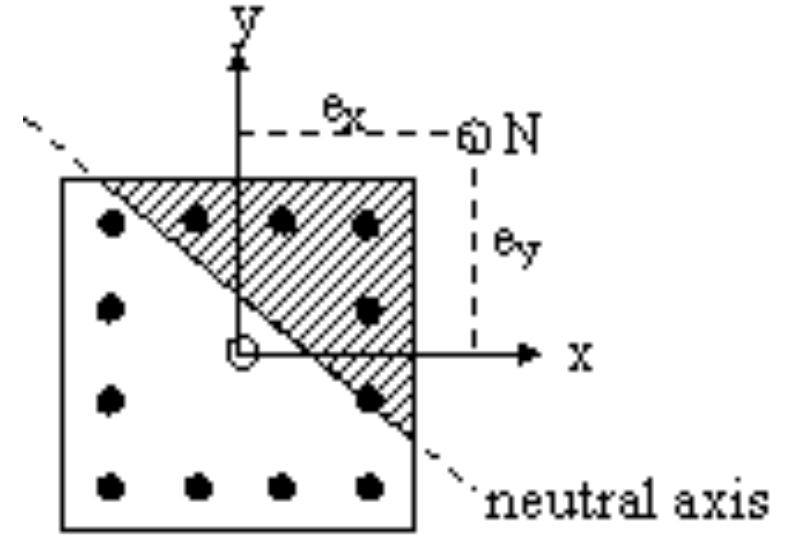


Figure 3.14

- Böyle bir durumda ortaya üç boyutlu etkileşim çizelgesi çıkar.

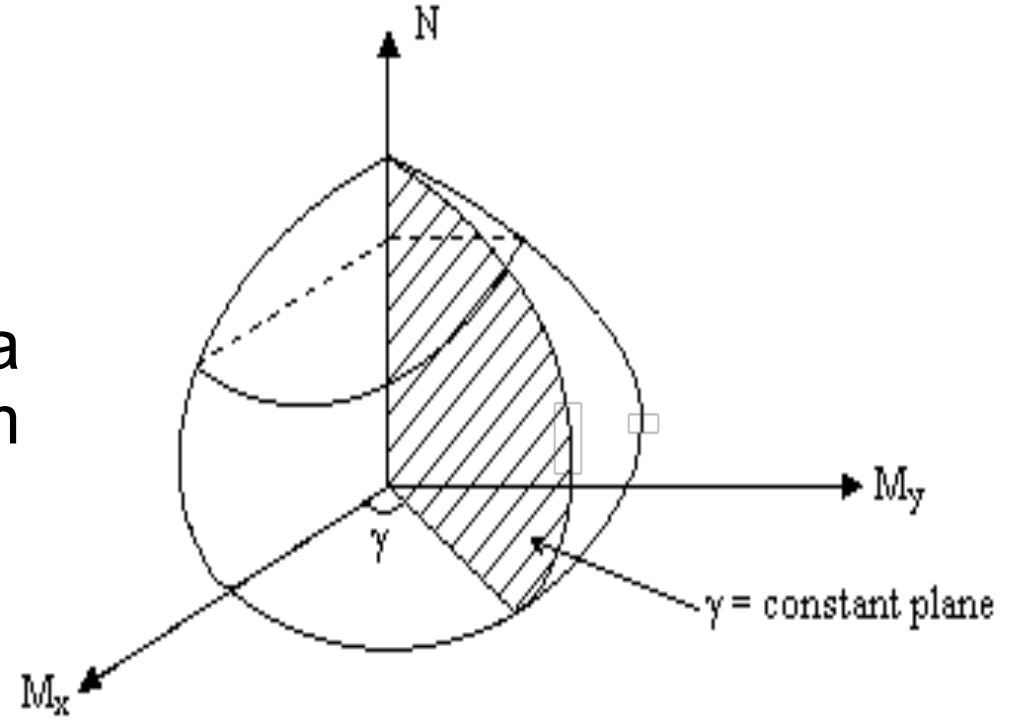


Figure 3.15

Bu çizelgede herhangi bir nokta kolonunun N , $M_x = Ne_y$ and $M_y = Ne_x$ dayanım değerlerini verir.. Böyle üç boyutlu bir etkileşim yüzeyi çizmek yerine farklı γ değerleri için etkileşim eğrileri çizilmesi de düşünülebilir.

$$\text{tg}\gamma = \frac{M_y}{M_x} = \frac{e_x}{e_y}$$

Böylece uygun olan bir etkileşim eğrisi kullanılarak kolon tasarlanabilir.

Çift eksenli eğilme etkisindeki kolonların tasarımı için farklı yöntemlerde vardır. Bu yöntemlerden biri “Reciprocal Yük Yöntemi” olarak bilinir. Bu yaklaşık yöntem B. Bresler tarafından ortaya atılmıştır:

$$\frac{1}{N_{xy}} = \frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y} - \frac{1}{N_0}$$

N_{xy} = İki merkez kaçıklığın da olduğu halde ki eksenel yük dayanımı ($e_x \neq 0$, $e_y \neq 0$).

N_x = Sadece $e_y \neq 0$ olduğu durumdaki eksenel yük dayanımı. ($e_x = 0$).

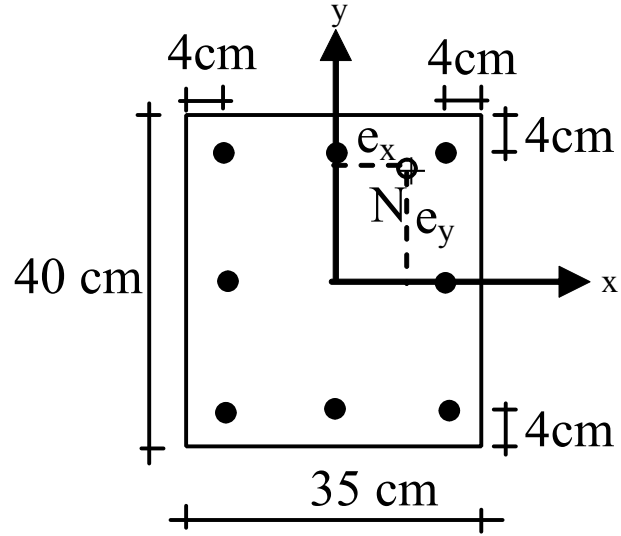
N_y = Sadece $e_x \neq 0$ olduğu durumdaki eksenel yük dayanımı ($e_y = 0$).

$N_0 = e_x = e_y = 0$ olduğu durumda eksenel yük dayanımı.

$N \geq 0.1N_0$ olduğu durumlarda yukarıdaki denklem kullanılabilir. Aksi halde kolon eksenel kuvvet ihmal edilerek tasarlanabilir. Pratikte daha büyük olan moment etkisi dikkate alınarak tasarlanan kolon, yukarıdaki denklem kullanılarak kontrol edilir.

$N_{xy} < N$ olduğu durumda kolon yetersizdir ve boyutlar ve/veya doanarı miktarı artırılmalıdır.

Örnek



Tasarım kuvvetleri:

$$N = 1200 \text{ kN}$$

$$M_x = 100 \text{ kN-m}$$

$$M_y = 42 \text{ kN-m}$$

Malzeme: B20 BÇ420

Bresler's denklemi kullanarak 8Ø16 donatı adetininin yeterli olup olmadığını hesaplayın..

Çözüm:

a) N_x Hesaplanması:

$$e_y = \frac{M_x}{N} = \frac{100}{1200} = 0.0833 \text{ m} \quad \frac{e_y}{h} = \frac{0.0833}{0.40} \approx 0.2$$

$$d'' = 40 - 8 = 32 \text{ cm} \quad d'' / h = 32 / 40 = 0.80 \quad \lambda = 2 / 8 = 1 / 4$$

ABAK A-7 kullanılacak. $A_{st} = 16.08 \text{ cm}^2$ (8Ø16)

$$\rho_t = \frac{16.08}{35 * 40} = 0.011 \quad m = \frac{365}{13} = 28.1 \quad \rho_t m = 0.011 * 28.1 = 0.31$$

$$\frac{N}{b h f_{cd}} = 0.72 \text{ ABAK kullanılarak okunur.}$$

$$N_x = 0.72 * 350 * 400 * 13 = 1310400 \text{ N} = 1310.4 \text{ kN}$$

b) N_y Hesaplanır:

$$e_x = \frac{M_y}{N} = \frac{42}{1200} = 0.035 \text{ m}$$

$$\frac{e_x}{h} = \frac{0.035}{0.35} = 0.10$$

$$d'' = 35 - 8 = 27 \text{ cm}$$

$$d'' / h = 27 / 35 \approx 0.8$$

$$\lambda = 2 / 8 = 1 / 4$$

Bu yönde de ABAK A-7 kullanılacak.

$$\frac{N}{bhf_{cd}} = 0.94 \quad \text{ABAK kullanılarak bulunur.}$$

$$N_v = 0.94 * 400 * 350 * 13 = 1710800 \text{ N} = 1710.8 \text{ kN}$$

c) N_0 Hesaplanır:

N_0 herhangi bir ABAK kullanılarak $\rho_t m = 0.31$ değeri için

$$\frac{N}{b h f_{cd}} = 1.15 \text{ okunur. Böylece: } N_0 = 1.15 * 350 * 400 * 13 = 2093000$$

$$N_0 = 2093 \text{ kN}$$

Ayrıca daha önce kullandığımız denklem yardımı ile de N_0 hesaplanabilir.

$$N_0 = 0.85 * 13 * 350 * 400 + 1608 * 365 = 2133920 \text{ N} = 2134 \text{ kN}$$

$$\frac{1}{N_{xy}} = \frac{1}{1310} + \frac{1}{1711} - \frac{1}{2134} = (0.763 + 0.584 - 0.469) * 10^{-3} = 0.878 * 10^{-3}$$

$$N_{xy} = \frac{10^3}{0.878} = 1139 \text{ kN} < N = 1200 \text{ kN}$$

DONATI ADETİ YETERLİ DEĞİL!

KOLONLARDA DONATI BİNDİRMESİ

- Donatılar bir üst kata çıkarken 1:6 oranından fazla eğilmemelidirler

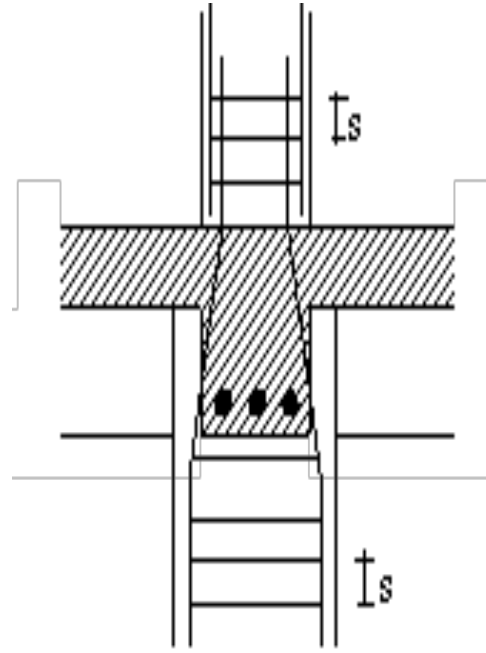


Figure 3.17

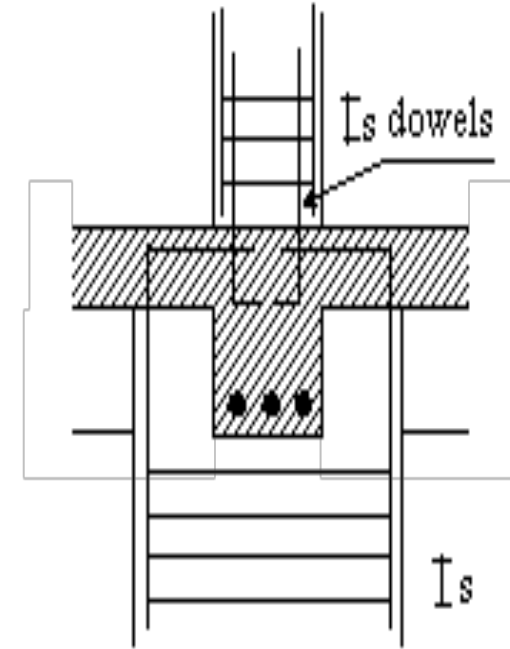


Figure 3.18

$$l_b = \left(0.24 \frac{f_{yd}}{f_{ctd}} \emptyset \right) \geq 40\emptyset \quad (\text{düz donatılar için})$$

$$l_b = \left(0.12 \frac{f_{yd}}{f_{ctd}} \emptyset \right) \geq 30\emptyset \quad (\text{nervürlü donatılar için})$$

Bindirme boyu en az yukarıdaki değerler kadar olmalıdır. Donatı çapı 30 mm'den büyük ise bindirme yapılmamalı özel yöntemler kullanılmalıdır.

Donatıların çekme gerilmesi alması durumunda:

a) Eğer çekme gerilmesi alan donatı adeti yarıdan az ise bindirme boyu en az $1.25l_b$ olmalı

b) Fazla ise $1.5l_b$ olmalı