

YAPI ELEMANLARI

BÖLÜM 3

TEMELLER

ÖNEMLİ HATIRLATMA

DERS NOTLARINDA BAZI KONULARDA
DEĞİŞİKLİK OLABİLİR.
(ÖRNEĞİN PİLYE KULLANIMI...)

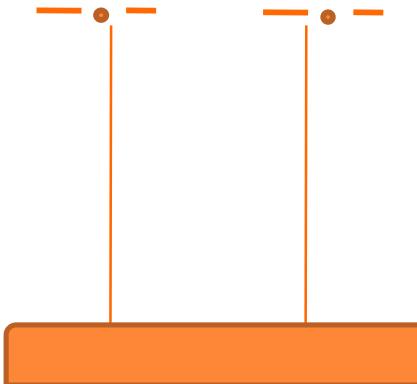
DEPREM YÖNETMELİĞİNİN GÜNCEL
HALİ TAKİP EDİLECEK.



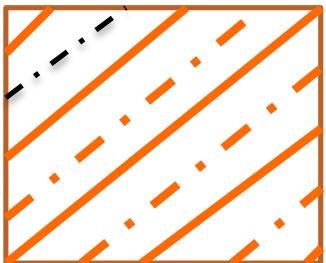
○ EK BİLGİ

Kesite giren yerler koyu renk çizilir.

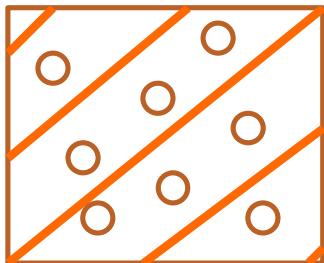
Kesite giren malzemeler taranır.



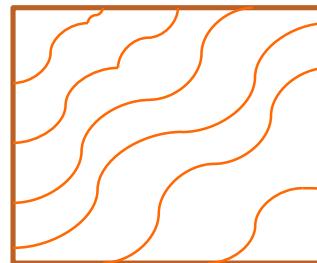
Taramalar



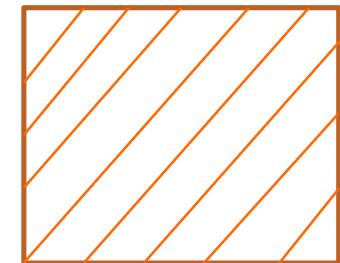
Betonarme



Grobeton
(donatısız
beton)



Ahşap



Diğer
malzemeler



- **3.1. Tanımlar**

- **A. Temel**

Yapı yükünü zemine ileten yapı elemanıdır. Bir yapının sabit ve hareketli yüklerini alarak zemine aktarmak amacıyla yapılan ve yapıların kullanılabılır katları altında kalan kısmına temel denilmektedir.

- **Sömel (Temel pabucu)**

Yapı yükünü daha geniş alana yaymak amacıyla, sürekli (duvar altına) veya tek (kolon altına) altına yapılmış elemanlardır. Sömel, temelin bir bölümüdür.



- **3.1. Tanımlar**

- **Temel Zemini**

Temel plağının veya sömelin üzerine oturduğu kaya, küskülüksü ya da toprak zemindir.

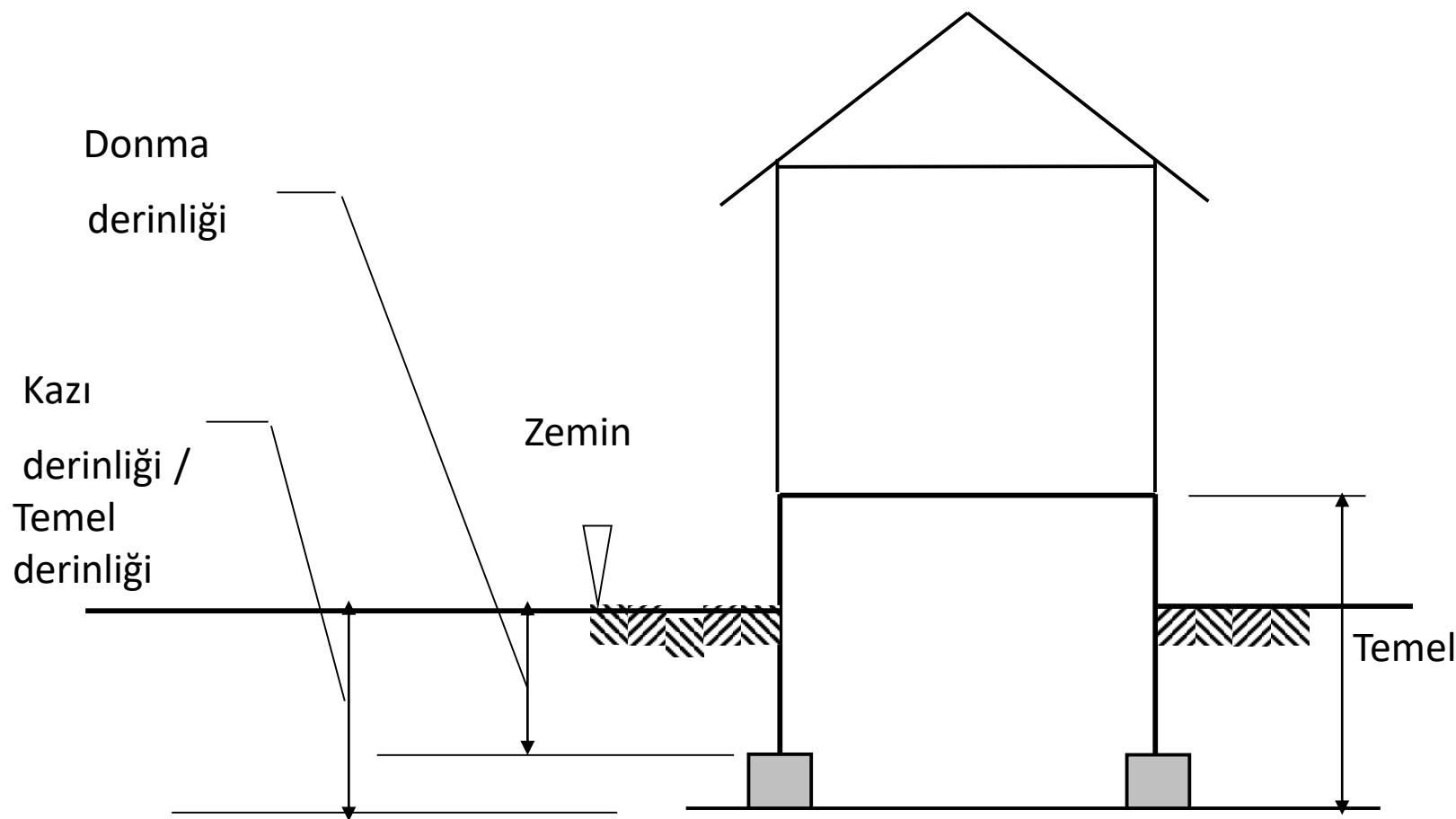
- **Temel Derinliği**

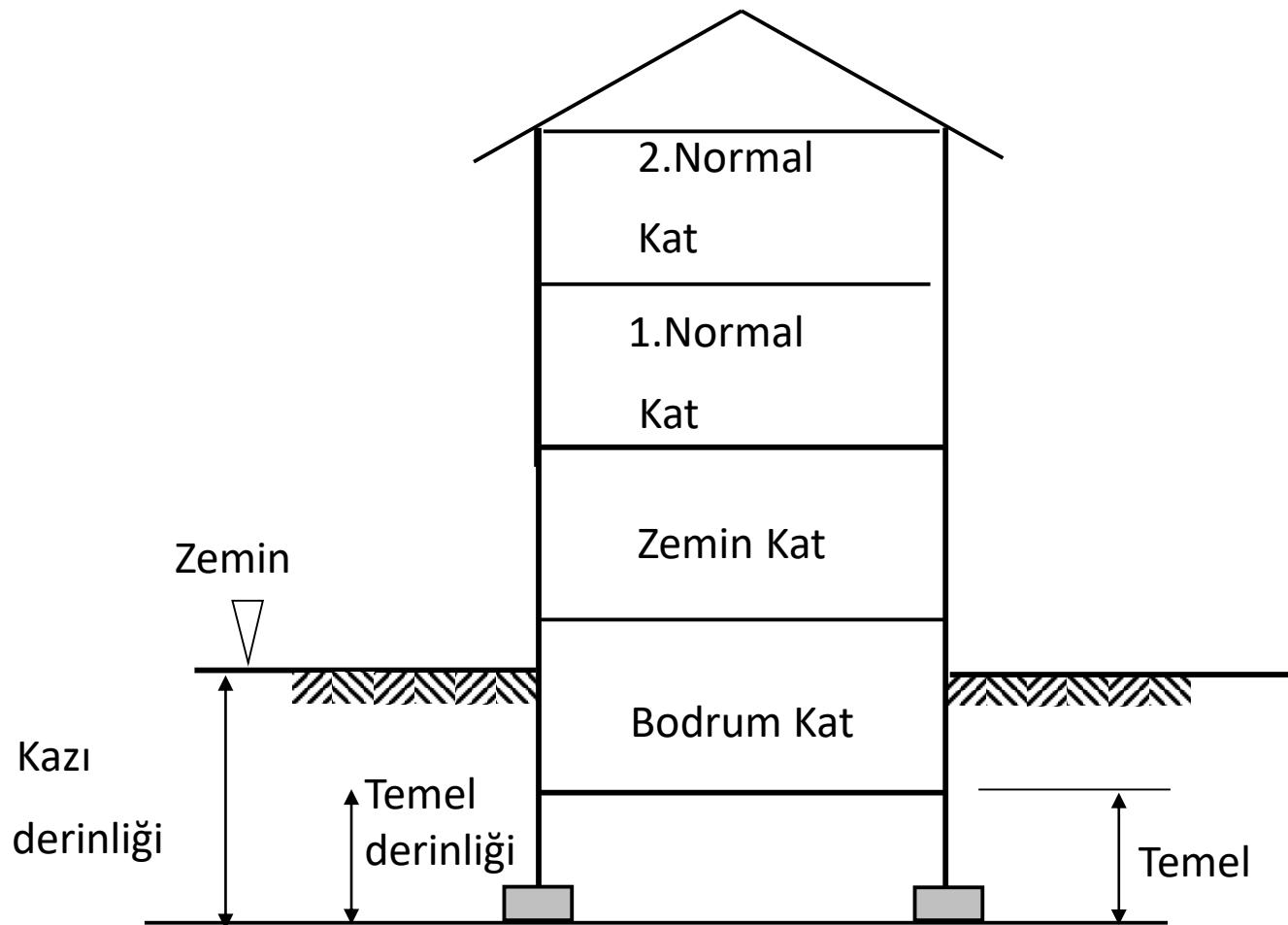
Bodrumuzsuz yapılarda tabii zemin ile, bodrumlu yapılarda ise bodrum döşemesi üstü ile temel tabanı arasındaki düşey mesafedir.

- **Kazı derinliği**

Temel altında zemin iyileştirilmesi veya yalıtım amacıyla ilave kazı yapılmamış ise, temel derinliği aynı zamanda kazı derinliği olur.







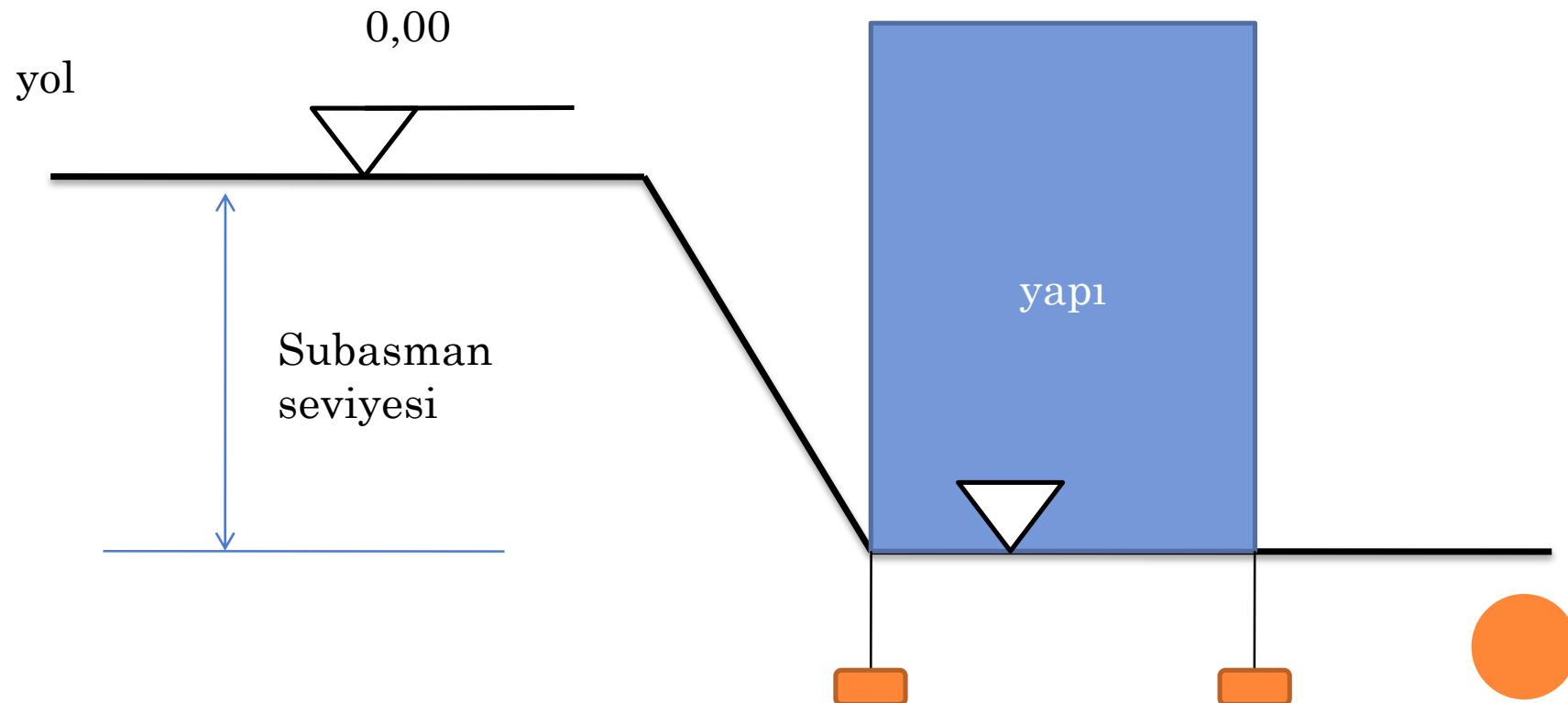
Şekil 3.1.Bodrumlu ve Bodrumsuz Yapılarda Temel ve Temel Derinliği

- EK BİLGİ

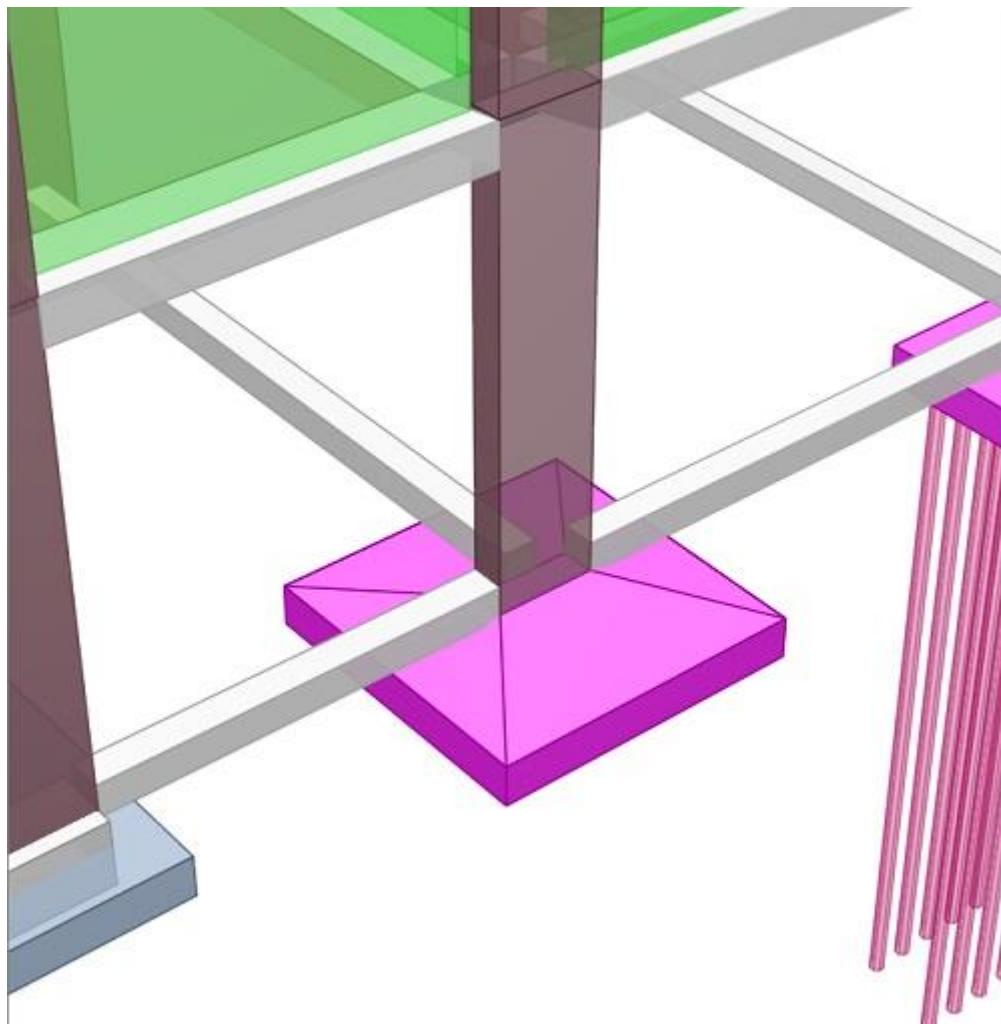
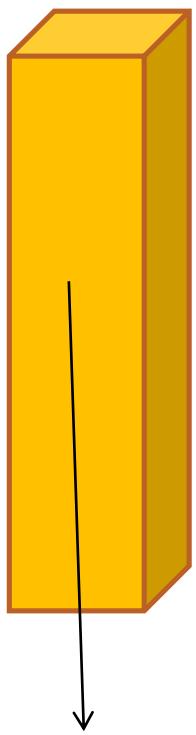
- Subasman

Yapının kot aldığı yer ile zemin kat döşemesi üst kotu arasındaki mesafedir. İmar çapına göre kot alınır.

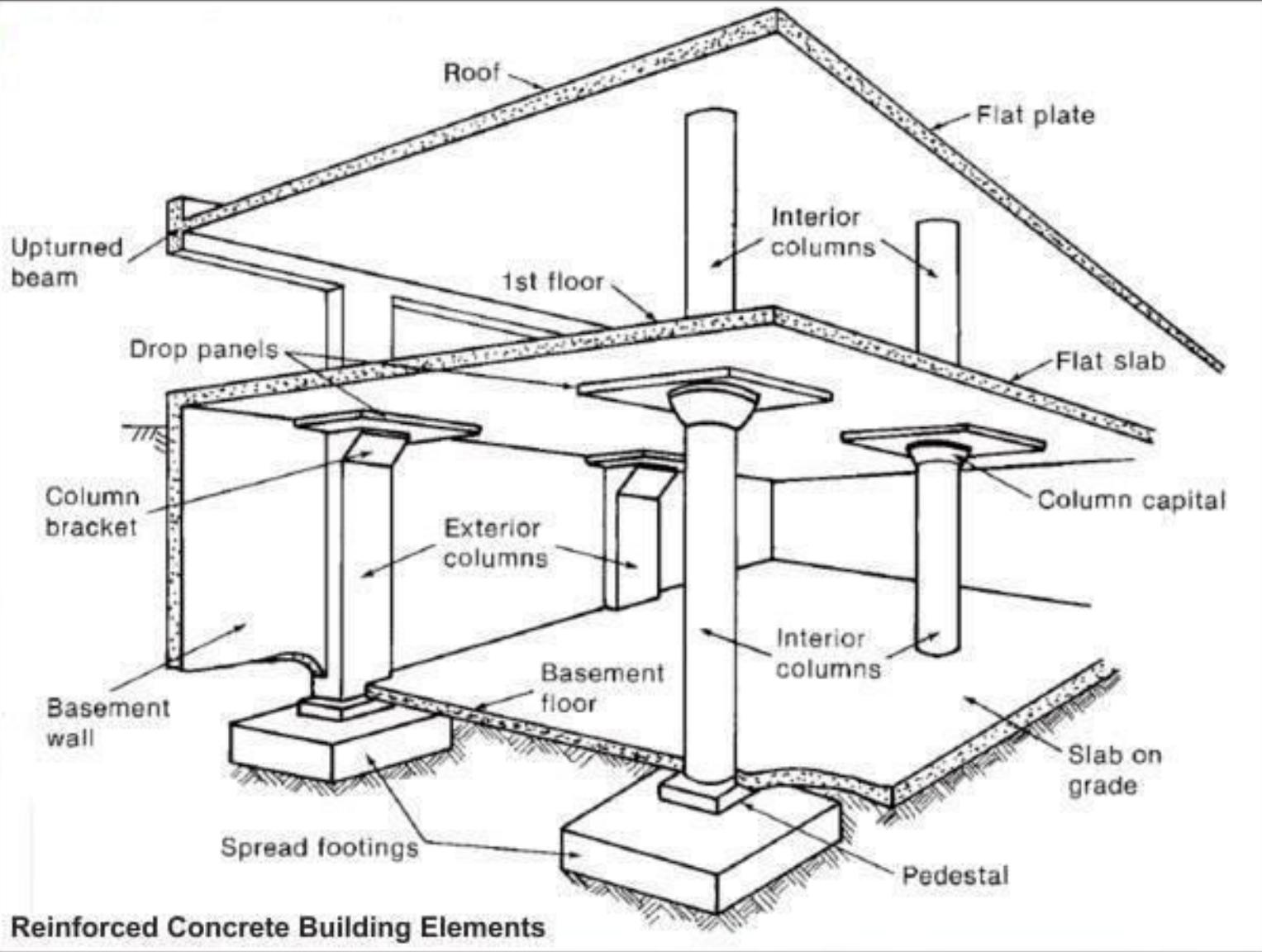
Subasman yüksekliği veriliyor.



- Sömel



Yük, alan genişletilerek
dağıtıılır.



- Genel Bilgi

Okunacak.

Temel neden önemli?

Temelin görevini yerine getirememesi en azından **yapının** çeşitli yerlerden **çatlamasına**, ileri derecede ise **yıkılmasına** neden olur. Temelden gelen yapı kusurlarının giderilmesi çok masraflı ve bazı hallerde ise imkansız olur. O halde temel yapımı sırasında gerekli titizlik gösterilmelidir.



BÖLÜM 3
TEMELLER



- Temellerin şekil ve boyutlarının tespitinde etken olan üç faktör; **yapıdan gelen yüklerin miktarı, kullanılan gereç ve zeminin yapısıdır.** Bunlardan ilk ikisinin belirlenmesi zor değildir. Ancak zeminin yapısı (strüktürü) hakkında bilgi edinmek kolay değildir. Öte yandan temelden gelen kusurların oluşmasında etken olan en önemli faktörde zemin yapısıdır. Üzerine gelen yüklerin etkisiyle farklı çökmelerin meydana geldiği zeminler üzerine inşaa edilen yapıların da denge bozulur, ek gerilmeler oluşur, neticede yapı çökebilir.



- Küçük yapıların temellerini tasarlanmasında ve projelendirilmesinde, daha önceden o bölgede yapılmış yapıların temel zemini araştırmalarına dayanılabilir. Ancak özelliği olan yapıların temellerinin tasarlanmasında ***zemin hakkında ayrıntılı bilgi edinmek gerekip.***

Zemin yapısını tanıyabilmek için de, zeminin genel özelliği ve yapının büyüklüğüne göre değişebilen çeşitli yöntemler kullanılır. Bunlardan bir kısmı;

- **Araştırma çukur ve kuyuları açmak**
- **Sondajlar,**
- **Yükleme deneyleri,**
- **Jeolojik araştırmalar.**

DETAYI ZEMİN DERSİNDE



Temel zemininin iyi bilinmesinin sağlayacağı yararlar

Bir yapının inşaatına başlanmadan önce inşa edileceği zeminle ilgili bilgi toplanmasının gerekliliklerini aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

- Zeminin taşıma gücünün, yapı yükünü karşılayıp karşılayamayacağının saptanması
- Yapı yüklerinden dolayı meydana gelebilecek yaklaşık oturma miktarı ve buna karşı yapı projesinde alınacak tedbirlerin belirlenmesi.



Temel zemininin iyi bilinmesinin sağlayacağı yararlar

- Zemin suyunun ve yer altı su seviyesinin değişmesi sonucu oluşan zemin hareketlerinin doğurduğu gerilmelerin belirlenmesi.
- Zemin suyu niteliği ve düzeyindeki beklenen değişimlerden dolayı zemin özelliklerinde oluşacak değişimlerin, zemin taşıma gücü yeteneğine ne ölçüde etki edeceği bilinmesi.



- Doğal yapısıyla dengede olan zeminin, yeni yapının inşası sırasında temel çukurunun kazılması veya yeraltı ve yerüstü suların durumlarının değiştirilmesi nedeniyle, mevcut zemin dengesinin bozulmaması için alınacak tedbirlerin saptanması.
- Özellikle eğimli arazilerdeki yapılarda, yapıdan gelen statik ve dinamik yüklerden zemin dengesinin bozulması ihtimalinin belirlenmesi ve tedbirlerin düşünülmesi.
- Mevcut bir yapının yanına inşa edilecek yeni bir yapı temelinin kazılması sırasında, mevcut yapıda oluşacak gerilme veya zeminde meydana gelebilecek çökmelerin ne ölçüde olabileceği ve hangi tedbirlerin alınacağının saptanması.

Temel Yapımı ile İlgili Temel İlkeler

- a. Temelin şekli ve boyutları, yapıdan gelen yük, yörenin deprem riski ve zemin emniyet gerilmesine göre belirlenmelidir.

Zemin emniyet raporu

Projeler

Deprem Yönetmeliği

Standartlar

Teorik bilgiler



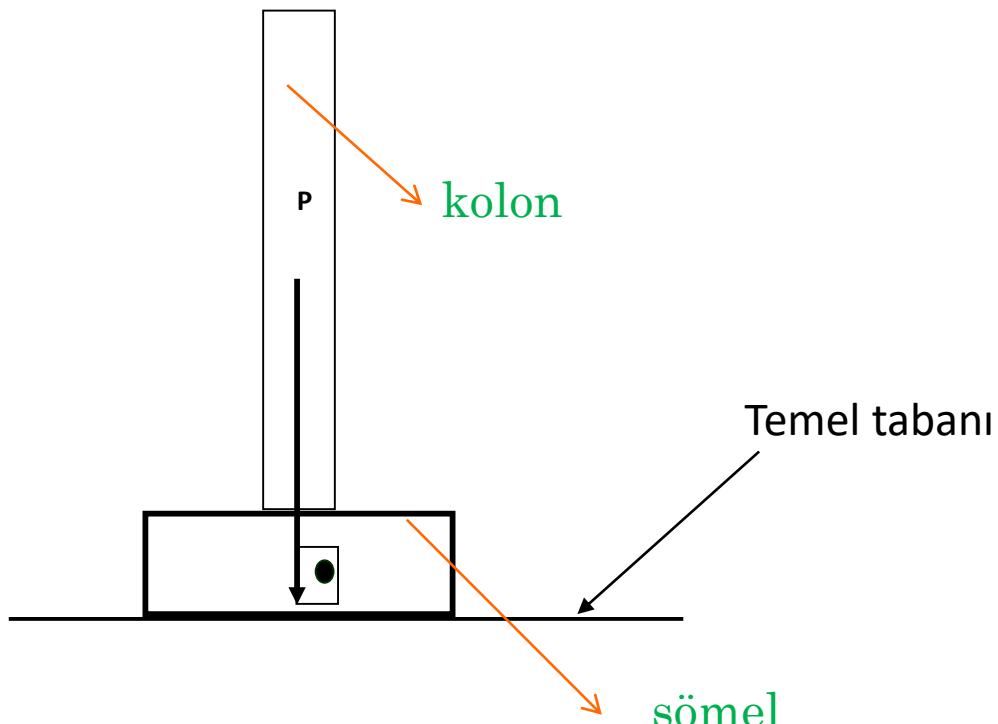
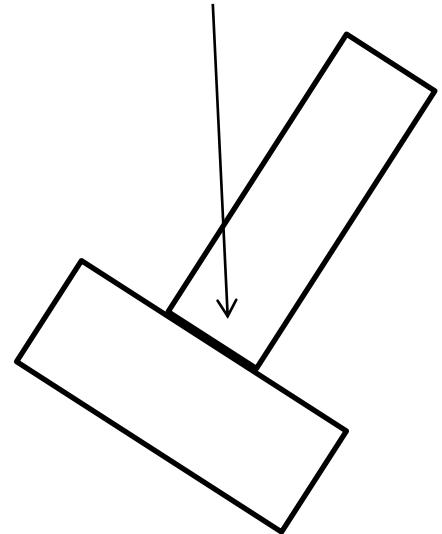
- Derinliği fazla olması gerekmeyen temellerde en az temel derinliği yörenin donma derinliğinde yapılmalıdır (Yaklaşık 60-150 cm). Yörenin iklim koşullarına göre donma derinliği Tablo 3.1'de görülmektedir.

Kışın en düşük sıcaklık (°)	≥ -7	-7 ~ -18	-18 ~ -27	<-27
En az temel derinliği (cm)	*60	90	120	≥ 150

* Deprem bölgelerinde 80 cm

Tablo 3.1. Sıcaklık Düzeyine Bağlı En Az temel Derinliği

- Temel tabanı, taşıdığı yüklerin doğrultusuna dik olmalıdır (Şekil 3.2) Ayrıca, yapıyı etkileyen yatay ve eğik yüklerin bileşkesi temel tabanı alanı içerisinde olmalıdır .



Şekil 3.2. Temel Taban ve Taşıldığı Yük İle İlişkisi

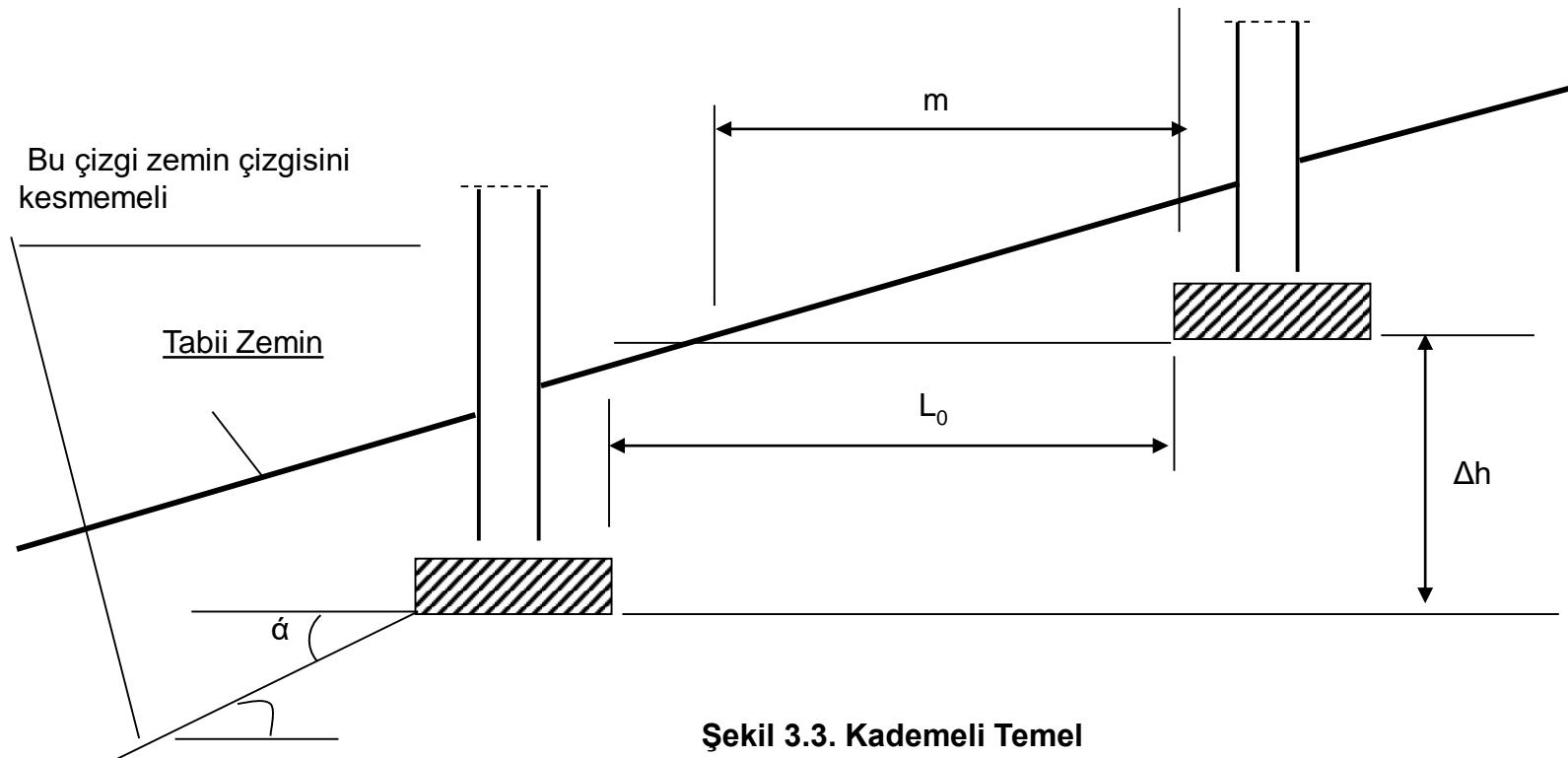


- Eğimli arazilerde temel kademeli yapılmalıdır.
Ref: Deprem Yönetmeliği

$$\Delta h/L_0 \begin{cases} \leq 1/2 & \text{Toprak zemin} \\ \leq 1 & \text{Kaya zemin} \end{cases}$$

$$m \begin{cases} \geq 90 \text{ cm. toprakta} \\ \geq 60 \text{ cm. kayada} \end{cases}$$

$$\alpha \begin{cases} 30^\circ & \text{Toprak zeminde} \\ 45^\circ - 60^\circ & \text{Sağlam zeminde} \end{cases}$$



Şekil 3.3. Kademeli Temel

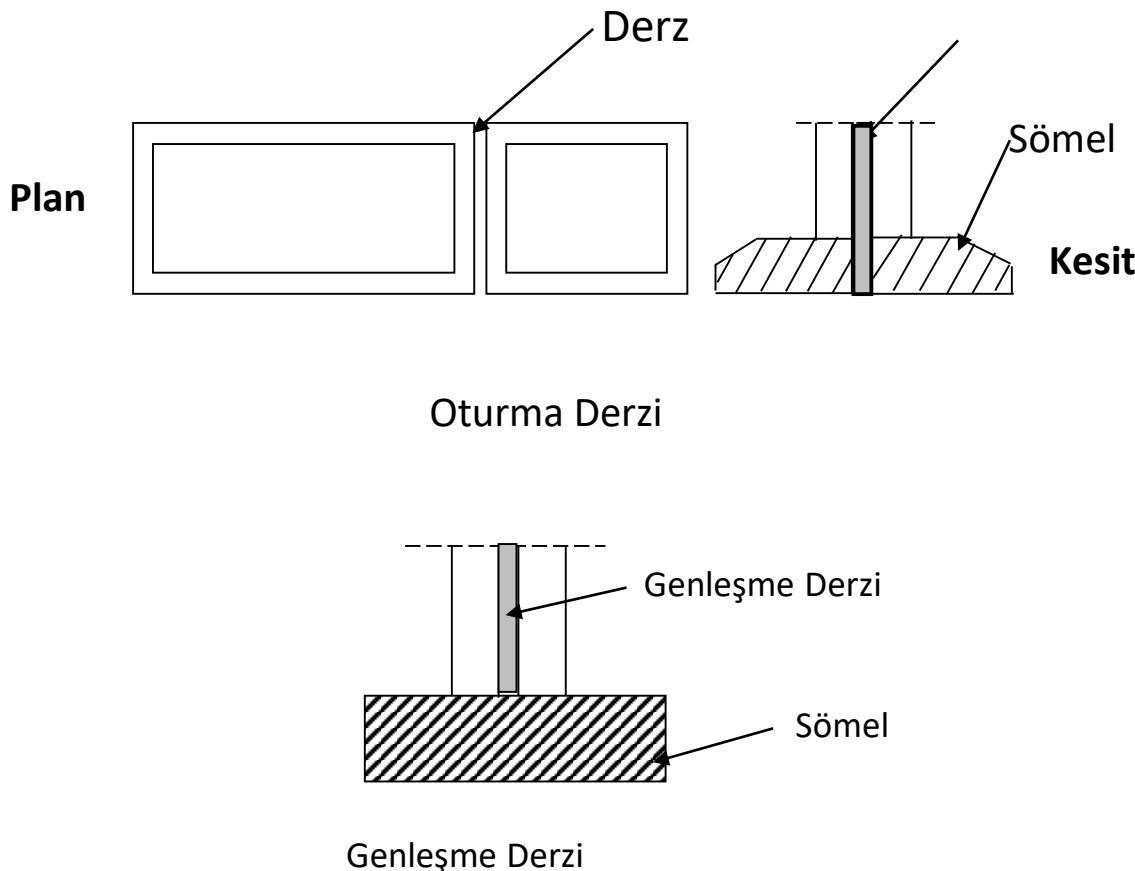
- Kazı derinliği projede öngörüldüğü kadar olmalı, fazla kazılan yer toprak yerine betonla doldurulmalıdır. (Zeminin sıkışmış olması önemli, bu sebeple grobeton ile doldurulmalıdır.)



- Yapı yükleri altında zeminde meydana gelen ve izin verilen oturmalar yapının yüksekliği ve zeminin türüne göre önemli farklılıklar göstermektedir. Oturmaların öngörülen sınır değerleri aşmaması ve uniform (düzgün dağılmış) olması gereklidir. Düzgün olmayan oturmalar yapıda ek gerilmelerin doğmasına ve bunun sonucu olarak da yapı elemanlarında çatlakların oluşmasına ve hatta yapının yıkılmasına kadar varabilen hasarlar meydana gelmektedir.



Zemin yapısı farklı ya da yapı geniş bir alana oturacak ise “oturma/deprem derzi” bırakılmalıdır. (Detay Ref: Deprem Yönetmeliği ve Zemin dersi)



Şekil 3.4. Temelde Oturma ve Genleşme Derzlerinin Düzenlenisi

3.3. TEMEL ÇEŞİTLERİ

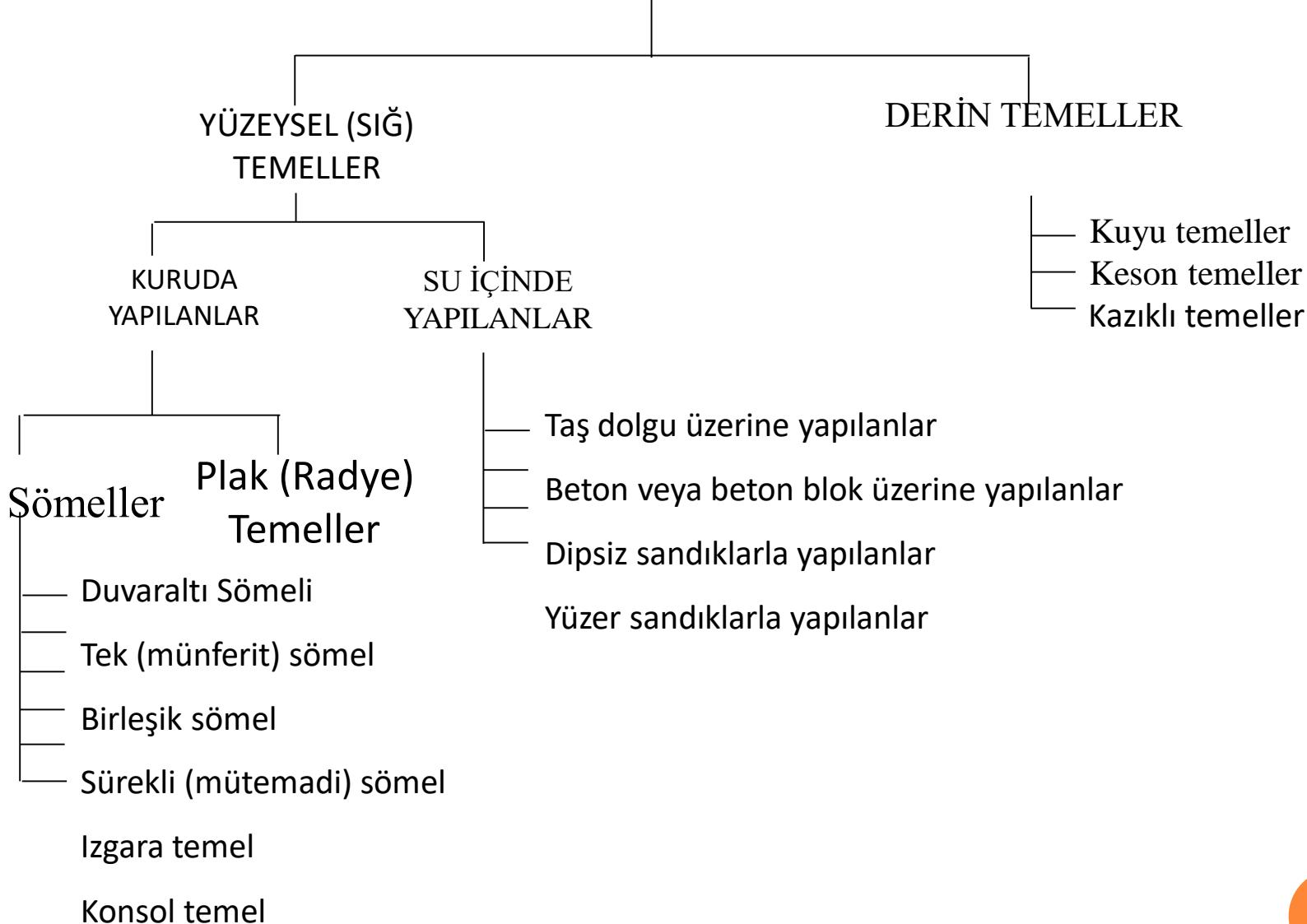
Temelleri çeşitli bakımlardan aşağıdaki gibi gruplamak mümkündür:

3.3.1. Yapıldığı Malzemeye Göre Temeller

- Taş temeller,
- Beton temeller,
- Betonarme temeller,
- Ahşap temeller,
- Metal temeller.



TEMELLER



Şekil 3.5. Yapılış Şekillerine Göre Temel Çeşitleri

- 3.3.2.1. Yüzeysel (Sığ) Temeller

3.3.2.1.1. Kuruda Yapılanlar

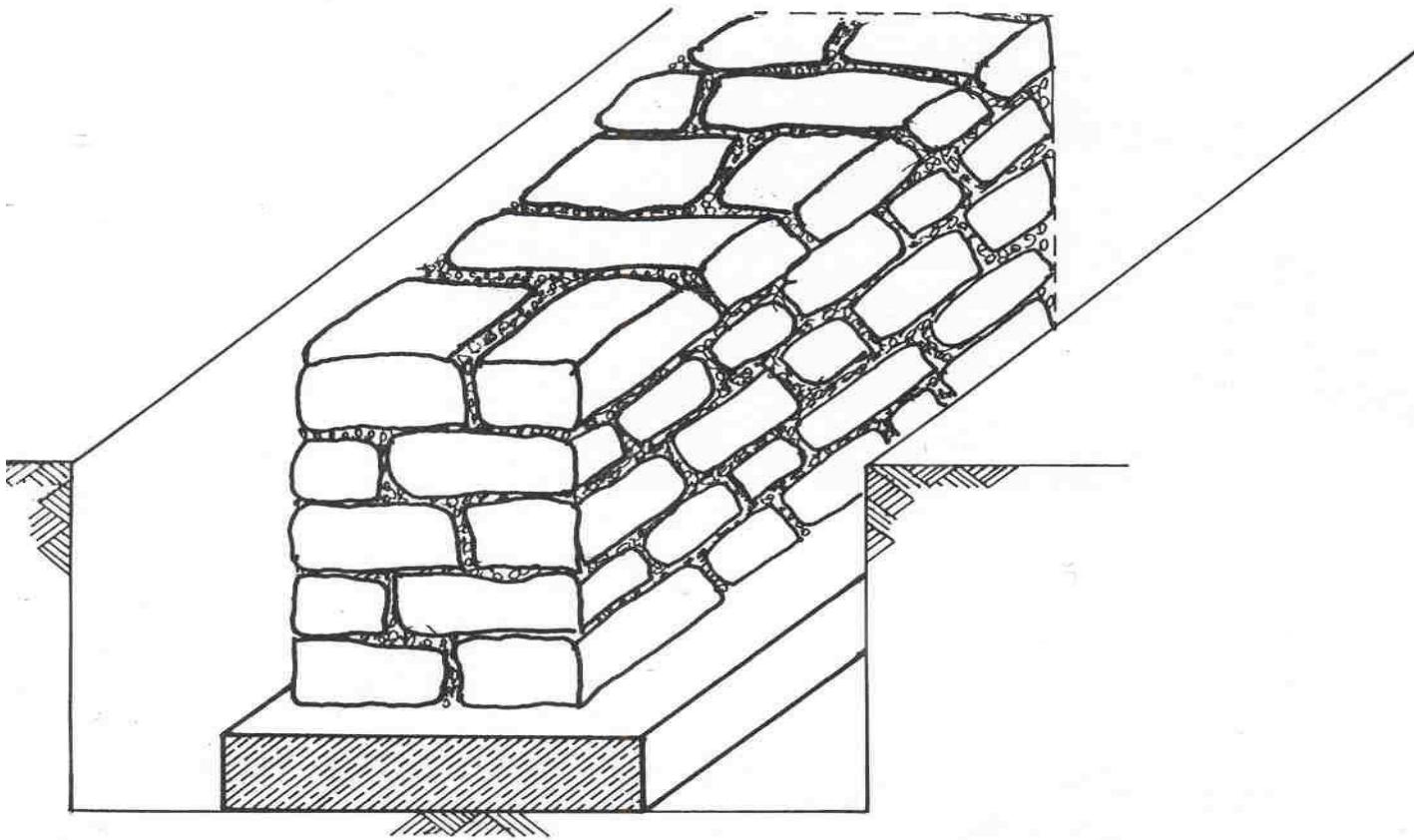
a) Duvaraltı Sömeli

A1) Tanım

Yığma yapılarda taşıyıcı duvar altları ya da istinat duvarı veya kalın bahçe duvarı gibi yük taşıyan duvarlar altında yapılan sömellerdir.

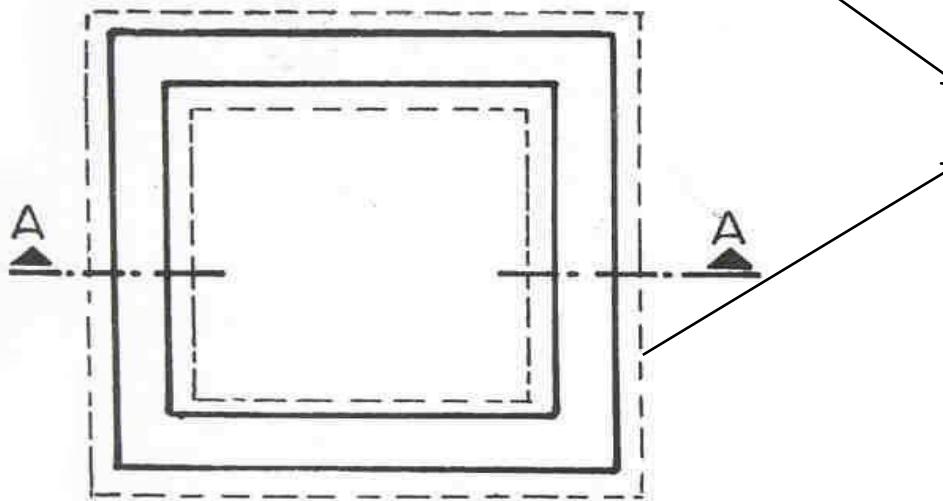


BÖLÜM 3
TEMELLER



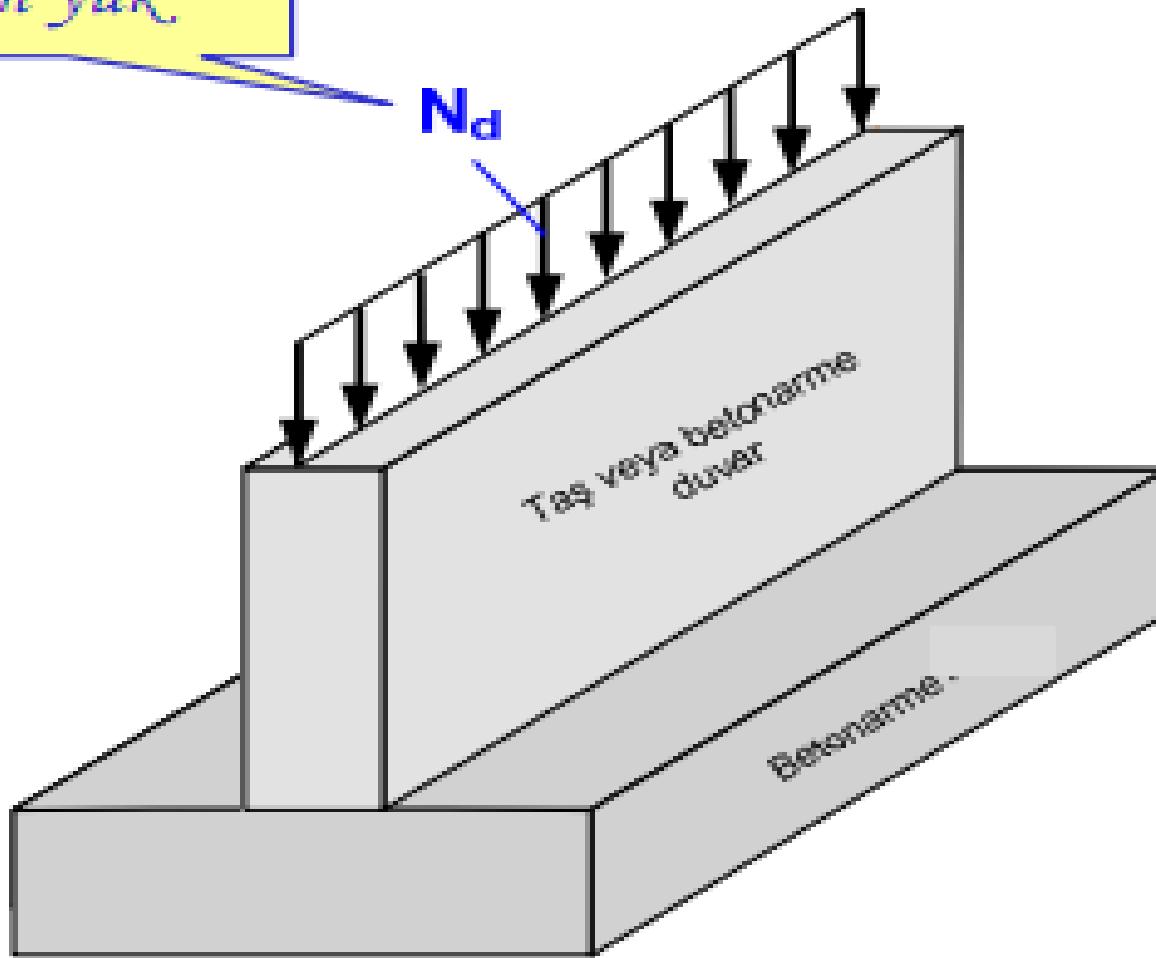


Temel
duvarı



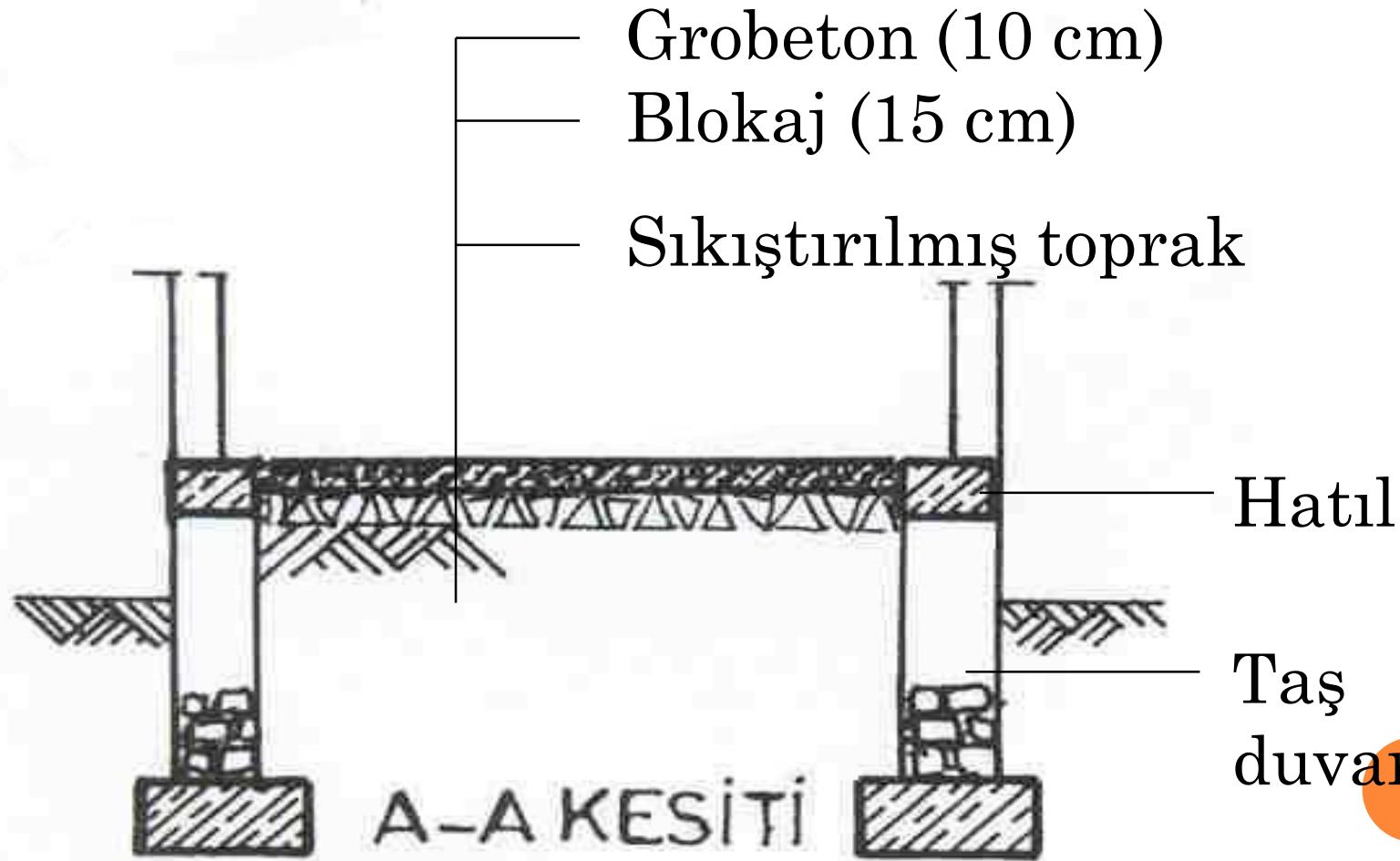
sömel

*Üst yapıdan
gelen yük*



Duvaraltı Temellerinin Düzenlenme Esasları

- Duvar altlarında boydan boyaya düzeltenir (Şekil:3.6).



- *Ek bilgi:*

Blokaj:

Zemine dökülen betonun çökmemesi için blokaj kullanılır.

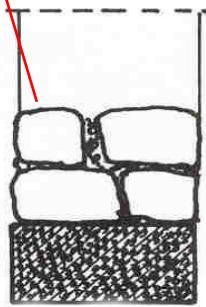
Zemin sıkıştırılır, sonra blokaj, üstüne grobeton (donatısız beton) dökülür.



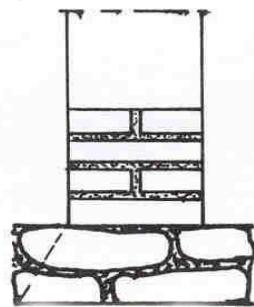
- Taş, beton ve betonarme olarak, düz ya da çıkışlı (ambartmanlı) yapılabilir ve çeşitli şekillerde düzenlenebilirler (Şekil: 3.7). Büyük boyutlar oluşması halinde, beton sarfını azaltmak için sömel kesiti kademeli (ambartmanlı) olarak yapılabilir. Kademeli yapılması halinde α açısının 45^0 - 60^0 arasında olması gereklidir.



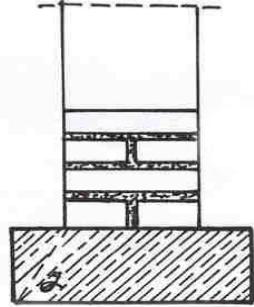
Duvar



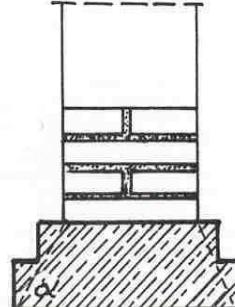
Düz beton
sömel



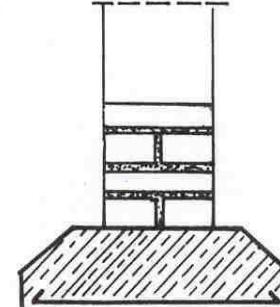
Banketli
taş sömel



Banketli
betonarme
sömel

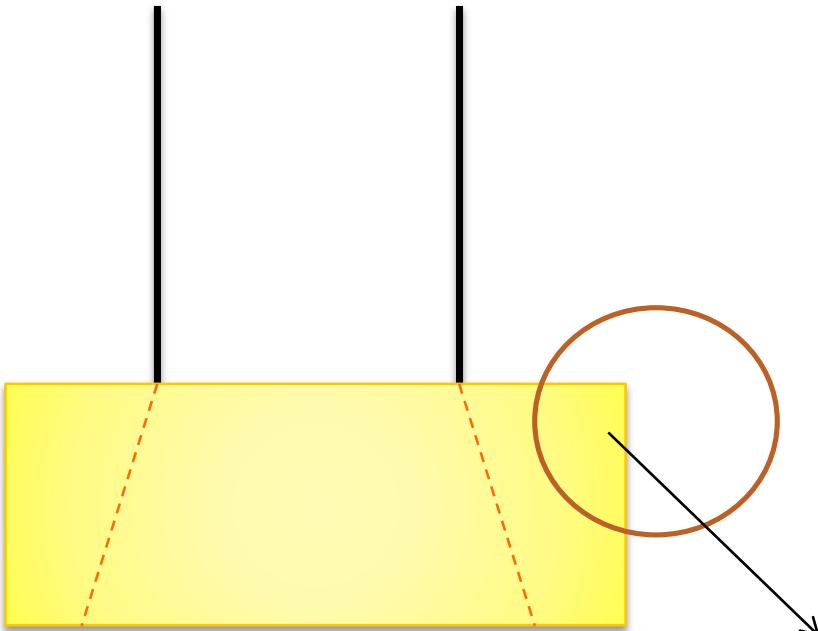


Kademeli
(Ambartmanlı)
betonarme
sömel



Banketli
yamuk
kesitli
betonarme
sömel



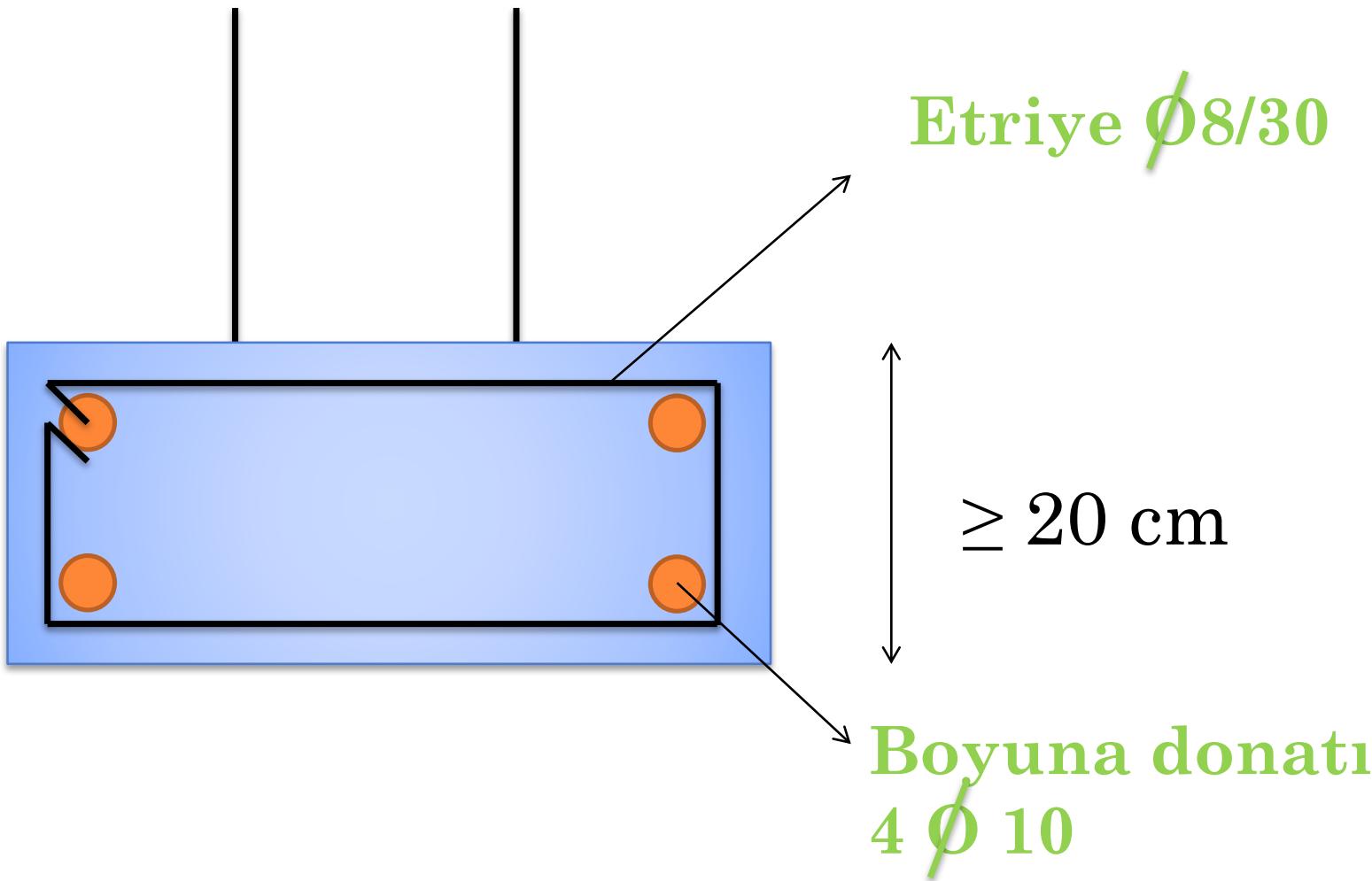


Kuvvet bu şekilde geliyor

Kuvvetin geliş sebebi ile buralar çok gerekli değil, malzemeden tasarruf sağlamak amacıyla farklı şekillerde yapılmıyor. Malzeme ve kalıp masrafını kıyaslayarak karar vermek gerekmekte!!!



- Şekil 3.8.'de verilen sınır değerlere uygun yapılmalıdır (eğer deprem bölgesi ise yönetmelik geçerlidir.)



- *Ek Bilgi*

Etriyə $\emptyset 8/30$

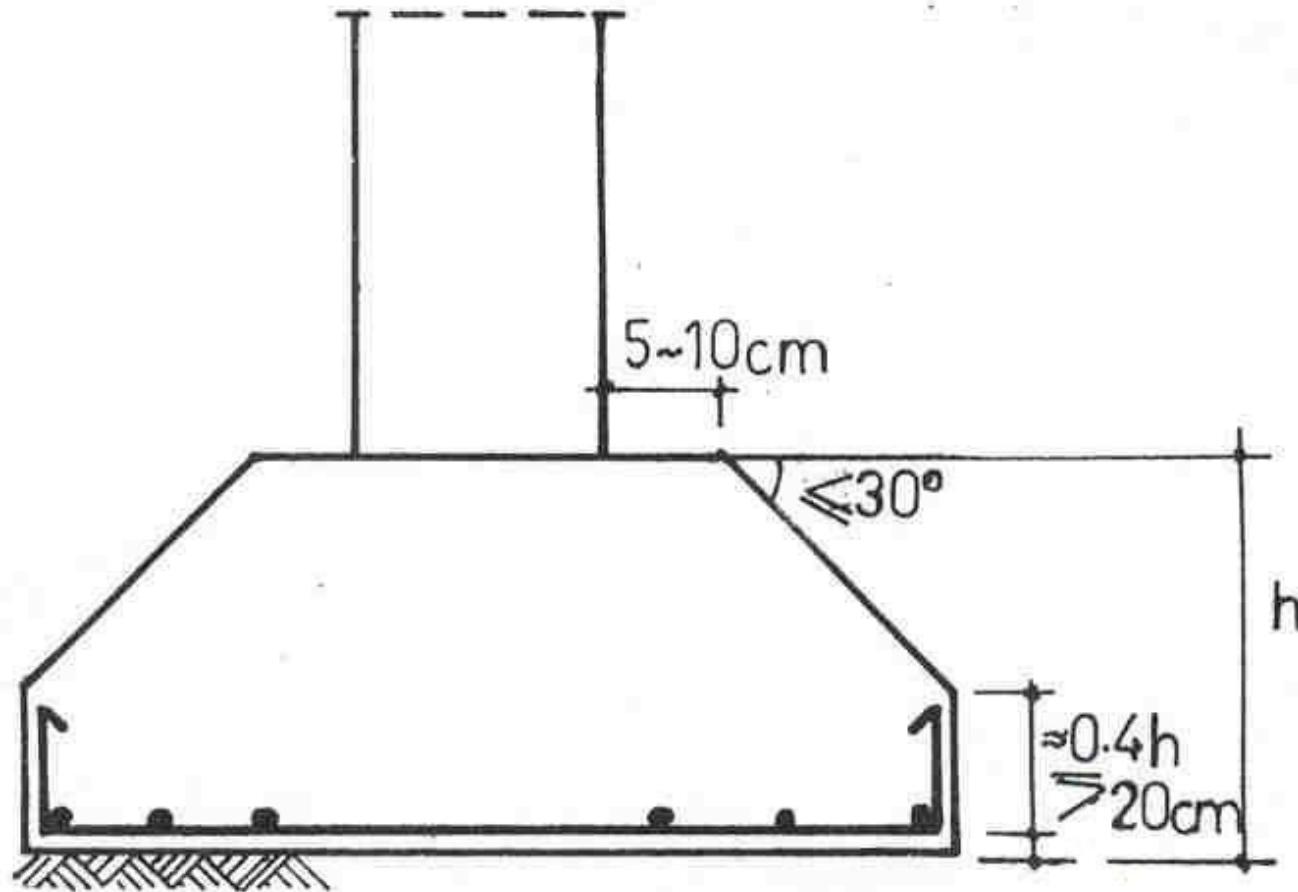
Çap İnsaat Çeliklerin
işareti çeliği yerleştirilme
çapı aralığı
(mm)

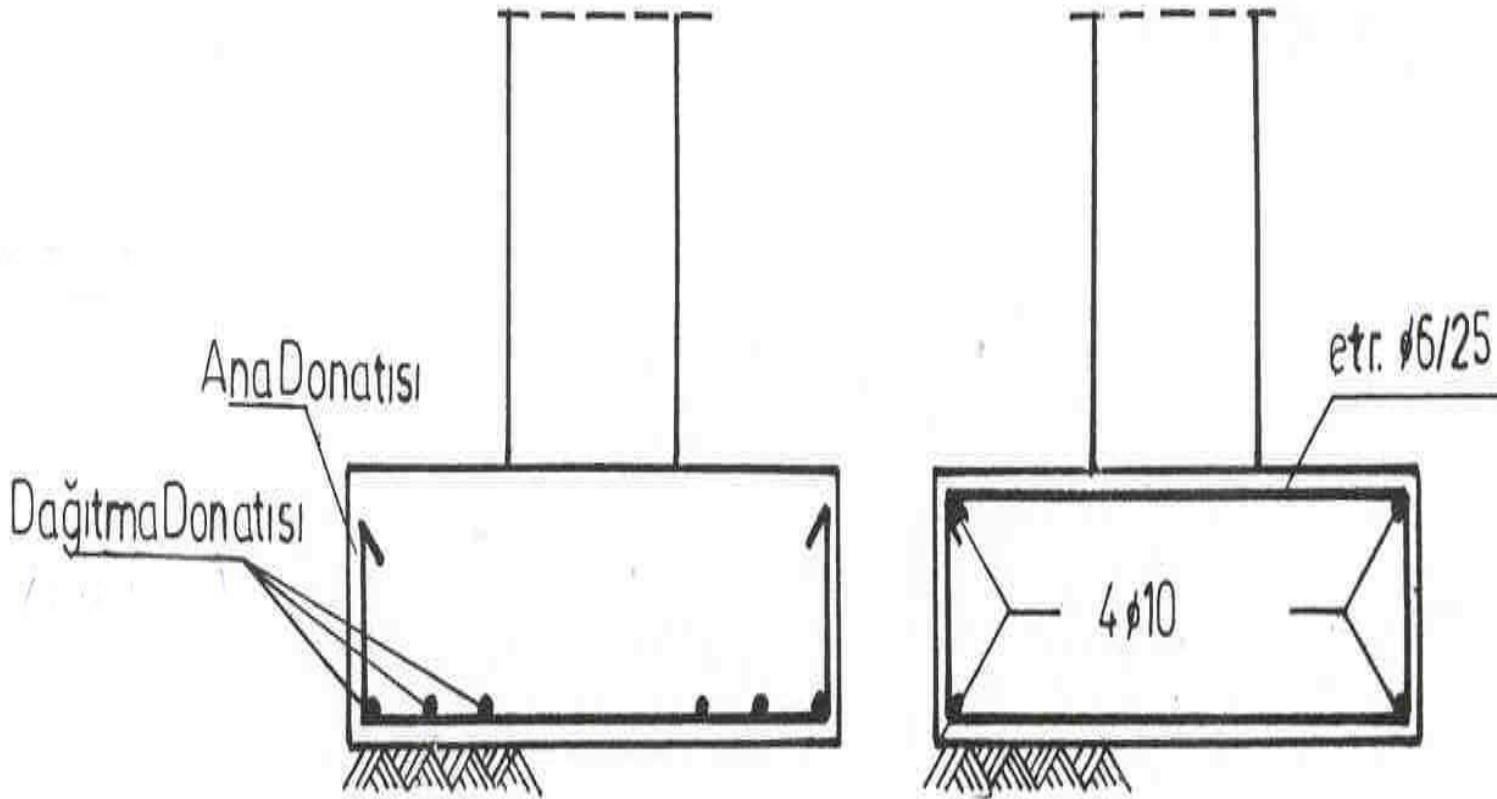
Boyuna donatı

4 \emptyset 10

Celik Cap İnşaat çeliği capı
sayısı işaretti (mm)







- **Deprem Bölgelerinde Düzenlenecek Duvar Altı Temelleri**

Deprem bölgelerinde yapılacak duvar altı sömellerinin düzenlenmesinde ilave kurallar söz konusudur. Bu konuda ayrıntılı bilgi “**Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik**” ten edinilebilir. Aşağıda adı geçen yönetmeliğin duvar altı temeller ile ilgili bazı hükümleri özetlenmiştir.



- Ahşap ve yığma kagir bina temelleri, taşıyıcı duvar altlarında betonarme sürekli temel olarak yapılacaktır. Temel derinliği donma derinliğinde olacaktır.
- Kullanılan beton en az C25 kalitesinde olacaktır.



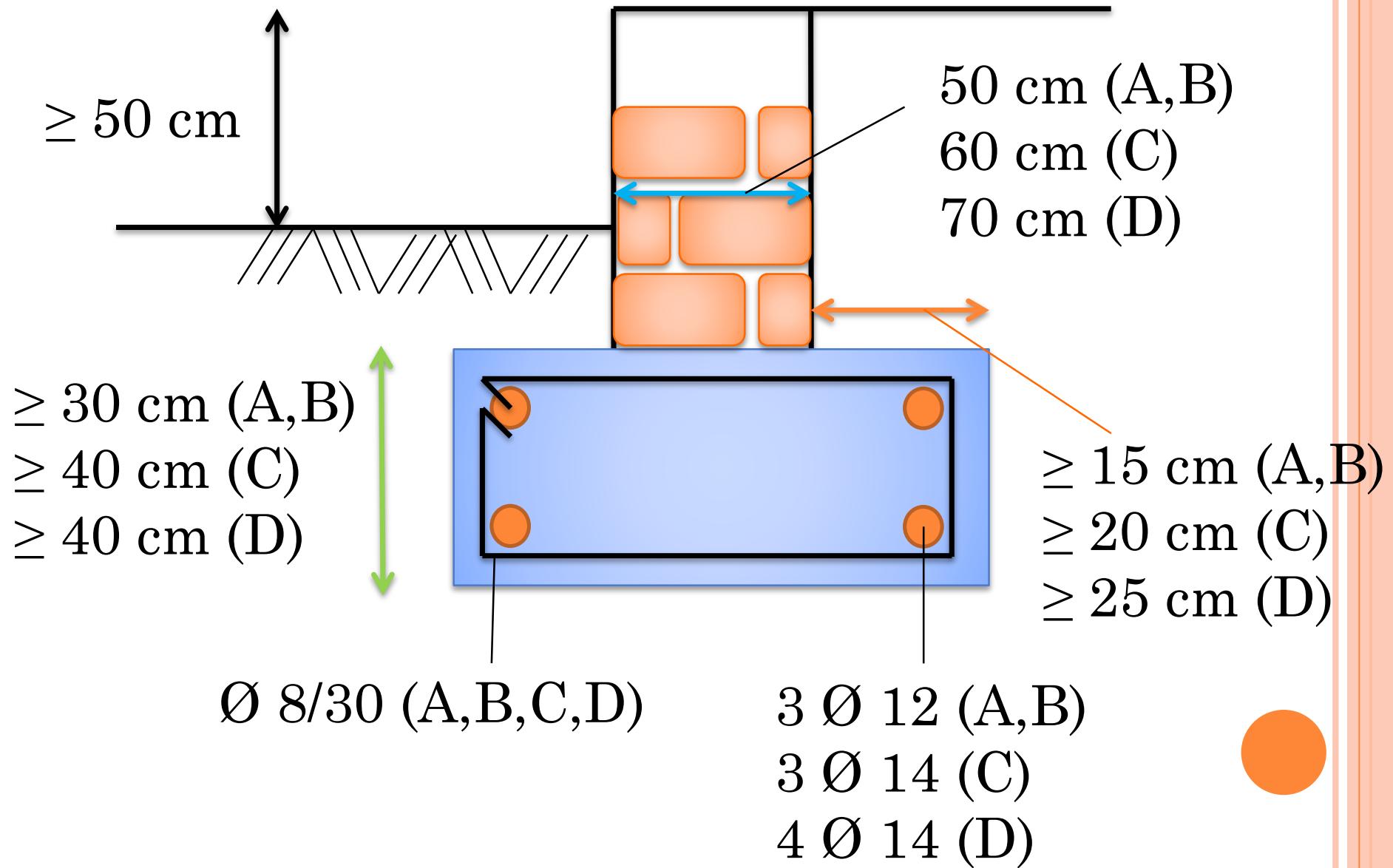
*cm² sinin taşıyacağı
yüke/mukavemetine
göre sınıflandırma*

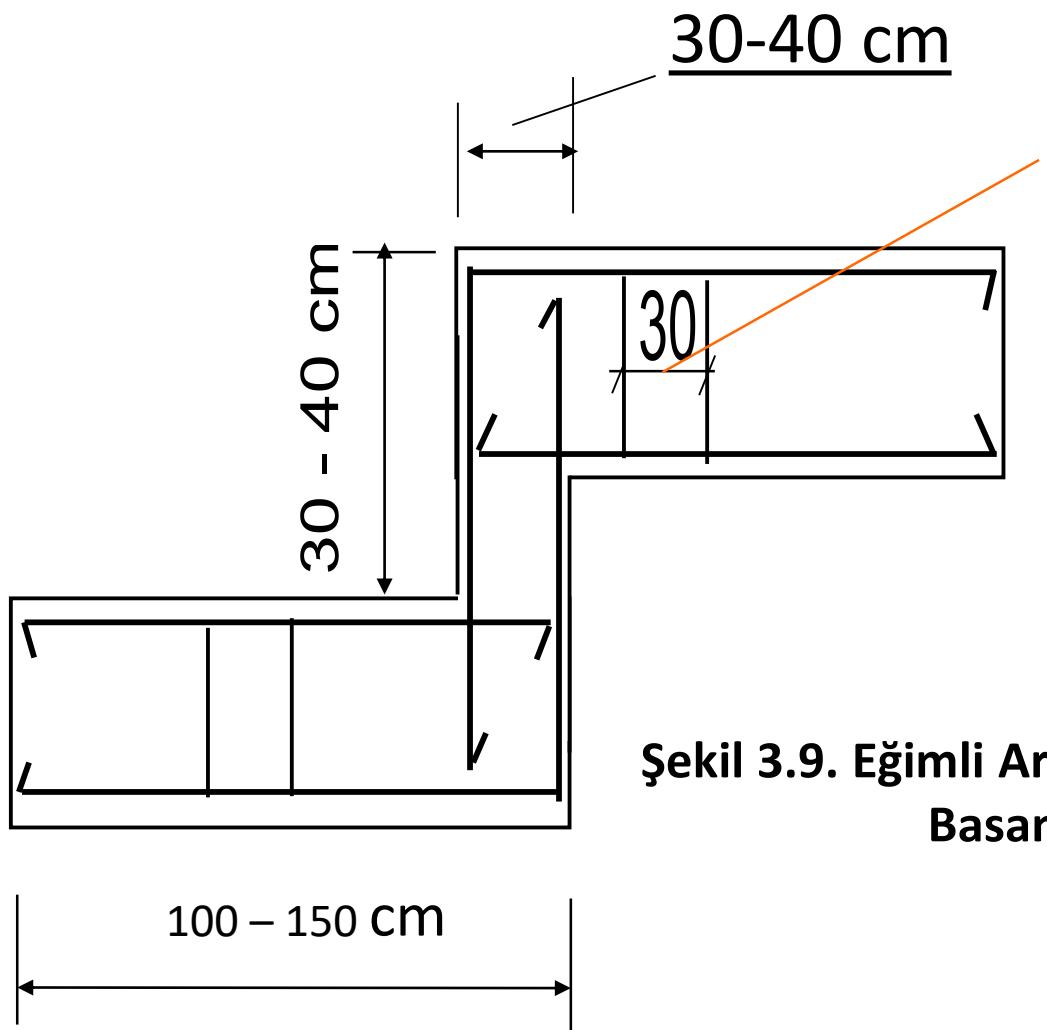


- Bodumsuz yapılarda, temel üzerine yapılacak taş veya beton duvarın üst kotu, kaldırım kotundan en az 50 cm yukarıda olacaktır.
- 1., 2., 3. ve 4. deprem bölgelerinde yapılacak duvar altı temellerinin boyut ve donatıları Tablo:3.3'de belirtildiği gibi olmalıdır. Boyuna donatılar arasındaki yatay mesafe 30 cm.'yi geçmeyecek; köşelerde, kesişme noktalarında ve basamaklı temel durumlarında sürekliliği sağlayacak biçimde bindirme yapılacaktır. Ayrıca eğimli arazilerde yapılacak duvar altı temelleri ile ilgili sınır değerler de tabloda verilmiş ve Şekil:3.9'da gösterilmiştir.

Tablo 3.2. Duvaraltı Temeli İle İlgili Sınır Değerler

Temel elemanları	Zemin Grubu		
	(A), (B)	(C)	(D)
En az temel duvari genişliği (cm)	50	60	70
Duvar kalınlığına ek pabuç genişliği	2x15	2x20	2x25
En az temel yüksekliği	30	40	40
Atta ve üstte en az temel botuna donatısı	3Ø12	3Ø14	4Ø14
Temelde en az etriye	Ø8/30	Ø8/30	Ø8/30
En az basamak yatay aralığı	100	150	-
En az basamak bindirme uzunluğu	30	40	-
En fazla basamak yüksekliği	30	40	-



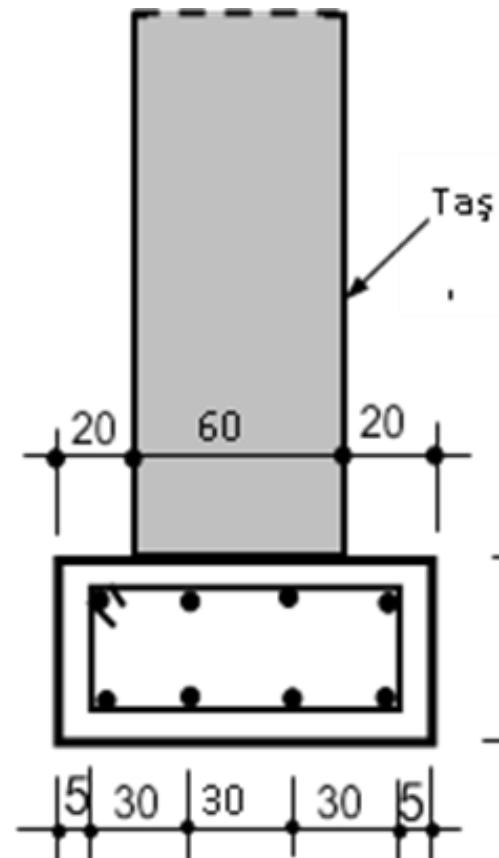


**Şekil 3.9. Eğimli Arazilerde yapılacak
Basamaklı Temeller**

Boyuna donatılar
arasındaki yatay mesafe
30 cm yi geçmeyecek.



- Örneğin, (C) zemin grubunun bulunduğu bir yerde, temel duvarı kalınlığı 60 cm olarak öngörülmesi halinde, kesin boyutlandırma ve donatı aşağıdaki gibi olacaktır:
- (C) Grubu temelde minimum donatı alta ve üstte 3 Ø14 olması gerekmektedir. Ancak, boyuna donatılar arasındaki yatay mesafenin 30 cm.'den fazla olmaması gerektiği ile ilgili koşul nedeniyle alta ve üste dörder donatı konulması gerekmektedir. Çünkü iki yandan 5 cm'lik pas payı düşüldükten sonra kalan mesafe $(60+2 \times 20 - 2 \times 5) = 90$ cm olmaktadır.
- Üç demir konulması haline, $90:2 = 45$ cm'lik iki aralık olmaktadır. Bu mesafe 30 cm. sınır değerini aştığinden, alta ve üste 4Ø14 donatı konulması gerekmektedir ve bu durumda donatı yerleşimi ve kesit aşağıdaki gibi olacaktır.

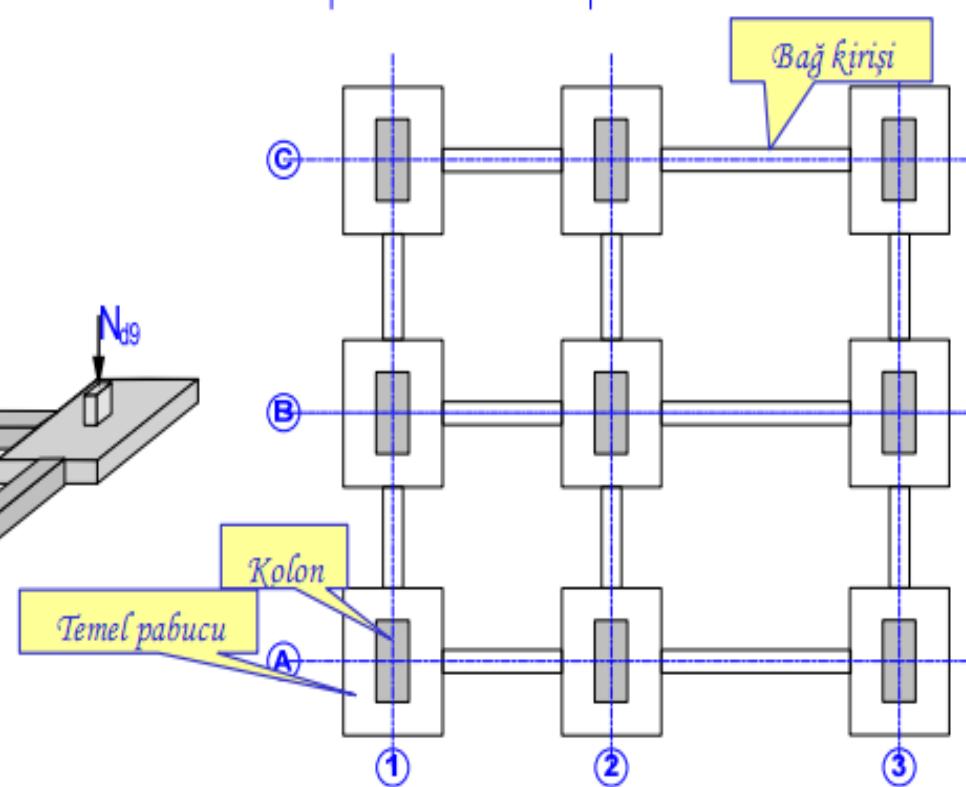
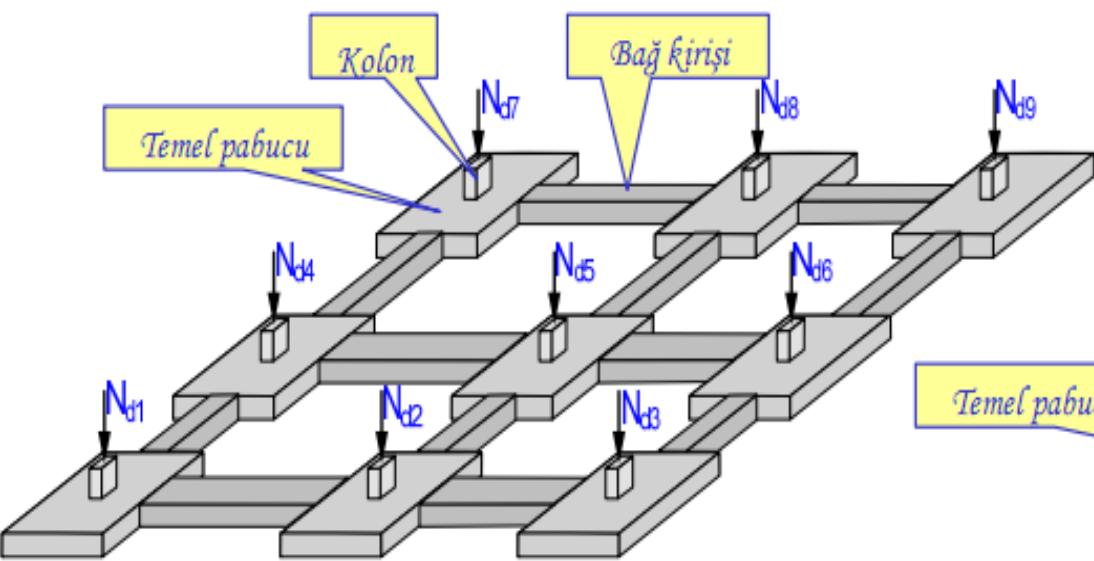
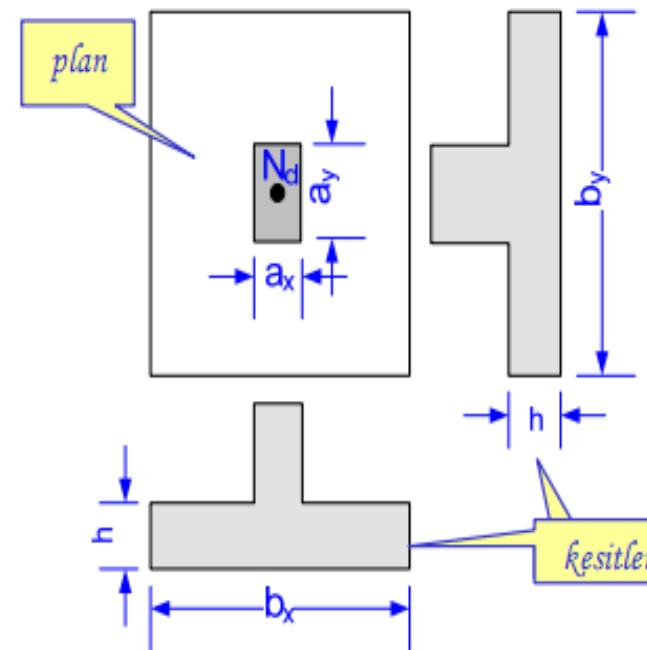
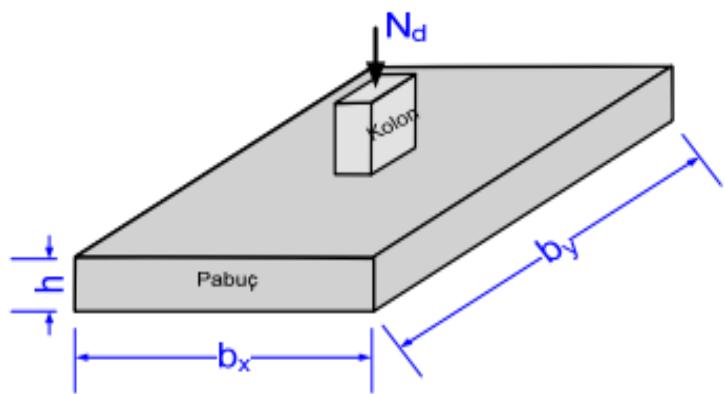


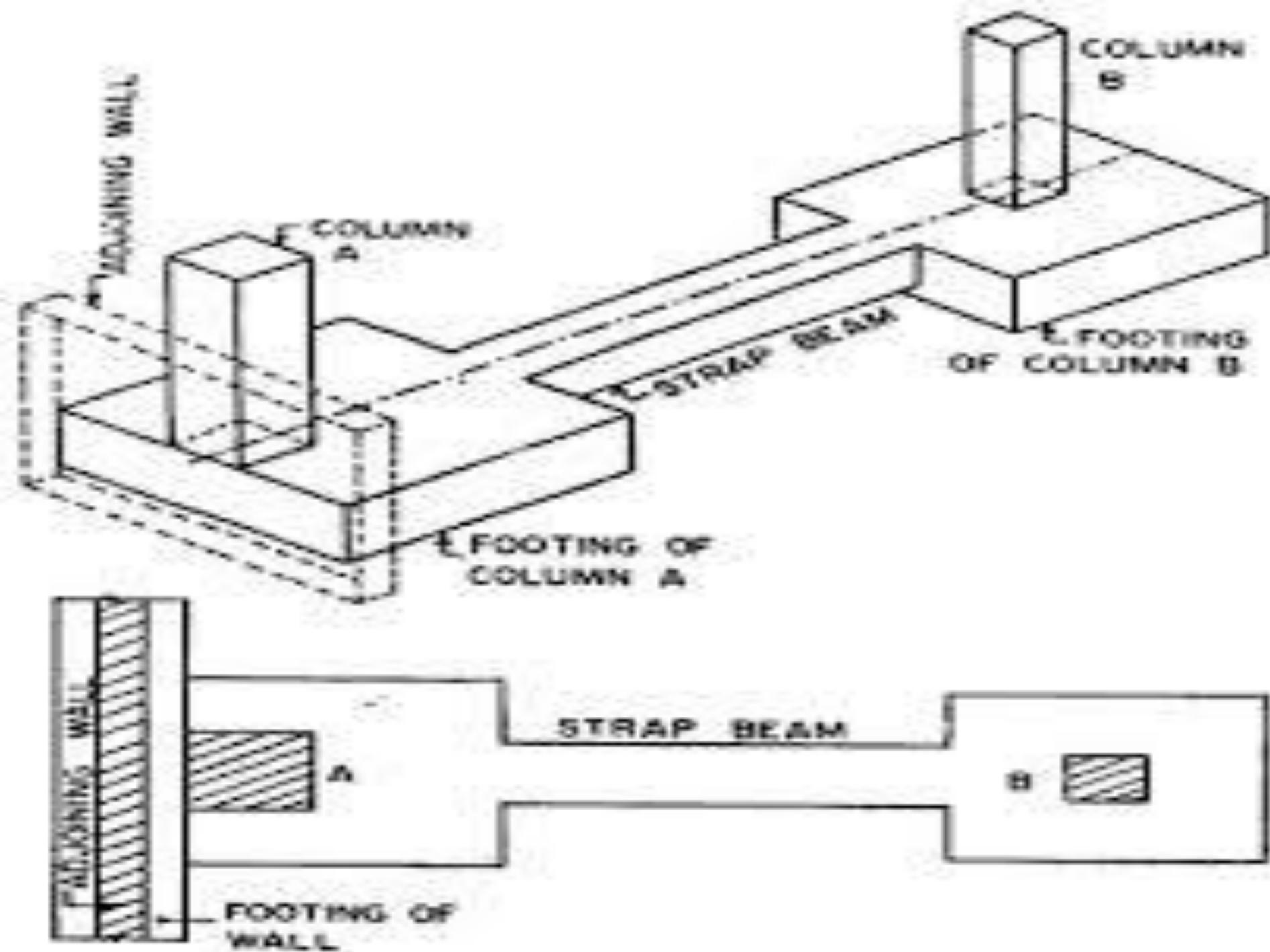
o B) Tek (Münferit) Temel

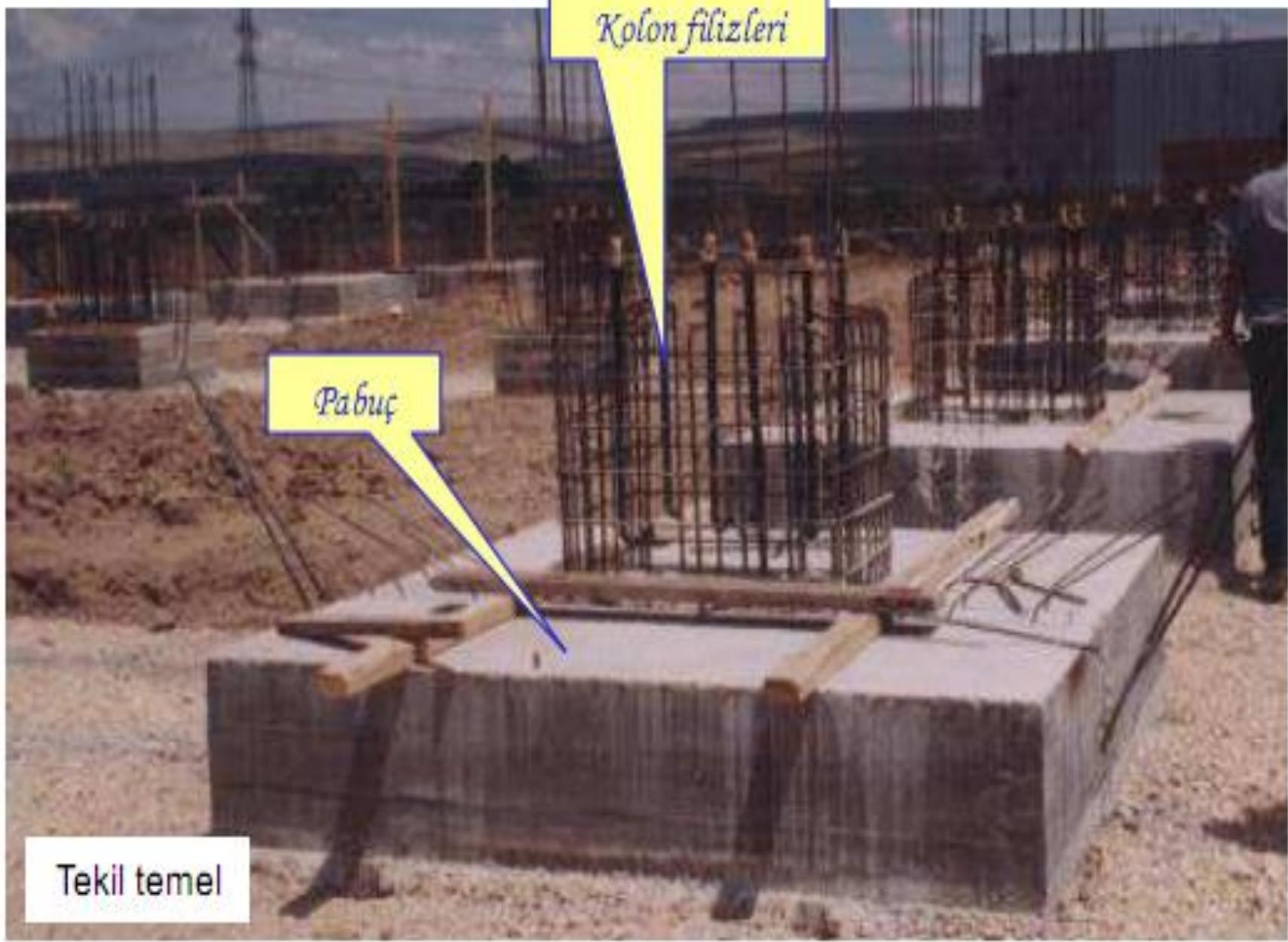
B1) Tanım

Karkas yapılarda (iskeletli yapılarda) **zemin emniyet gerilmesi büyük** (zemini sert olduğu durumlar) ya da yapı yükünün fazla olmadığı durumlarda her bir yük taşıyıcı (kolon veya ayak) için taşıyıcı elemanlar altına yapılan betonarme temellerdir.







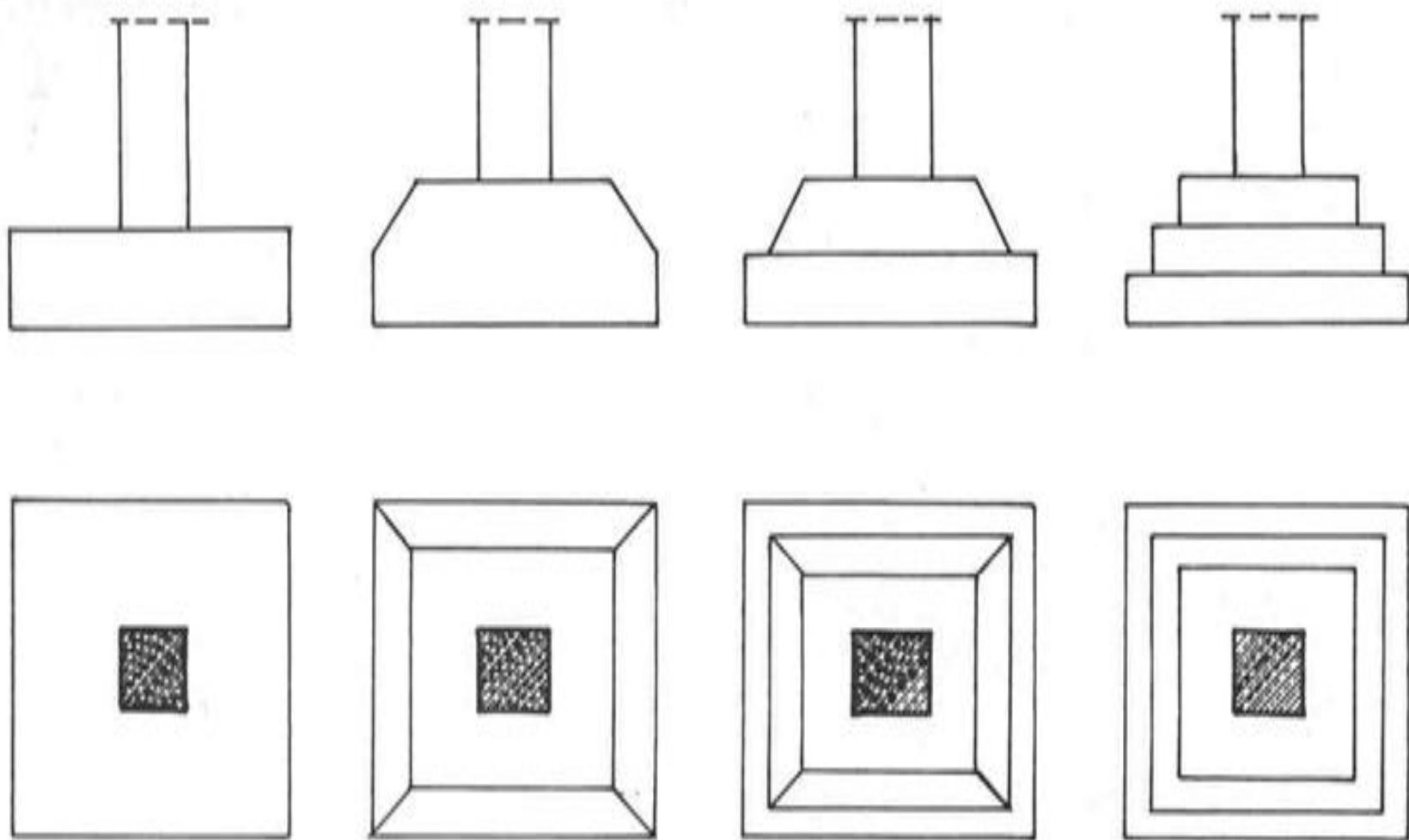


Tekil temel

○ B2) Düzenlenme İlkeleri

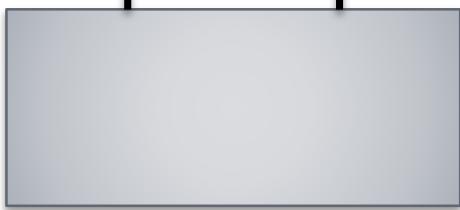
- Tek temeller, betonarme alanlarının kesit şekillerine göre çeşitli sekillerde düzenlenmektedirler.
- Yapı yükü küçükse **betondan** plak yada kademeli şekilde yapılırlar. Ancak bu durumlarda bile büyük beton kesitleri oluşacağından **genellikle betonarmeden** tanzim edilirler.



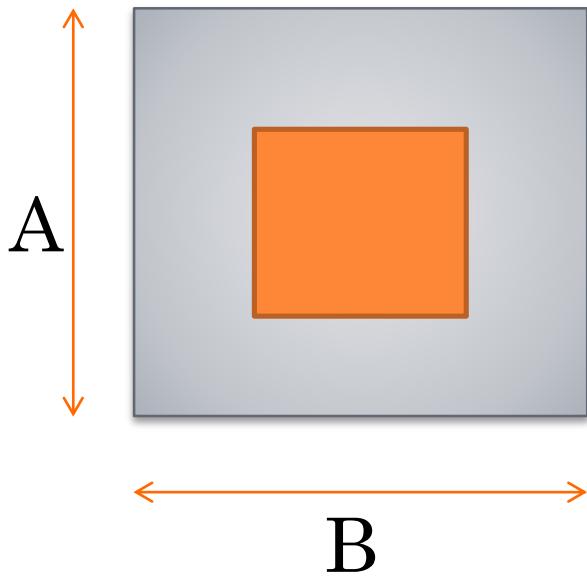


Şekil 3.10. Kesit Şekillerine Göre Tek Temeller

- Tek temelin plandaki en küçük kenarı 0,70 m'den, alanı 1 m²' den ve kalınlığı 0,25 m'den az olamaz (TS 500).



≥ 25 cm



≥ 70 cm

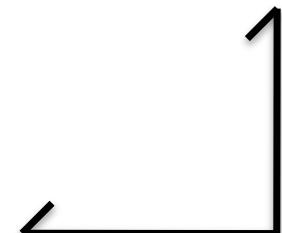
$A \times B \geq 1m^2$



- Ek Bilgi – Plandaki gösterimler



kanca



Gönye büküm/
kanca büküm

Yatayda (x ekseni doğrultusu)



donatı altta



donatı üstte

Düseyde (y ekseni doğrultusu)



donatı altta



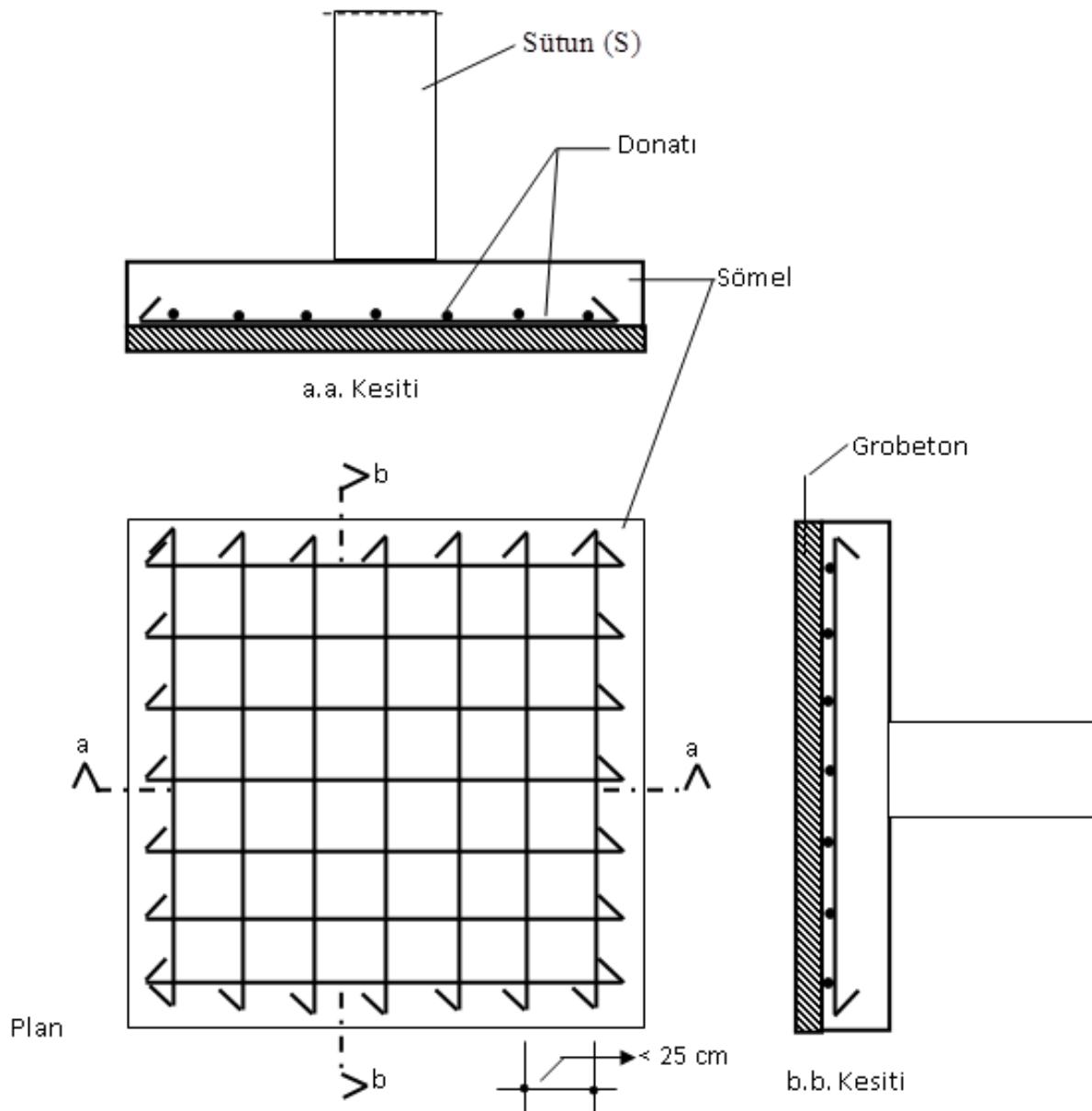
donatı üstte



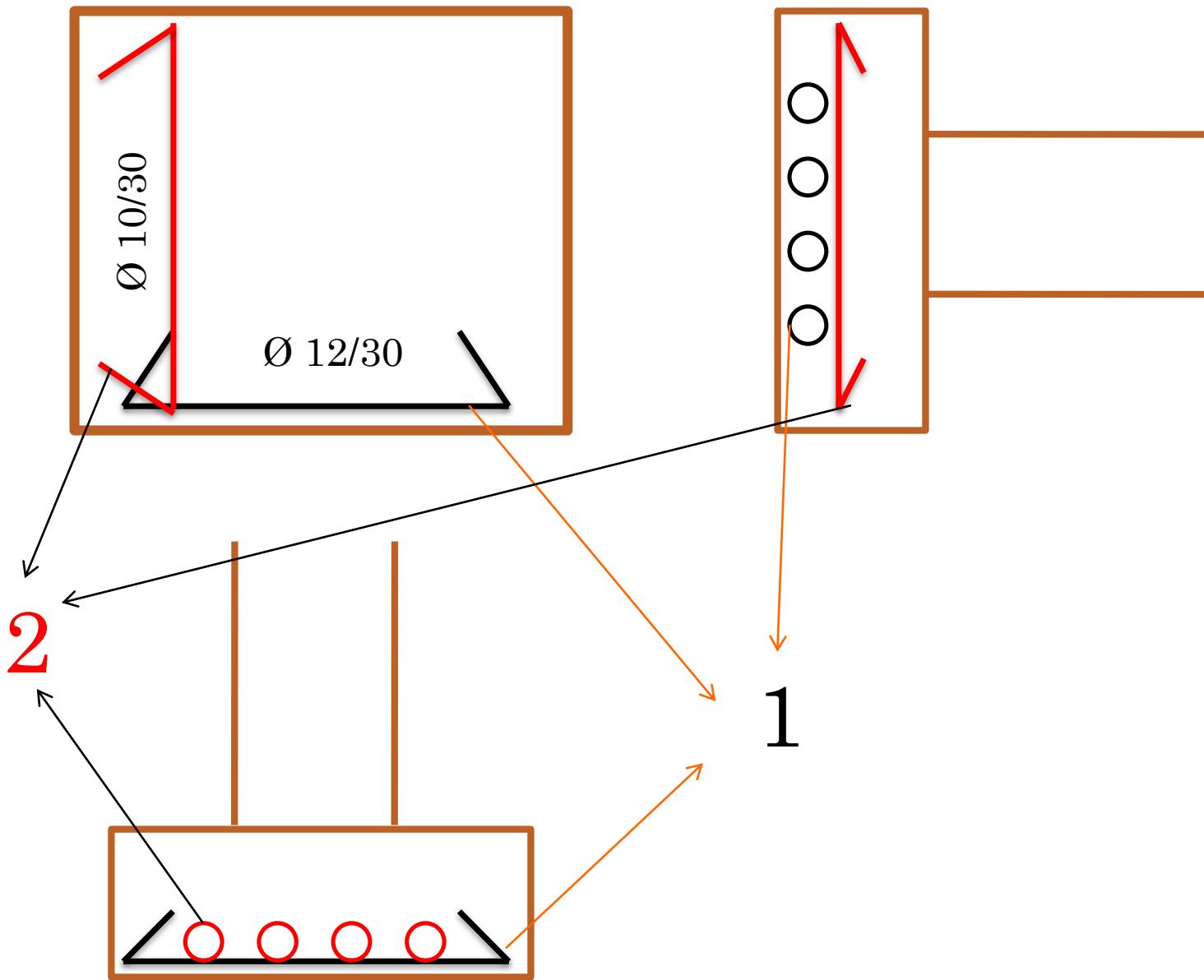
- Tek temellerde donatı, temel altına ve iki doğrultuda konulur (Şekil 3.11). Sömelin kenar boyutları arasında fazla fark olmadığı durumlarda donatılar iki doğrultuda ilgili olduğu kenarda eşit aralıklarla konulabilir veya kolon altlarında biraz sıklaştırılabilirler.



BÖLÜM 3
TEMELLER

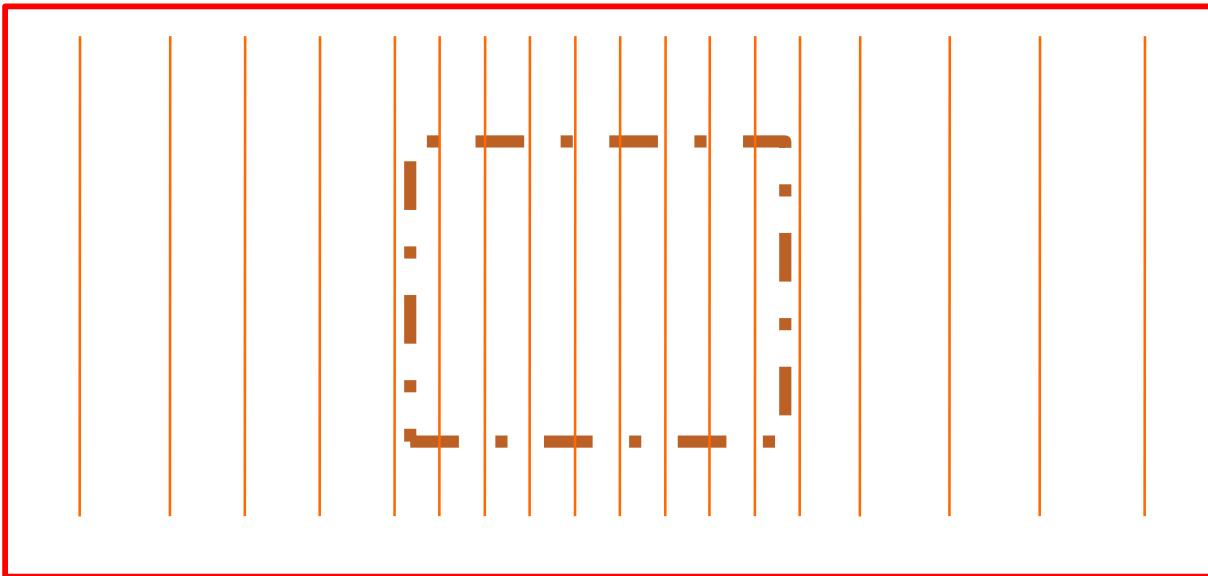


Şekil 3.11. Tek Sömelde Donatı Yerleştirilmesi

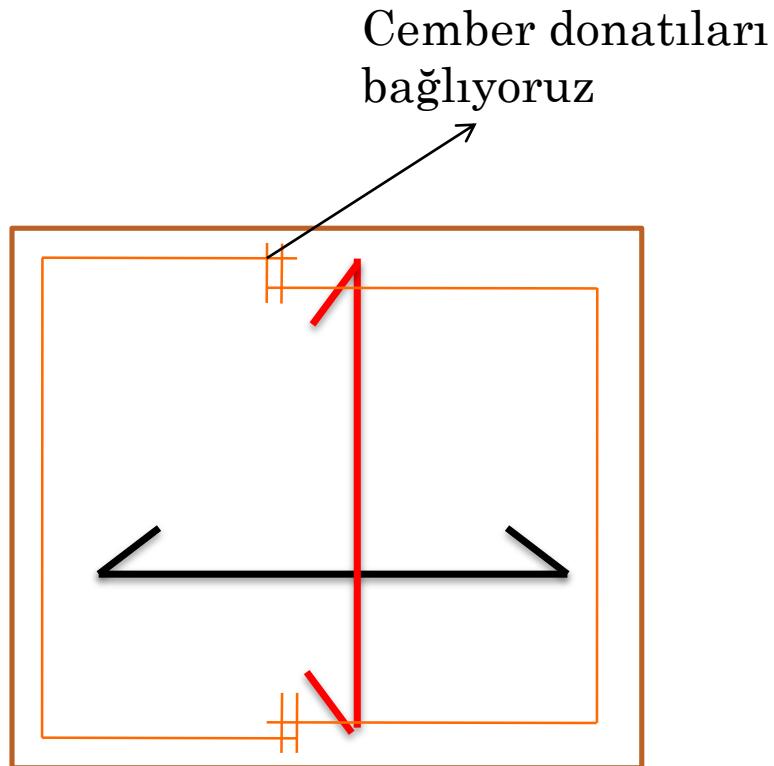
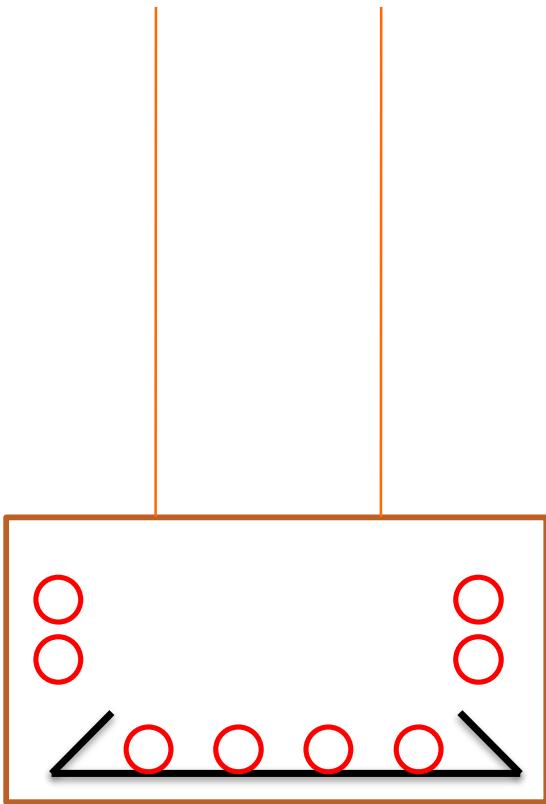


Ancak, sömelin kenar boyutları belirgin fark var ya da kolon altında donatı sıklaştırmasının belirli oran dahilinde yapılması istenirse, genelde uygulanan yöntem, sömelin uzun kenarının $\frac{1}{4}$ 'lük kısmına mevcut donatının yarısı, kalan kısmına da kalan yarısının konulması şeklindedir. Örneğin, Şekil 3.12'deki ilk şekilde, boyutlar arasında fazla fark olmaması halinde sıkıştırmanın her iki doğrultuda da yapılabileceği; ikinci şekilde ise, uzun kenarın, kısa kenar uzunluğunun 3 katı olması halinde, sadece uzun kenar doğrultusunda sıkıştırma yapılmansın yeterli olabileceği vurgulanmıştır.

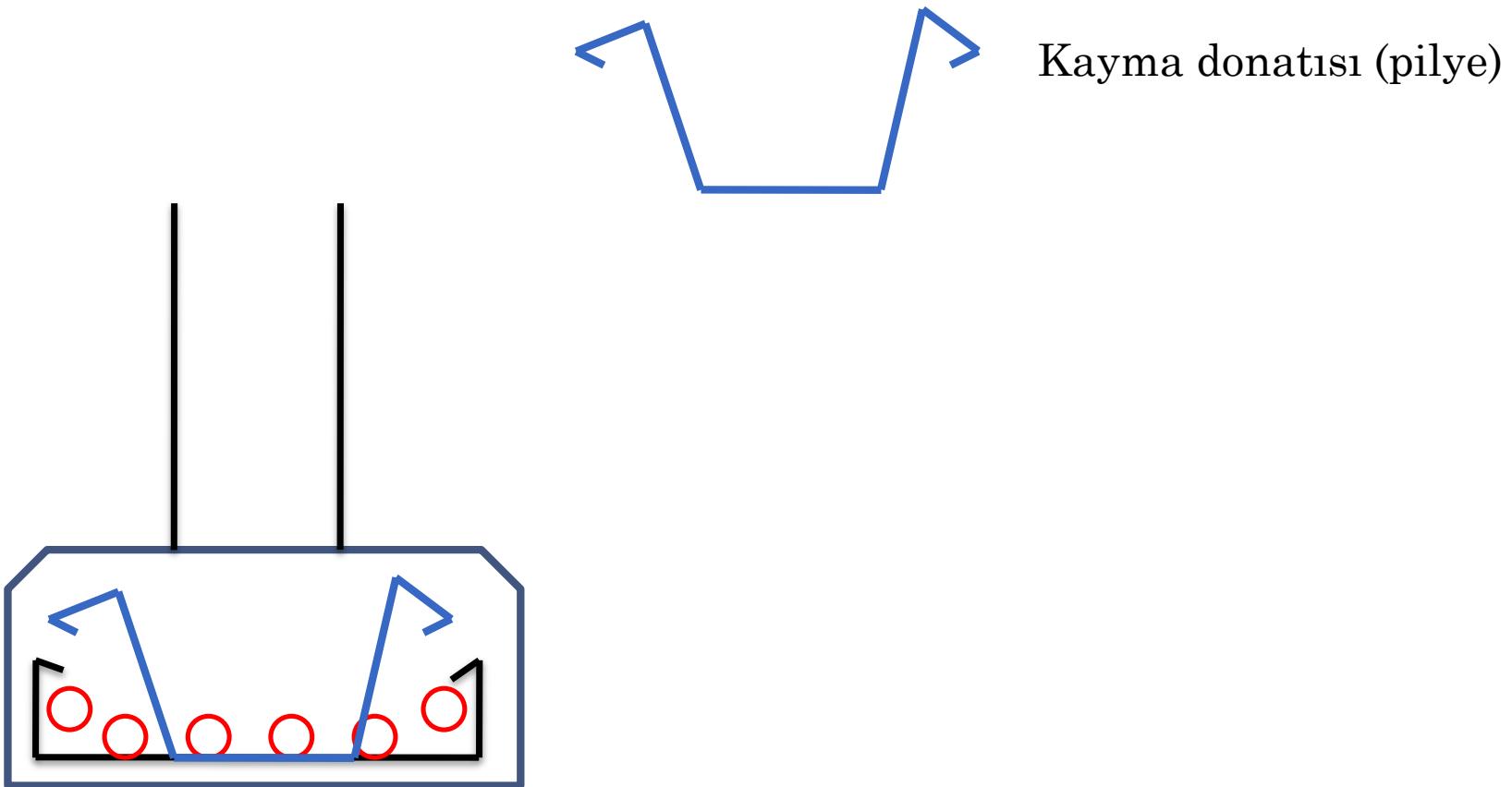
EĞER BOYUTLAR FARKLI İSE KOLON ALTINA
DENK GELEN BÖLGEDE SIKIŞTIRMA YAPACAĞIZ



YÜKÜ FAZLA VE SÖMEL ÇOK YÜKSEK İSE CEMBER
DONATI KONMALIDIR. ŞEKİL 3.13.

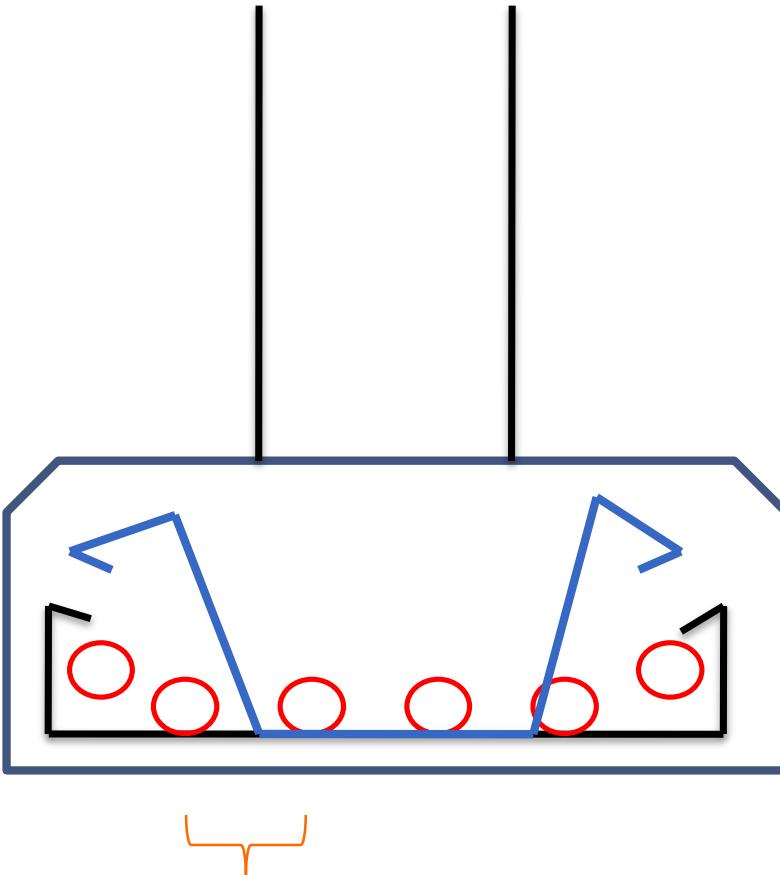


- Hesap sonuçları gerektiriyorsa kayma donatısı konmalıdır.



- Beton ve çeliğin beraber çalışması için çeliğin etrafında beton olmalıdır. Donatı dip dibe yerleştirilmez.
- Donatı çubuklarının aralığı aderans (tutunma) gerilmesi yüzünden en az; BC I için $t_{min}=4\phi$ ve BC III için $t_{min}=5\phi$ olmalıdır.





BÇ I için iki çelik arasında $4 \varnothing$ yani 4 adet çelik çapı kadar mesafe olmalıdır.

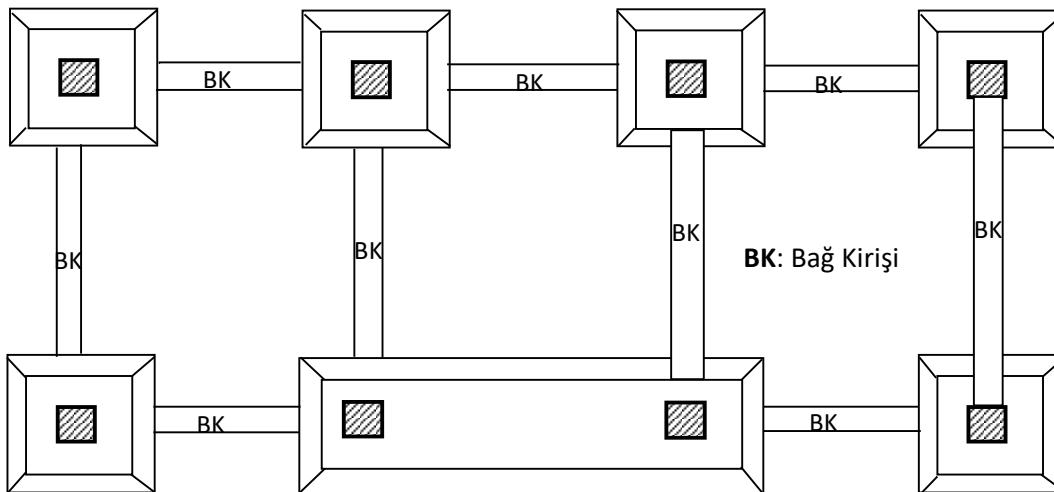
BÇ III için iki çelik arasında $5 \varnothing$ yani 5 adet çelik çapı kadar mesafe olmalıdır.

Örneğin 12 mm lik demir kullanırsak BÇ I için $4 \times 0,12 = 4,8$ cm → İki çelik arasında 4,8 cm mesafe olmalıdır.

Uygulamada tek sömeller, her iki doğrultuda **bağ kirişleri** ile birleştirilirler. **Bağ kirişleri üç farklı şekilde düzenlenlenebilir.** Bağladıkları kirişlerin taşıdıkları yüklerin büyük olanının %10 kadar bir çekme gerilmesine maruz kaldıkları düşünülerek kesin boyutlandırılması yapılır. Derinliği fazla olmayan (1.5~2 m.) sömeller, betonarme döşeme ile de bağlanabilirler. Donatı her iki yönde ve metrede 2.5 cm^2 olacak şekilde tanzim edilir. Döşeme kalınlığı 15 cm.' den az olamaz.

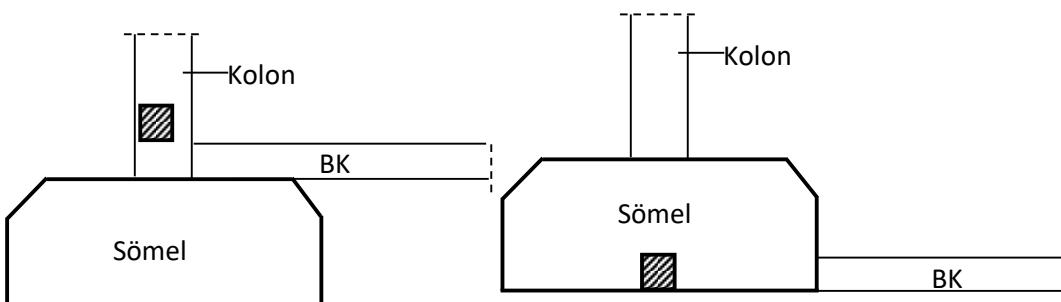


BÖLÜM 3
TEMELLER



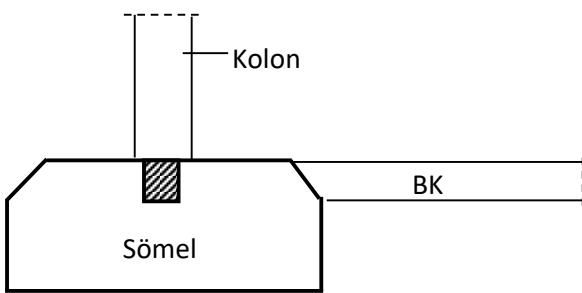
BK: Bağ Kirişi

Plan



Bağ Kirişi Sömel Üstünde

Bağ Kirişi Sömelin Altında

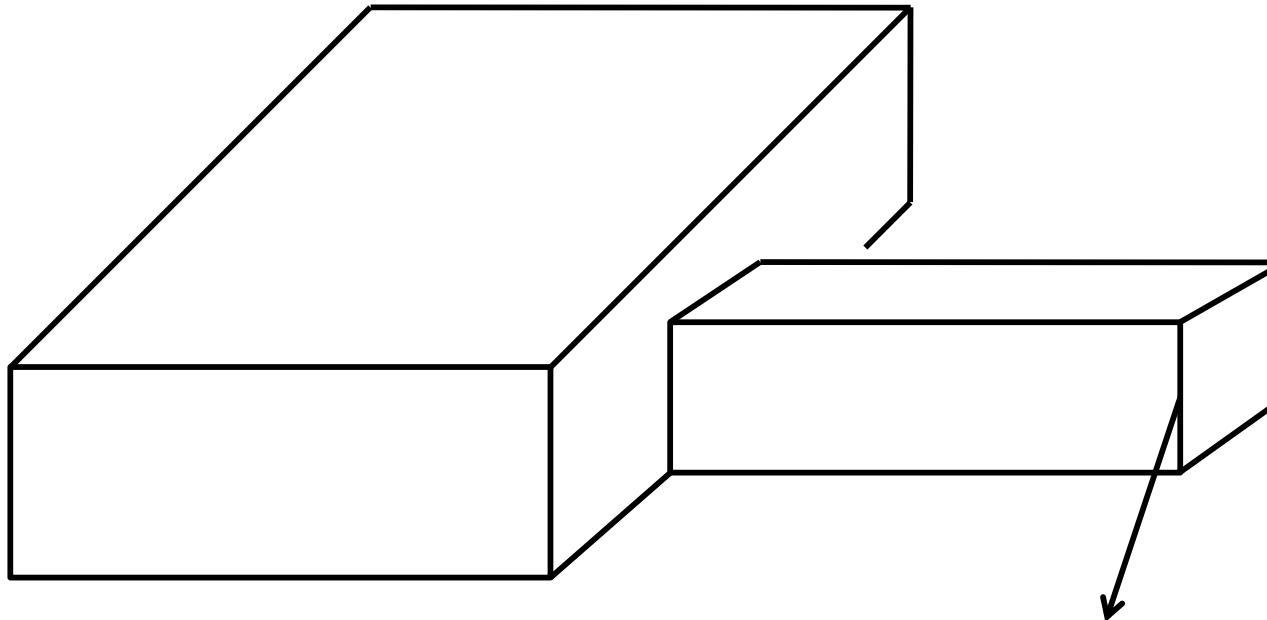


Bağ Kirişi Sömel Üst Hizasında



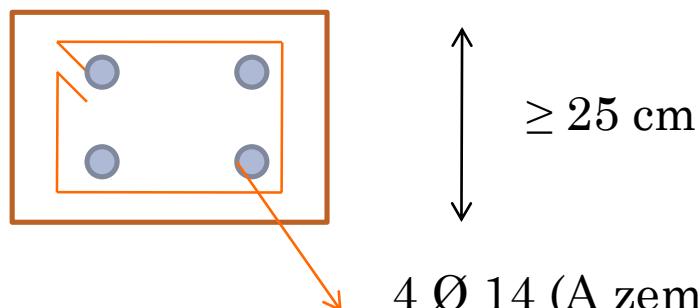
Bağ kirişlerine, deprem ve zemin koşullarına göre aşağıda belirtilen miktarda donatı konulmalıdır (Deprem Yönetmeliği, Tablo 6.3.)

Koşulun Tanımı	Deprem Bölgesi	Zemin Grubu			
		A	B	C	D
MİNIMUM EN KESİT BOYUTU (cm)	1-2	5	5	0	0
	3,4	5	5	5	5
MİNIMUM EN KESİT ALANI (cm²)	1,2	625	750	900	900
	3,4	625	625	750	750
MİNIMUM BOYUNA DONATI (ad)	1,2	4 Ø 14	1 Ø 16	4 Ø 16	4 Ø 18
	3,4	4 Ø 14	4 Ø 14	4 Ø 16	4 Ø 16



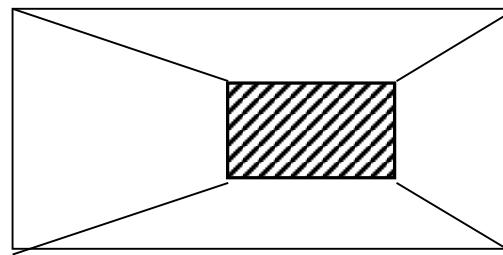
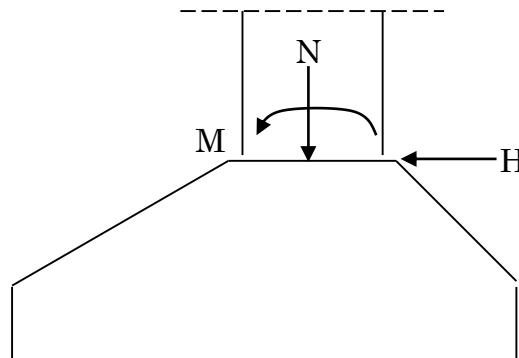
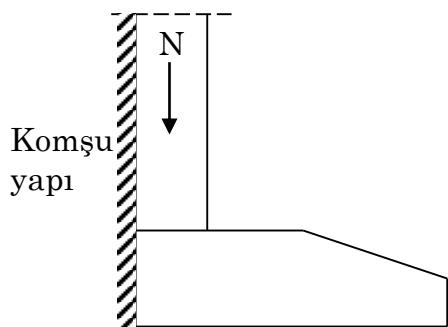
Minimum en kesit boyutu 25 cm

Kiriş gibi çalışır bu sebeple alta da üstte de donatı var.

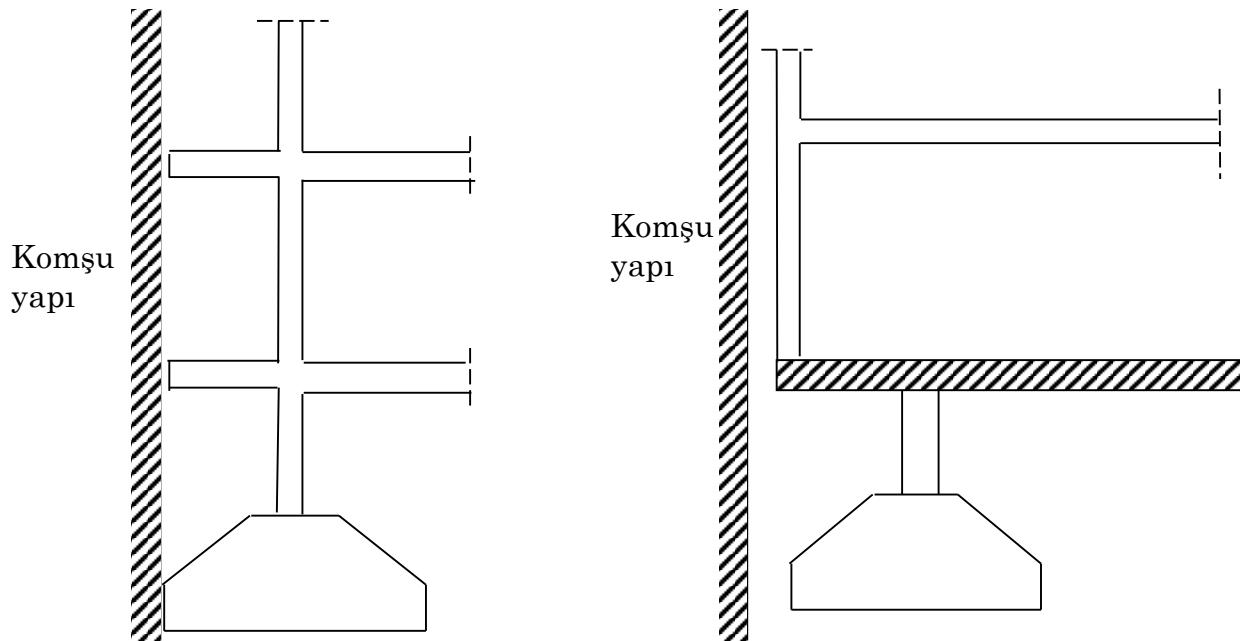


4 Ø 14 (A zemin grubu)

Tek sömeller, üzerine gelen yüklerin değişken oluşu ya da söz konusu yapıların meydana getirdiği nedenlerle aşağıda görüldüğü gibi eksantrik olarak da tanzim edilirler.

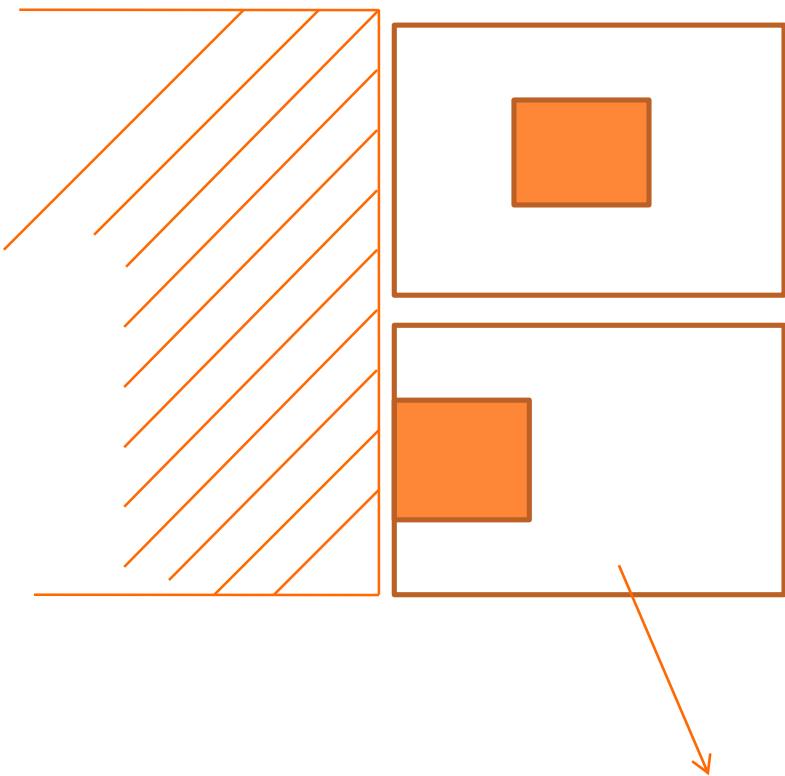


- Sömelin tam kenarda oluşturulması yerine, yükü daha düzgün yayabilmek için Şekil 3.15'de görüldüğü gibi Sömel komşu duvardan içeri çekilerek de tanzim edilebilir.



Şekil 3.15. İçeri Çekilerek Düzenlenmiş Tek Sömel

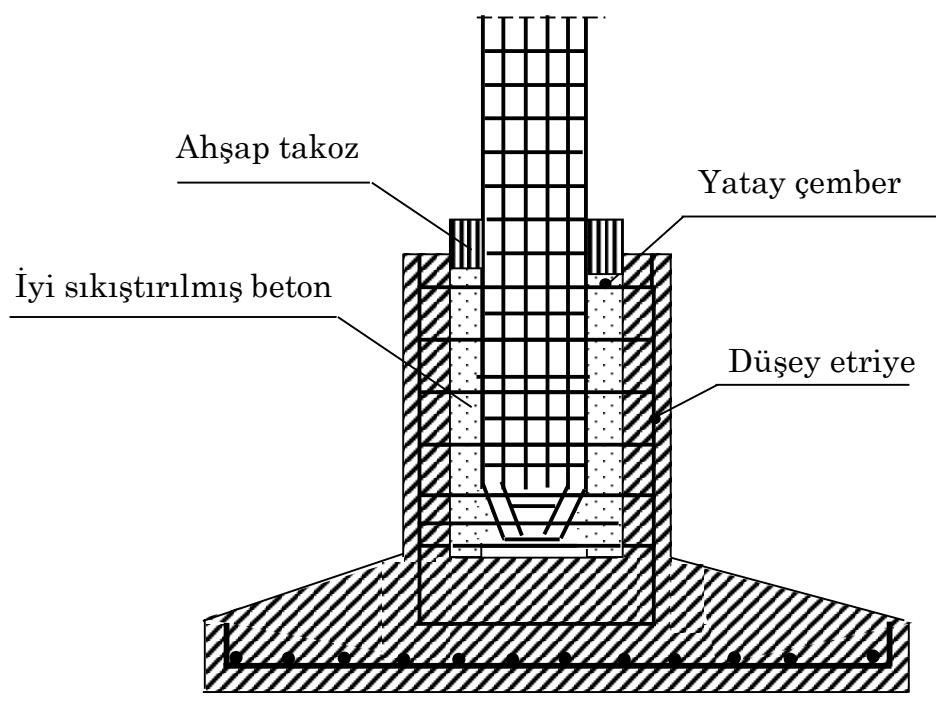




Sömel asimetrik olabilir ya da konsol
çalışabilir.

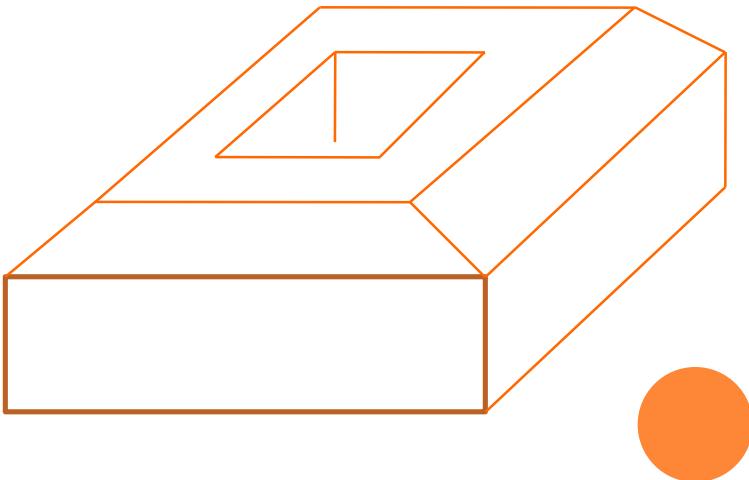


Özellikle Prefabrik yapılarda, kolonların sömele bağlanışını sağlamak için özel şekilli temeller yapılır. Bu tip temellere “Çanak-Tekne-Saksı- temel” denir. Tekne duvarlarına ayrıca (dış yüze gelmek koşuluyla) yatay çember ve düşey etriyeler konur (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Tekne Temel

Kolon boşluğa yerleştirilir, sıfırı sıfırına olmaz, kalan boşluk beton döküлerek doldurulur.

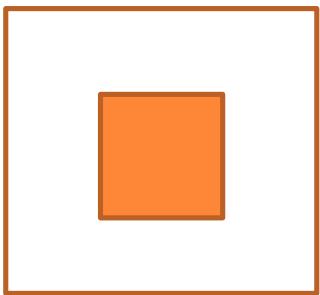


c) Birleşik Sömeller

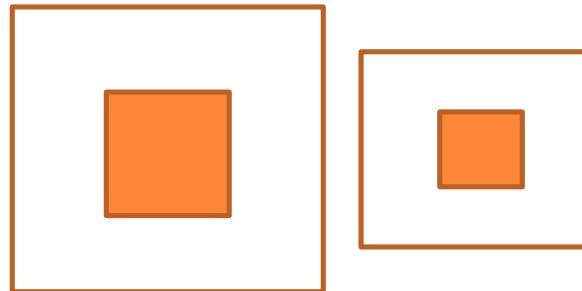
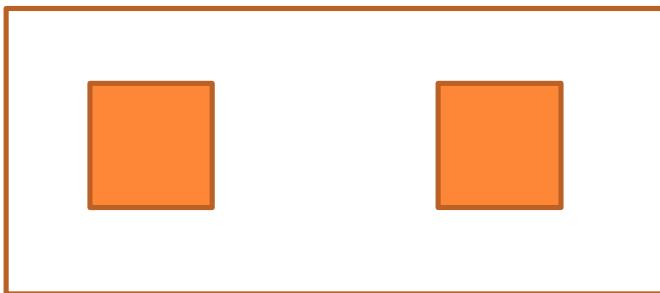
Birbirine yakın kolonların tekli sümellerinin, çalışmayı engelleyecek kadar birbirine yaklaşması veya kısmen üst üste gelmesi halinde ve özellikle sınır arsalar kenarındaki tekli sümellerin daha dengeli olmasını sağlamak amacıyla yakın kolonların sümelleri birleştirilir (Şekil 3.17).

Bu durum daha ekonomik bir çözüm verir. Zemin emniyet gerilmesinin küçük olması da bu tür temel yapımında bir faktördür.

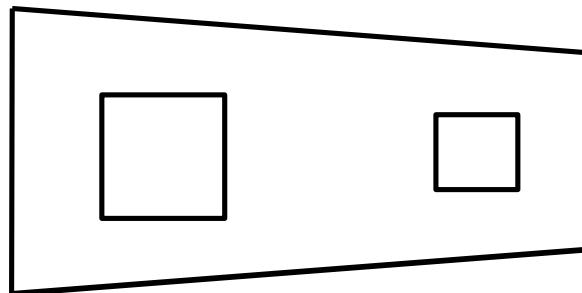




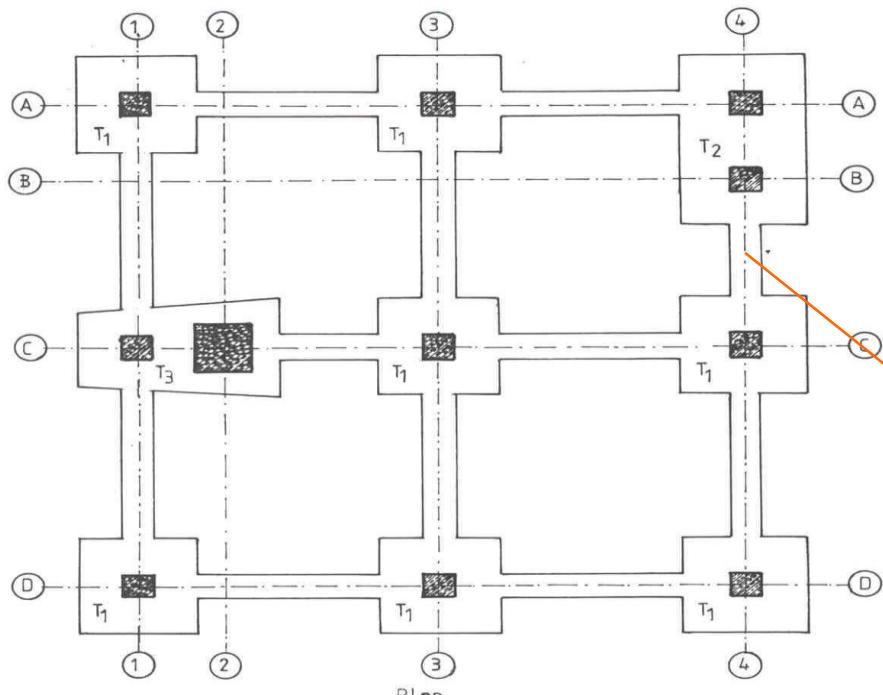
Böyle yapmak yerine



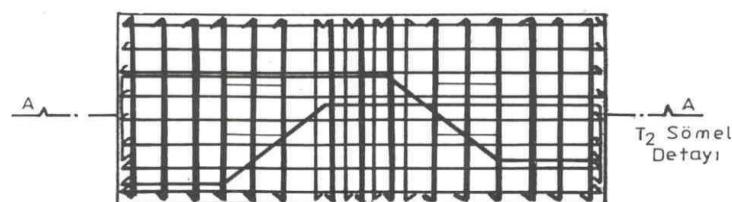
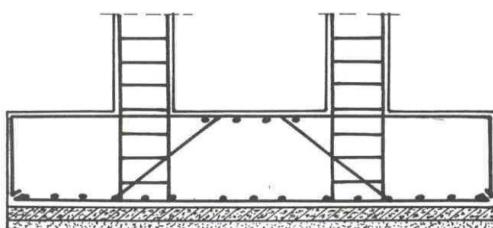
Böyle yapmak yerine

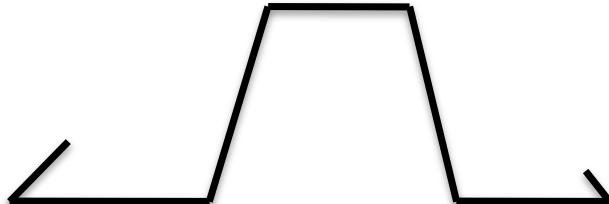
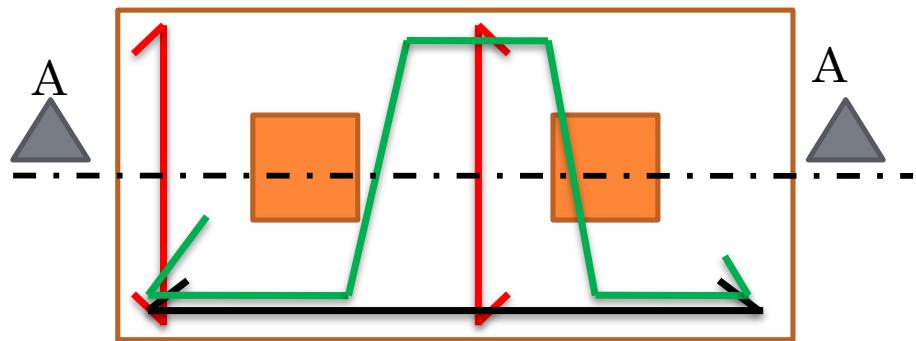


BÖLÜM 3
TEMELLER

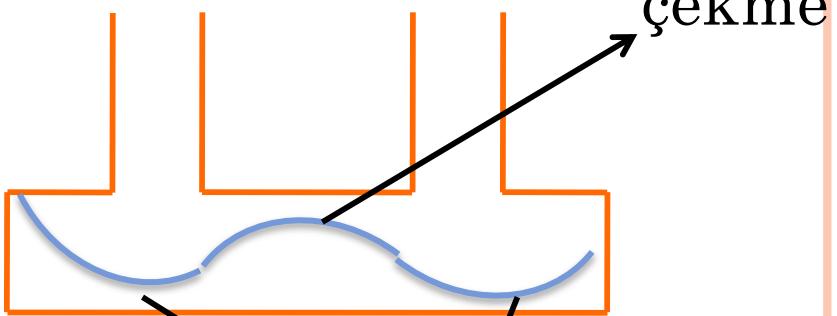
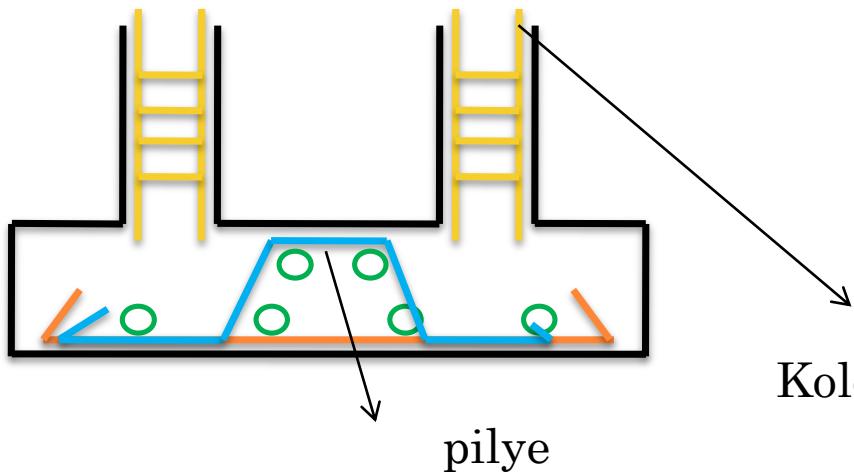


Birleşik sömellerde bağ kirişleri ile diğer sömellere bağlanırlar.





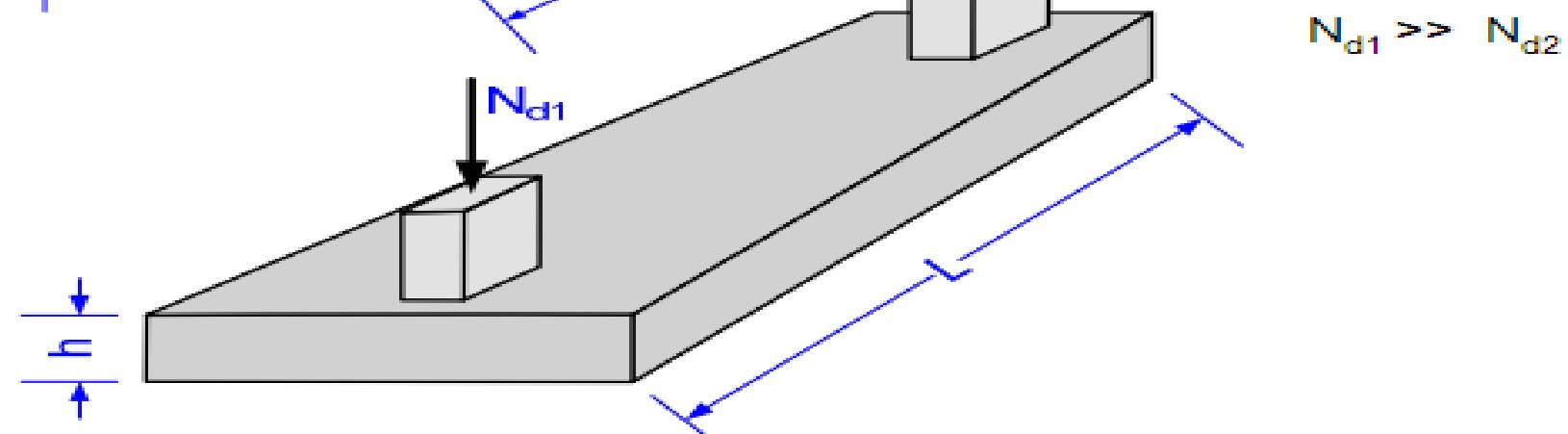
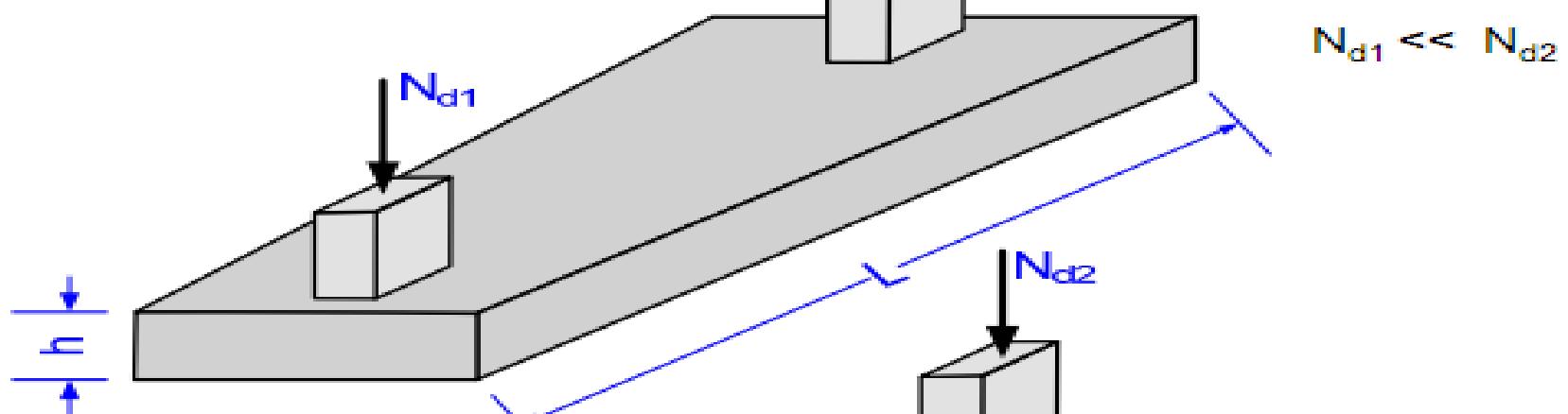
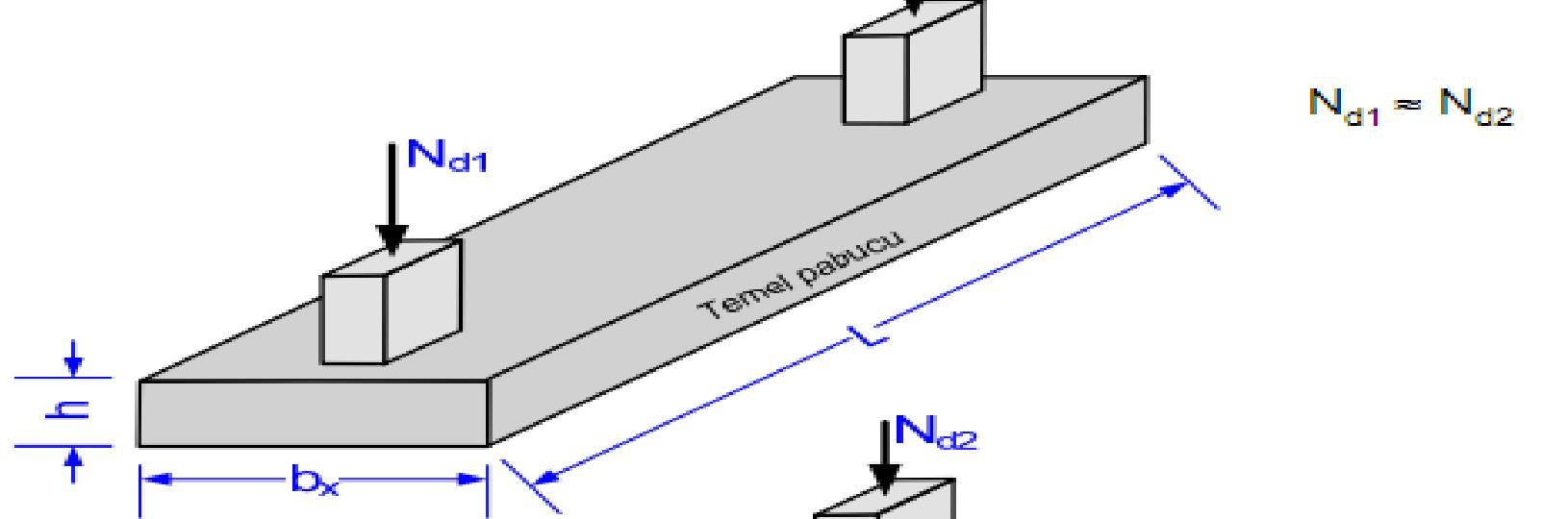
pilye

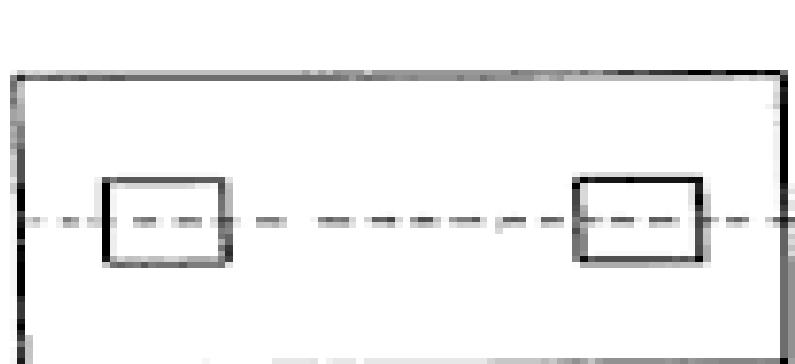
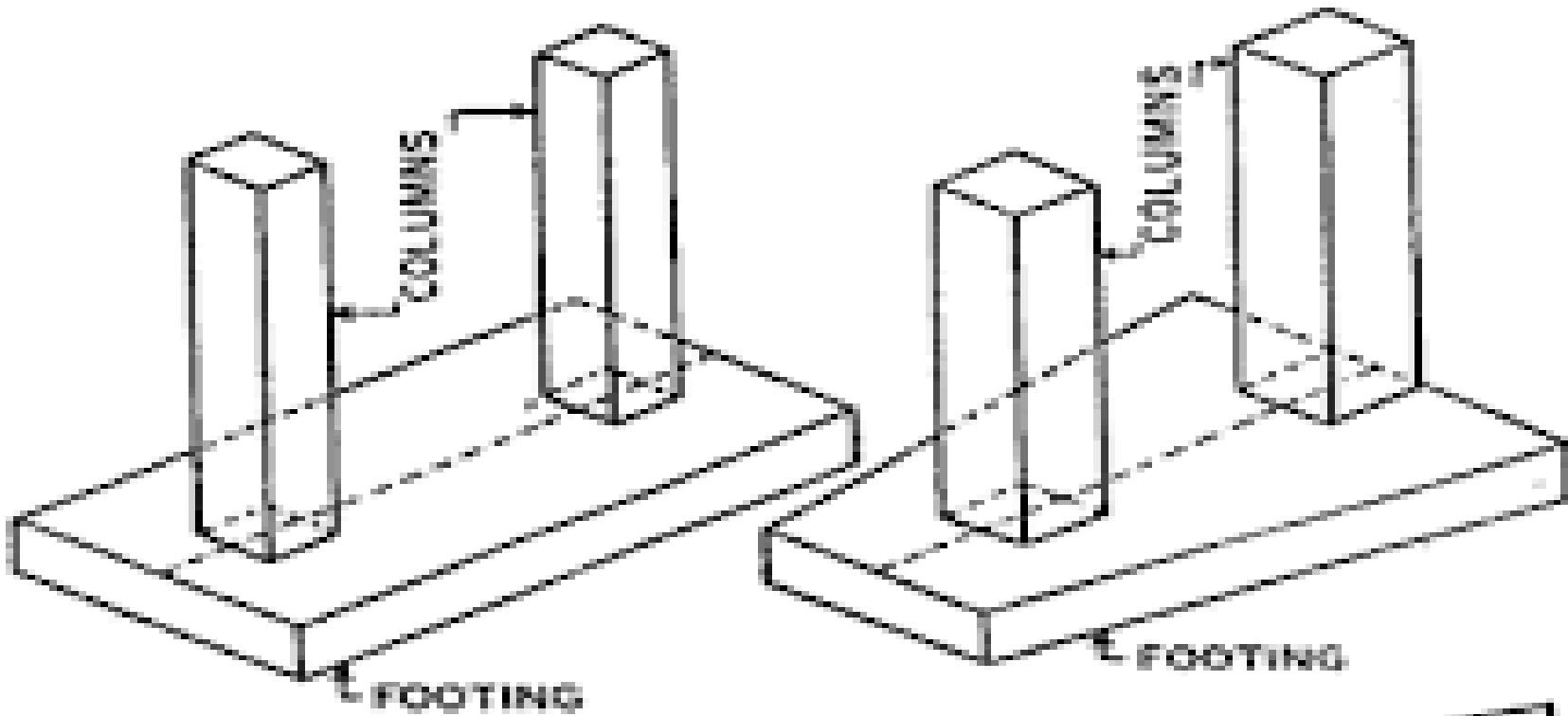


çekme

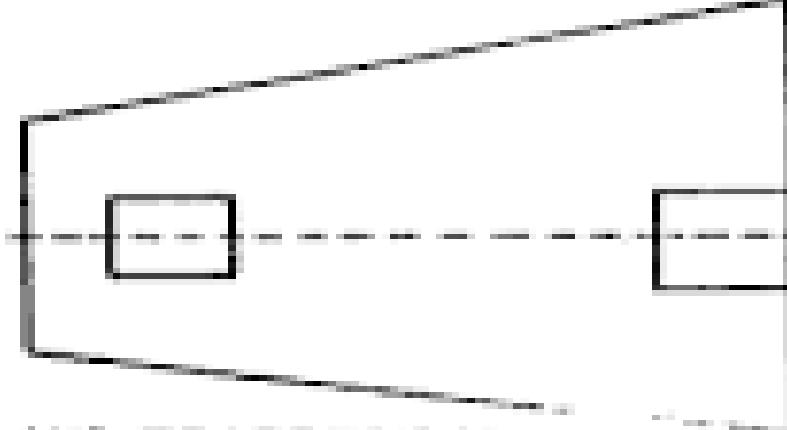
Kolon boyuna donatıları

çekme

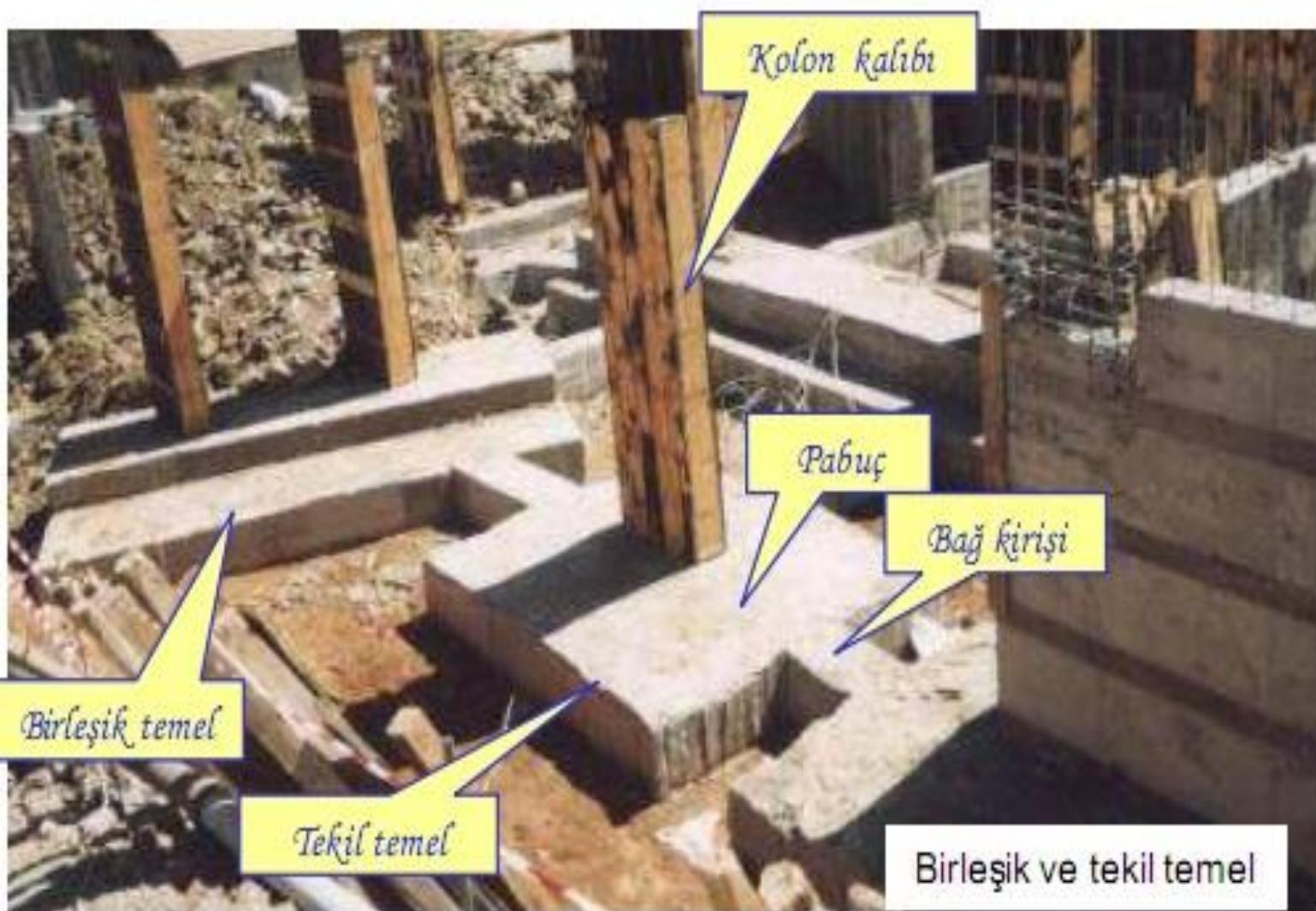




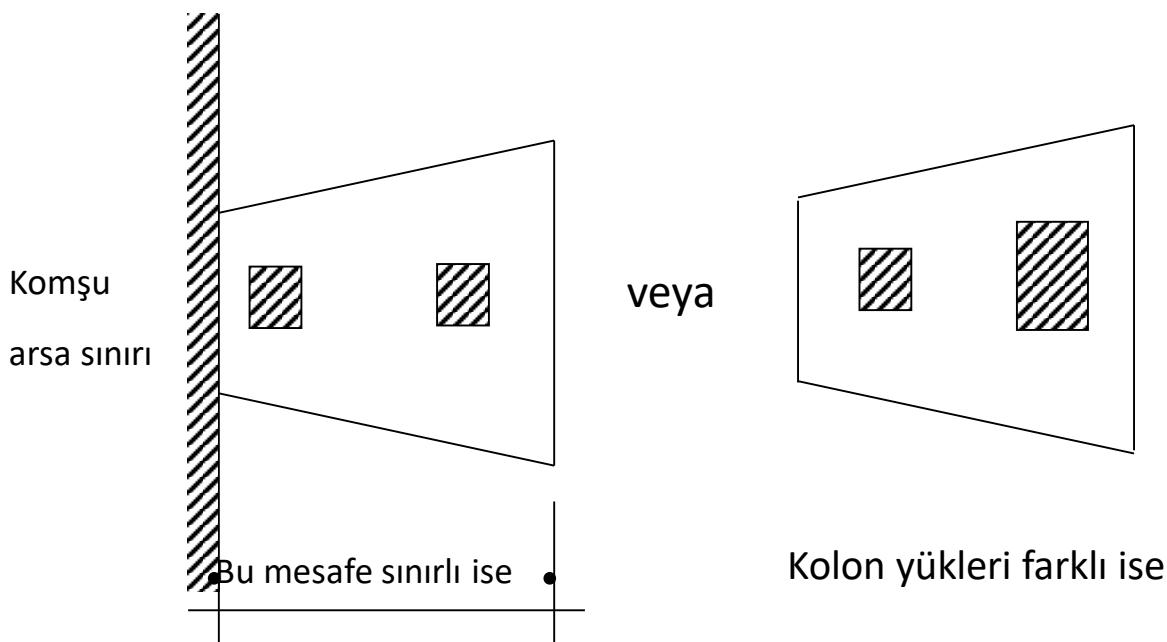
(a) RECTANGULAR
FOOTING



(b) TRAPEZOIDAL
FOOTING



Sömelin geriye doğru uzamasında bir sınırlama var ya da kolonlar farklı yük taşıyorlarsa yükü muntazam yaymak ve aynı zamanda gerekli temel alanı temini için, temelin plan görünüşü yamuk şeklinde yapılabilir (Şekil 3.18).



Şekil 3.18. Yamuk Şekilli Birleşik Sömel

d) Sürekli (Mütemadi) Sömel

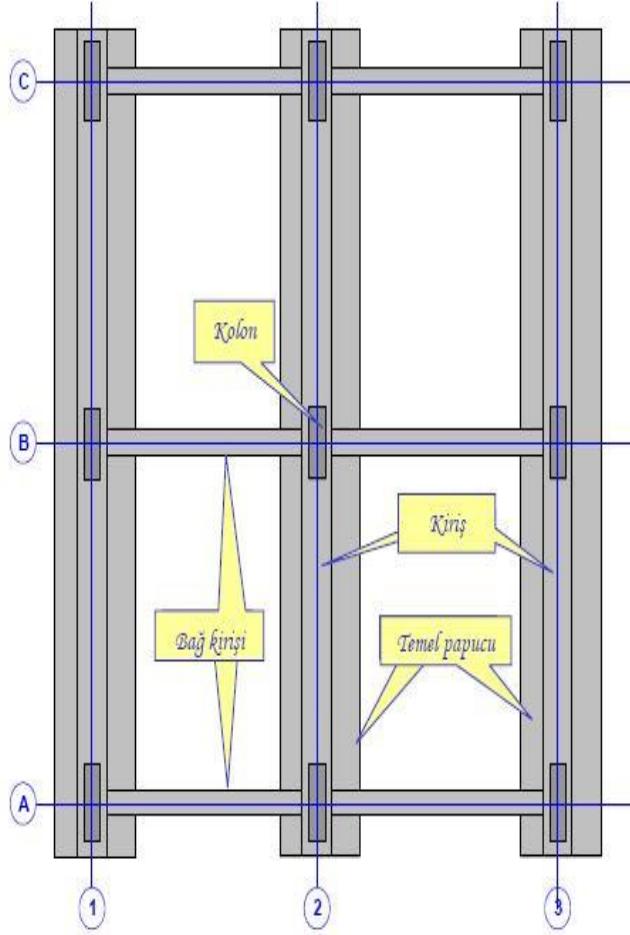
D1) Tanım

Zemin dayanımının düşük olduğu, kolona gelen yüklerin fazla olduğu durumlarda kolon altlarında sömeller her iki doğrultuda devam ettirilirler. Bu sömellere sürekli sömel denir (Şekil 3.20.).

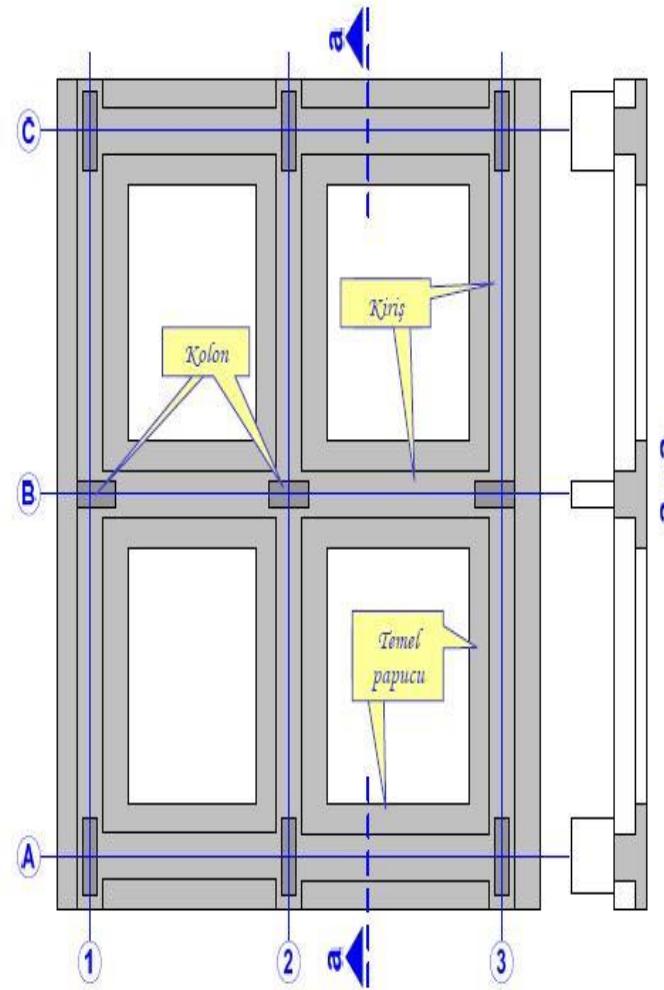
Sürekli sömeller kiriş gibi donatılandırılırlar.



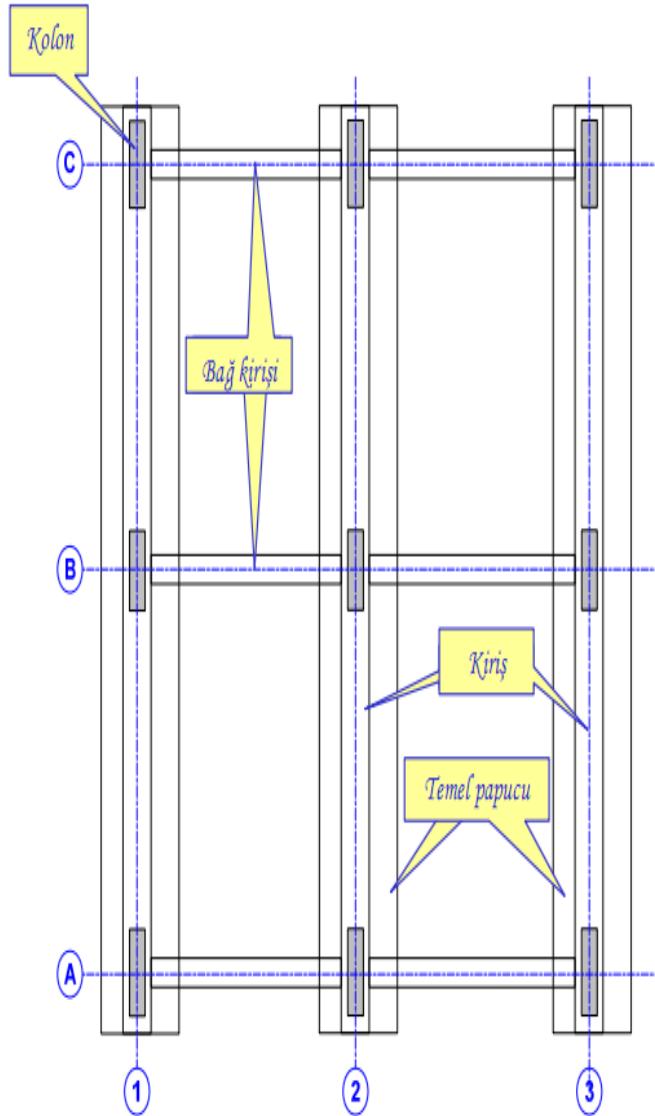
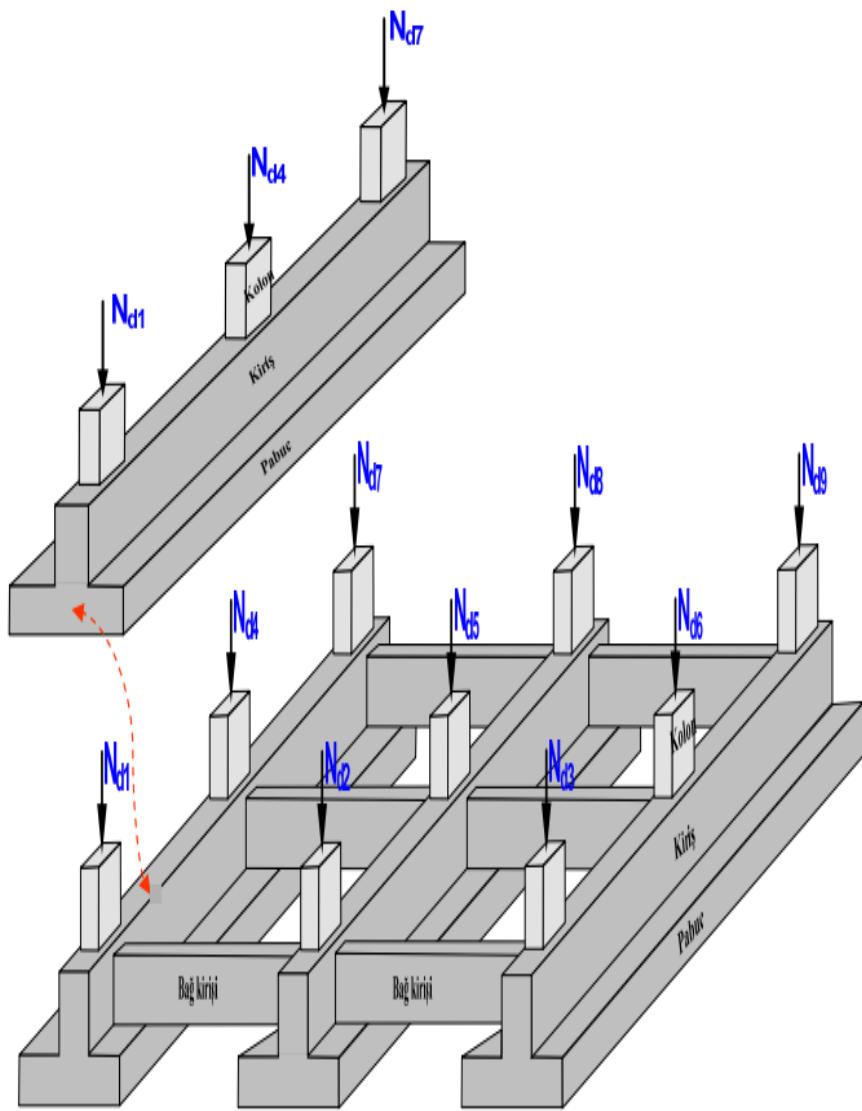
Bir doğrultuda sürekli



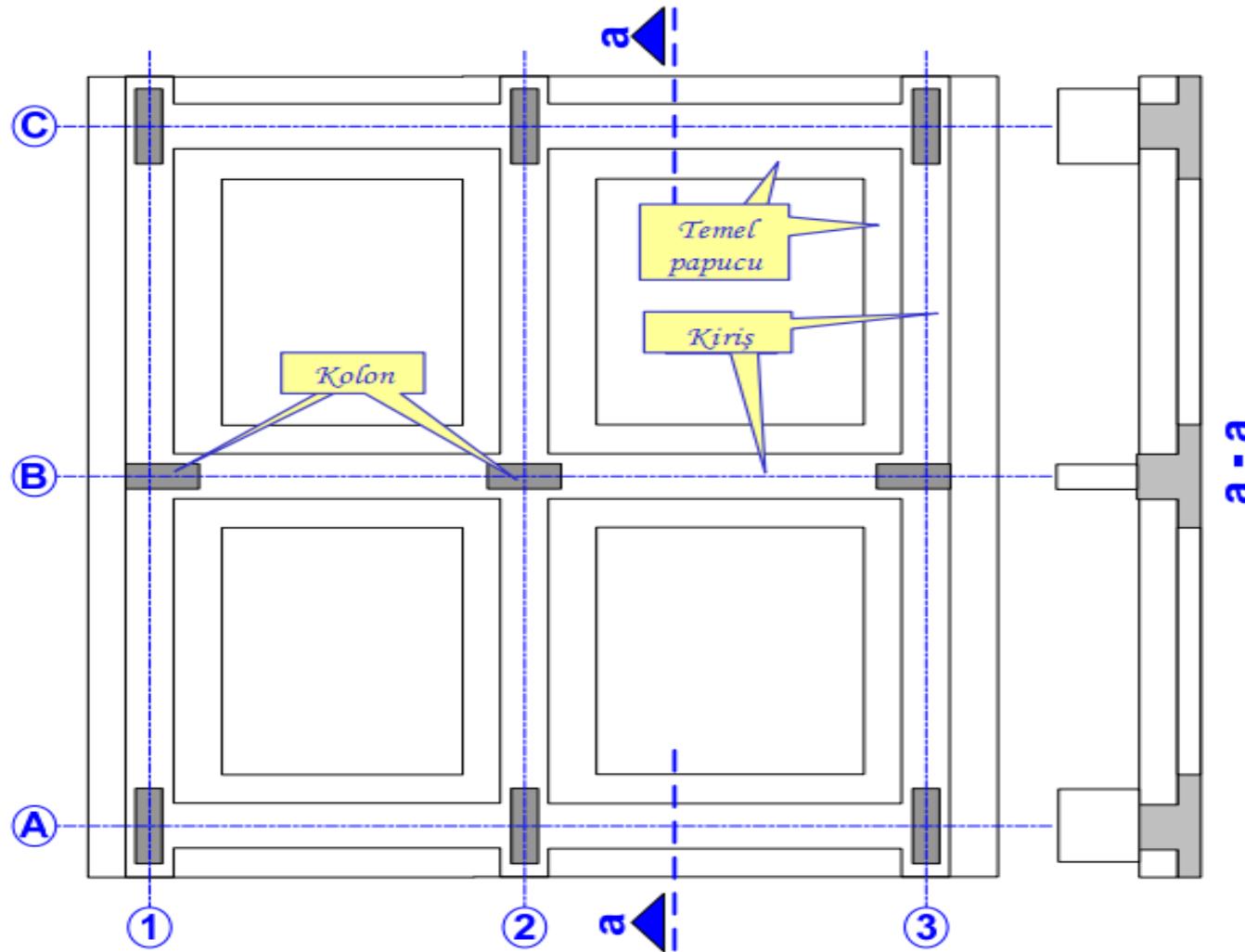
İki doğrultuda sürekli



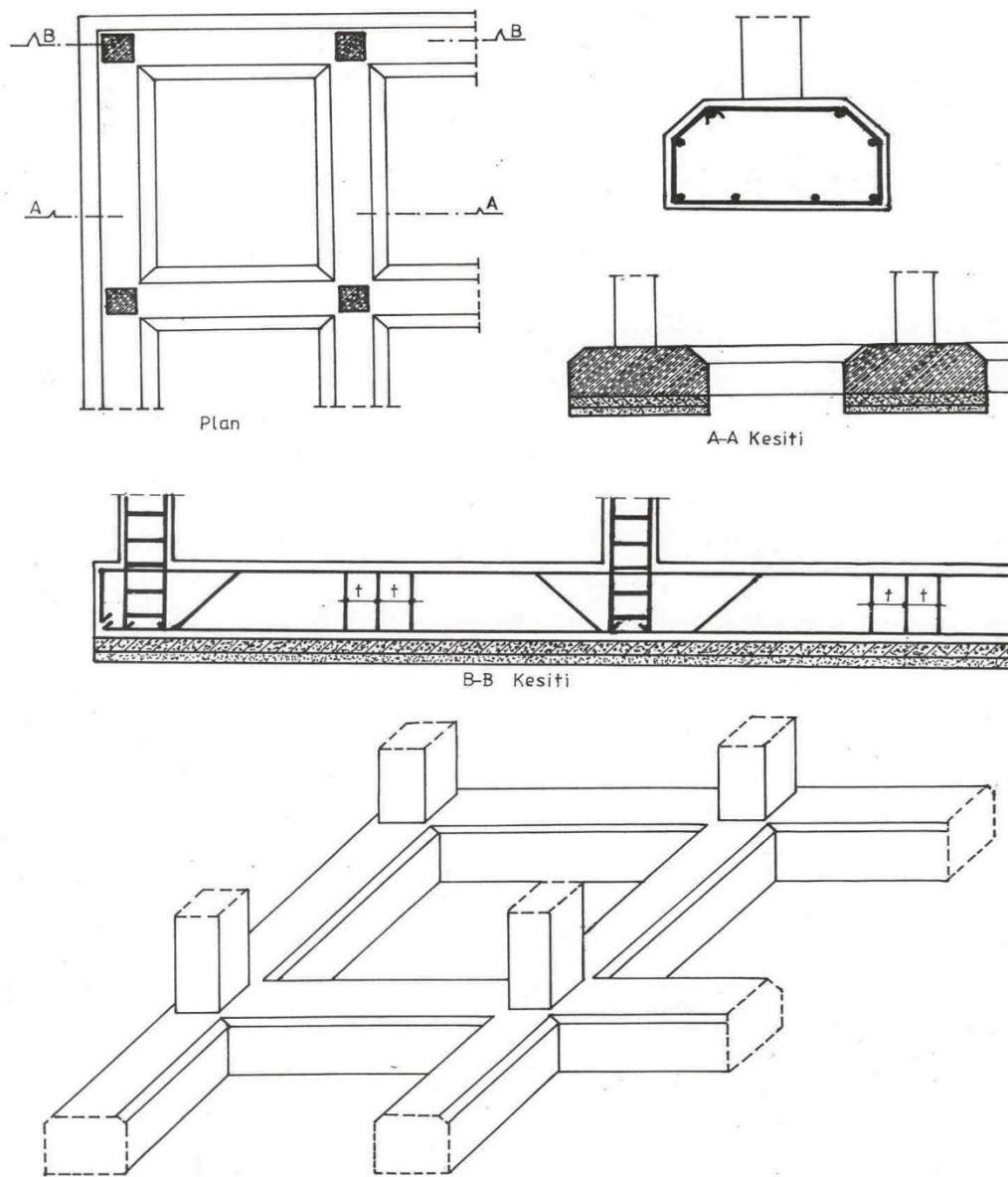
BÖLÜM 3
TEMELLER

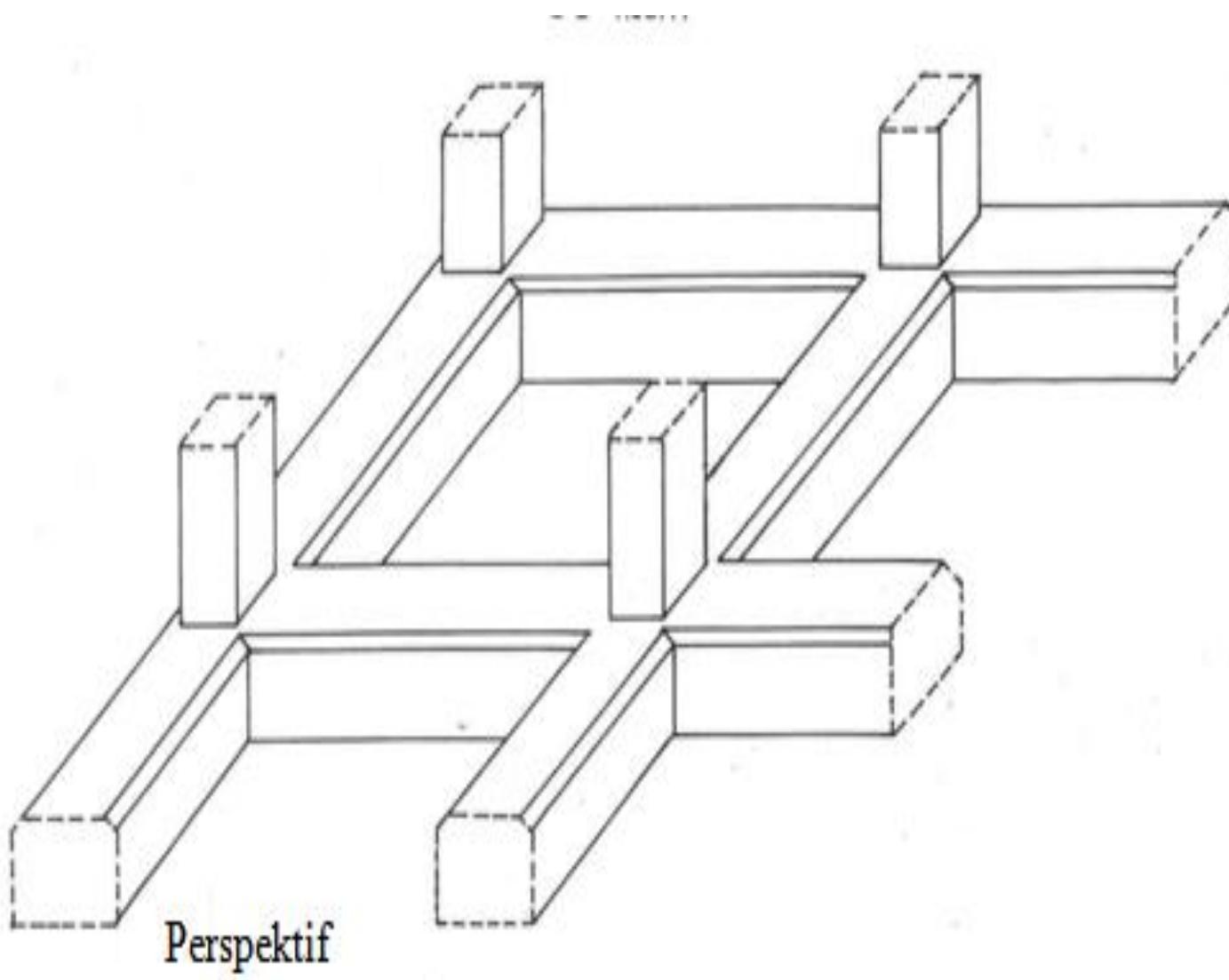


BÖLÜM 3
TEMELLER

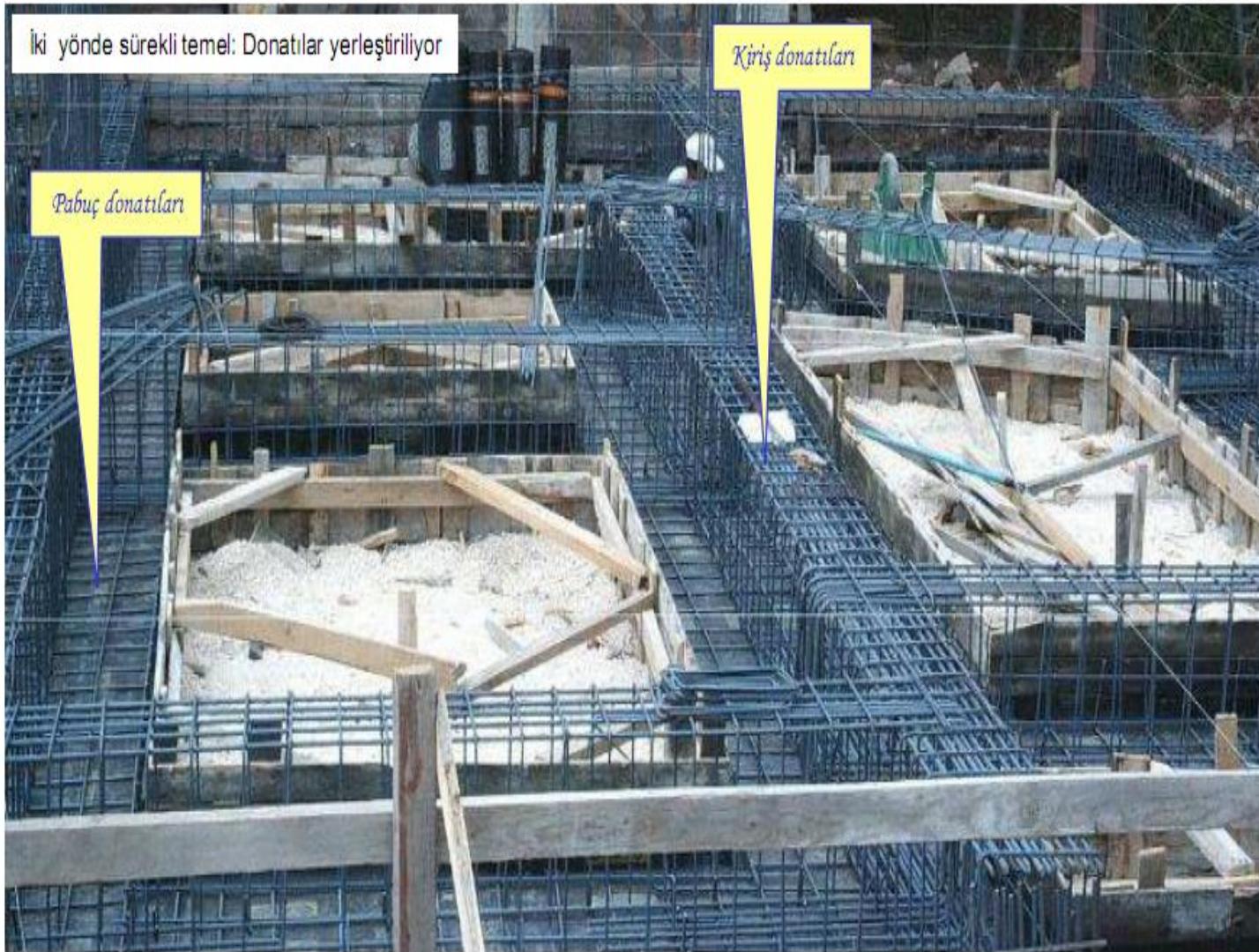


BÖLÜM 3





BÖLÜM 3
TEMELLER

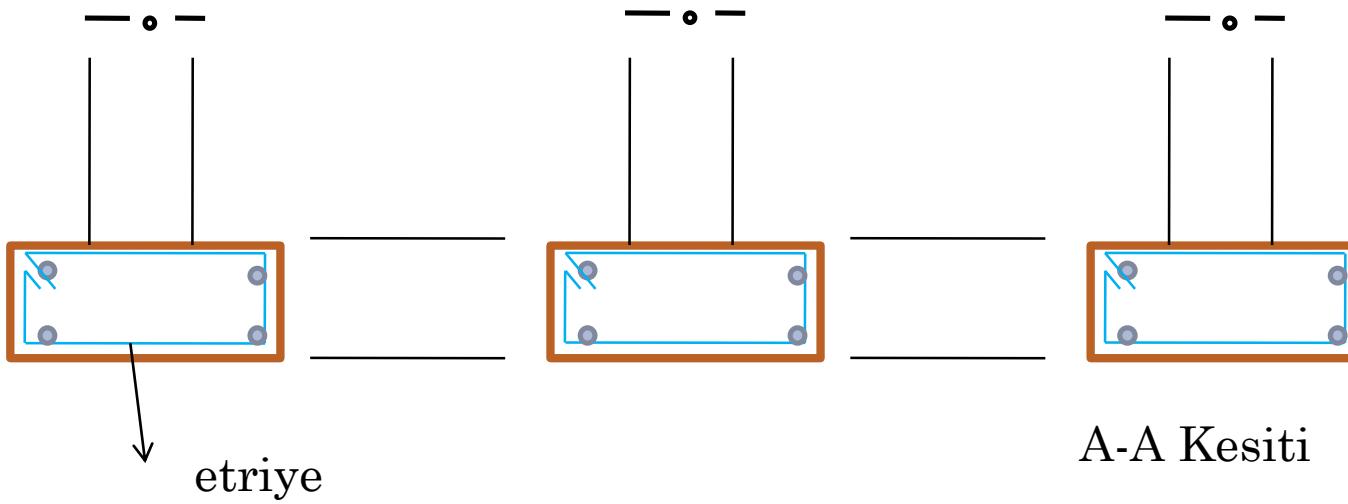
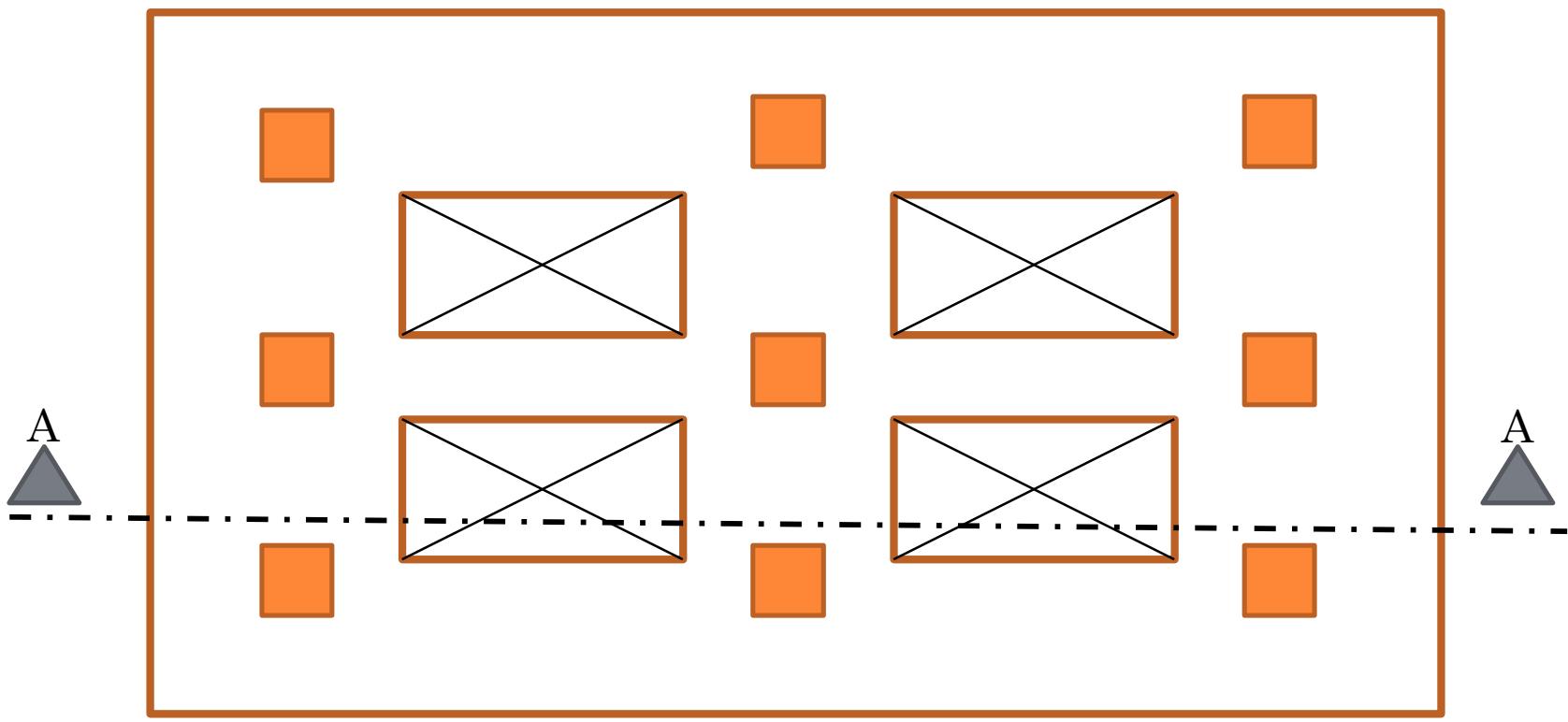


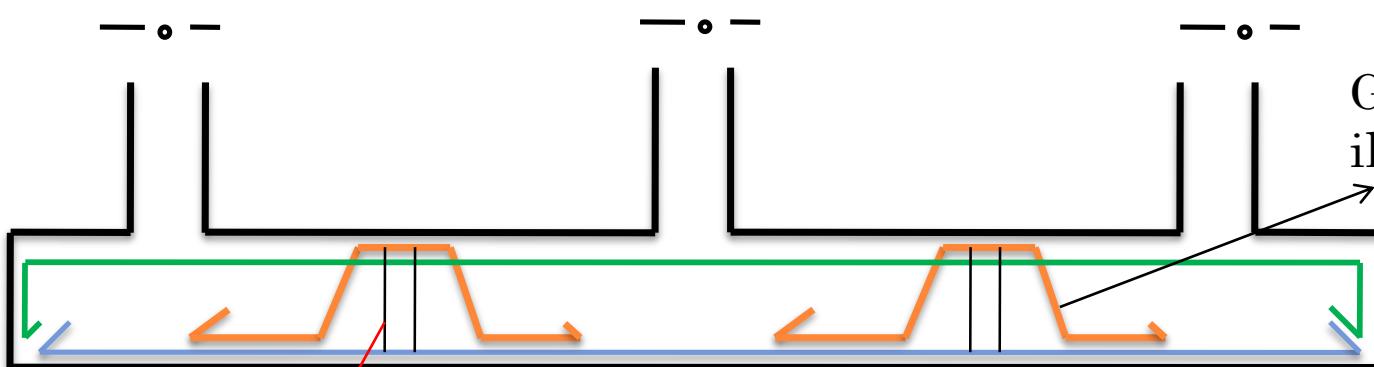
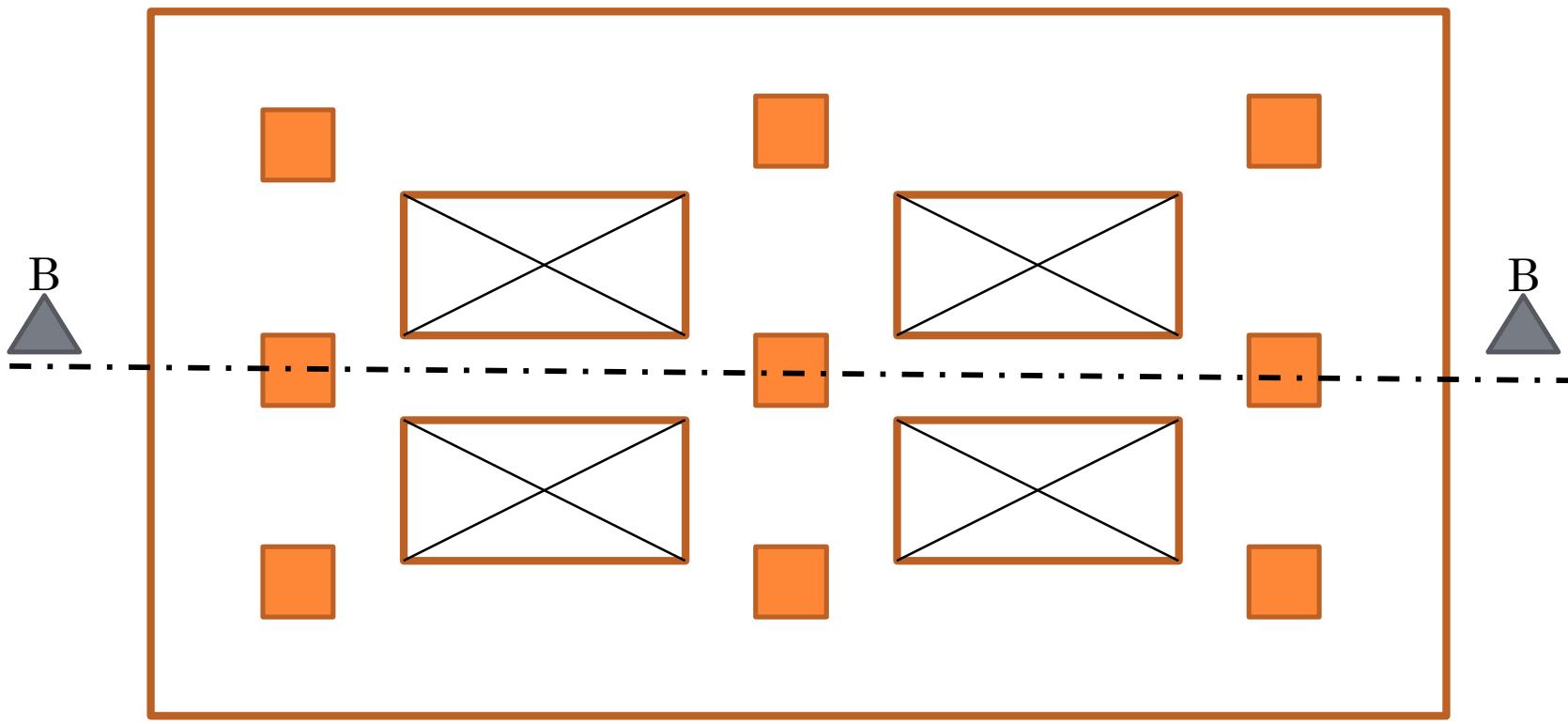
BÖLÜM 3
TEMELLER





İki yönde sürekli temel: dolgu yapılmıyor





etriye

B-B Kesiti



Geçişleri pilye
ile sağlıyoruz

e) Plak Temel (Radye Jeneral Temel)

E1. Yapıdan gelen yükün fazla, zemin emniyet gerilmesinin küçük olduğu durumlarda ve ayrıca yer altı suyunun yüksek olması halinde yapının oturduğu alanın tamamı temel olarak teşkil edilir.

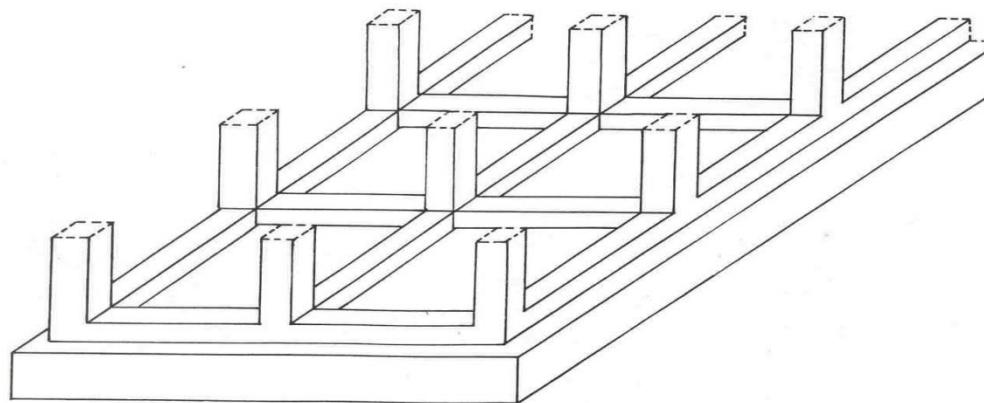
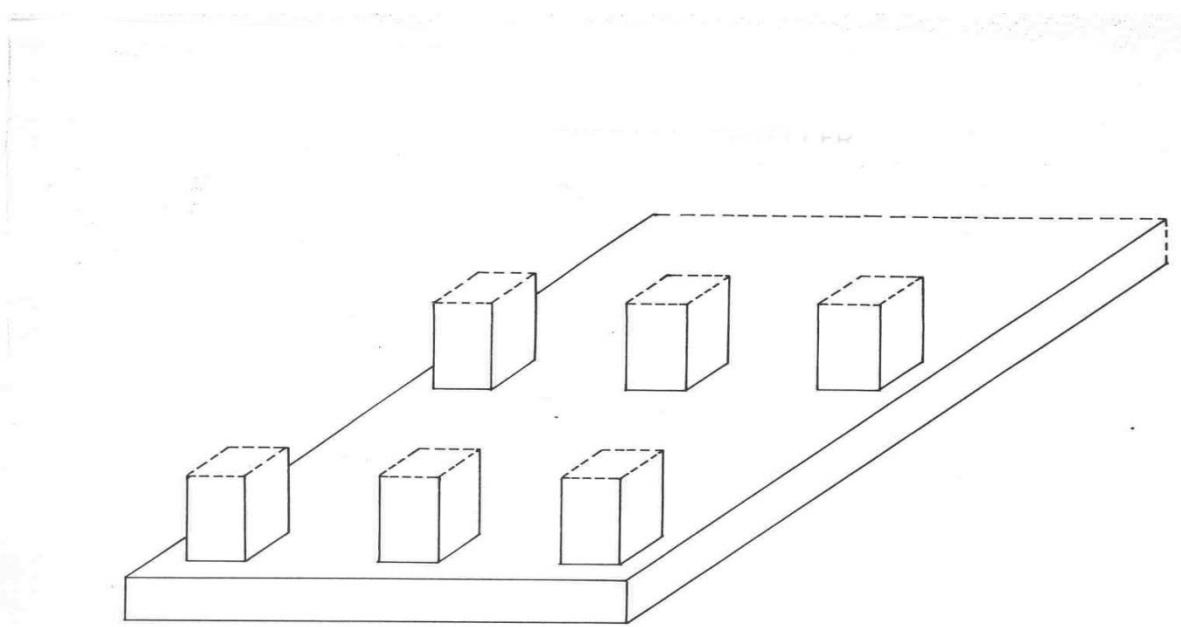


○ E2. Düzenlenmesi

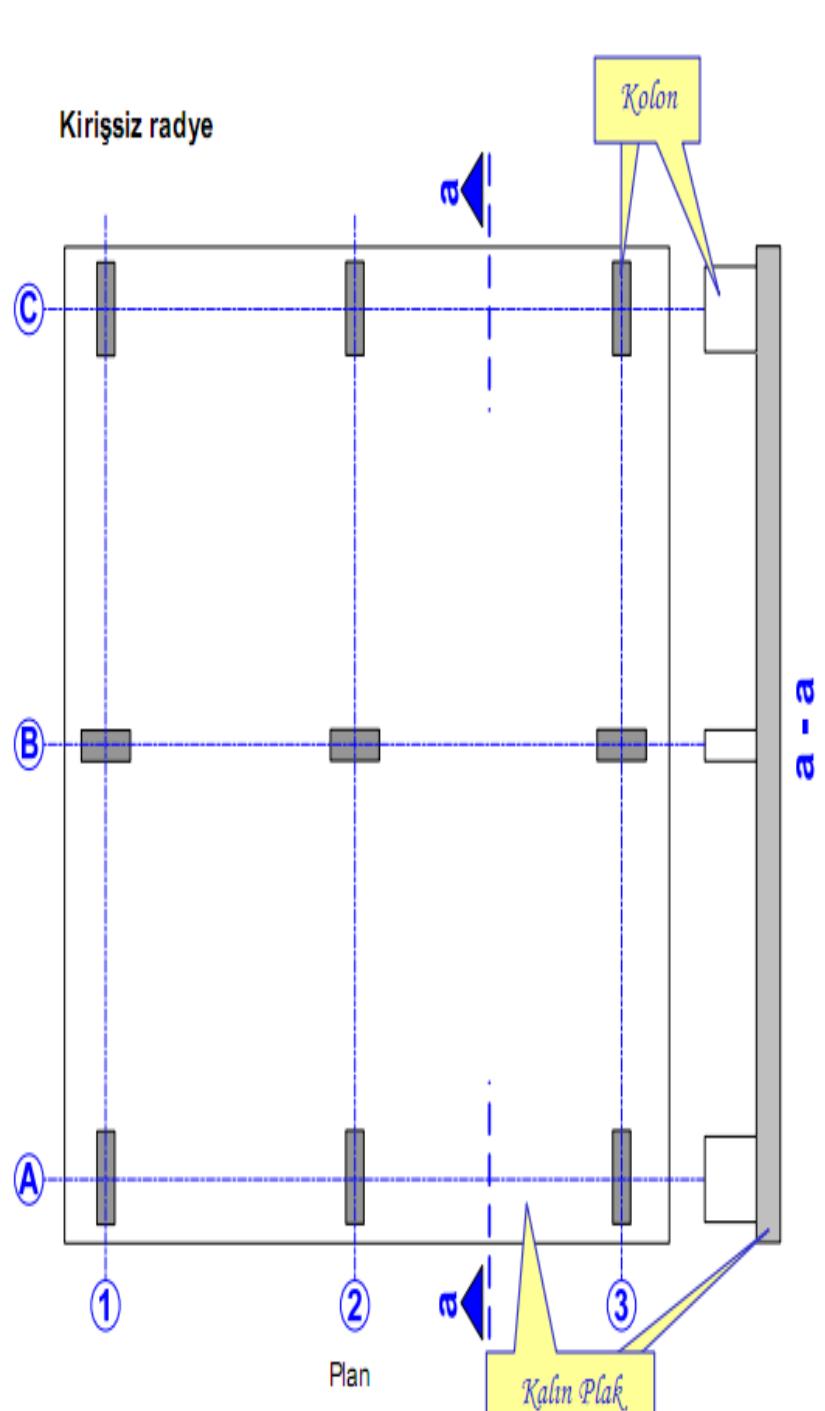
- Homojen olmayan zeminlerde, radye temel altına 60~80 cm. yükseklikte kum- çakıl serilmesinde yarar vardır.
- Plak temellerin yüksekliği hesapla belirlenir ancak 30 cm'den az olamaz.
- Plak temeller düz ve kırışlı olmak üzere farklı şekillerde düzenlenebilirler (Şekil 3.21., Şekil 3.22.).
- Radye temel, zayıf zeminlerde apartman tipi yüksek yapılar için en uygun temel tipidir.



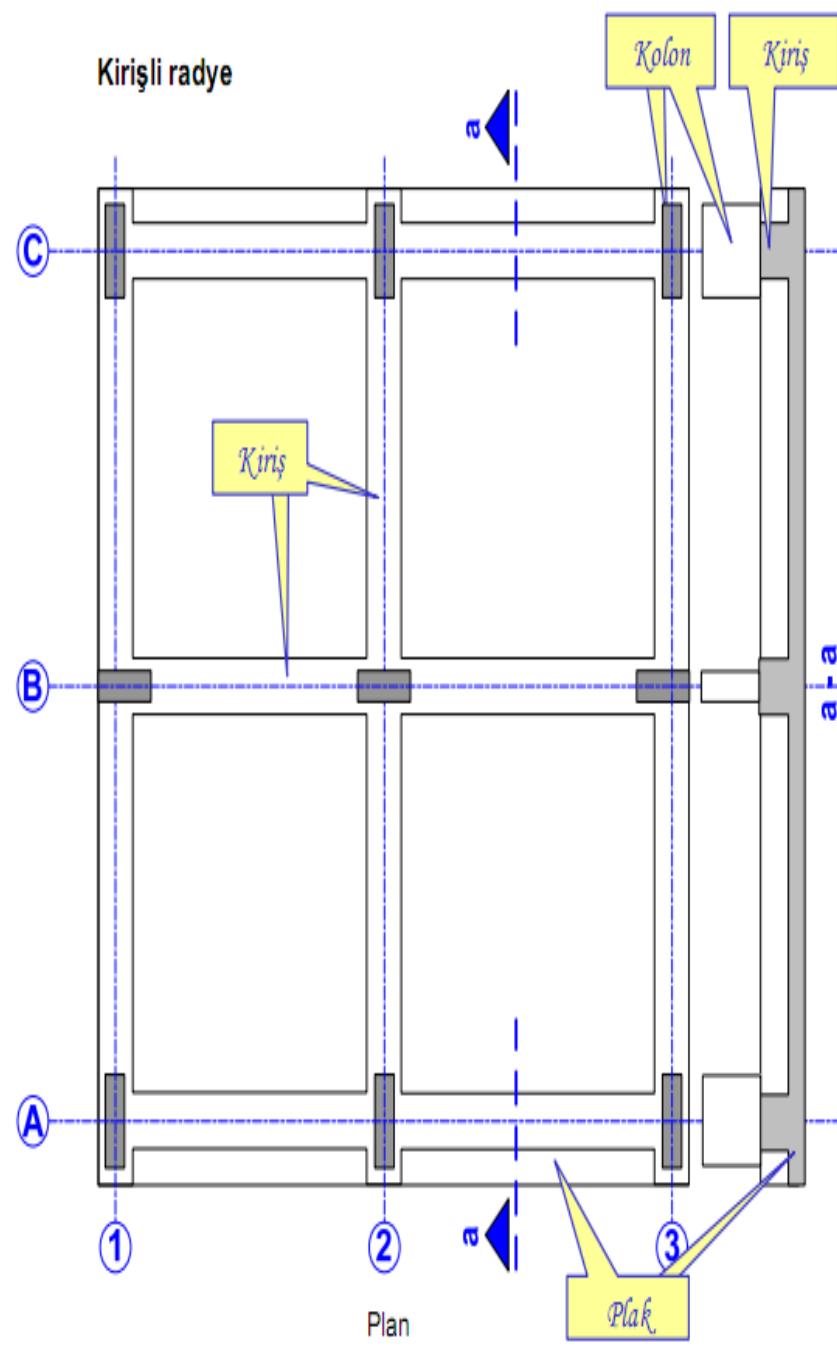
BÖLÜM 3
TEMELLER

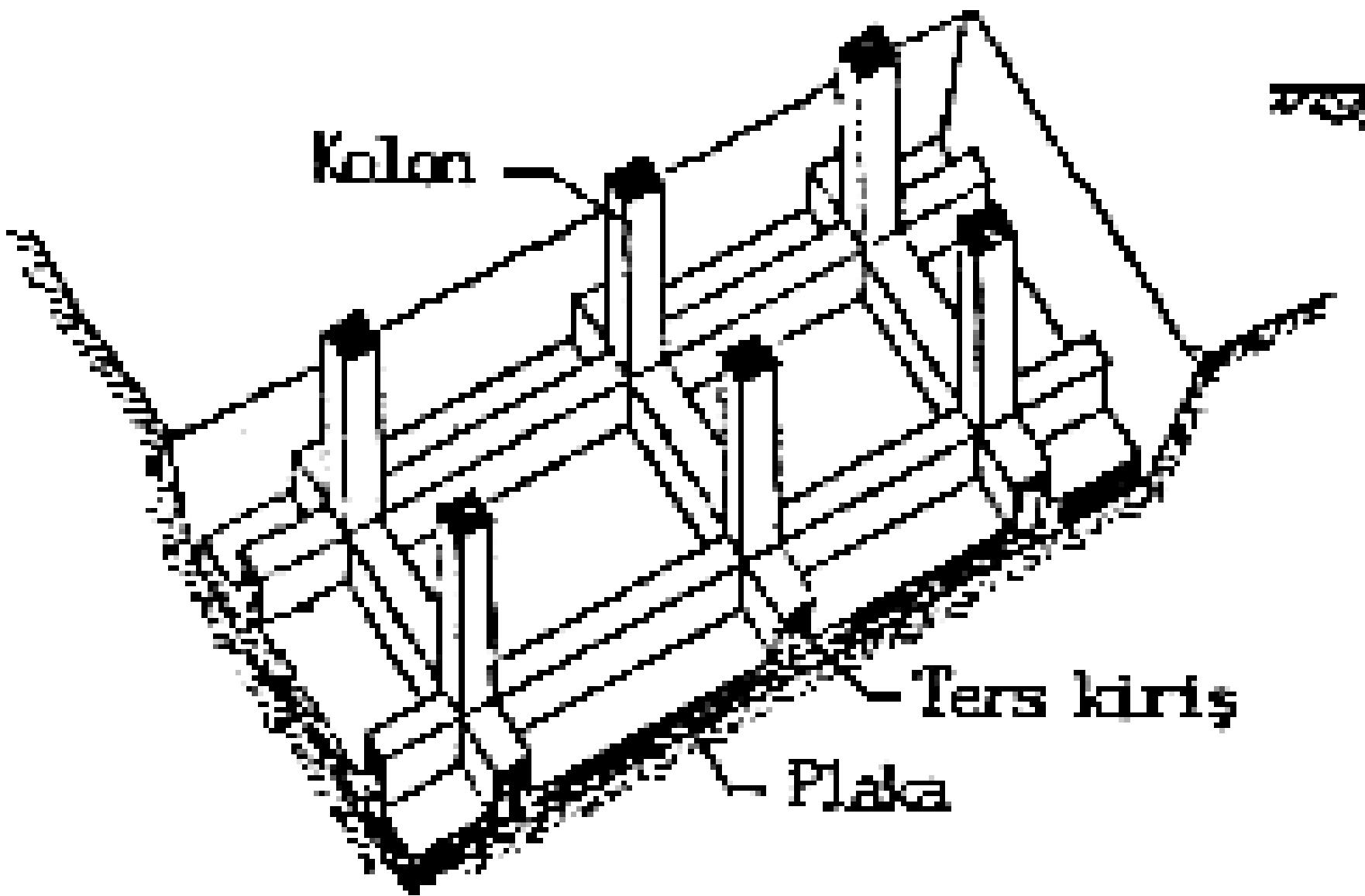


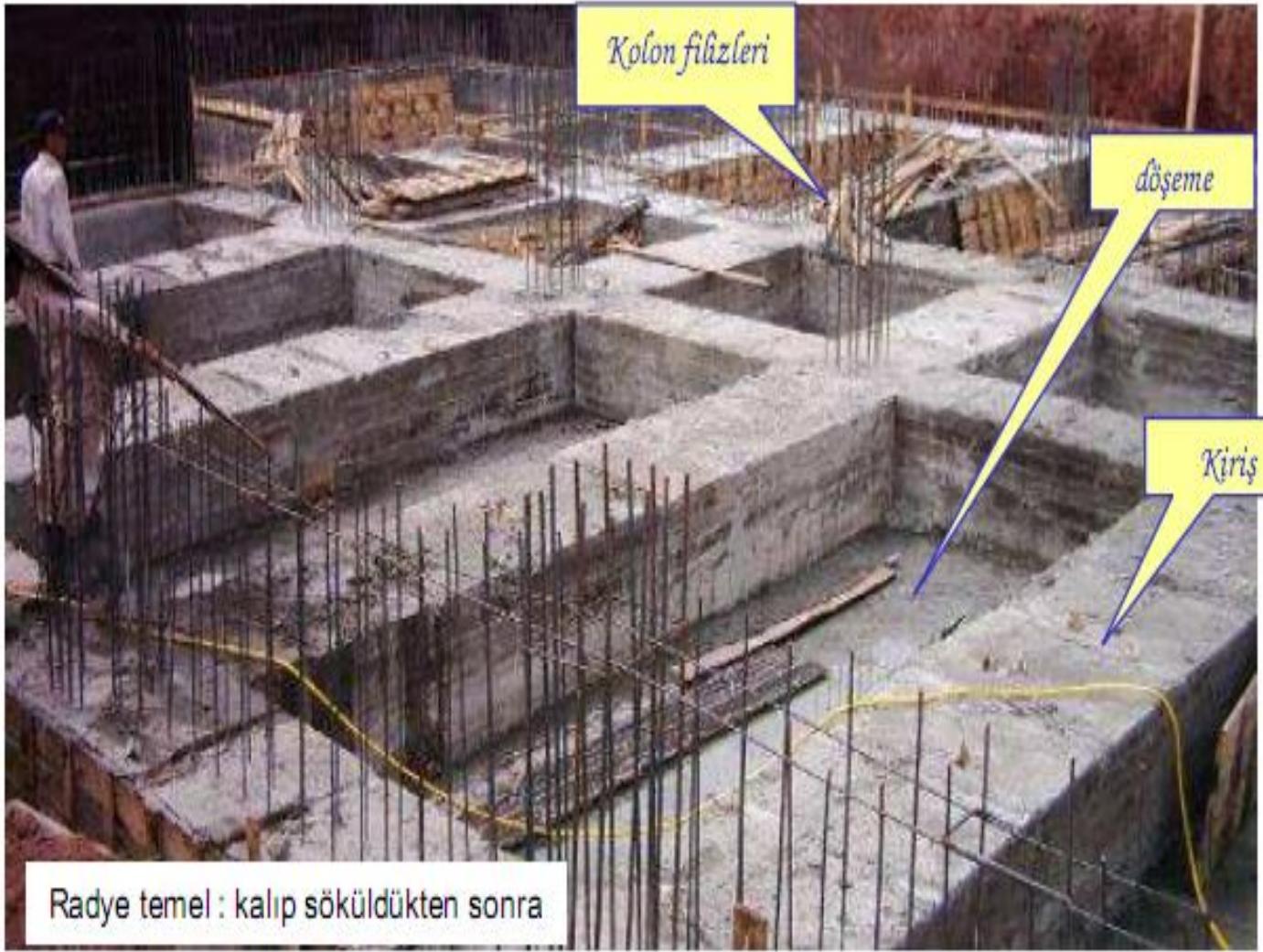
Kirişsiz radye

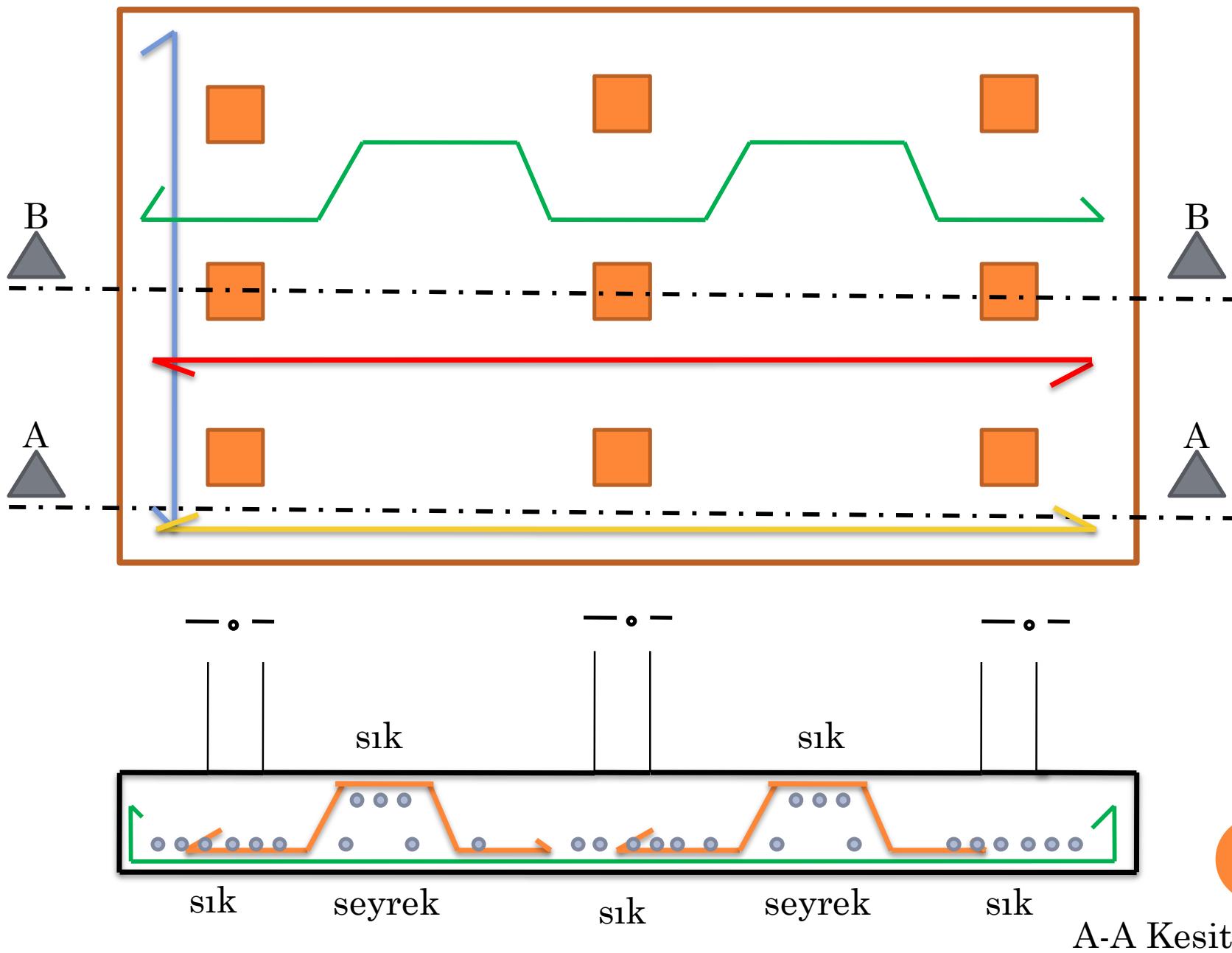


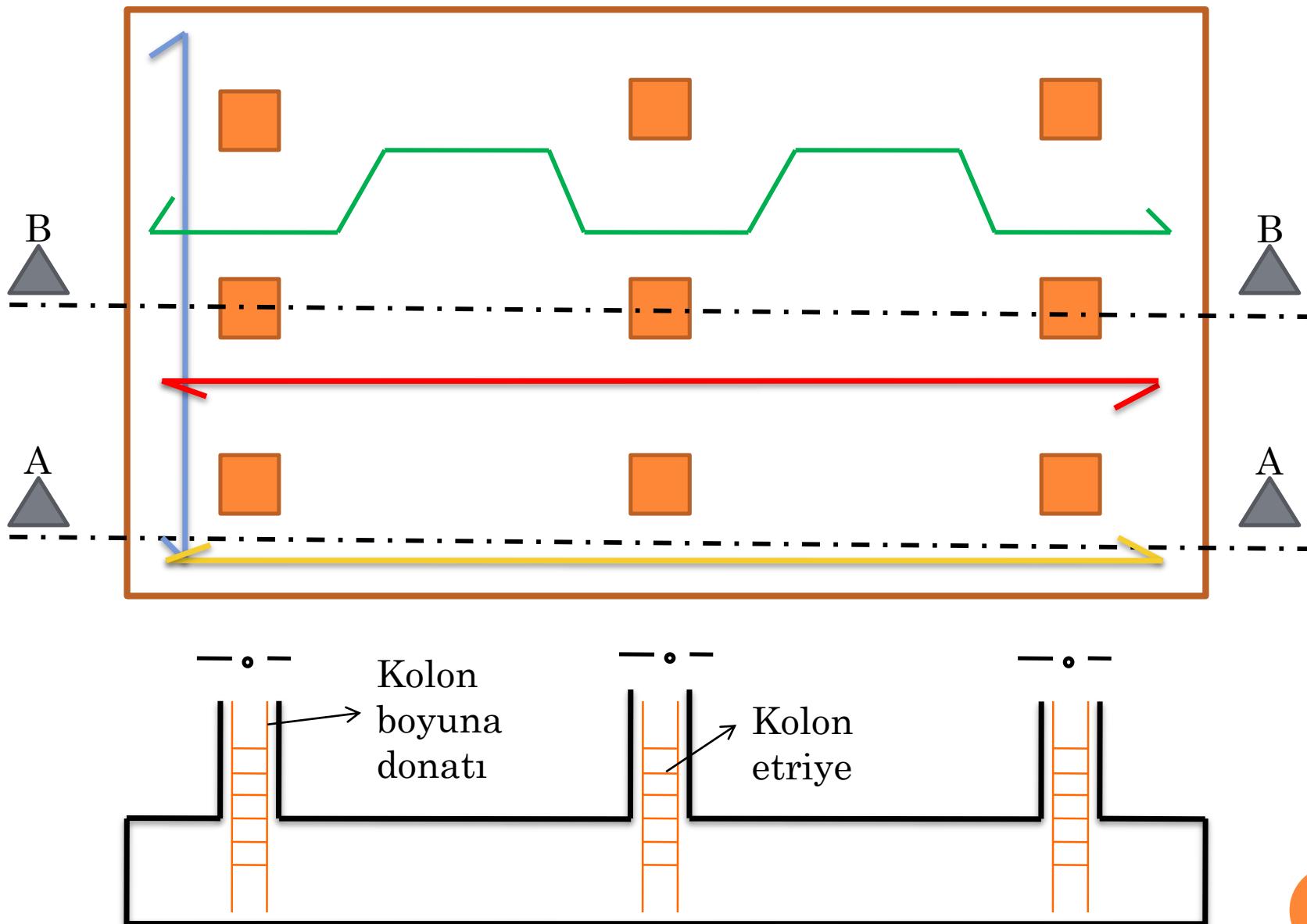
Kirişli radye





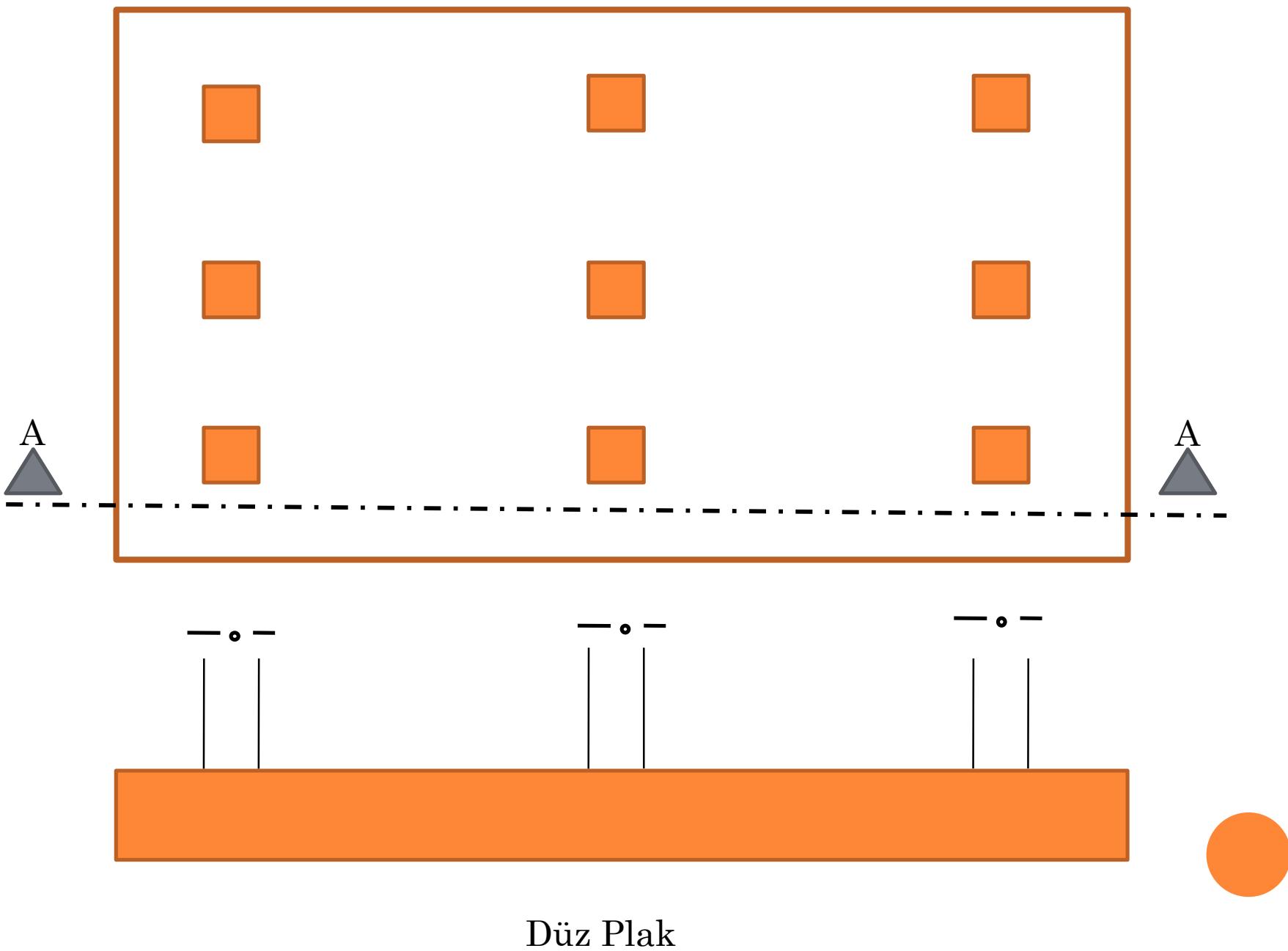






B-B Kesiti

BÖLÜM 3
TEMELLER



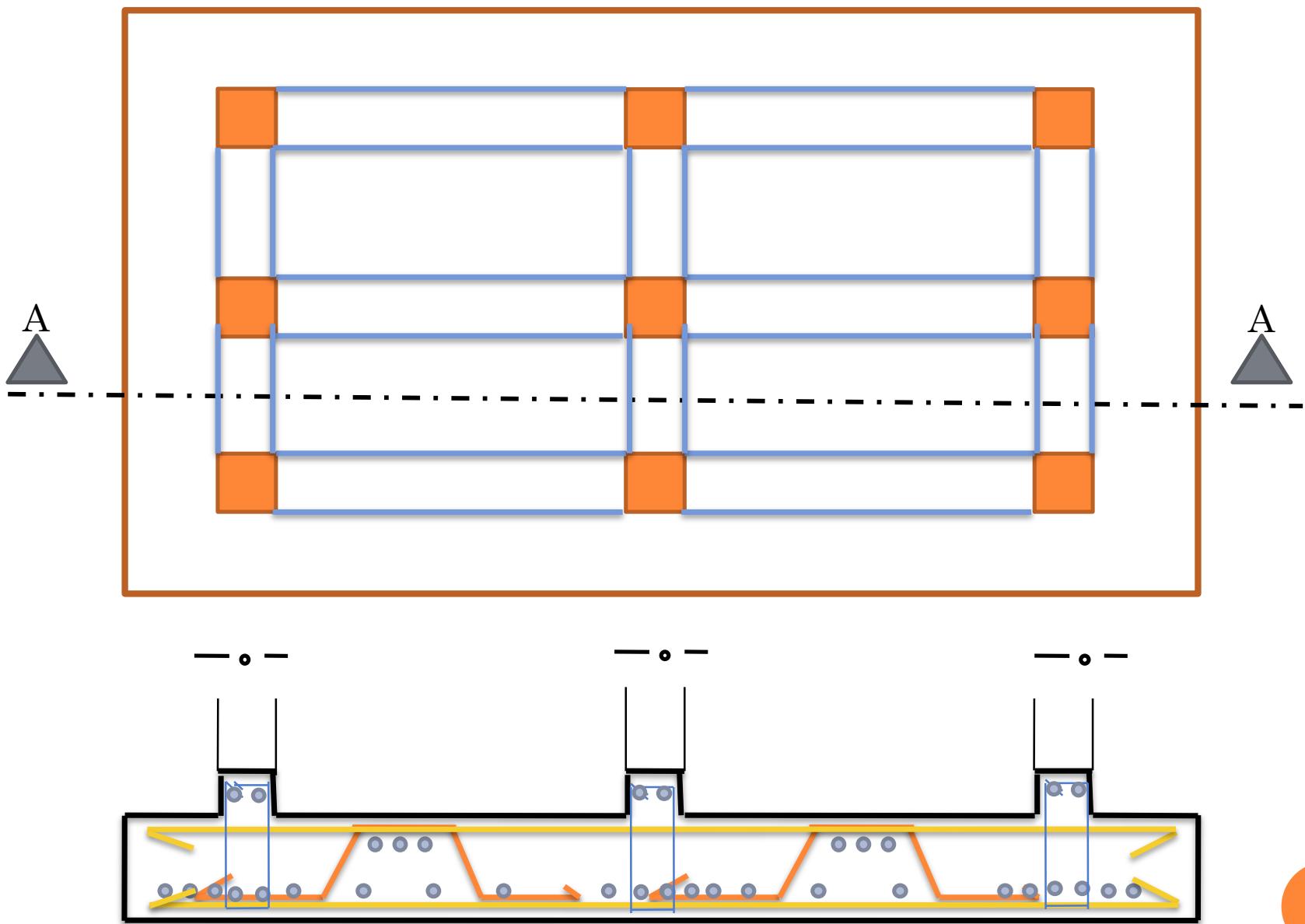
BÖLÜM 3
TEMELLER



Hesap yapıldıktan sonra plak kalınlığı çok yüksek çıkıyorsa, kolonların altına kiriş yapılabılır.

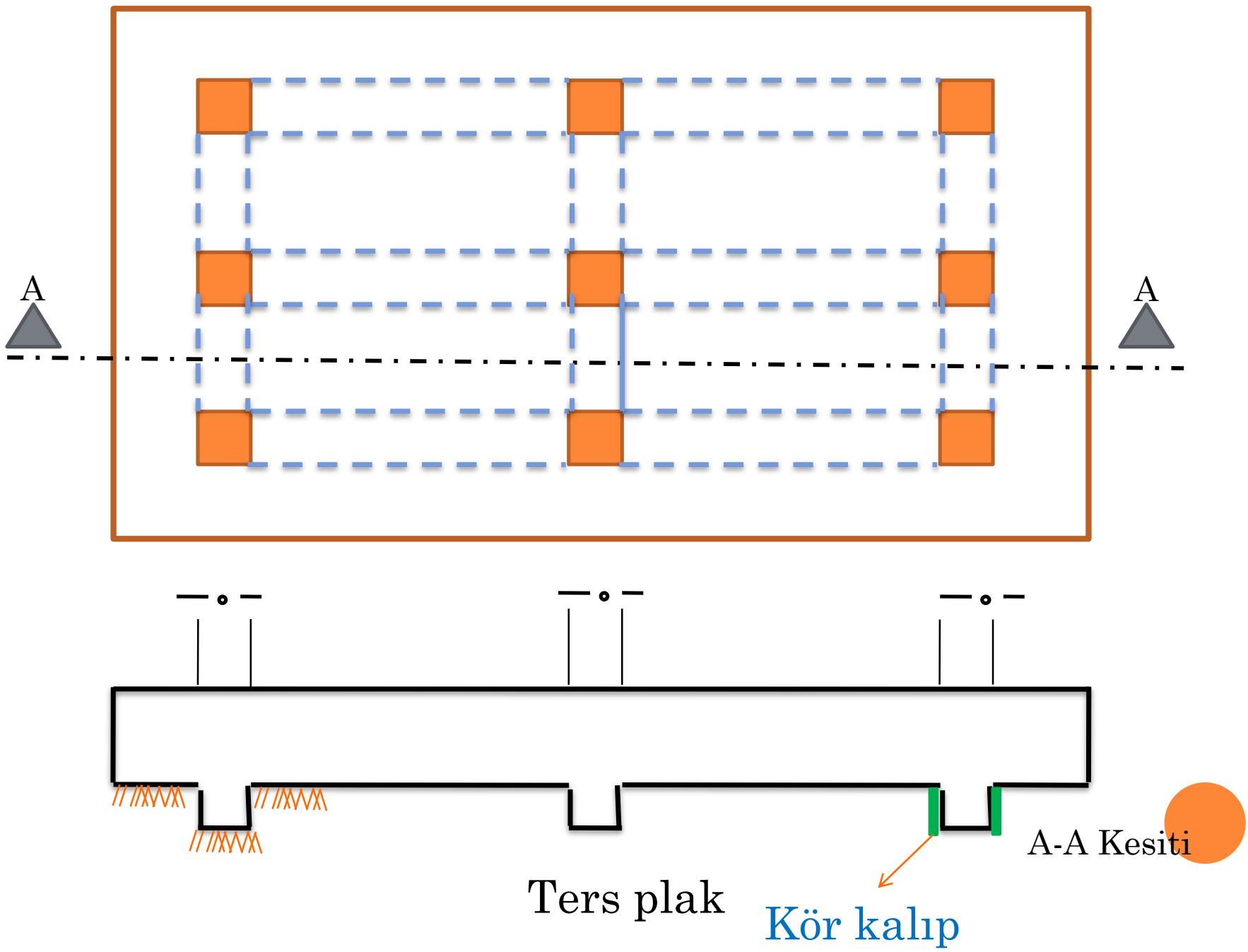
Kirişlerin altta ya da üstte olmasında statik olarak bir fark yok. Eğer kirişler ters yapılacaksa ekskavatör ile kirişlerin geldiği yerler daha derin kazılır. Yapılan kalıp çıkarılmaz beton dökümünden sonra kalır. Bu tip kalıplara kör kalıp denilir.



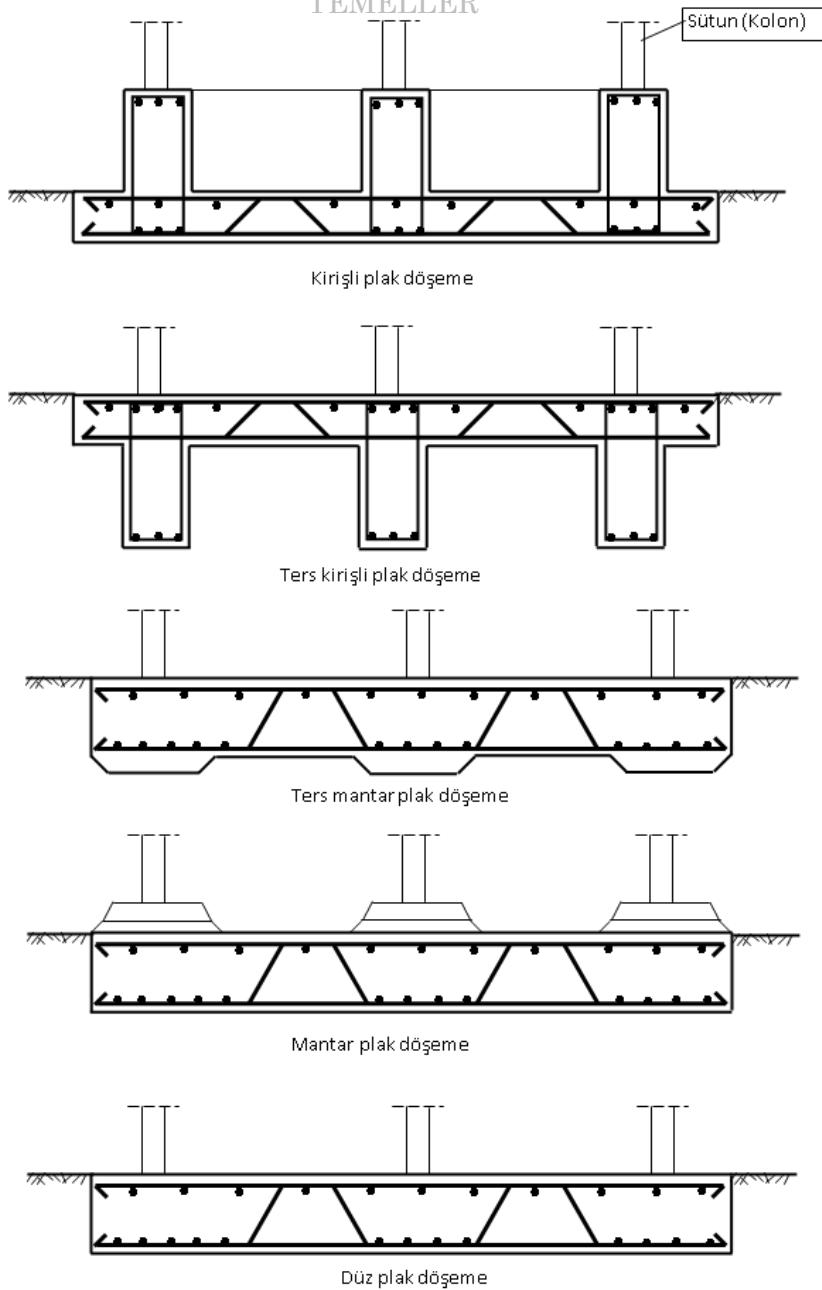


Kirişli plak

A-A Kesiti



BÖLÜM 3
TEMELLER



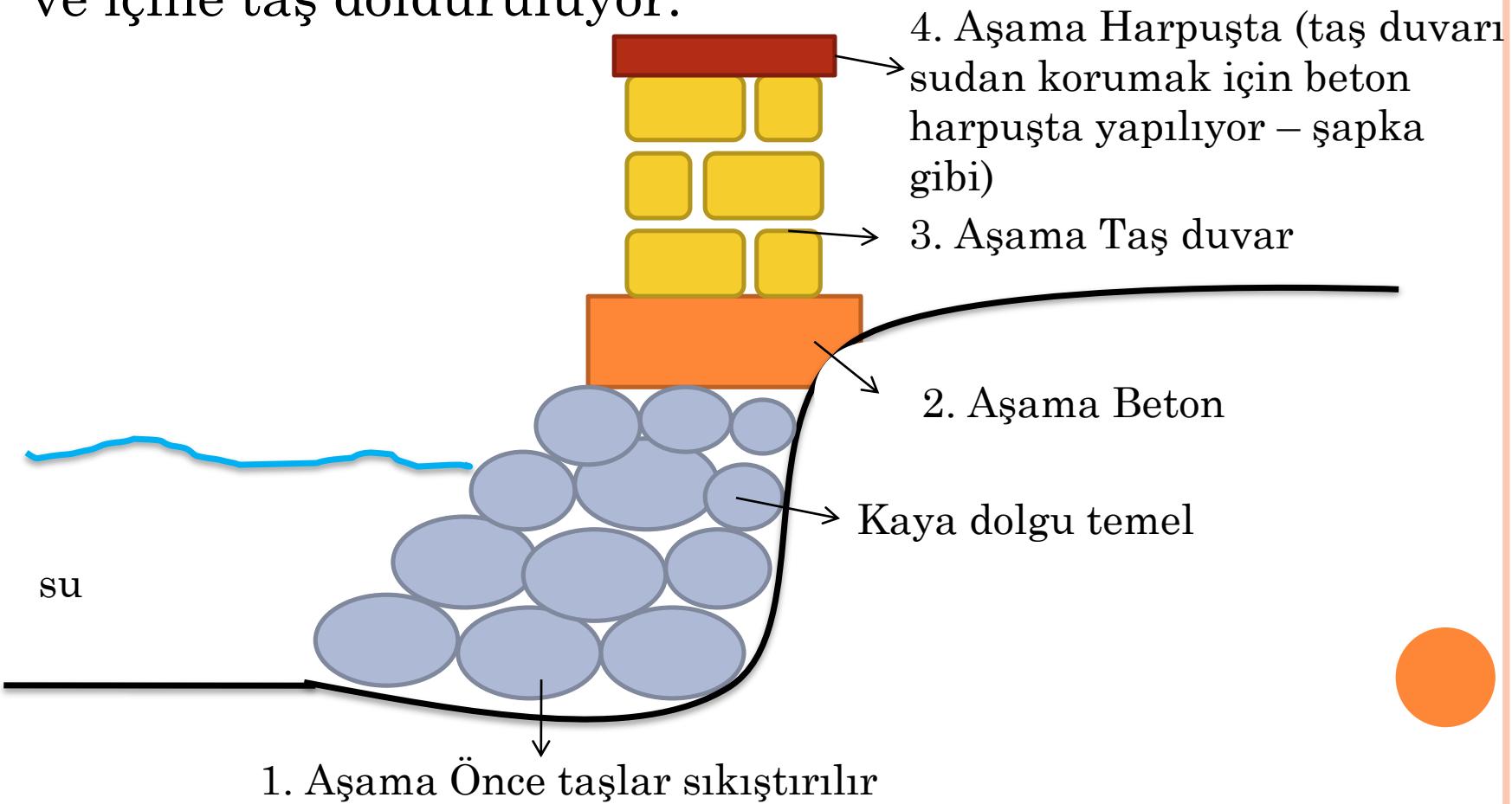
Şekil 3.22. Radye Jeneral Temel Çeşitleri

3.3.2.1.2. Su İçinde Yapılan Yüzeysel Temeller

a) Taş Sandıklarla Yapılan Temeller

Taş dolgu ya da taş sandık üzerine yapılanlar
Sığ sularda uygulanıyor.

Başka bir alternatif olarak suya ahşap sandık oturtuluyor
ve içine taş dolduruluyor.



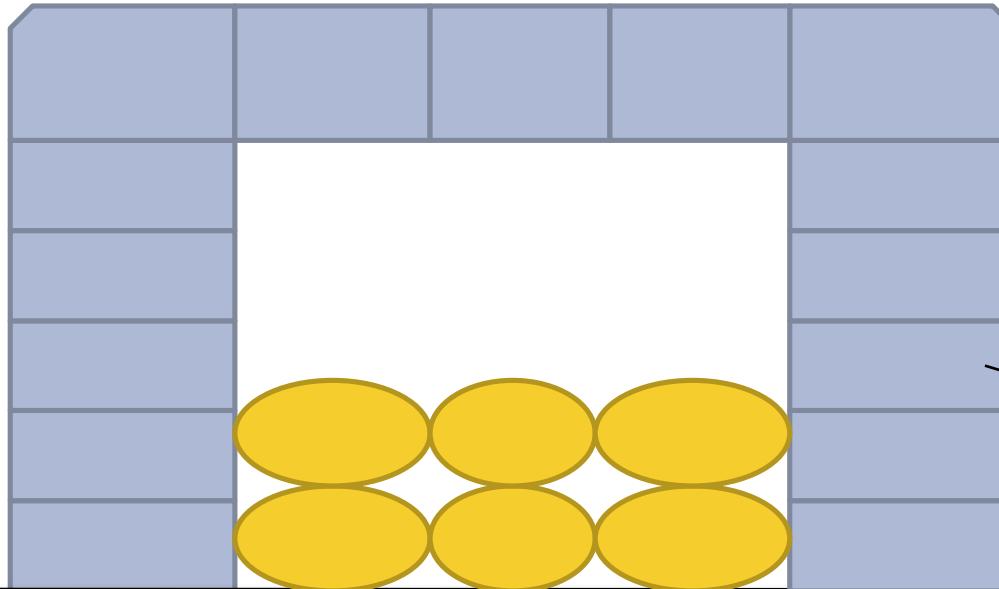
o B) Beton Bloklarla Yapılan Temeller

Beton bloklar üstüne yapılanlar Şekil 3.24.

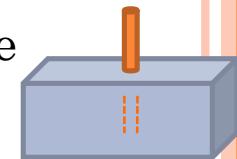


Beton blok

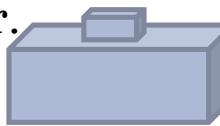
Eğer üstüne çok ağırlık
binecekse →



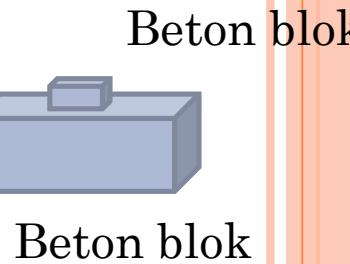
- Taş blokları tek sıra yapmayız.



- Demirlerle birbirine bağlanabilir.



- Geçmeli olabilir.



Beton blok

Beton bloklarla sınırlayarak daha az kaya kullanılıyor.



PLAN

su

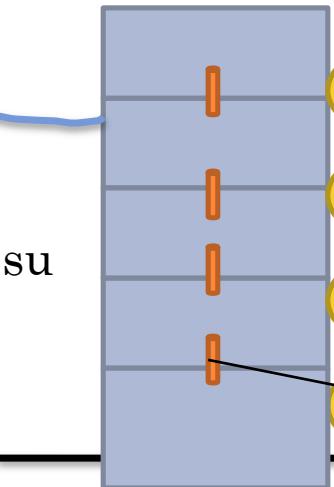
iskele

A

- İlk olarak suyun altındaki gevşek malzeme temizlenir.
- Beton bloklar yerleştirilir.
- Arası taş/kaya ile doldurulur.
- Üstüne beton dökülür.

A

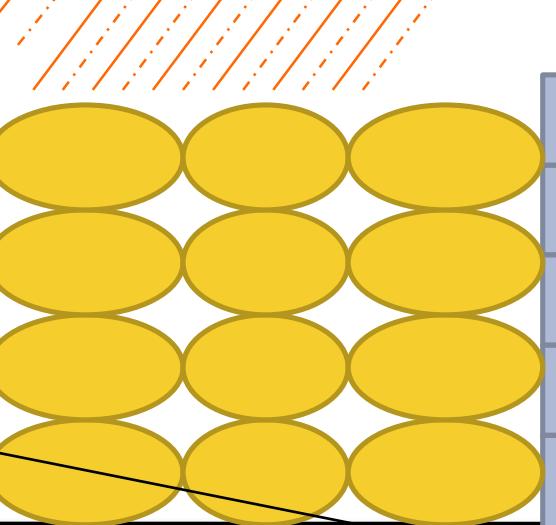
KESİT



su

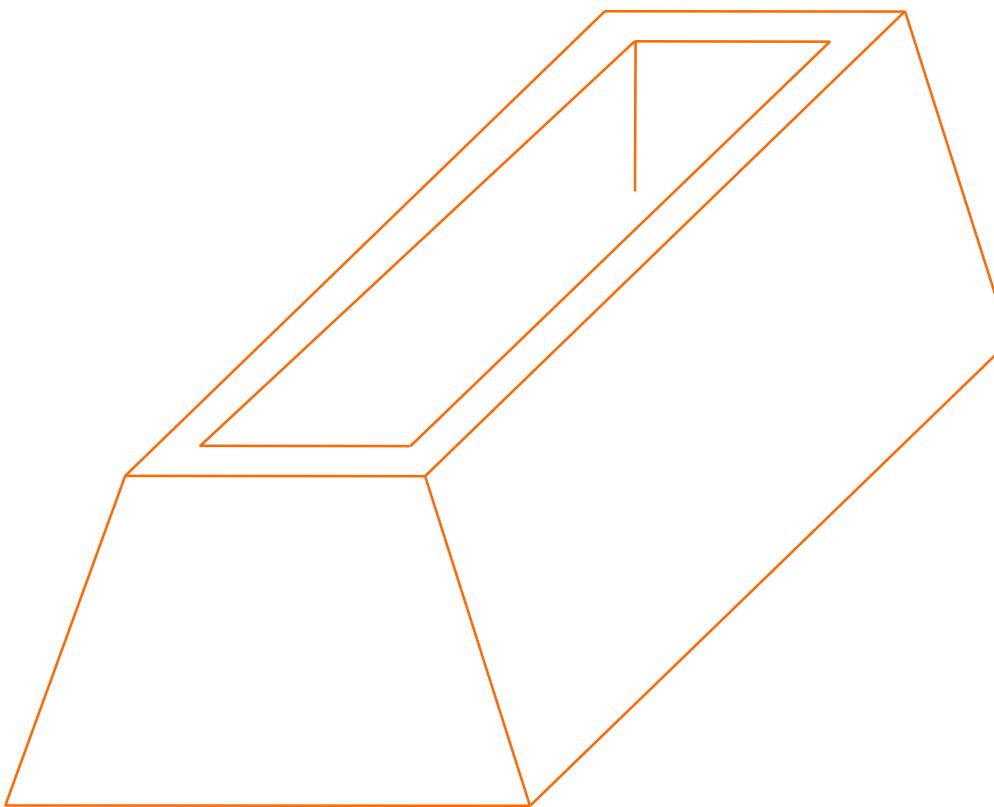
→ Beton blok

su



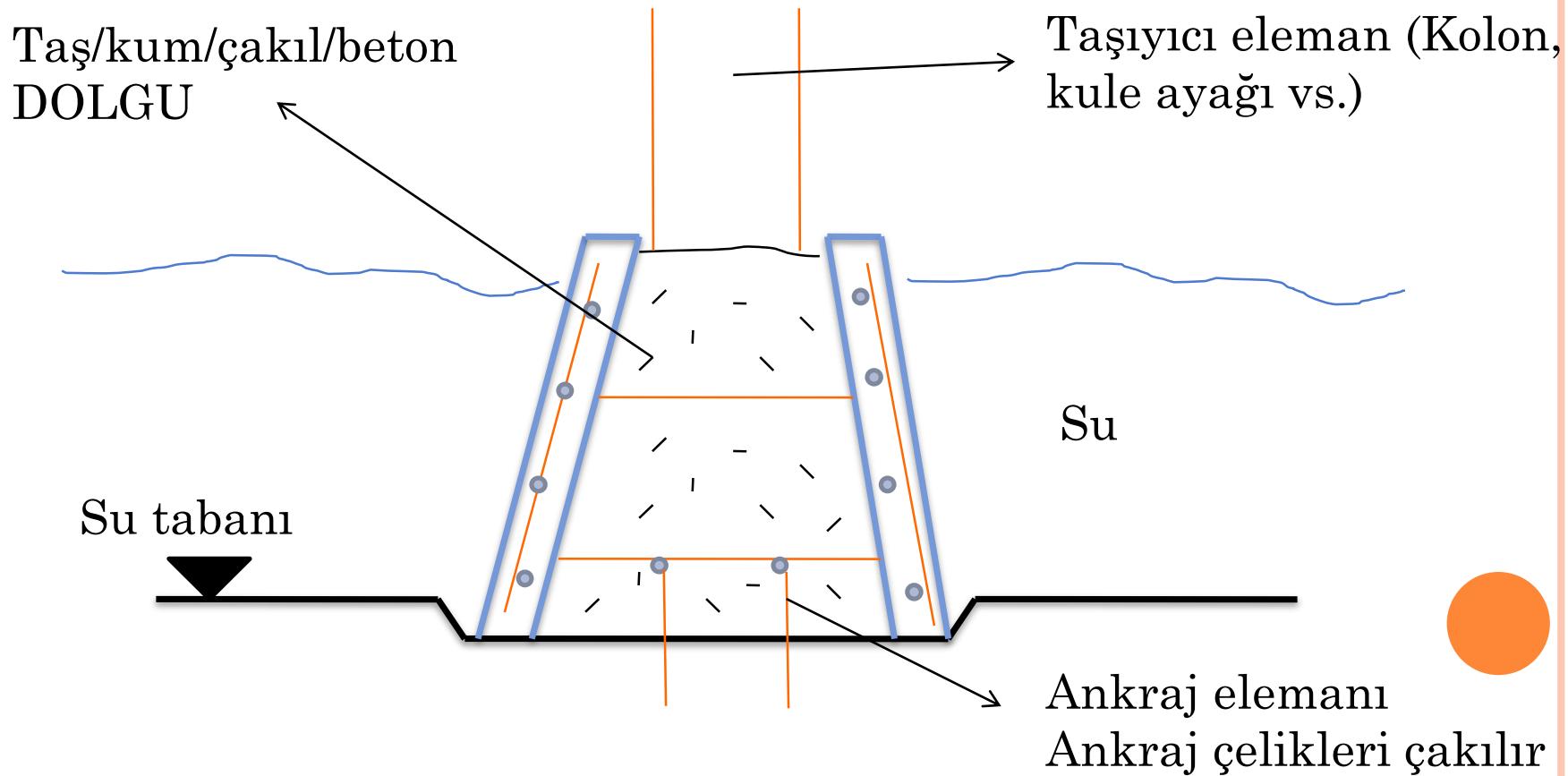
Deplasmanı (konum
değiştirmesini,
ötelenmesini) önlüyor.

c) Dipsiz Betonarme Sandık (Altı açık) (Şekil 3.25.)

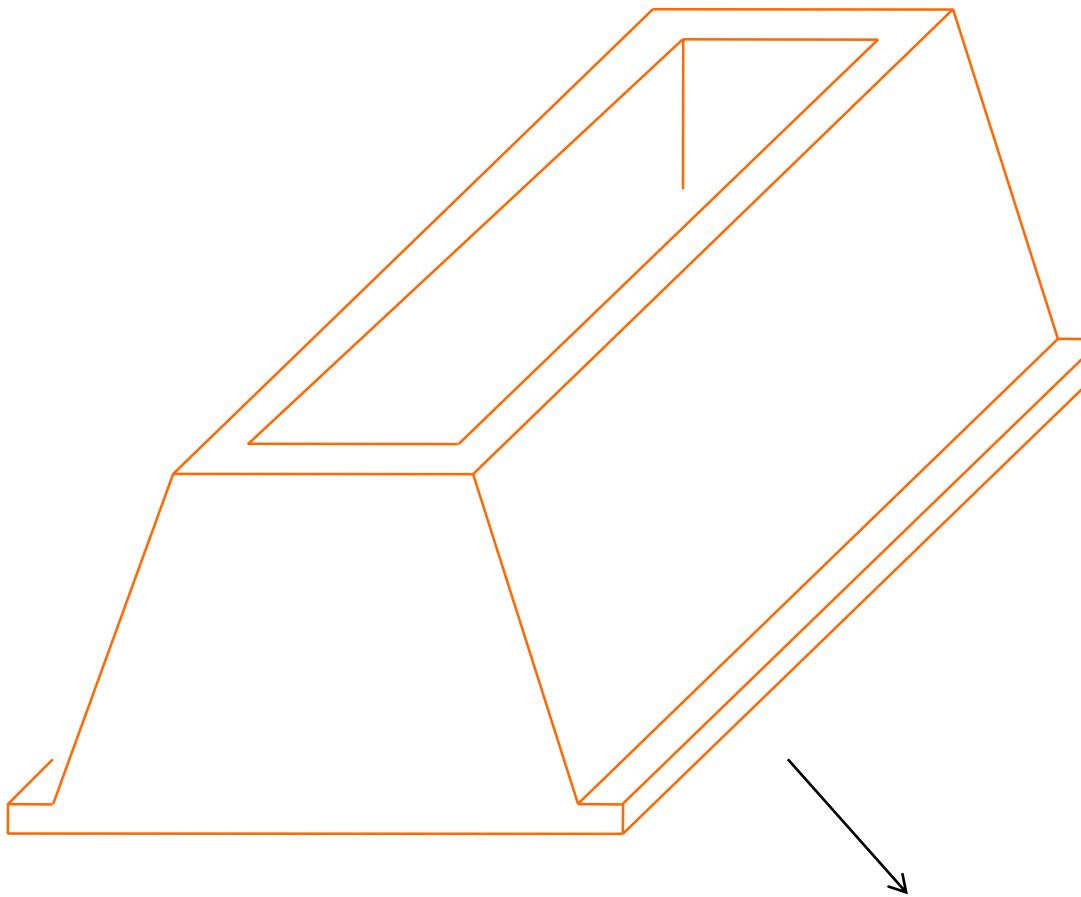


c) Dipsiz Betonarme Sandık (Alt ve üst açık) (Şekil 2.25.)

- Taban temizlenir.
- Sandık yerleştirilir.
- Ankraj elemanı ile yere sabitlenir.
- İçi doldurulur.



d) Yüzen Sandıklarla Yapılan Temeller (Altı kapalı) (Şekil 3.26.)

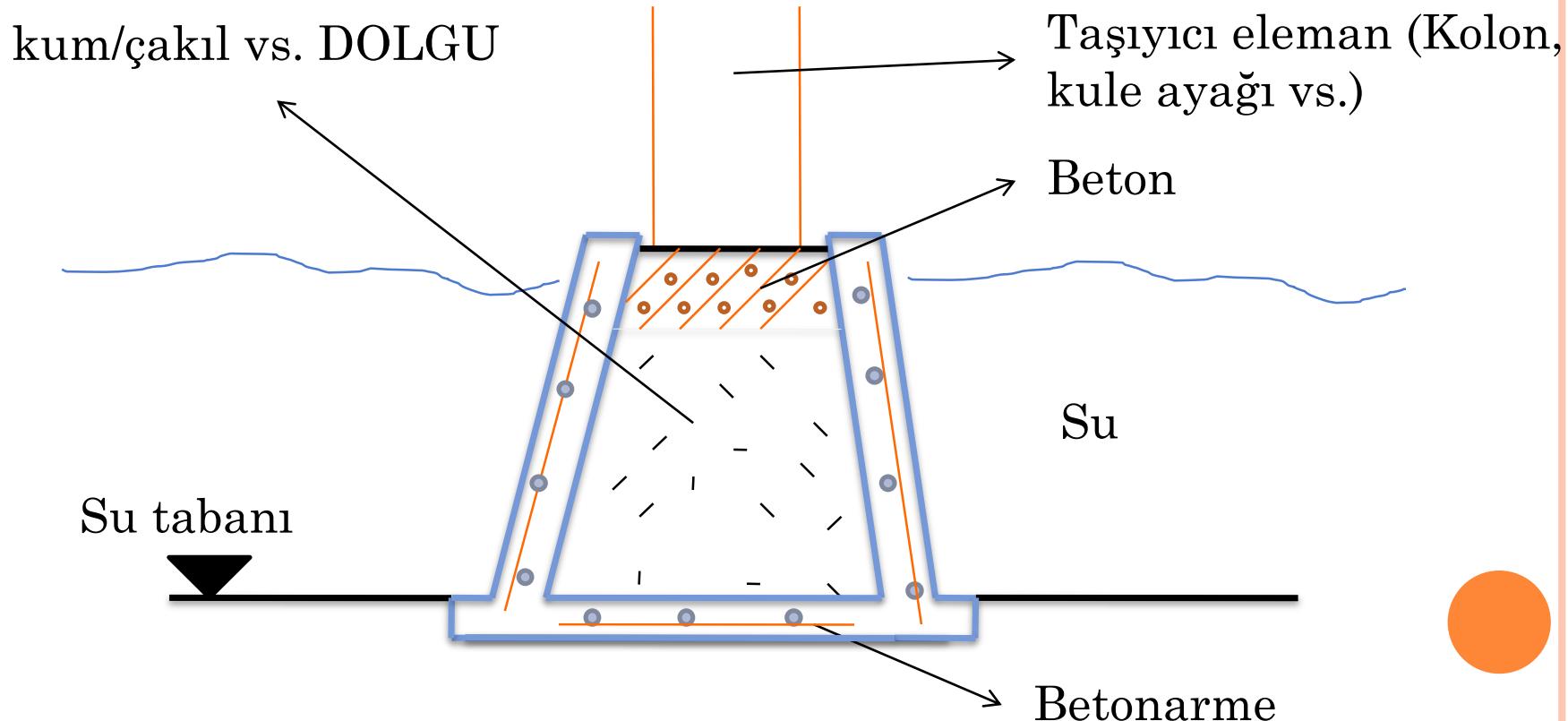


Altı kapalı



d) Yüzen Sandıklarla Yapılan Temeller (Altı kapalı) (Şekil 3.26.)

- Sandığın altı kapalı
- Sandık sabitleneceği yere kadar yüzdürülür.



3.3.2.2. DERİN TEMELLER

Sağlam zeminin derinde olması veya kazı için uygun ortam ve koşulların bulunmaması gibi durumlarda “**derin temel**” olarak adlandırılan temel sistemleri yapılır. Derin temel yapmada diğer bir etken de, zemin içerisinde daha fazla faydalı hacim elde etme arzusudur.

Derin temeller üç şekilde yapılırlar.

- a) Kuyu temeller
- b) Keson temeller
- c) Kazık temeller

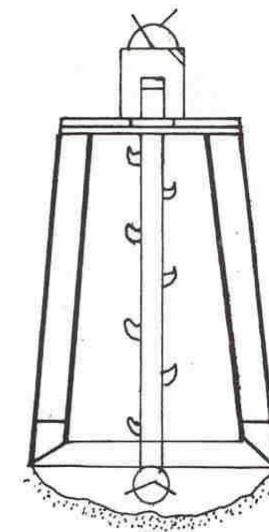
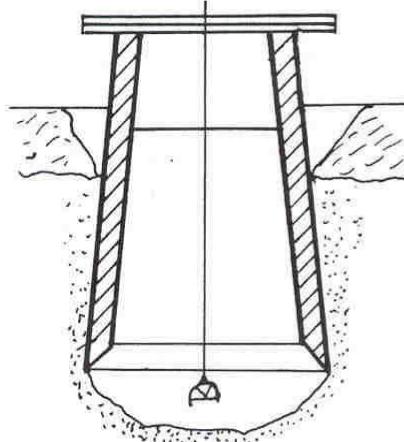
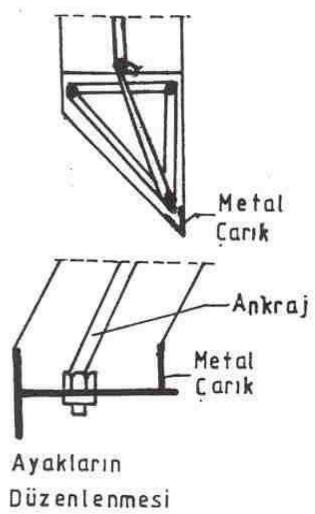
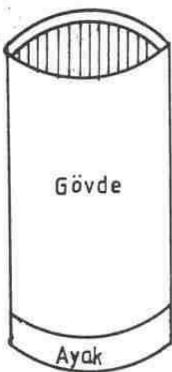


a) Kuyularla Yapılan Temeller

Çoğunlukla yüksek yapı temellerinde, yüklerin fazla olması nedeniyle derin temeller kullanılmaktadır. Gerekli makinelerin yanaşamaması ve benzeri nedenlerle kazık temeller yerine kuyu temeller yapılmaktadır. Kuyu, başlı başına bir su toplama yeri ya da yapının tümünün veya bir bölümünün temeli olabilir.

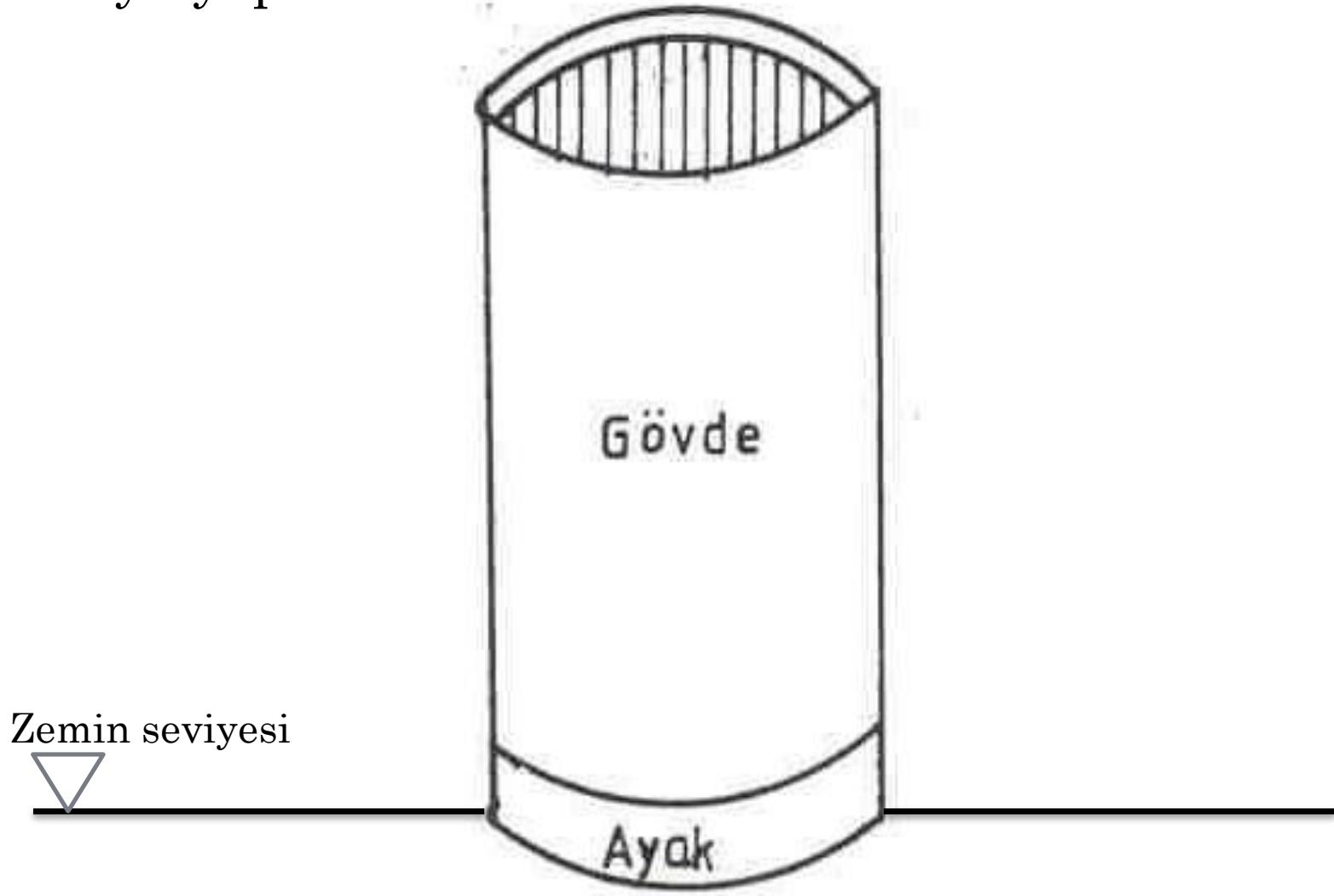


BÖLÜM 3
TEMELLER



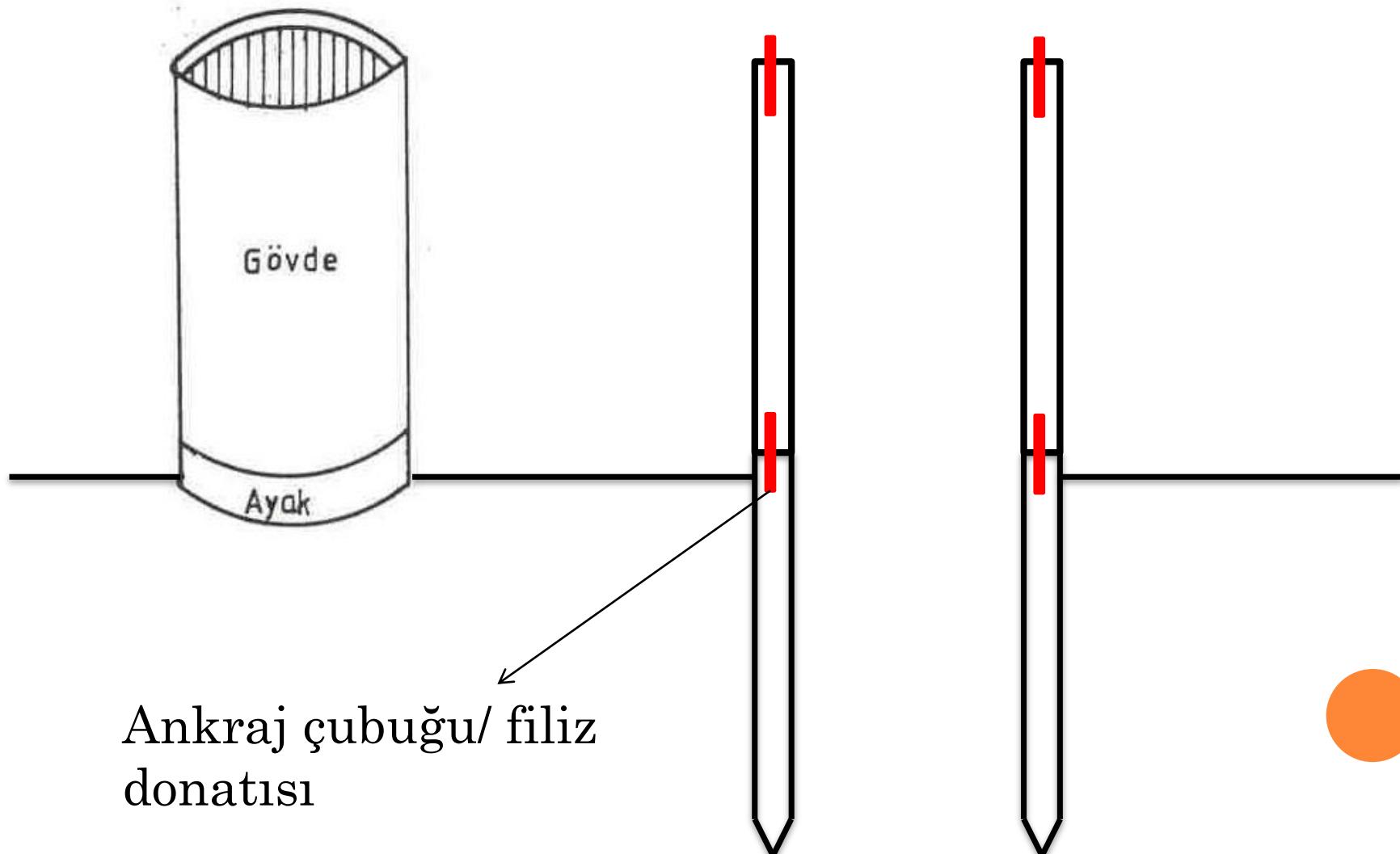
1. Aşama

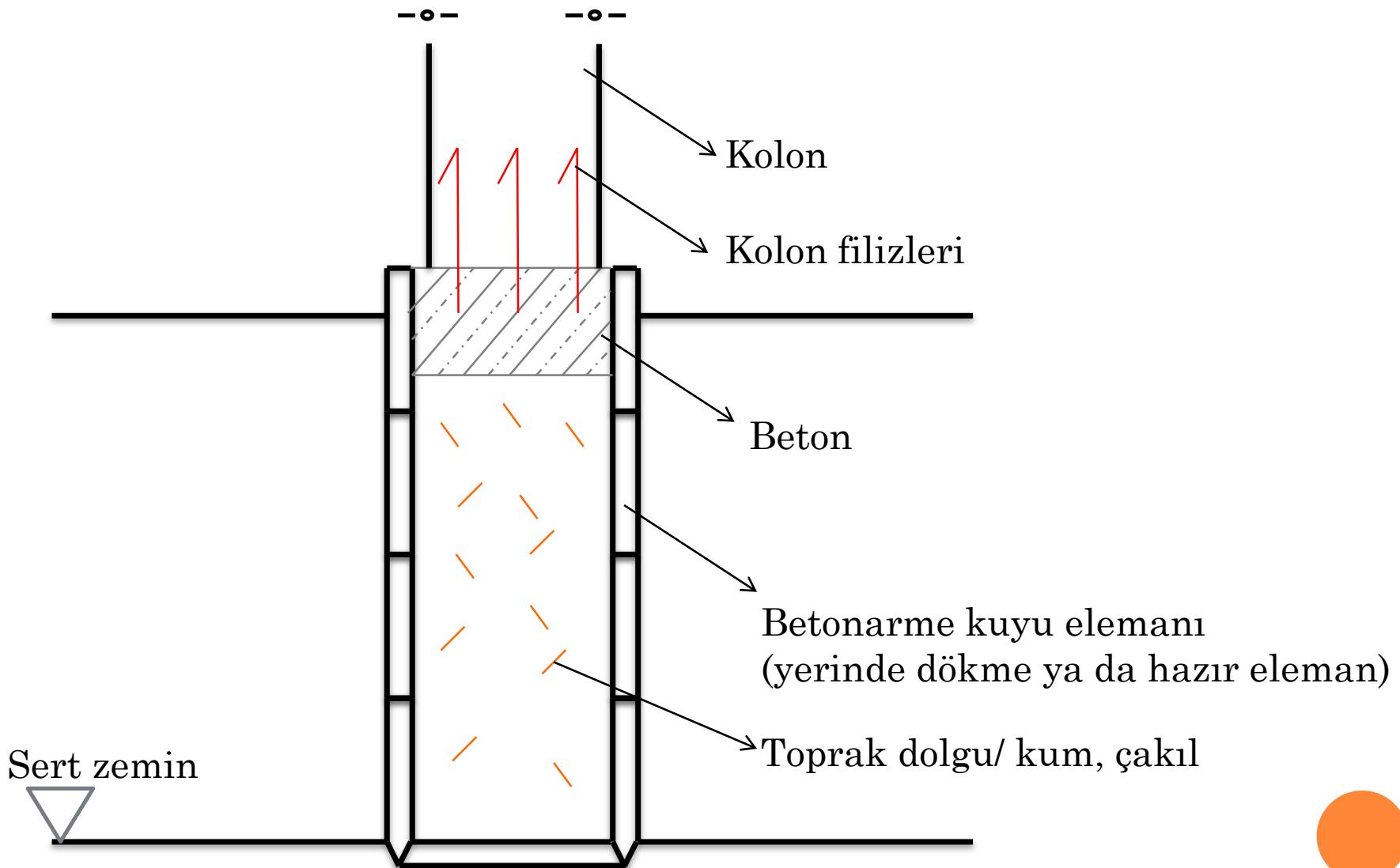
Zemin üstünde betonarmeden 2,00 m yüksekliğinde kuyu yapılır.



2. Aşama

Kazı yapılır, kuyu aşağı iner, üstten ilave yapılır. (2 metre daha beton dökülür ve içi kazılır. Sert zemine gelene kadar devam eder.





BÖLÜM 3
TEMELLER



Yerinde döküm keson



Baturma keson

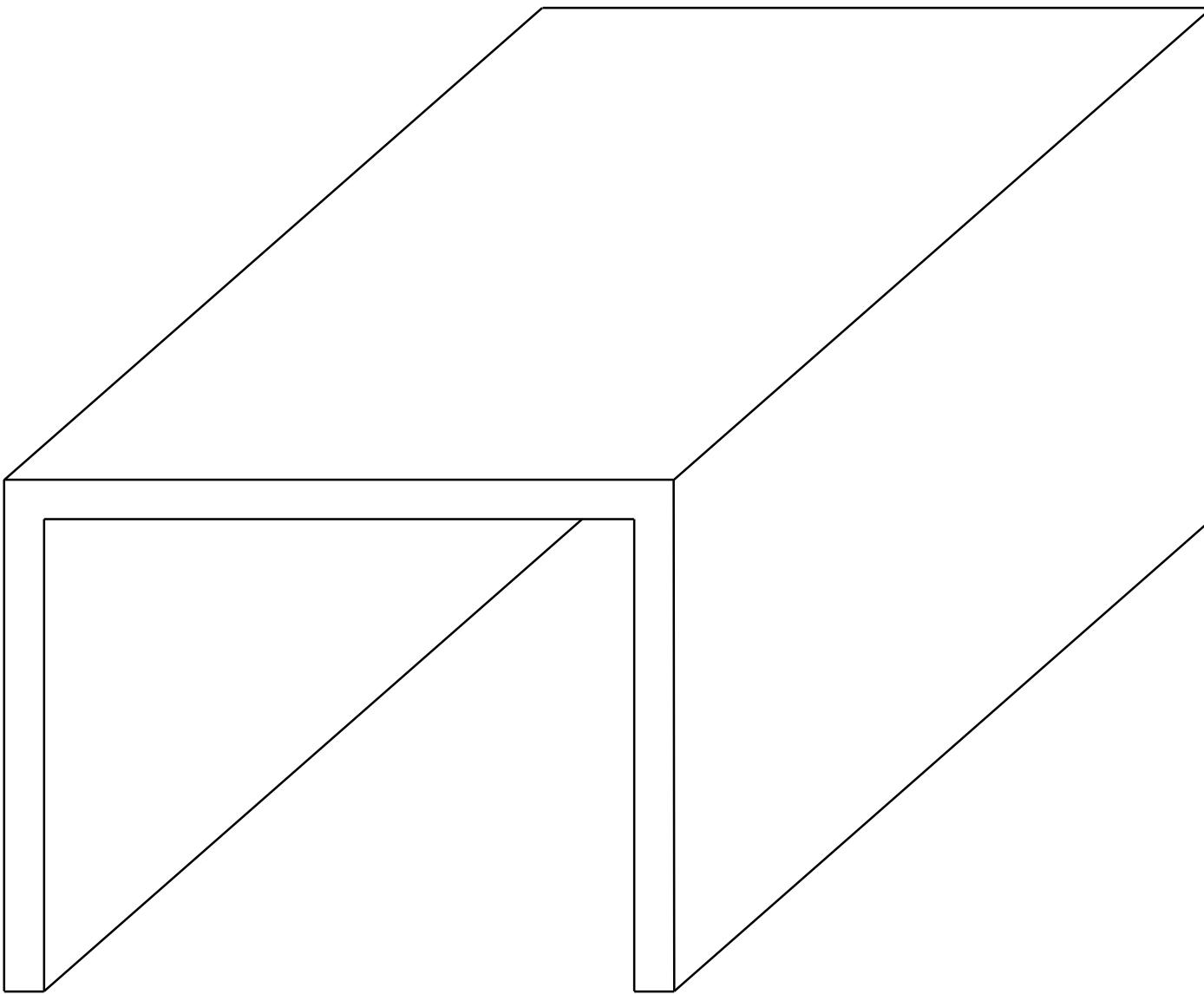


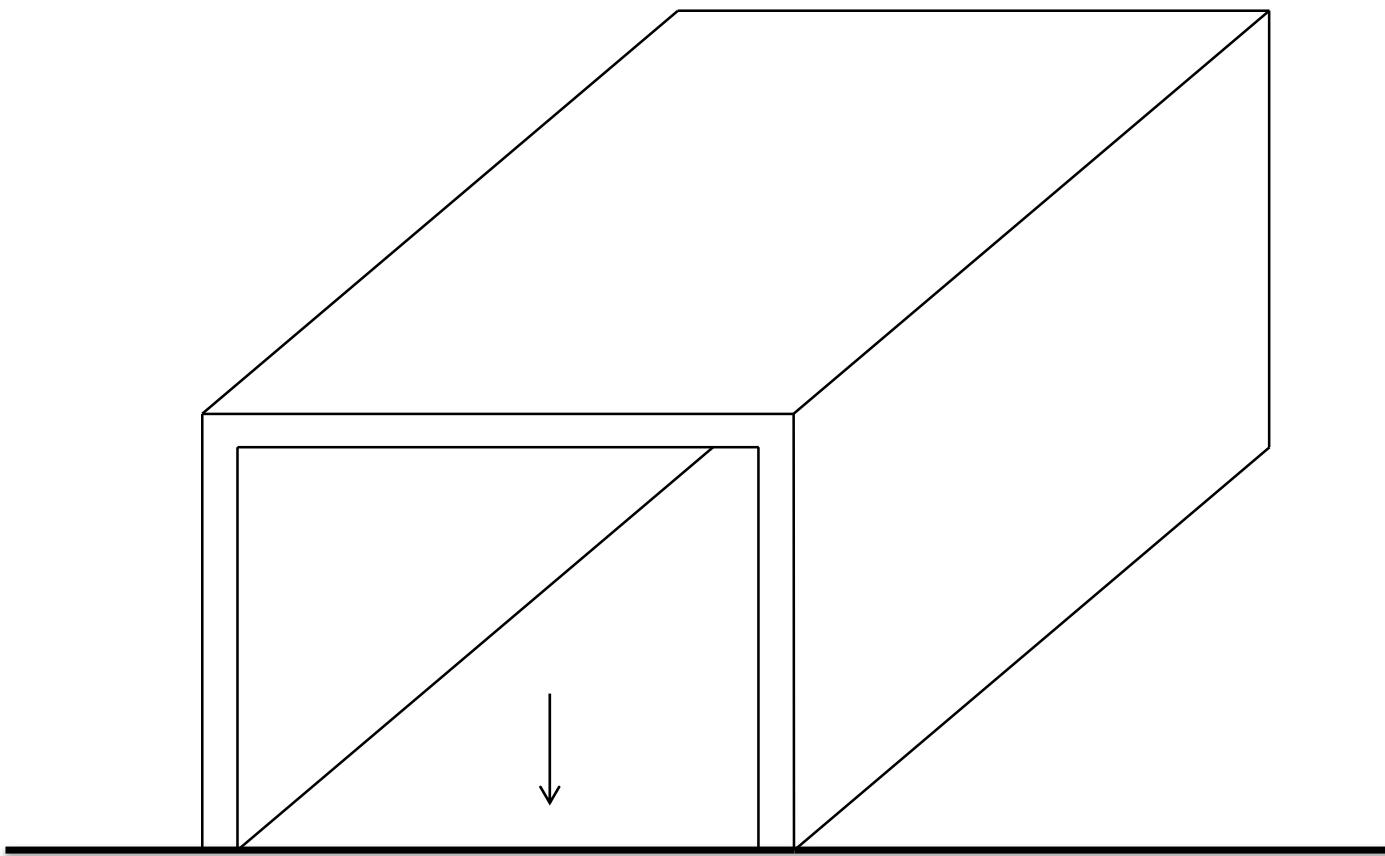
b) Keson Temeller (BA dipsiz sandık) (Şekil 3.31.)

Kanal inşaatında, yer altı metrolarının ve fazla derin olmayan galerilerin inşaatında kullanılan bir temel türüdür. Betonarmeden yapılmış U şeklindeki (10 m. uzunluğa kadar) elemanlar ters olarak toprak yüzüne konup içindenki toprak kazılarak boşaltılmakta ve derine batırılmaktadır. Uzun inşaat alanları için, aynı elemanlardan fazla sayıda yan yana konarak ve kademeli indirilerek (toprak boşaltımını kolaylaştmak için) istenen derinliğe ulaşınca alt kısmı kemeri şeklinde betonlanmaktadır (Şekil 3.31).

Genişliğin fazla olması halinde, keson içine karşılıklı destek konmasında yarar vardır. Takviye gereci olarak genellikle çelik, bazen de ahşap kullanılır.

BÖLÜM 3
TEMELLER

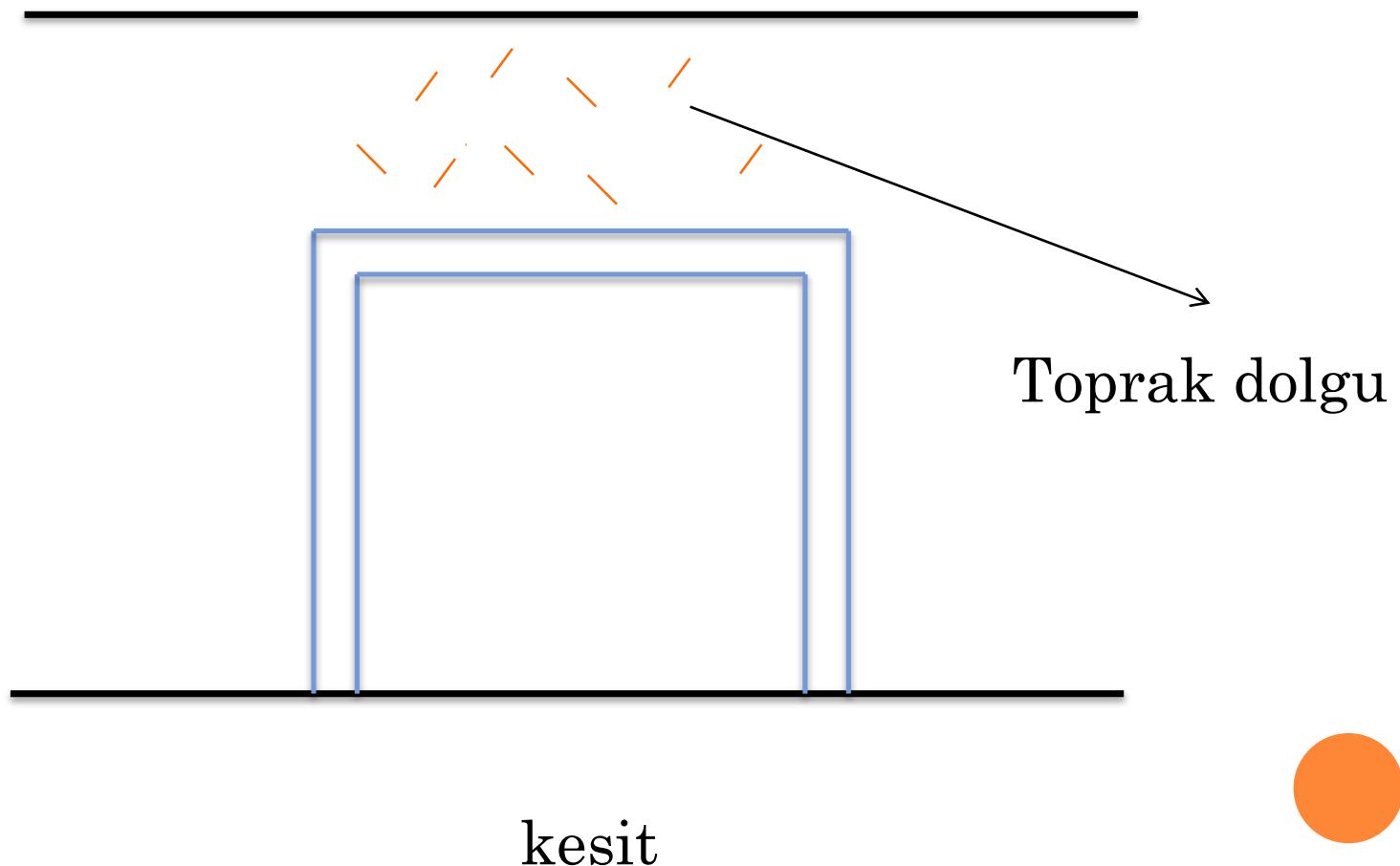




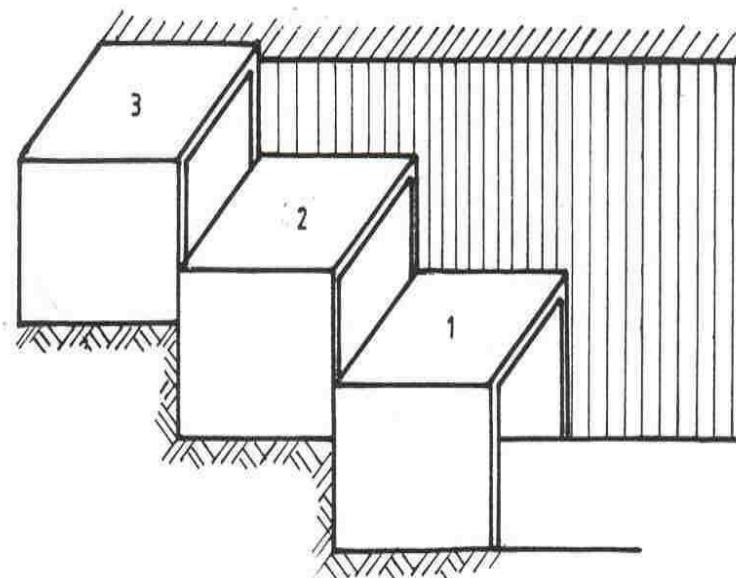
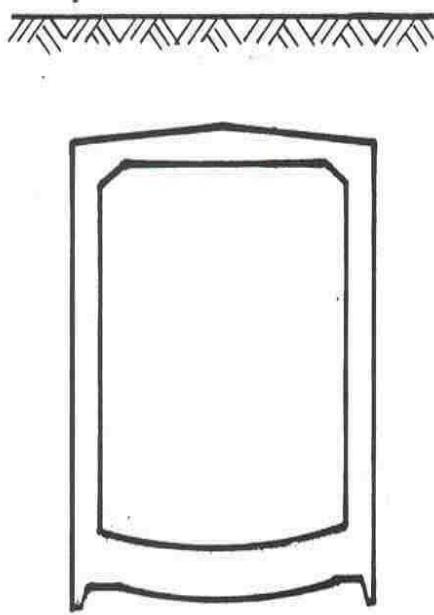
Alın bölgelerinden kazılıyor. Giderek toprağa batıyor.

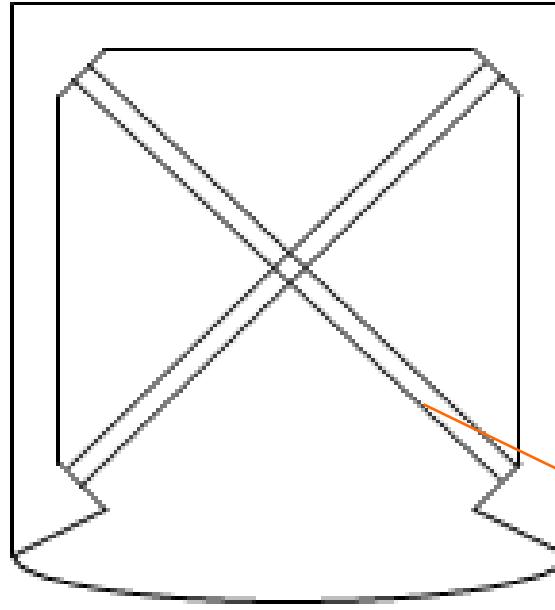


İstenilen derinliğe kadar indiriliyor.
Aç – kapa yapılıyor. İstenen derinliğe indiğinde üstü tekrar toprak ile doldurularak kapanıyor.



BÖLÜM 3
TEMELLER





Kesonuntakviye edilmesi

Geçici destekler

Şekil 3.31. Kesonlarla Temel



C) KAZIKLARLA YAPILAN DERİN TEMELLER

C1) ÇEŞİTLERİ

c.1.1. Yükü zemine aktarma şekline göre;

Sabit- oturan- sert zemini giren-kazıklar,
Yüzen kazıklar,
Oturan-sabit ve kısmen yüzen kazıklar.

c.1.2. Yük alış durumlarına göre;

Basınç kazıkları,
Çekme kazıkları.



c.1.3. Zemine yerleştirilişi bakımından;

Çakma kazıklar (Hazır kazıklar),
Dökme kazıklar (Sondaj Kazıkları- Fore kazıklar),
Vidalı kazıklar,
Karışık kazıklar.

c.1.4. Yapıldığı gerece göre;

Beton,
Betonarme,
Ön gerilmeli beton,
Çelik,
Ahşap.



EK BİLGİ

Öngerilmeli eleman (beton dökümü sırasında uygulanan gerilme)

Fabrikada donatıyı yerleştiriliyor, sonra beton dökülüyor beton prizini biraz aldığımda donatı çekiliyor,(eğer beton dökülmeden çekilirse donatı içinden çıkar) daha sonra çelik bu basıncı betona veriyor ve böylece betona basınç şarj edilmiş oluyor. Avucumuza alarak yumruğumuz arasında bulunan lastiği iki yana çektiğimizdeki gibi bir etki ortaya çıkıyor. Öngerilmede gelen yük önce basıncı yeniyor. İki tip var. Doğrudan betonun içindeki donatıya uygulanan ve ikinci tipte beton içinde bir plastik boru oluyor donatı o borunun içinde oluyor. Borunun başlarında tıpa oluyor, basınç bu tipalara veriliyor.

EK BİLGİ

Öngerilmeli eleman (beton dökümü sırasında uygulanan gerilme)

Öngerilmede amaç kesitleri ve donatıyı azaltmak.

Art gerilmeli: Eleman üretildikten sonra uygulanan gerilme.



c.1.1.Yükü zemine aktarma şekline göre kazıklar

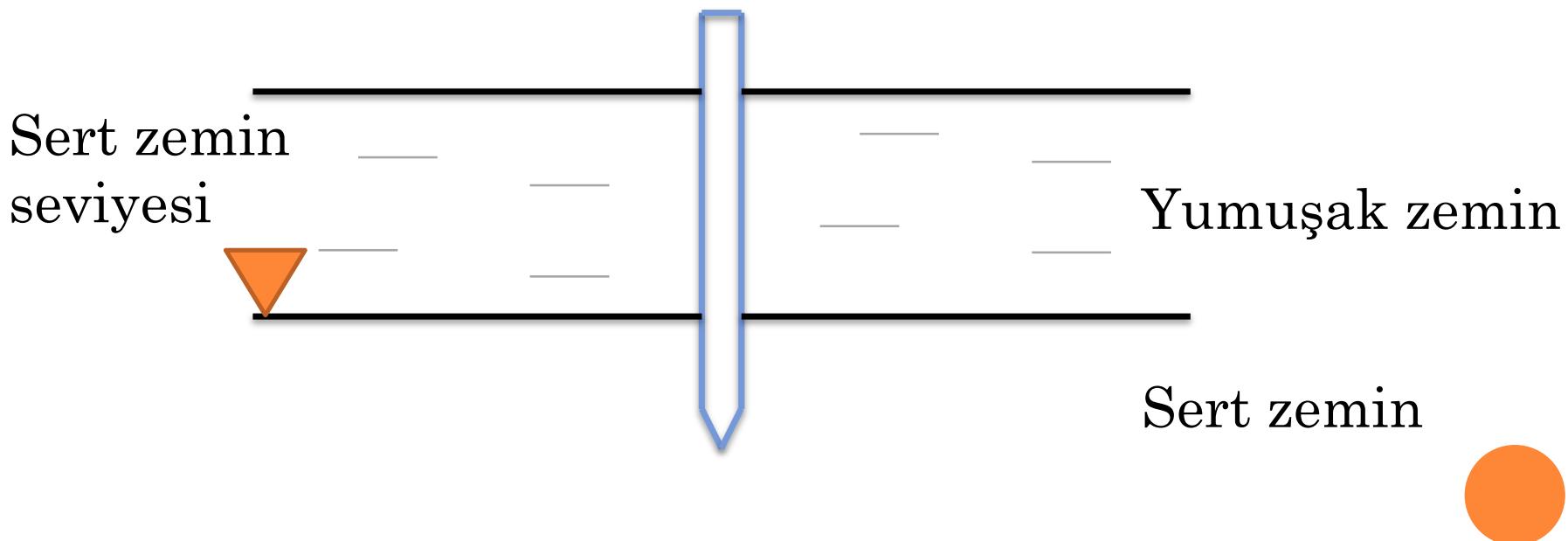
Bu kazıklar sabit, yüzen ve oturan kazıklar şeklinde sınıflandırılabilir.

Zemin araştırması yapılır. Veriler incelenir. Gerekirse deneme kazıkları çakılır. Yukarıdan verilen yük ve batma oranı zemin ile ilgili fikir verir. Böylece toplam boy, çap ve aralık sayısı belirlenir.



c.1.1.Yükü zemine aktarma şekline göre kazıklar

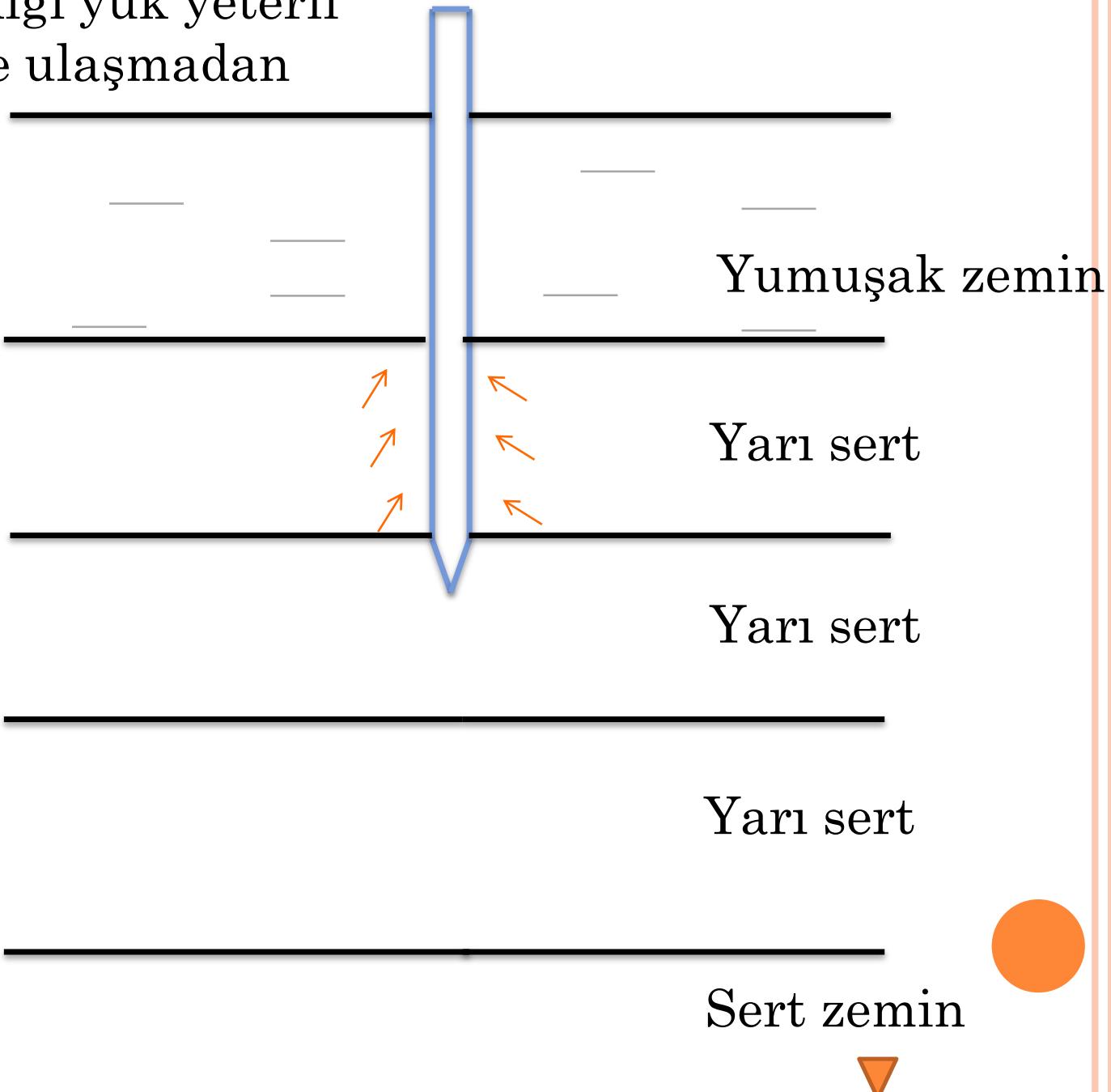
a) **Sabit-dik-ayakta duran-oturan kazıklar:** Sert zemine kadar ulaşıp bir miktar da bu zemine giren ve yükün sert zemine kazık ucu ile aktarıldığı kazıklardır (Şekil 3.32 - a).



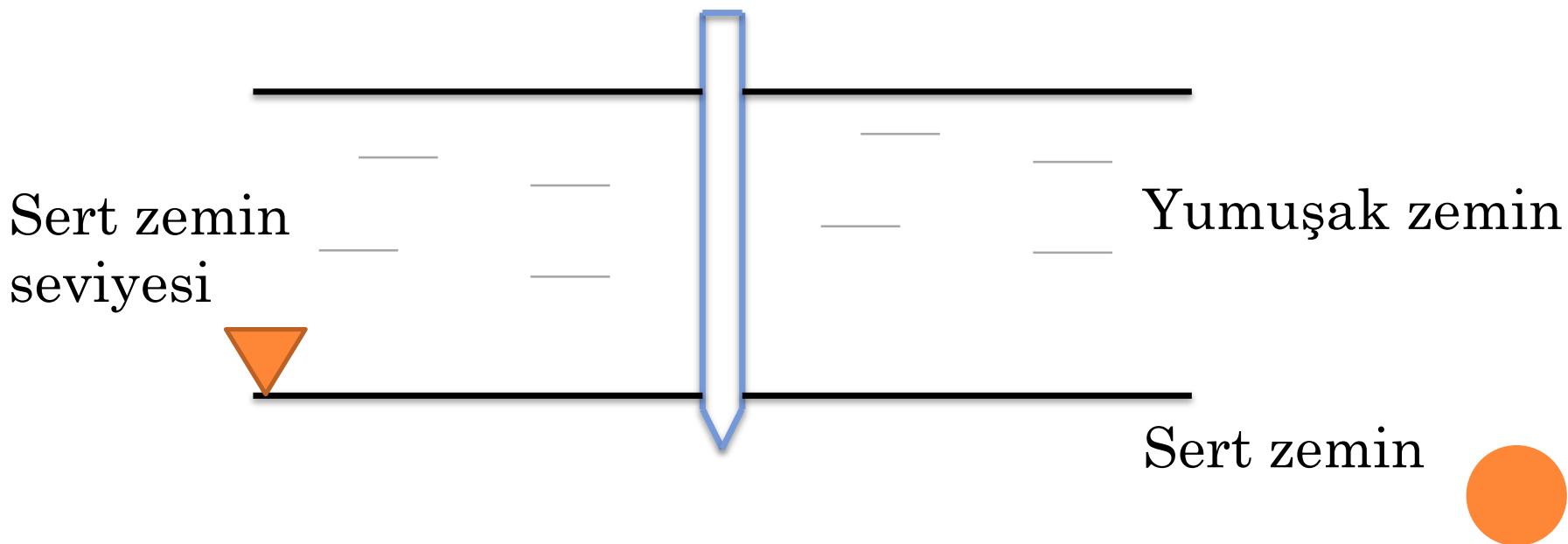
B) Yüzen kazıklar: Sert zeminin çok derinde bulunduğu ve/veya zemin sürtünmesinin kazığa gelen yükü taşıyabilecek durumda olduğu koşullarda, kazıklar sert zemine ulaşmadan belirli derinliğe kadar çakılıp bırakılmaktadırlar. Bu kazıklara “Yüzen Kazık” denilmektedir (Şekil 3.32-b).

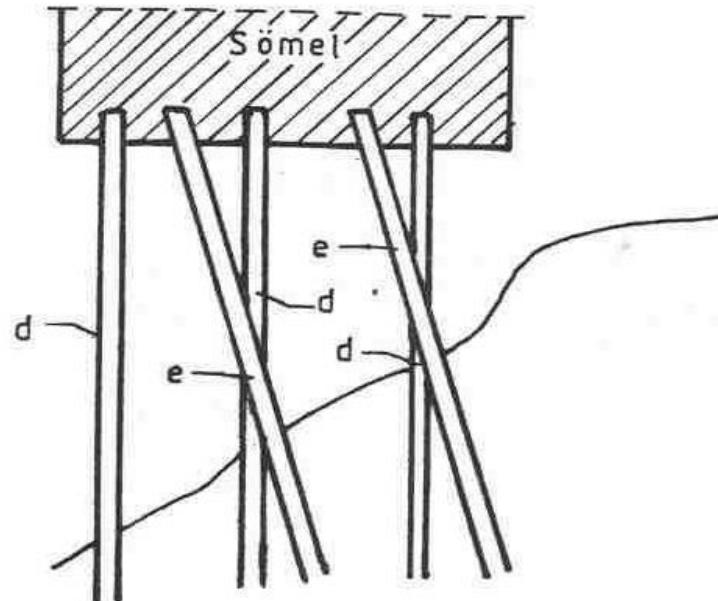
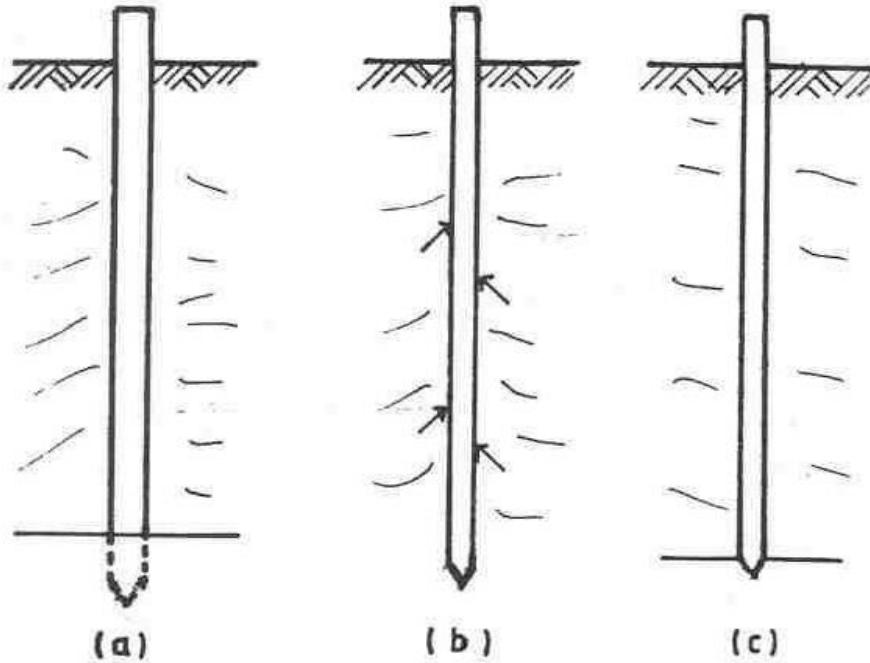


Zemine aktardığı yük yeterli
ise sert zemine ulaşmadan
bırakılabilir.



c) Oturan-Sabit ve Kısmen Yüzen Kazıklar: Yükü bir ve ikinci durumlarda belirtilen şekillerde müşterek ileten kazıklardır (Şekil 3.35). Kazığın uç kısımları sert zemini yakalıyor ama çok girmiyor. Sürtünme kuvveti ve aktardığı yükün yettiği durumlarda uygulanır.





- A Sabit-oturan kazık
- b Yüzen kazık
- c Oturan ve kısmen yüzen kazık
- d Basınç kazığı
- E Çekme kazığı

Şekil 3.35. Yükü Zemine Aktarma Şekline ve Yük Alış Durumlarına Göre Kazık Çeşitleri

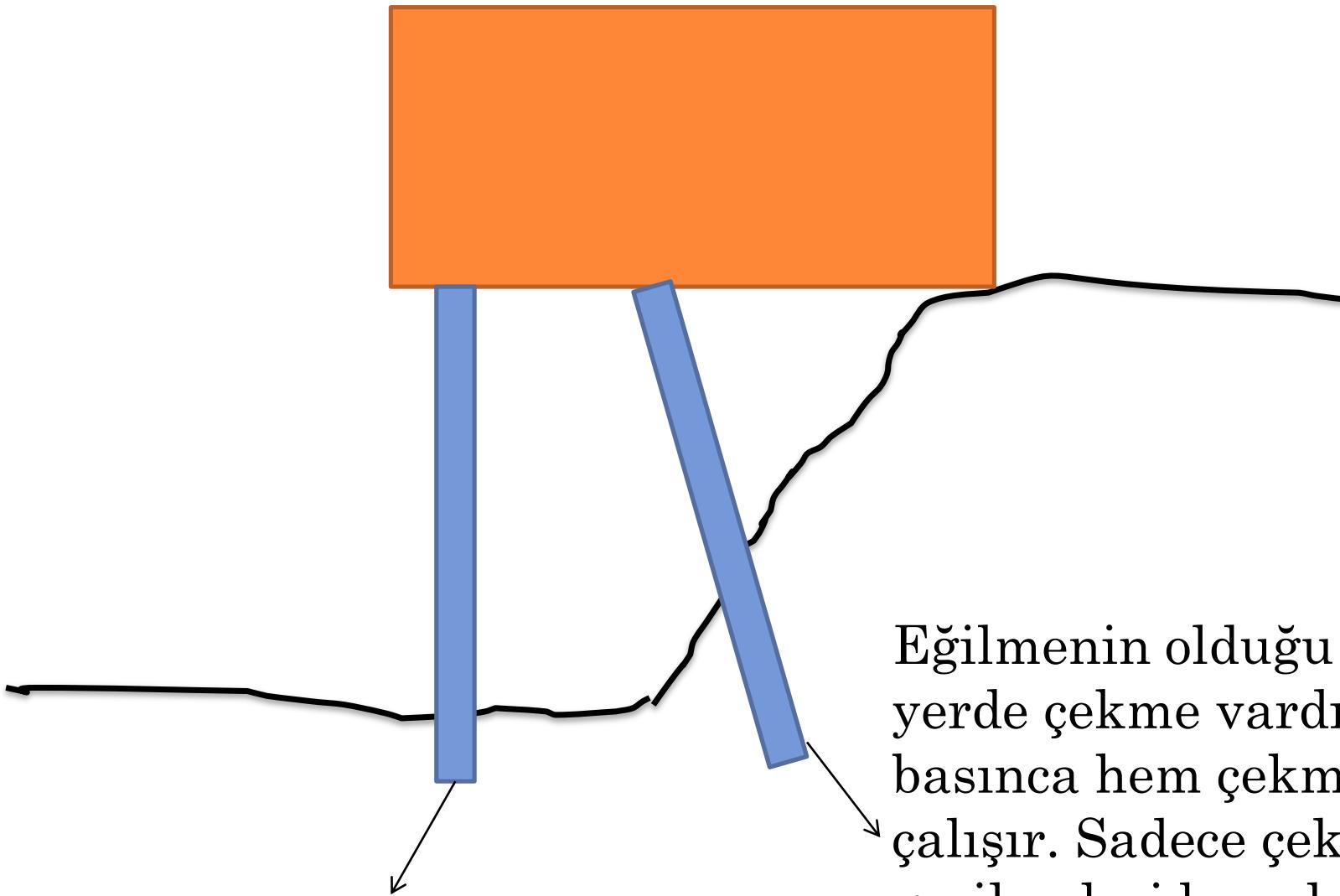
c.1.2.Yük alış durumlarına göre kazıklar

Basınç ve çekme kazıkları olmak üzere iki türlüdür.

Basınç kazıkları: Yüklerin düşey eksenler doğrultusunda geldiği kazıklardır (Şekil 3.35).

Çekme kazıkları: Taşındıkları yükün çekme gerilmeleri oluşturduğu kazıklardır. Bazı durumlarda kazıklar çekmeye çalıştırılırlar. Daha çok çekme kuvveti alabilmesi için kazık yüzleri çeşitli şekillerde pürüzlendirilir. Vidalı kazıklar çekme kazıkları olarak da kullanılırlar. Yapılmış uygulamalarda ø40 cm, 9 m. uzunluğunda pürüzsüz bir kazık 35 ton eksenel çekme yükü almıştır (Şekil 3.35 ve Şekil 3.36).





Eğilmenin olduğu her yerde çekme vardır. Hem basınca hem çekmeye çalışır. Sadece çekme gerilmeleri karşılamak amacıyla uygulanan kazıklar da var.

Kazıklı Temeller

Kazıkların Zemine Yerleştirilişine Göre Aşağıdaki Şekilde Gruplanır.

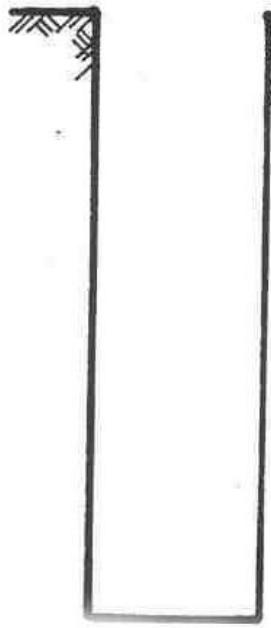
1. Yerinde Dökme Kazıklarla Yapılan Temeller (Fore kazık)

Kaplama Borusuz Olarak Yapılanlar

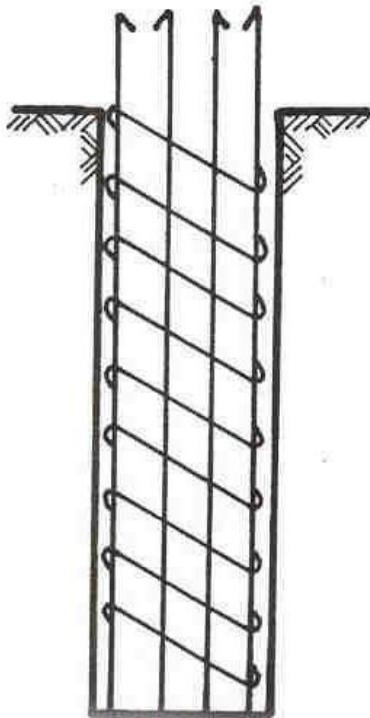
Zemin müsait olduğunda yapılıyor. (Kısmen kendini tutabilen zeminlerde...)

- a) Zemine kazık çapı kadar boşluk açılır.
- b) Gerekirse donatı yerleştirilir.
- c) Beton dökülür.

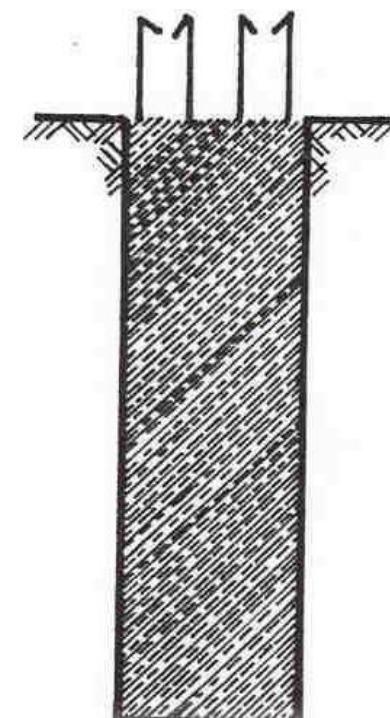




Kazık çukuru açılır.



Donatı yerleştirilir.



Beton dökülür.

Şekil 3.37. Kaplama Borusuz Kazıklar

BÖLÜM 3
TEMELLER



BÖLÜM 3
TEMELLER



13 4 2008

www.yapsaninsaat.com.tr

BÖLÜM 3
TEMELLER



BÖLÜM 3
TEMELLER



BÖLÜM 3
TEMELLER



www.yapsaninsaat.com.tr

2. Kaplama Borusu Tekrar Çıkarılan Fore Kazıklar

Zemin gevşek ise boşluk açma işi silindirik borular toprağa çakılarak yapılıyor.

Bu tür kazıklar genellikle, kaplama borusundan yararlanma olanağı olan yerlerde kullanılır.



2. Kaplama Borusu Tekrar Çıkarılan Fore Kazıklar

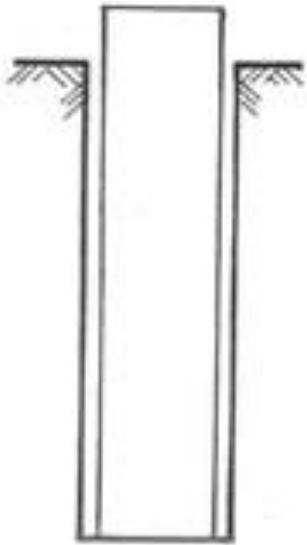
Kendini tutamayan ve sıkışmaya elverişli olan zeminlerde 30~90 cm çapında, 0.6~2 mm. et kalınlığındaki çelik borular özel ekipmanlarla zemin içine çakılır ve içindeki zemin malzemesi gene uygun ekipmanlarla boşaltılır. Böylece zemin içerisinde oluşturulması öngörülen kazık çapı ve boyunda içi boş bir buru indirilmiş olur. Daha sonra, şayet gerekli görülürse, boru içine, dışında hazırlanmış olan donatı indirildikten sonra veya donatı konmadan beton dökülmeye başlanır. Bu aşamada şayet zemin koşullarından kaynaklanacak bir olumsuzluk bulunmuyorsa betonlama hızına paralel olarak boru yukarıya çekilip çıkartılır (Şekil 3.35).



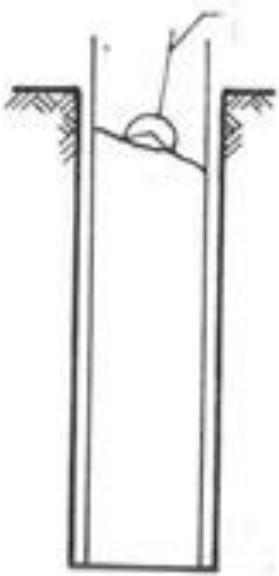
3. Kaplama Borusu Yerinde Kalan Kazıklar

Bu yöntemde zeminde kazıklara zarar verecek maddelerin bulunduğu ve/veya kazık su içinde oluşturuluyorsa çelik boru zemin içinde kalır ve betona kalıp vazifesi görür.

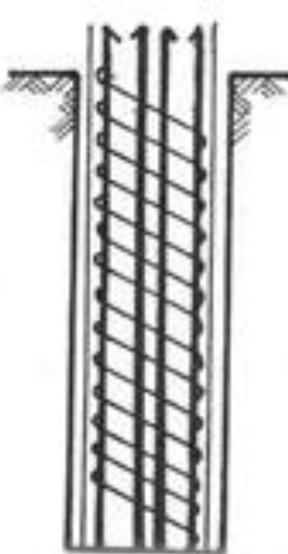




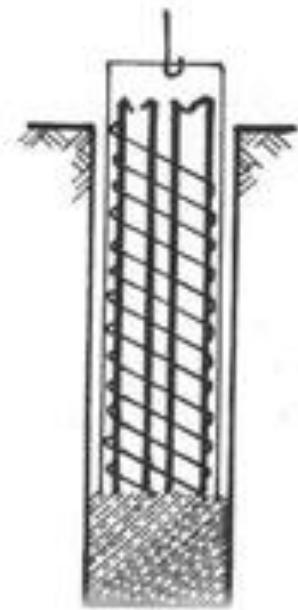
Kaplama
borusu
(silindirik
boru)
çakılır. (İçi
toprak dolu)



Borusunun
içindeki
toprak
kazılır.



Gerekirse
donatı
indirilir.



Beton
dökülürken
kaplama borusu
çıklarılır ya da
yerinde
bırakılır.



BÖLÜM 3
TEMELLER



BÖLÜM 3
TEMELLER



BÖLÜM 3
TEMELLER

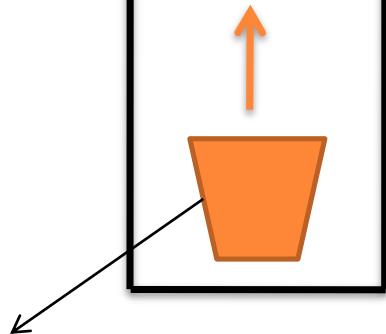


BÖLÜM 3
TEMELLER



EK BİLGİ

Beton çok yukarıdan dökülürse kum ve çakıl ayrılır. Beton kazıkların içindeki betonu sıkıştırmak kolay olmaz, bu sebeple beton dökümü sırasında huni kullanılır. Huni en dibe indirilir. Betonu döktükçe yukarı çekilir. Bir yararı da eğer dipte biraz su varsa betonu döktükçe yoğunluk farkı sebebi ile su üste çıkar.



HUN
İ





insaatim.com



2. HAZIR KAZIKLARLA TEMEL

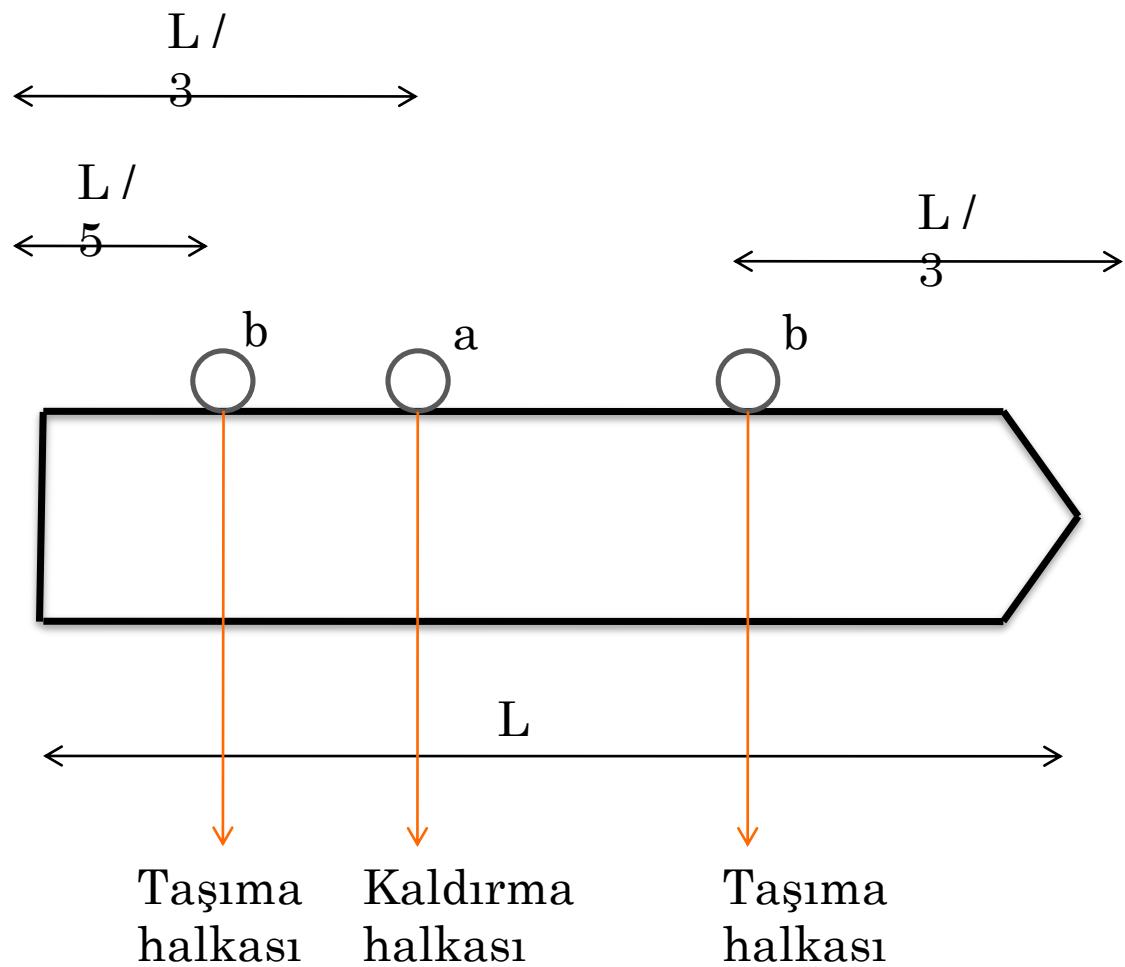
Kazıklar uygun çap ve boyda prefabrik olarak üretilir (Şekil 3.36.).

Farklı kesit geometrisinde olabilir, yaygın olarak dairesel kesitli olur.

Zemine çakılarak yerleştirilir (Şekil 3.37.).



2. HAZIR KAZIKLARLA TEMEL



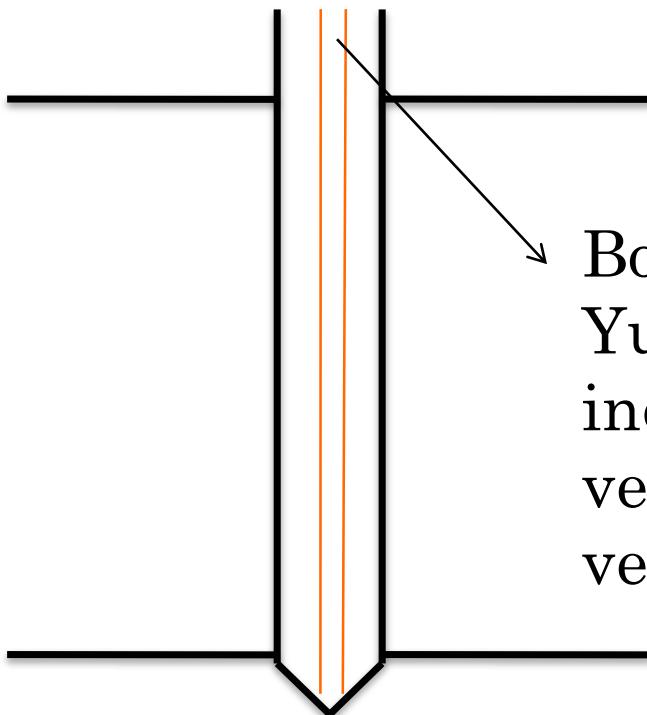
Çelik çember
Kaldırırken
kırılmasını
önlmek için



Betonarme Hazır Kazık



Yıkama Borulu Kazık



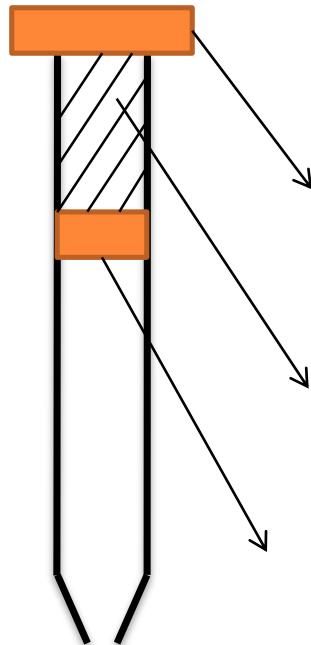
Boru içinde boşluk bulunuyor. Yumuşak zemine kolay indirilmesi amacıyla üstten su veriliyor. Sert zemine inince su verilmesi kesiliyor.



ÇELİK KAZIKLAR (ŞEKİL 3.38.)

Çakma kolaylığı bakımından tercih ediliyor.

Uçları açık da olabiliyor.



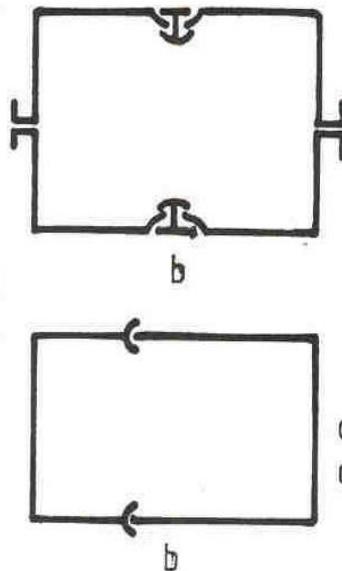
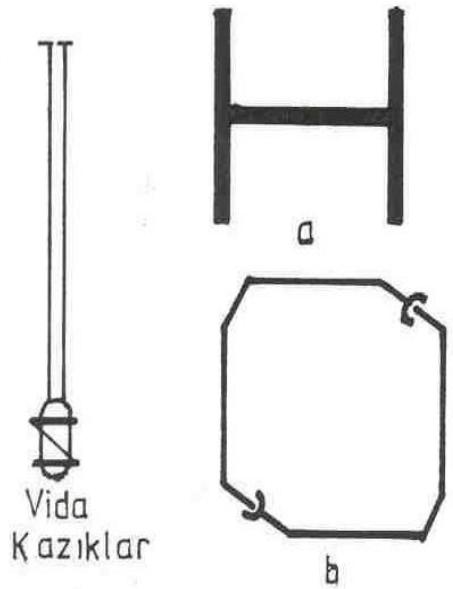
Köprü ayağı

Beton

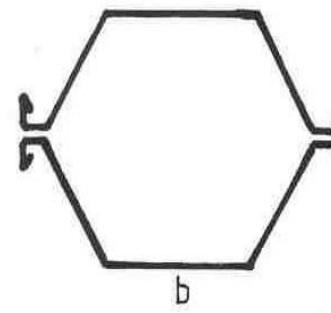
Kapak



BÖLÜM 3
TEMELLER



a)Putrel
c) Burgu

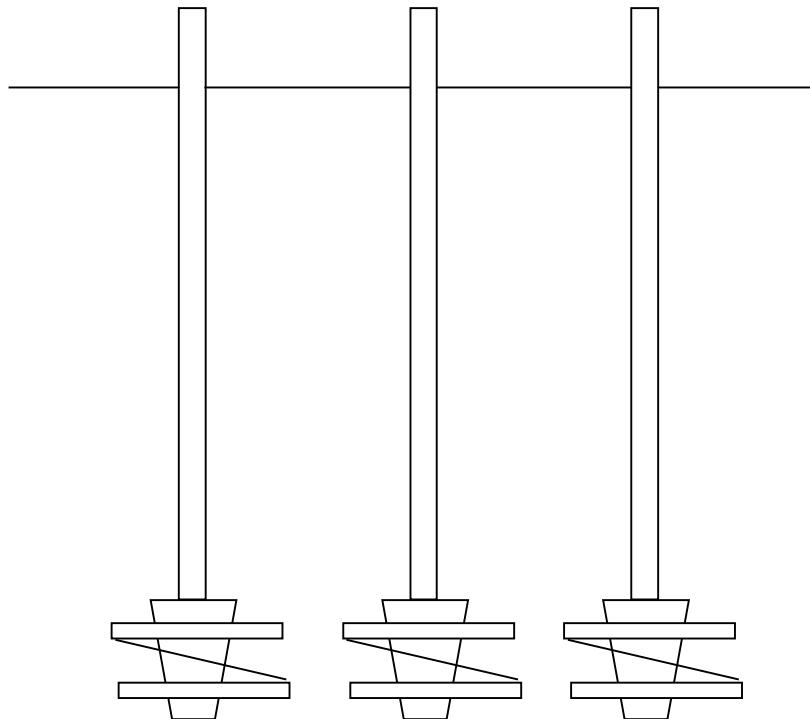
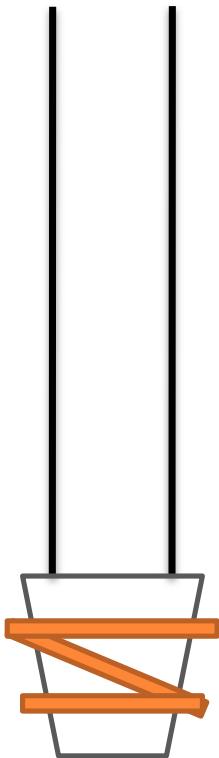


b)Paplans demirleri



VİDALI KAZIKLAR (ŞEKİL 3.39.)

Eğer zemin sert ise ya da ucu çekmeye çalışacak ise tercih edilir.



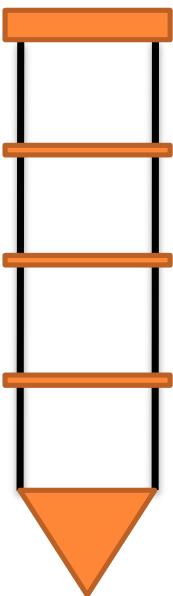
Şekil 3.39. Vidalı Kazıklar



AHSAP KAZIKLAR (ŞEKİL 3.40.)

Sağlamlıştırmak için ahşabı kimyasal havuzda bekletiyorlar.

Kırılmasın diye ucuna metal başlık geçiriliyor, etrafına çember konuyor.



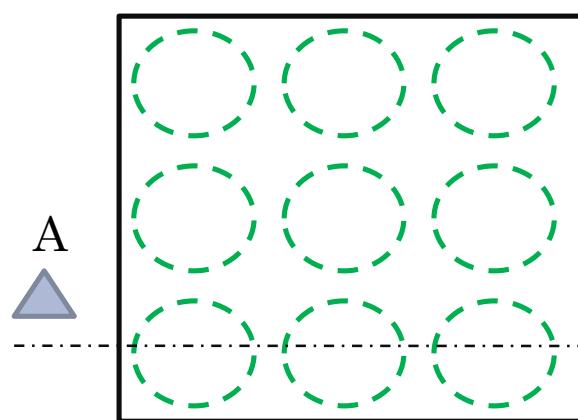
* Piyasada beton ya da çelik tercih ediliyor.



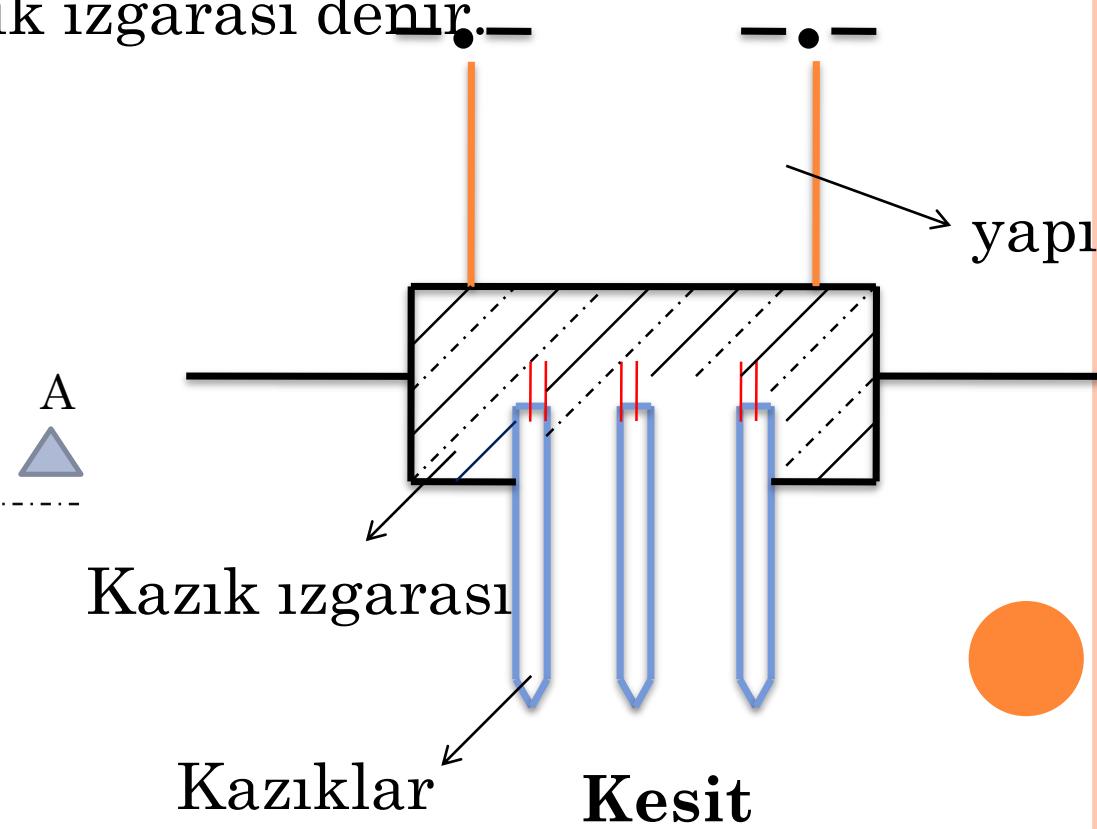
KAZIK IZGARASI

A) TANIM

Kazıklı temellerde yapı ya da yapı elemanı birden fazla kazık üzerine yük aktarır. Yükün kazıklara eşit dağılmاسını sağlayan ve kazıkları birbirine bağlayan yapıya kazık ızgarası denir.—



plan

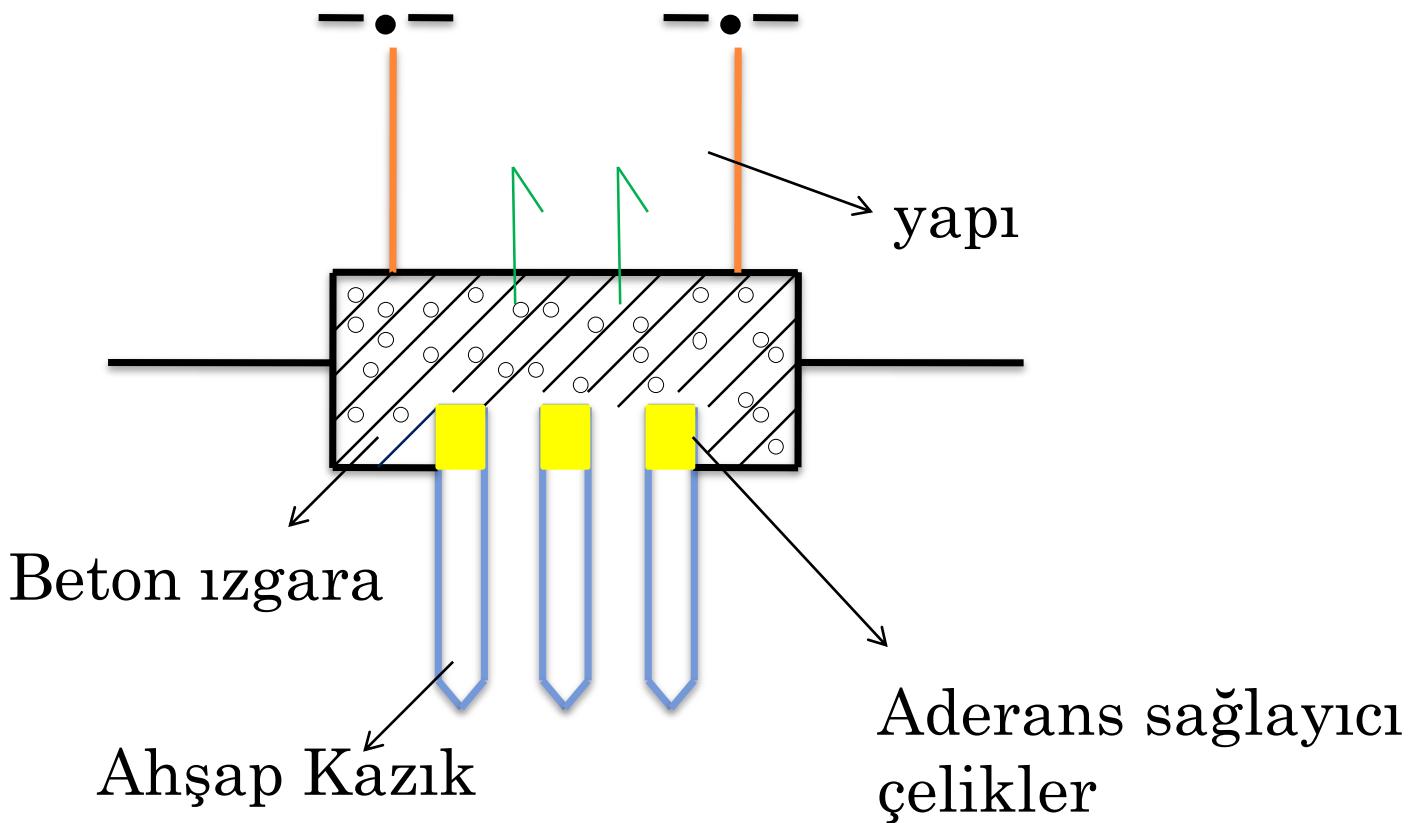


b) Ahşap Kazık Izgarası (Şekil 3.41.)

- Ahşap kazıklarda kullanılır.
- Ahşap kazıkların, ızgara ile bağlantısının sağlıklı olması için kazıkların hizalı çakılması gereklidir.
- Ahşap kazıklar beton ızgara ile de birleştirilebilir. Bu durumda ahşap kazık uçlarına çelik sarılarak aderans sağlanmaktadır. (Ahşap betona yapışmaz. Bu sebeple araya çelik malzeme koymak gereklidir.)



b) Ahşap Kazık Izgarası (Şekil 3.41.)

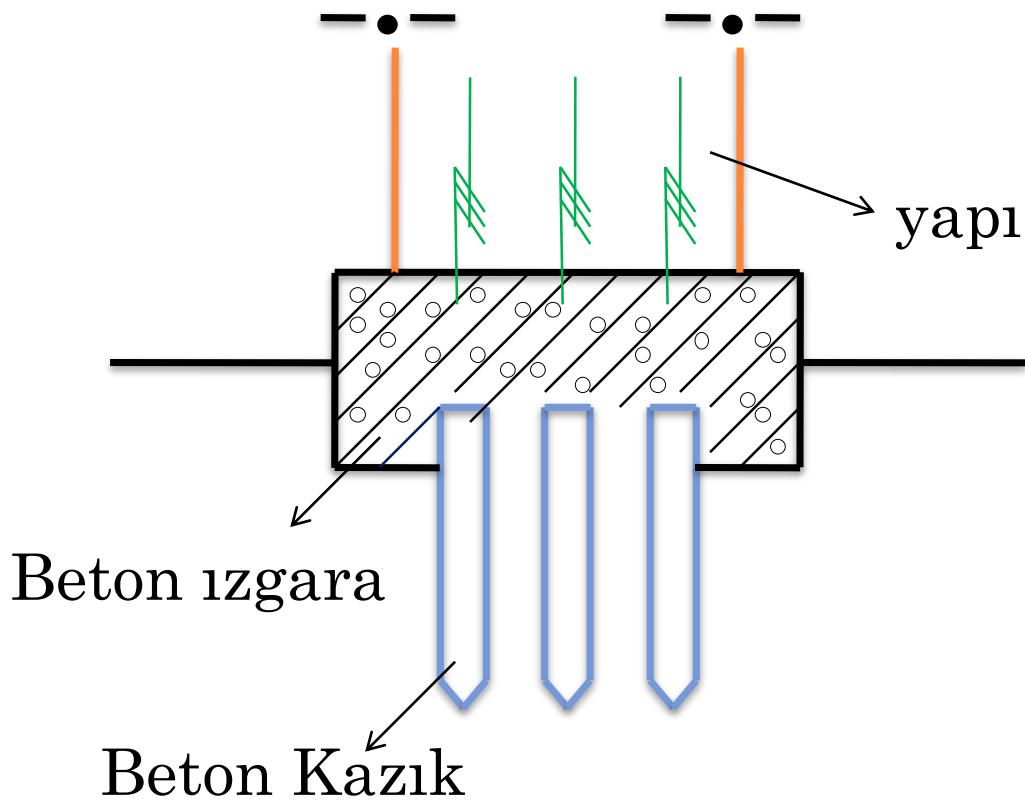


b) Beton ve B.A. Kazık Izgarası (Şekil 3.42. – 3.43.)

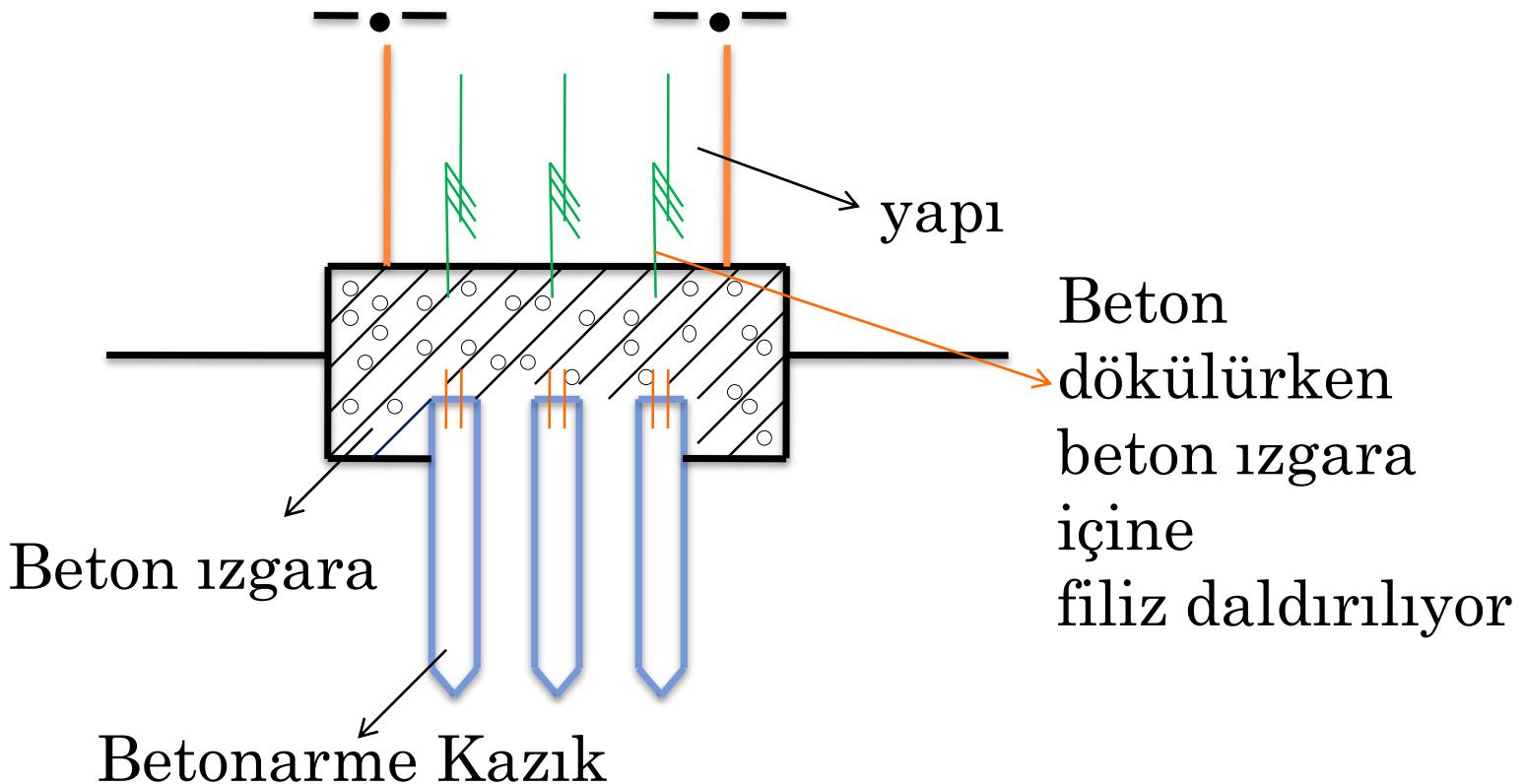
- Yaygın olarak yerinde dökme ve hazır kazıklarda uygulanır.
- Yerinde dökme kazıkların ızgara ile bağlantısını sağlamak için kazık donatısında filiz bırakılır.
- Hazır kazıklarda, kazık uçları kırılır, donatı açığa çıkarılır ve böylece kazıklar ile kazık ızgarası bağlantı sağlanmış olur.



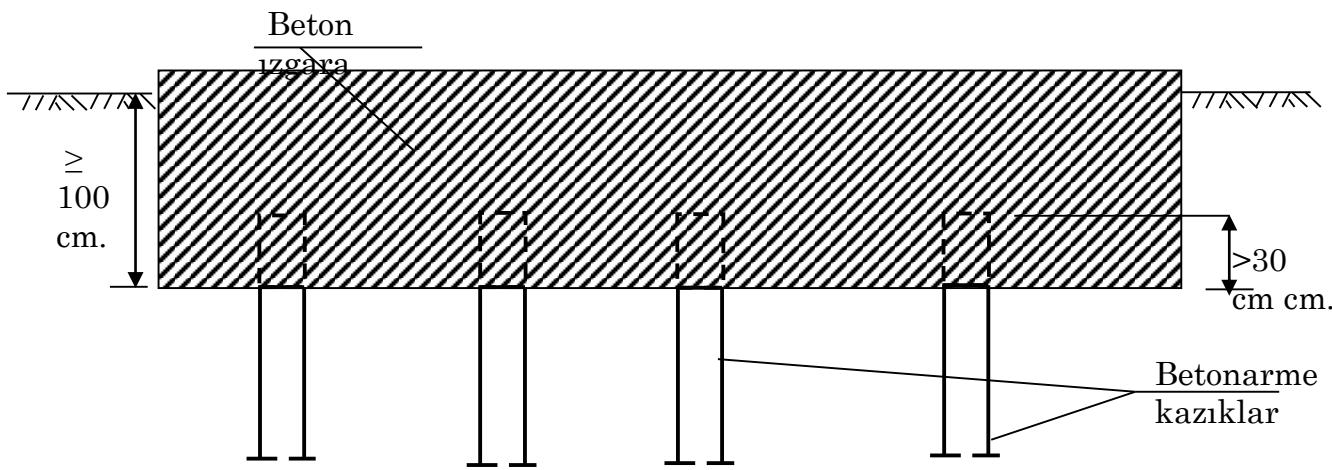
b) Beton ve B.A. Kazık Izgarası (Şekil 3.42. – 3.43.)



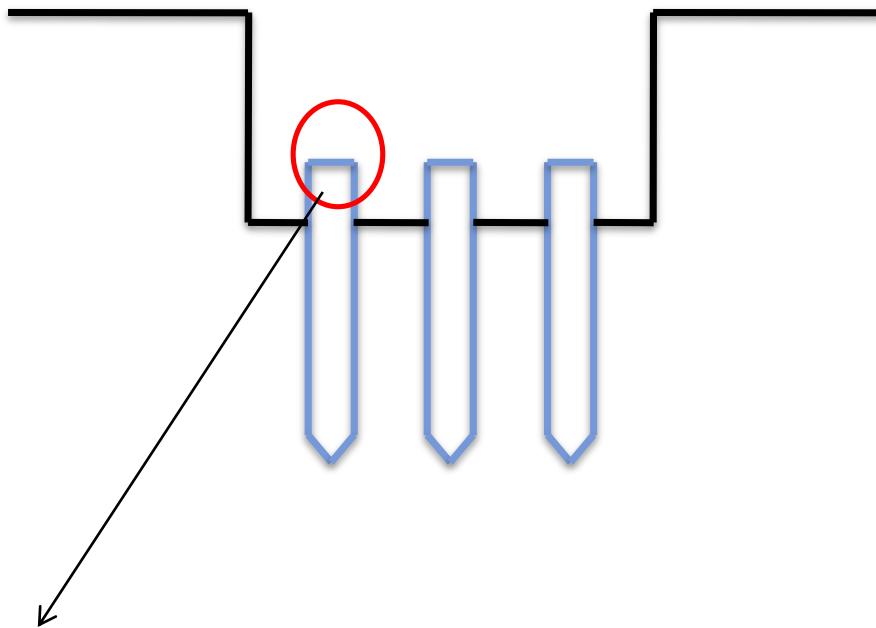
b) Beton ve B.A. Kazık Izgarası (Şekil 3.42. – 3.43.)



Beton ızgara



Şekil 3.42. Beton Izgaralar



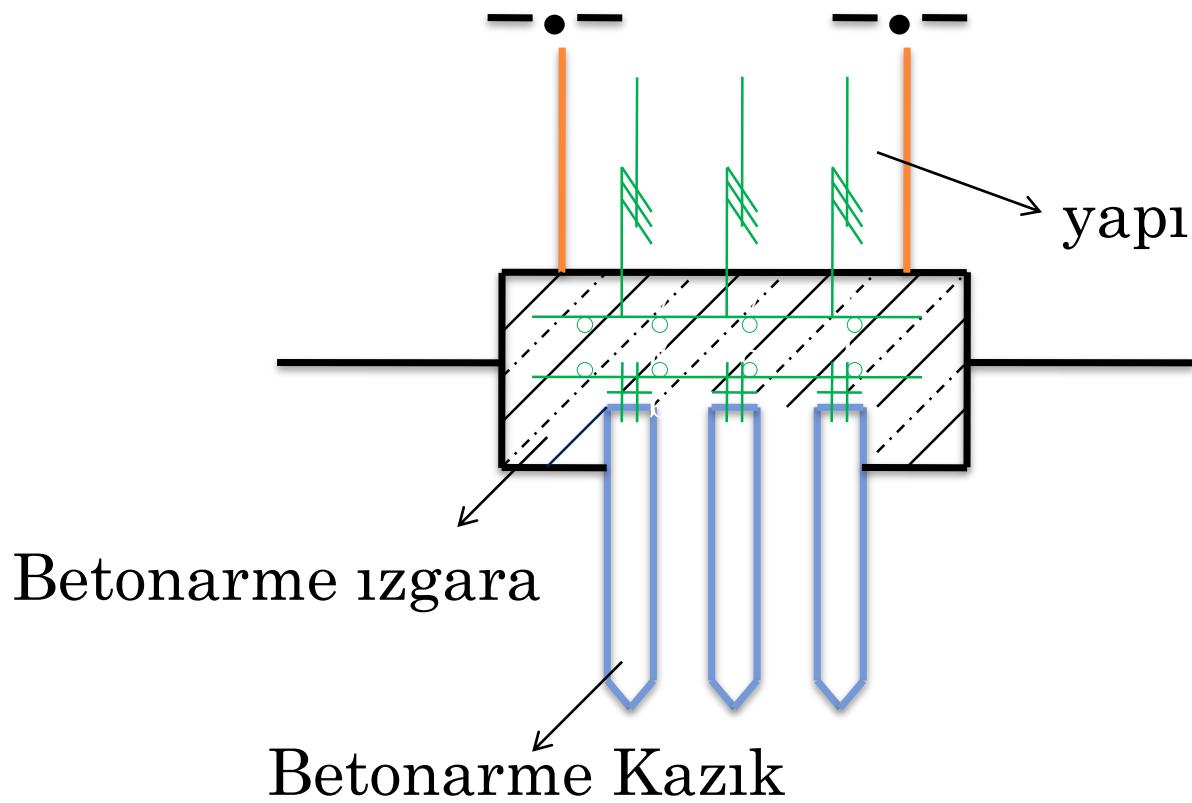
Hazır betonarme kazıkların içinde donatı bulunuyor.
Kazıklar toprağa çakılıyor. Ucu kırlarak donatı açığa
çıkarılıyor.



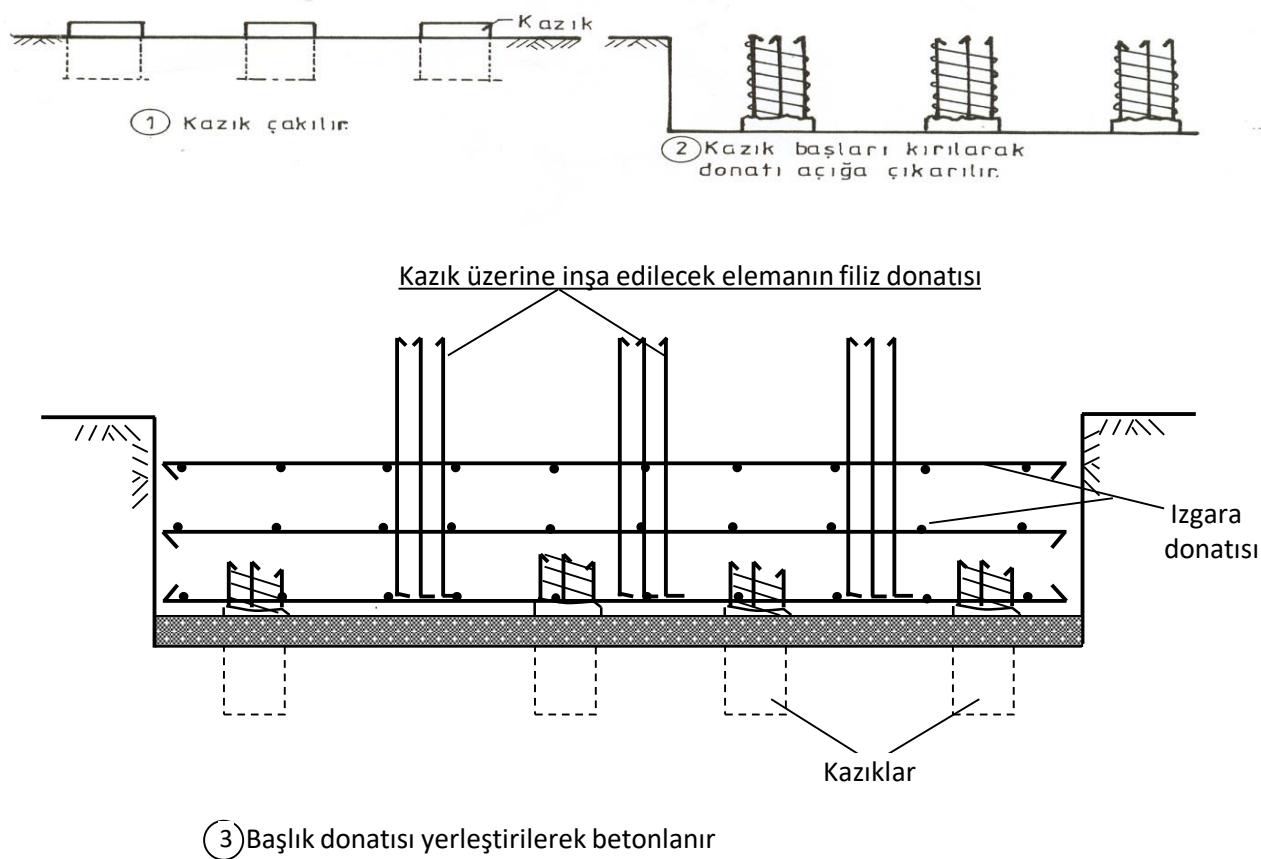
Hazır Kazık – Uçlar kırılarak donatılar aşağı
çıkartılıyor.



b) Beton ve B.A. Kazık Izgarası (Şekil 3.42. – 3.43.)



Betonarme Izgara



Şekil 3.43. Betonarme Izgara

Hazır Kazık – Kazık Izgarası



BÖLÜM 3
TEMELLER



BÖLÜM 3
TEMELLER

