

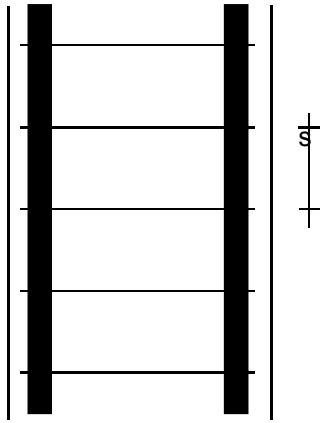
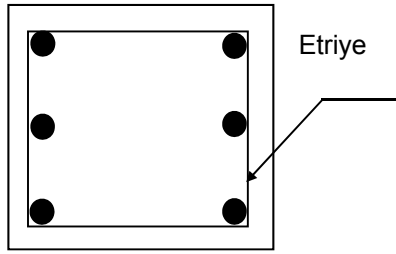
DERS 10
BÖLÜM III
EKSENEL YÜK ve EĞİLME ETKİSİNDEKİ
ELEMANLAR
(KOLONLAR)

Giriş

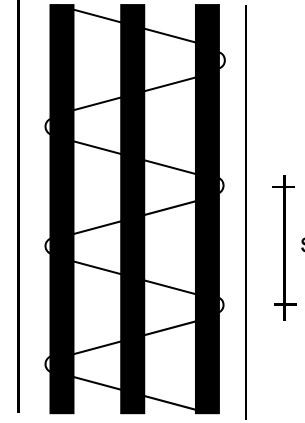
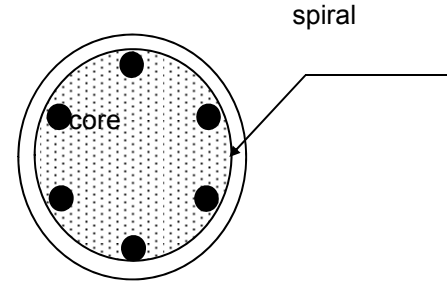
- Geleneksel olarak inşa edilen binalarda taşıyıcı sistemler duvarlardır. Duvarlar yükleri alarak temele aktarılır
- Çerçeve sistemlerde ise döşeme yükleri ilk önce kirişlere ve daha sonara kiriş kendi yükleri ve duvar yükleri de eklenerek kolonlara aktarılırlar.
- Her kolon taşıdığı yükü ve kendi ağırlığını bir alt kolona aktarır ve böylece tüm yükler toplanarak temele aktarılır. Temel alanı geniş olduğundan basınç azalır ve yapı ayakta durur.
- Burada en önemli nokta kolon yerleştirilmesinin düzgün yapılmasıdır.
- Kolonların aksların kesiştiği (kirişlerin kesiştiği) yerlere konması uygundur.
- Kolonlar arasındaki mesafe farkı çok olmamalıdır
- Düşey eksen mümkün olduğunca kaymamalı ve kolonlar yukarıdan aşağıya eksantirik yük aktarmamalıdır
- Düzgün ve basit yapı sistemleri hem modelleme hemde analiz açısından daha doğrudur. Bu tür yapılar özellikle deprem yüklerine daha iyi cevap verirler.

- Kolonlar esas itibarı ile prizma şeklinde düşey taşıyıcı elemanlardır
- Kolonlara gelen basınç kuvveti aksenal olabileceği gibi çoğunlukla eksantiriktir.
- Bu nedenle kolonlar basınç altında olsalar bile sadece beton kullanılarak yapılamazlar. Donatı ihtiyacı vardır. Tamamen aksenal basınç altında olan bir kolon (ki bu imkansızdır) dahi donatılar ile güçlendirilmelidir. Böylelikle ihtiyaç duyulan kolon alanı azalacaktır.

- İki tür kolon mevcuttur. Bunlar kullanılan sargı türüne göre değişir. Spiral kolonlarda sargı dönerek yerleştirilir. Öte yandan etriyeler ile yapılan kolonlara etriyeli kolonlar denir.

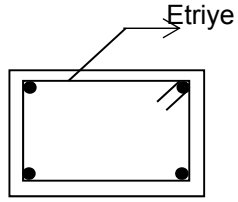


a) Etriye kolon

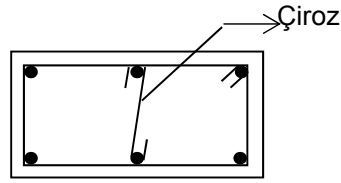


b) Spiral kolon

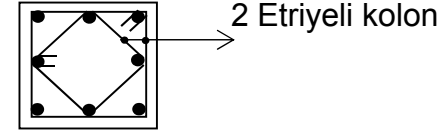
- Aşağıdaki şekilde kolon türleri ve sargı şekilleri görülmektedir:



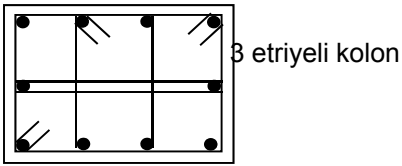
(a)



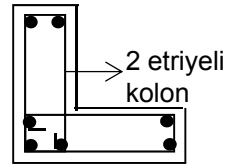
(b)



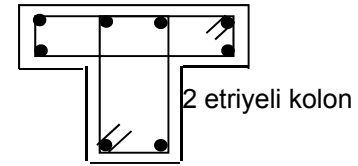
(c)



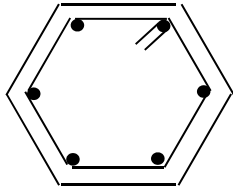
(d)



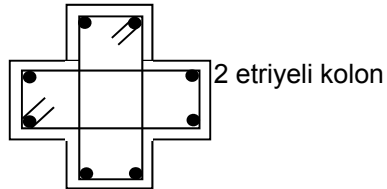
(e)



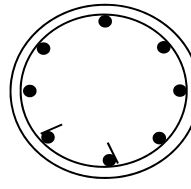
(f)



(g)



(h)



(i)

Kolonlar iki türlü çalışılabilir. Kısa kolonlar (bunun deprem yönetmeliğinde geçen kısa kolonla alakası yoktur) ve narin kolonlar. Kısa kolonlar (narin olamayan kolonlar) güç tükenmesine malzeme dayanımına ulaşarak gelirler. Bir diğer deyişle doantının akması ve betonun ezilmesi sonucu kolon göçer. Öte yandan narin kolonlarda burkulma gözlenir (malzeme dayanımına ulaşılmadan kolon burulma nedeniyle göçer)

EKSENEL YÜK ALTINDAKİ KOLONLARIN DAVRANIŞI

Sadece eksenel kuvvet alan kolon aslında pratikte imkansızdır. TS500 kolonların sadece eksenel yük aldığı varsayımı ile tasarlanmasına musade etmez. Ancak, yinde böyle bir kolonun dayanımının bilinmesi özellikle daha sonraki aşamalarda kullanılacak olamsından dolayı önemlidir.

Kolonların elastik davranışı özellikle uzun süreli yükler altında elastik modülün değişecek olamsından dolayı pek sağlıklı sonuçlar vermeyebilir. Kolonlar üzerinde yapılan deneylerde kolonun güç tükenmesinin betonun ezilmesi sonucumu veya donatının akması sonucu mu oluşacağını önemli olmadığıdır. Hangisinin ilk önce olduğu çok önemli değildir (deprem dyanımı belirleme hesaplarında bu dikkate alınabilir). Bu durumda, donatılı bir kolonun aksenal yük dyanımı aşağıdaki gibi hesaplanır:

- Test sonuçları göstermiştir ki yavaş yüklenen veya uzun süreli yük altında kolon betonunun dayanımı beton silindir test dayanımının %85'i civarındadır. Bu nedenle kolon basınç dayanımı aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$N_u = 0.85f_{ck}A_c + A_{st}f_{yk}$$

Burada betonun net alanı yerine brüt alanı kullanılmış olup ikisi arasındaki fark ihmal edilmiştir.

Bu durumda kolon aksenal yük tasarım kuvveti, malzeme dayanımları tasarım değerleri kullanılarak elde edilir:

$$N_o = 0.85f_{cd}A_c + A_{st}f_{yd}$$

- Spiral kolonlar özellikle betonu daha iyi sarmaladığından beton daha sünek bir davranış sergiler. Spiral kolonlarda, sargı oranı aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$\rho_s = \frac{\pi D A_o}{A_{ck} S}$$

D kolon kor çapı, **A_{ck}** : kor alanı, **A_o** spiral donatı alanı. TS500-1985 versiyonunda spiral kolonlar için bir minimum sargı oranı verilmişti. Bu durumda minimum ρ_s :

$$\bar{\rho}_s = 0.45 \frac{f_{ck}}{f_{ywk}} \left(\frac{A_c}{A_{ck}} - 1 \right)$$

Sargı oranının minimum sargı oranından büyük olması durumunda aksenel yük dayanımı %10 artırılabilir

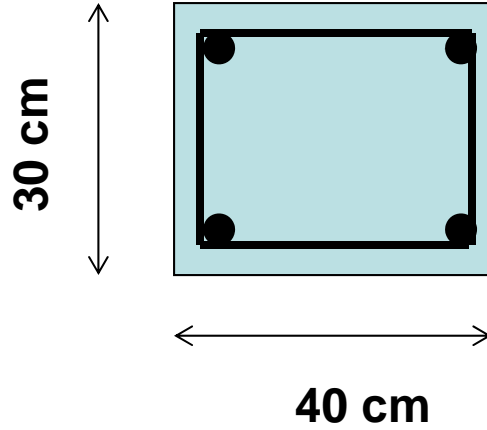
$$\rho_s > \bar{\rho}_s$$

N_o aşağıdaki gibi yazılır;

$$N_o = 1.1(0.85f_{cd}A_c + A_{st}f_{yd})$$

Örnek

Aşağıda verilen kolonun tasarım aksenal yük taşıma kapasitesini hesaplayın



4Φ18

Materials C20 and S220

Çözümü ders sırasında yapılacaktır

KOLONLARDA TS 500 KURALLARI

- Kolon en küçük boyutu 25 cm olmalıdır. (Deprem bölgelerinde en küçük kolon boyutu 25X30 cm olmalıdır)
- Perde kolonlarda en küçük boyut 20 cm olmalıdır ($h > 7 \cdot b$).
- Boşluklu tüp kesitli kolonlarda kalınlık en az 12 cm olmalıdır
- Temiz pas payı 2 cm (iç kolonlarda) ve 2.5 cm (dış kolonlarda).
- **$A_c > N_d / (0.6 f_{ck})$**
- En az donatı oranı (min ρ_t) 0.01 ve kesitte etriyeli kolonlarda en az 4 Φ 14 ve spiral kolonlarda 6 Φ 14 donatı bulunmalıdır.
- Hesaplanan donatı oranı %30'dan fazla aşılış ise en küçük donatı oranı 0.005 alınabilir.
- Donatı bindirme bölgesinde en büyük donatı oranı $\rho_t = 0.06$ olmalı. Ancak bindirme bölgesi dışında kalan bölgelerde bu oran en fazla $\rho_t = 0.04$ olabilir.
- Düşey donatılar arasındaki mesafe 30cm'den fazla olmamalı.
- Etriye çapı boyuna donatı çapının 1/3'ünden küçük olmamalı.
- Etriyeler arasındaki mesafe boyuna donatı çapının 12 katından ve 20 cm den büyük olmamalı.
- Spiral kolonlarda ρ_s (min ρ_s) değerinden küçük ve 0.02'den büyük olmamalı. Spiral dönüşleri arasındaki mesafe $D/5$ ve 8 cm den büyük olmamalı.