

ŐİŐLİ MESLEKİ EĞİTİM MERKEZİ
2020 NİSAN UZAKTAN EĞİTİM DERS NOTLARI

Alan/Dal Adı	: İnŐat Teknolojisi
Ders Adı	: Meslek Hesapları
Dersin Sınıf Düzeyi	: 10. Sınıf
Modül/Kazanım Adı	: Yapı Elemanları Boyut Hesapları
Konu	: Yapı Elemanları Basit Boyut Hesapları
Konu Tarihi Aralđı	: 23 Mart-30 Nisan 2020
Ders Öğretmenleri	: Suat ARIK

YAPI ELEMANLARI BASİT BOYUT HESAPLARI

Yapı elemanlarının boyutlandırması faaliyeti içerisinde; kolon, kiriş, temel ve döşeme gibi yapının taşıyıcı elemanlarının boyut hesaplarını basit düzeyde ele alacağız. Mesleki ve Teknik Eğitimde İnşaat Teknolojisi Alanı 10. sınıf öğrencilerinin, mesleğin temel becerileri arasında yer alan basit boyut hesapları, pratik matematiksel ve geometrik hesaplar yapma ile ilgili becerileri artırmaya yönelik olarak tasarlanmıştır.

KOLONLARDA BASİT BOYUT HESABI

Kare ve dikdörtgen kesitli kolonlarda basit boyut hesabı

Kare ve dikdörtgen kesitli kolonlarda kısa kenar boyutu Deprem yönetmeliğine göre en az 30 cm olarak alınır. Buna göre kare kesitli bir kolonun en az boyutları 30x30 cm kesitli olabilir. Dikdörtgen kesitli bir kolonun ise en az boyutu 30x35 cm kesitinde olabilir.

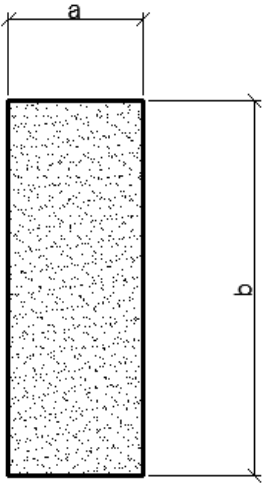
Kolonların üzerine gelen yük durumuna göre $\sigma = P/A$ formülü kullanılarak da kolonun kesit ölçüleri hesaplanabilir. Burada;

σ = Basınç Gerilmesi (kg/cm^2)

P= Kolon üzerine gelen yük miktarı (kg)

A = Kolonun kesit alanı (cm^2)

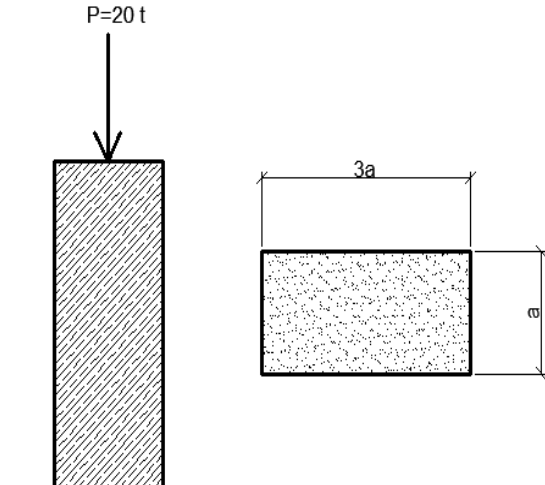
Uygulama 1: Kesit alanı 1800 cm^2 olan bir kolonun (axb) boyutlarını belirleyiniz?



Çözüm 1) Kolonun kısa kenarı en az 30 cm olduğuna göre; **b=30 cm**
Kesit alanı $A = axb$ olduğundan, $1800 = 30xb$ ise $b = 1800/30$ buradan da **b= 60 cm** olarak bulunur.

Çözüm 2) Kolon kısa kenarını **a=40 cm** seçersek, $1800 = 40xb$ ise $b = 1800/40$ olduğundan, **b= 45 cm** olarak bulunur.

Uygulama 2: Aşağıda 20 ton yük etkisi altındaki kolonun maruz kaldığı basınç gerilmesi $\sigma = 25 \text{ kg/cm}^2$ olduğuna göre kolonun kesit ölçülerini hesaplayınız?



Çözüm: Şekilde verilen kolon dikdörtgen kesitlidir.

$$\sigma = P/A$$

$$A = ax3a = 3a^2 \text{ ve } P = 20 \text{ t} = 20000 \text{ kg}$$

$$25 = 20000/A \text{ ise } 25 = 20000/3a^2$$

$$25 \times 3a^2 = 20000$$

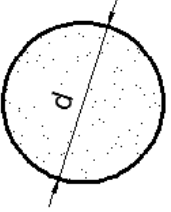
$$75a^2 = 20000 \text{ ise } a^2 = 20000/75$$

$a^2 = 266,67$ buradan da $a = 16,33 \text{ cm}$ olur. Buradan hareketle kolonlarda kısa kenar boyutu en az 30 cm olduğuna göre kısa kenar yani **a=30** seçilir. Kolonun uzun kenar boyutu ise; $3a = 3 \times 16,33$ buradan da $3a = 48,99$ yani **3a= 50 cm** seçilir. **Kolon kesit (axb) = 30x50 cm olur.**

Dairesel kesitli kolonlarda basit boyut hesabı

Daire kesitli kolonlarda en az çap deprem yönetmeliğine göre $d=30$ cm olarak alınır. Daire şeklinde olan kolonların kesit alanı dairenin alan formülü kullanılarak bulunur. Dairenin Alanı $A=\pi.r^2$ olup; burada $\pi=3,14$ ve r = Yarıçap'ı ifade etmektedir.

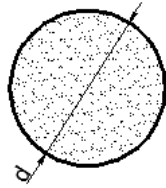
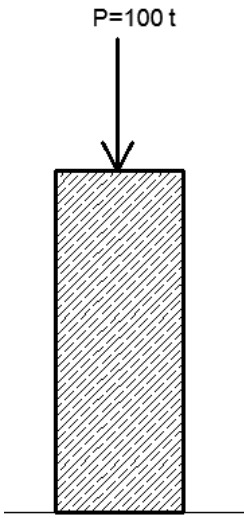
Uygulama 1: Kesit alanı 5024 cm^2 olan daire kesitli bir kolonun çapını bulunuz? ($\pi=3,14$ alınacak)



Çözüm: Daire kesitli kolonun kesit alanı, $A= \pi.r^2$

$5024 = 3,14xr^2$ ise $r^2 = 5024/3,14$ olduğundan, $r^2=1600$ ise $r=40$ cm bulunur. Çap= $d=2r$ olduğuna göre; $d=2x40=80$ cm olur.

Uygulama 2: Aşağıda 100 ton yük etkisi altındaki daire kesitli kolonun maruz kaldığı basınç gerilmesi $\sigma=100 \text{ kg/cm}^2$ olduğuna göre daire kesitli kolonun çapını hesaplayınız?



Çözüm:

$$P= 100 \text{ t} = 100000 \text{ kg}$$
$$A= \pi.r^2 \text{ ise } A=3,14x r^2$$

$$\sigma = P/A$$

$$100=100000/3,14r^2$$

$$314r^2 = 100000 \text{ ise } r^2 =100000/314$$

$$r^2=318,47 \text{ buradan da } r=17,85 \text{ cm olur.}$$

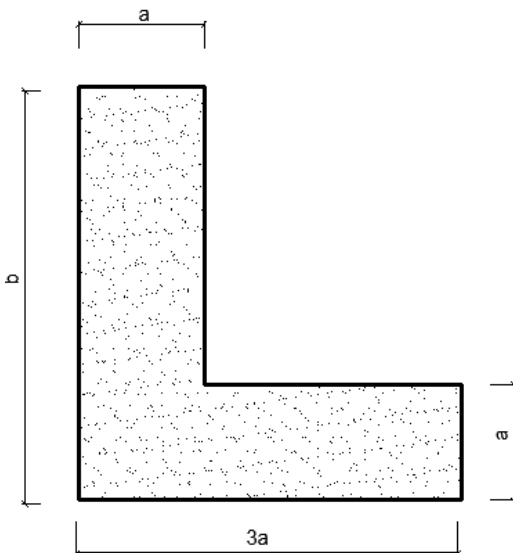
$$d=2r= 2x17,85=35,7 \text{ cm.}$$

Seçilen daire kesitli kolon çapı $d=36$ cm veya $d=40$ cm.

Birleşik kesitli kolonlarda basit boyut hesabı

Bileşik kesitli kolonlarda da kare ve dikdörtgen kesitli kolonlarda olduğu gibi en küçük boyut deprem yönetmeliğine göre 30 cm'den az olamaz.

Uygulama: Aşağıda ölçüleri verilen bileşik kesitli kolonun kesit alanı 4200 cm^2 olduğuna göre bileşik kesitli kolonun boyutlarını belirleyiniz?



Çözüm: Bileşik kesitli kolon iki adet dikdörtgen kesitten oluştuğu görülmektedir. Buna göre;

$$\text{Kesit Alanı 1} = axb$$
$$\text{Kesit Alanı 2} = ax2a$$

Toplam Kesit Alanı = $ab+2a^2$ olur. Kolonun en kısa kenarı 30 cm den az olamayacağından kısa kenarı 30 cm seçersek; $a=30$ cm

$$\text{Toplam Kesit Alanı} = 4200 \text{ cm}^2 \text{ ise } 4200 = ab+2a^2 \text{ ise;}$$

$$4200=30.b+2.(30)^2$$

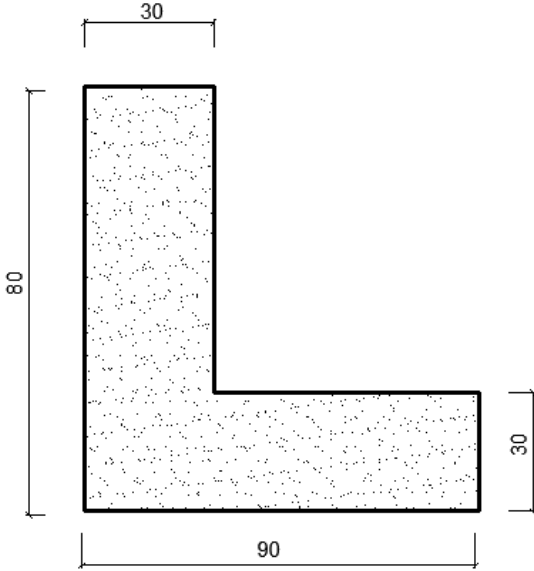
$$4200=30b+1800$$

$$30b=4200-1800$$

$$30b=2400$$

$$b=2400/30 \text{ ise } b= 80 \text{ cm bulunmuş olur.}$$

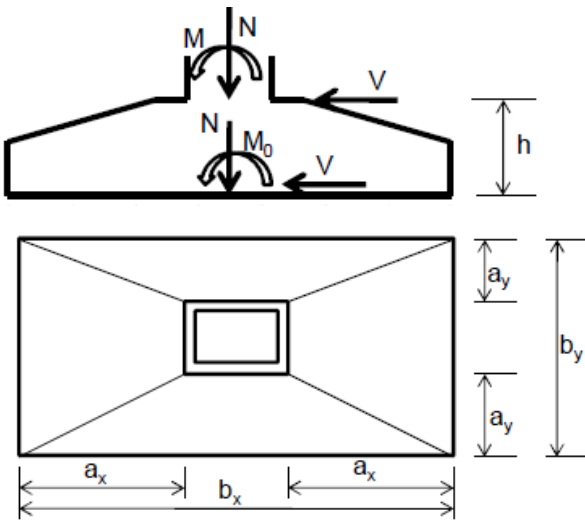
Bileşik kesitli kolonun kesit ölçüleri ise aşağıda görüldüğü gibi olacaktır.



TEMELLERDE BASİT BOYUT HESABI

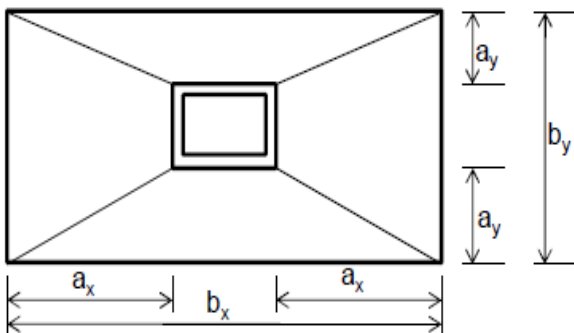
Tekil temeller basit boyut hesabı

Tek bir kolon için düzenlenen temel türüdür. Planda tekil temel kare, dikdörtgen veya daire kesitli olabilir. Düşey kesitleri ise dikdörtgen veya yamuk olarak ortaya çıkar. Tekil temellerde düşey ve deprem etkilerinden oluşan normal kuvvet ve deprem etkisi temele iletilir. Kolon boyutları ile temel boyutlarının uyumlu olması gerekir. Tekil temellerde kısa kenar boyutu en az 100 alınır.



$$b_x = 2a_x + \text{kolonun uzun kenar boyutu}$$
$$b_y = 2a_y + \text{kolonun kısa kenar boyutu}$$
$$h = \text{Tekil temel yüksekliği (en az 50 cm alınır.)}$$

Uygulama: Boyutu 30x50 cm olan bir kolonun oturtulacağı tekil temel ile ilgili boyutları (a_x, a_y, b_x, b_y) hesaplayınız?



Tekil temellerde;

$$b_y = 2a_y + \text{kolonun kısa kenar boyutu} = 2a_y + 30 \text{ cm.}$$

Tekil temelde kısa kenar boyutu en az $b_y = 100 \text{ cm}$ alınırsa; $2a_y + 30 \text{ cm} = 100 \text{ cm}$

$$2a_y = 70 \text{ cm ise temelde } a_y = 35 \text{ cm olur.}$$

$b_x = 2a_x + \text{kolonun uzun kenar boyutu} = 2a_x + 50 \text{ cm}$
Tekil temelin uzun kenar boyutu $b_x = 120 \text{ cm}$ alınır;

$120 = 2a_x + 50 \text{ cm}$ ise temelde $2a_x = 70 \text{ cm}$ buradan da, $a_x = 35 \text{ cm}$ bulunur.

Sürekli temelerde basit boyut hesabı

Kolon yüklerinin artmasıyla veya zeminin taşıma gücünün azalmasıyla, planda temel boyutları büyür ve temeller birbirine yaklaşır. Bu durumda sürekli temeller ortaya çıkar. Kolonlar arası mesafe 100 cm ve daha az olduğu takdirde temel sistemi birleştirilerek sürekli temel olarak tasarlanır. Sürekli temelerde de tekil temelerde olduğu gibi temel yüksekliği en az 50 cm olarak alınır. Sürekli temelerde kısa kenar boyutu en az 100 cm olarak alınır. Temelerde ayrıca kolonların temel kenarlarına olan mesafeleri en az 30 cm alınır.



Uygulama: Kolon ebadı $S_1=30 \times 60 \text{ cm}$ ve $S_2=40 \times 50 \text{ cm}$ olan iki kolon arasındaki mesafe 90 cm olduğuna göre sürekli temelin boyutlarını hesaplayınız?

Sürekli temelin kısa kenar boyutu;

$$b_y = 2a_y + 40 \text{ olur.}$$

$$b_y = 2a_y + 40 \text{ cm,}$$

$a_y = \text{en az } 30 \text{ cm}$ olacağına göre

$$b_y = 2 \cdot 30 + 40 \text{ cm ise } b_y = 100 \text{ cm olur.}$$

Sürekli temelin uzun kenar boyutu;

$$b_x = 2a_x + 60 \text{ cm} + 50 \text{ cm ve buradan}$$

$$b_x = 2a_x + 110 \text{ cm olur.}$$

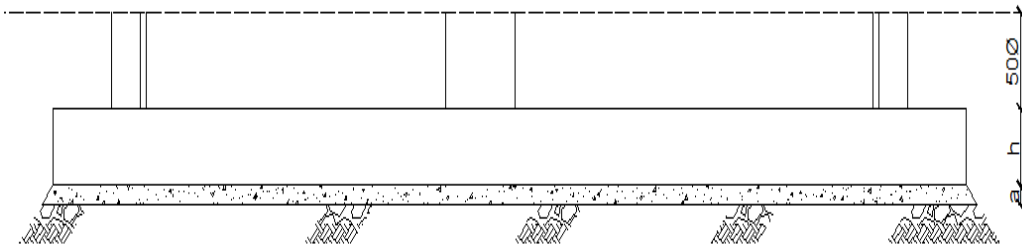
$a_x = \text{en az } 30 \text{ cm}$ olacağına göre;

$$b_x = 2 \cdot 30 + 110 \text{ ise } b_x = 170 \text{ cm olur.}$$

Radye Temelerde basit boyut hesabı

Boyutlama için en önemli husus zemin gerilmelerinin hesap edilmesidir. Çok katlı düzgün çerçeve sisteminde eğer düşey yüklerin ağırlık merkezi temel plağının ağırlık merkezine yakın oluşuyorsa ve özellikle temel plağı kalın ise, zemin gerilmelerini, kolon momentlerine bakılmaksızın, sadece düşey kuvvetlerden hesaplamak uygun olur. Temel alanı ağırlık merkezi ile düşey yüklerin bileşkesi arasındaki dışmerkezlik hesaba katılarak iki doğrultuda değişen zemin gerilmeleri bulunur.

Radye (Plak) temelerde plak genişliği binanın oturtulacağı alanın tamamıdır. Radye (Plak) temelerde kolon ya da perde kolonlarından dışa doğru kenar plak mesafesi (ampatman mesafesi) en az 50 cm alınır.



Radye (Plak) Temel Kesiti



Radye (Plak) Temel Planı

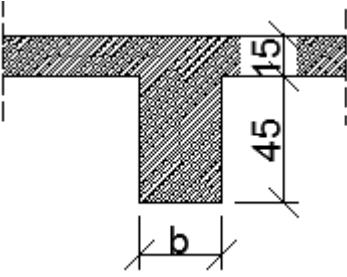
h= Temel plak yüksekliği
a= Tesviye betonu yüksekliği
(5-10 cm olarak alınır)
50Ø= Donatı filiz boyu

KİRİŞLERDE BASİT BOYUT HESABI

Dikdörtgen kesitli kirişlerde basit boyut hesabı

TS 500 standardına göre; kiriş yüksekliği 30 cm'den ve döşeme kalınlığının üç katından küçük olamaz. Kiriş gövde genişliği ise 25 cm den az olamaz. Kiriş gövde genişliği yine kiriş yüksekliği ile kolon genişliğinin toplamından fazla olamaz.

Uygulama: Aşağıda verilen dikdörtgen kesitli kirişin gövde genişliğini (b) bulunuz? Kirişin oturduğu kolonun kısa kenar boyutu 30 cm'dir.



Çözüm: Burada kiriş yüksekliği $h = 60$ cm olarak verilmiştir. Kirişin gövde genişliği 25 cm'den az ve kiriş yüksekliği ile kolon genişliğinin toplamından fazla olamaz. Bu bilgilerden hareketle; kiriş gövde genişliği (b) en az 25 cm seçilebilir.

Yine kiriş yüksekliği 60 cm ve kolon kısa kenar boyutu 30 cm olduğuna göre $b < 60 + 30$ olmalı yani $b < 90$ cm olmalıdır.

Buradan da kirişin gövde genişliği; $25 \text{ cm} \leq b < 90 \text{ cm}$ arasında seçilebilir. **b= 25 cm, b= 30 cm, b= 35 cm, b= 40 cm, b= 45 cm, b= 50 cm, b= 55 cm, b= 60 cm, b= 65 cm, b= 70 cm, b= 75 cm, b= 80 cm, b= 85 cm** boyutlarından seçilebilir.

Boyut seçimi tabi ki mümkün olduğu kadar kiriş üzerine gelen yük miktarına göre değişecektir. Biz burada ortalama bir değer seçmeyi tercih edersek kirişin boyutlarını **$b \times h = 45 \times 60$ cm** alabiliriz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

KONU TARAMA TESTİ

Aşağıda verilen çoktan seçmeli test sorularını cevaplayınız.

1) Daire kesitli kolonlarda en az çap deprem yönetmeliğine göre kaç cm olarak alınır?

- A) 25 cm
- B) 30 cm
- C) 35 cm
- D) 40 cm
- E) 45 cm

2) TS 500 standardına göre; kiriş yüksekliği 30 cm'den ve döşeme kalınlığının üç katından küçük olamaz. Kiriş gövde genişliği ise cm'den az olamaz.

Yukarıda boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- A) 15
- B) 20
- C) 25
- D) 30
- E) 35

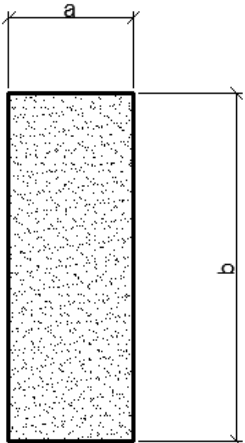
3) Kolon ebadı $S_1=35 \times 65$ cm ve $S_2=40 \times 60$ cm olan iki kolon arasındaki mesafe 100 cm olduğuna göre sürekli temelin **kısa kenar** boyutu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 130 cm
- B) 120 cm
- C) 110 cm
- D) 105 cm
- E) 100 cm

4) Kolon ebadı $S_1=35 \times 65$ cm ve $S_2=40 \times 60$ cm olan iki kolon arasındaki mesafe 100 cm olduğuna göre sürekli temelin **uzun kenar** boyutu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 185 cm
- B) 175 cm
- C) 165 cm
- D) 155 cm
- E) 145 cm

5) Kesit alanı 2200 cm^2 olan bir kolonun (axb) boyutlarını belirleyiniz?



- A) En az 30×60 cm
- B) En az 30×65 cm
- C) En az 35×75 cm
- D) En az 30×75 cm
- E) En az 40×60 cm

KONU TARAMA TESTİ CEVAP ANAHTARI

Soru No	Cevap
1	B
2	C
3	E
4	A
5	D

Sevgili Öğrencimiz; cevap anahtarı ile kendi cevaplarınızı karşılaştırınız. Yanlış verdiğiniz cevap/cevaplar ilgili konu bölümlerini tekrarlayınız.