



# **YAPI ELEMANLARI**

## **BÖLÜM 2**

### **TEMEL KAZISI VE KAZI SIRASINDA ALINACAK ÖNLEMLER**

## 2.KAZI

Yapıların dayanıklı zemine oturtulmasını sağlamak; temeli su ve don etkilerinden korumak ve zemin içerisinde inşaat alanı elde etmek gibi nedenlerle, inşaata başlanılmadan önce kazı (hafriyat) yapılmalıdır.



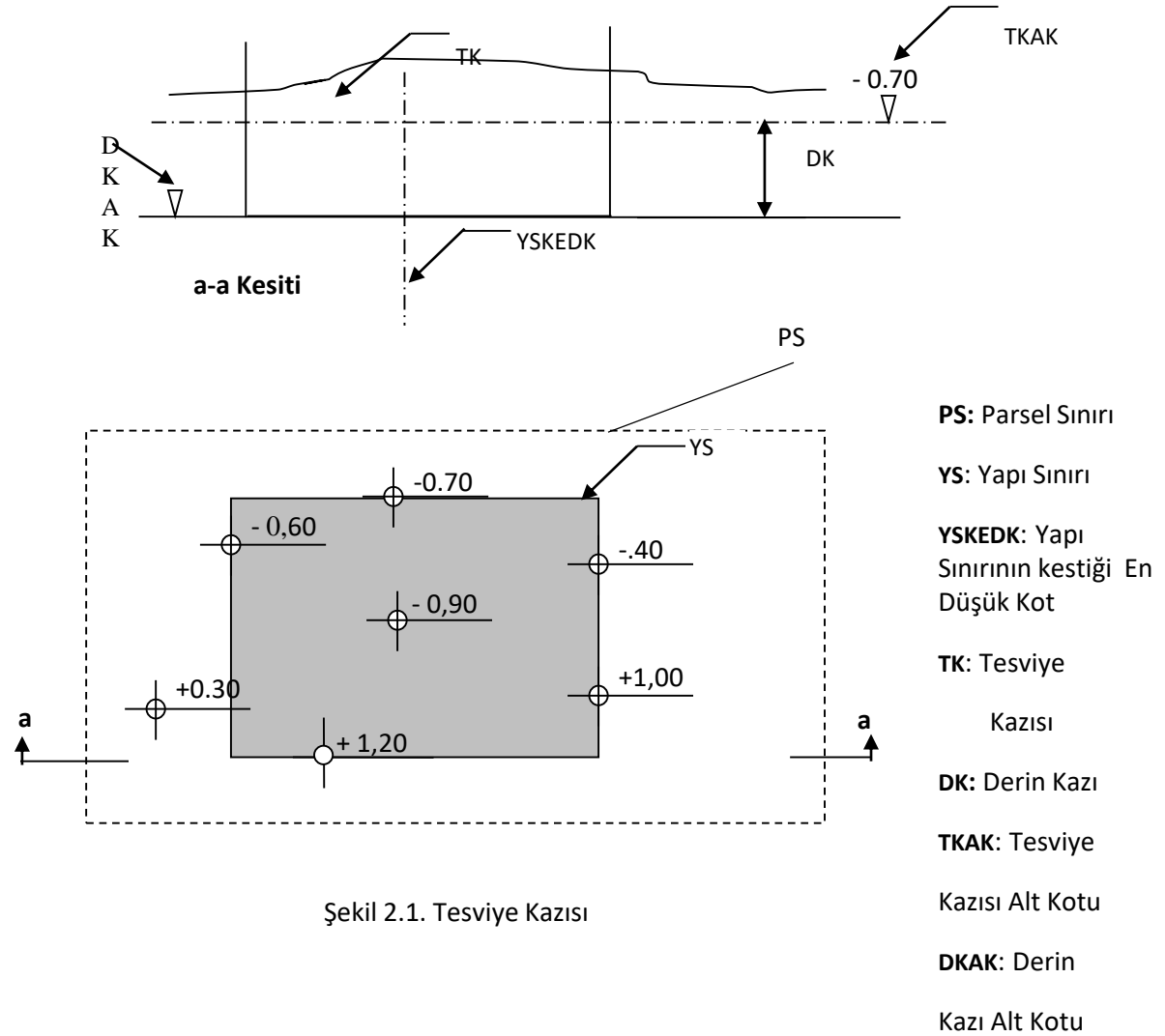
## 2.1. KAZI ÇEŞİTLERİ

### a) Tesviye (Düzeltilme) Kazısı

Yapının dış sınırlarının zeminde kesiştiği en alçak/düşük kottan geçen yatay düzlem üzerinde kalan kazıdır.



BÖLÜM 2  
TEMEL KAZISI VE KAZI SIRASINDA ALINACAK ÖNLEMLER



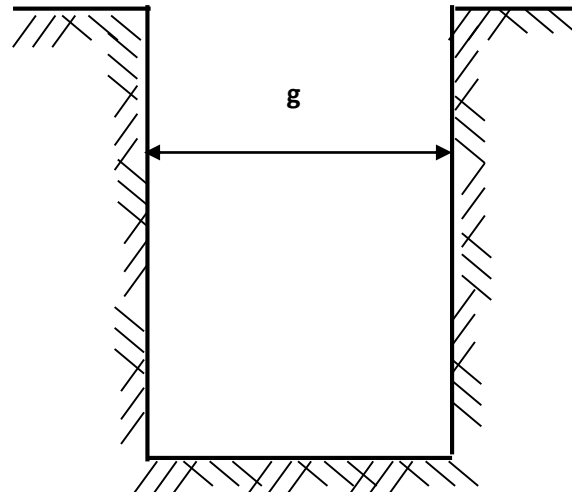
## b) Derin Kazı

Tesviye kazısı altındaki kazıdır.

### b1) Dar Derin kazı

Geniřlięi 1,00 m ve daha dar olan kazı, bu kazıya “şeritvari kazı” da denir.

Kanalizasyon kazısı ve yığma yapılar da taşıyıcı duvarların altındaki temele ait kazı bu tür kazıya örnektir.



## b2) Geniş Derin Kazı ( $g > 1,00$ )



## c) Özel Kazılar Tünel ve galeri kazıları vs.



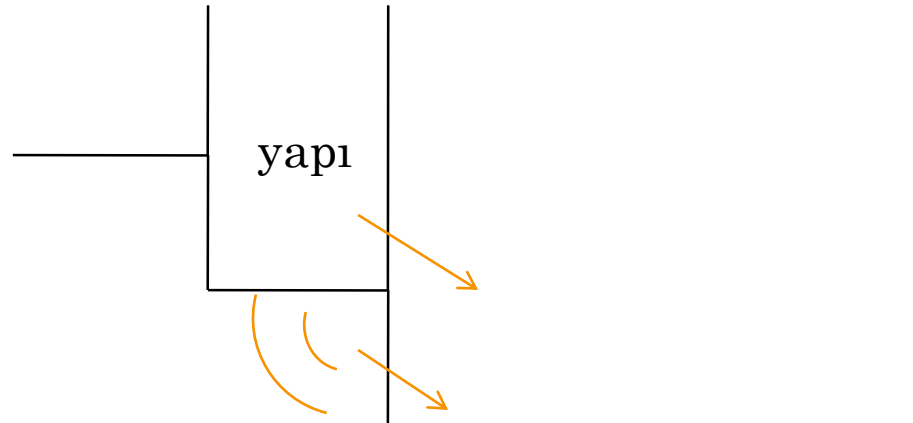
## 2.2. Kazıdan Önce Zemin Araştırması Yapılmasının Gerekçeleri

### a) Zeminin emniyet gerilmesinin belirlenmesi gerekir

Zeminin emniyetle taşıyabileceği gerilme, hiçbir zaman sınır değere göre yapmayız.



### b) Kazı etrafındaki mevcut yapıların zarar görmemesi için alınacak önlemlerin belirlenmesi





**c) Zemin alt yapılarının durumunun (varlığının) belirlenmesi**

(kanalizasyon/ doğalgaz patlama riski, elektrik çarpma riski – risklerin belirlenip önlem alınması gerek, altta bulunanlar bir yere çekilmeli)

**d) Zemin yapısının belirlenmesi**

(akışkan mı aktif su var mı?)

**e) Kazı yönteminin belirlenmesi**

(ne kullanılacak, ona göre makine ve malzeme gelmeli)

**Güvenlik, zaman ve para kaybetmemek için toplanan bilgilere dayanarak tercih yapılmalıdır.**

*Sağlam  
Ekonomik  
Güvenilir olmalı*



## 2.3. Kazı Sırasında Alınacak Önlemler

### 2.3.1. İksa

#### a. Tanım

Su çıkmayan ve kendisini kısmen tutabilen zeminlerde alınan önlemdir.



## 2.3. Kazı Sırasında Alınacak Önlemler

### 2.3.1. İksa

#### b. Çeşitleri

Farklı malzemelerden yapılabilirler.

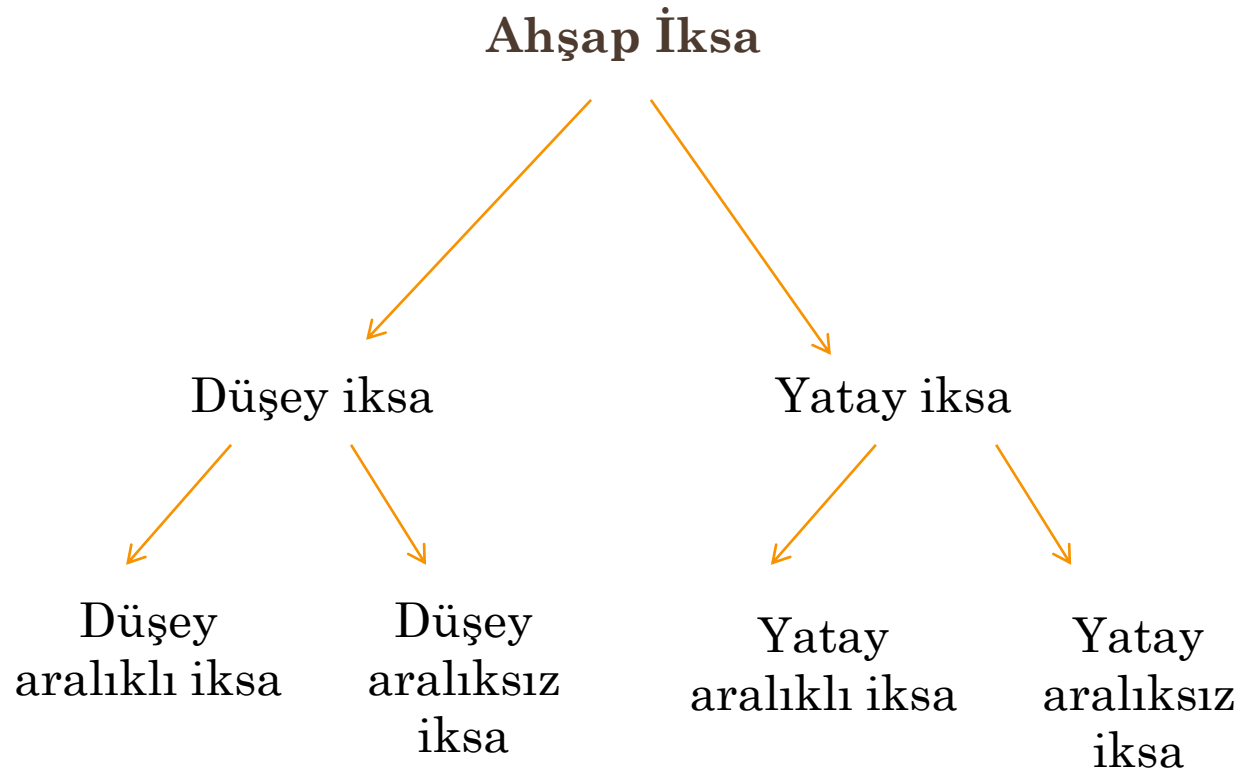
#### B1. Ahşap İksa

Ahşap iksalarda kazı yüzeyini kaplayacak malzemeler kalaslardan seçilir. Kalasların düşey ya da yatay konumda, aralıklı ya da aralıksız oluşlarına göre ahşap iksalar adlandırılırlar.

İksa düşey mi yatay mı ?

Aralıklı mı aralıksız mı?








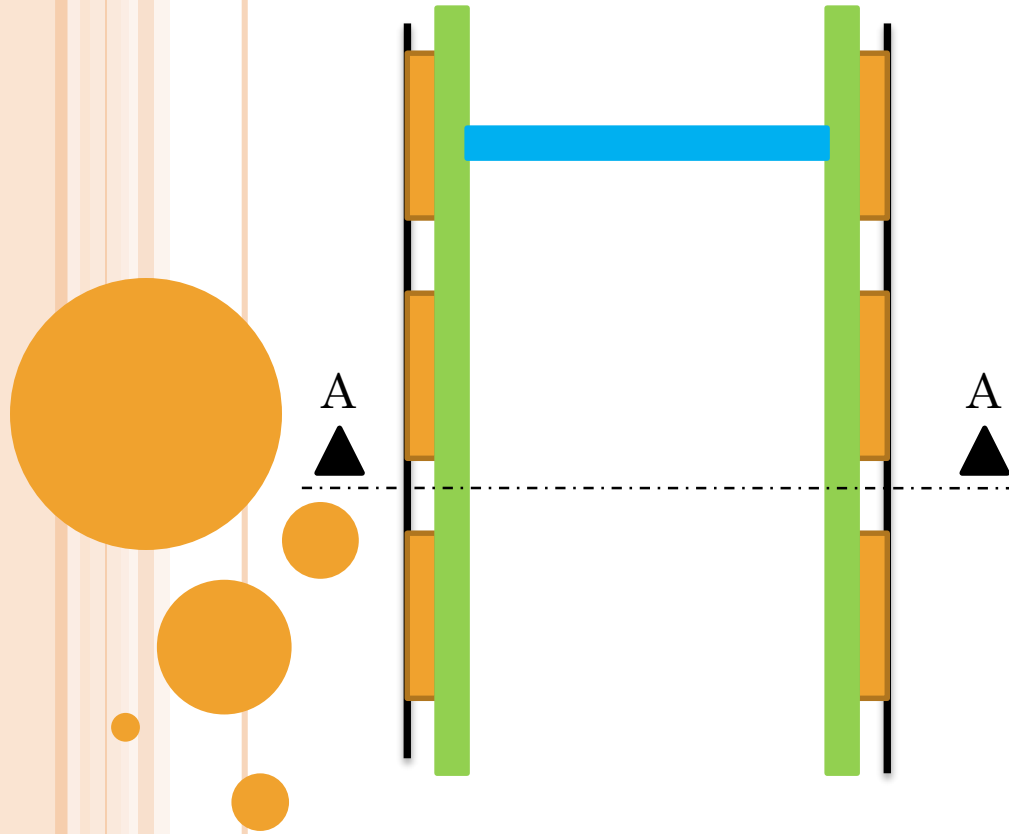
## Aralıklı Düşey İksa

Toprağı tutan kalaslar  
düşey duruyor

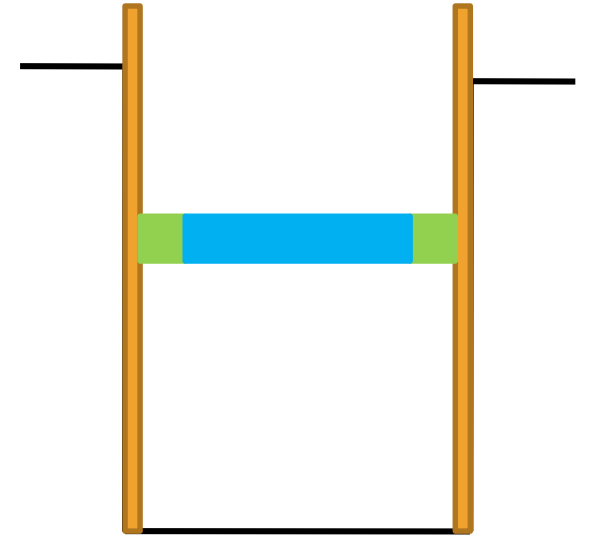
Zemin genel olarak sağlam  
sayılır kalasları aralıklı  
koymanın yeterli olduğu  
durumlarda uygulanıyor

## Dar Derin Kazıda Aralıklı Düşey İksa

-  Kalas (5x15/30 cm)
-  Yatay destek (5x10cm)
-  Ara destek (5x10cm)

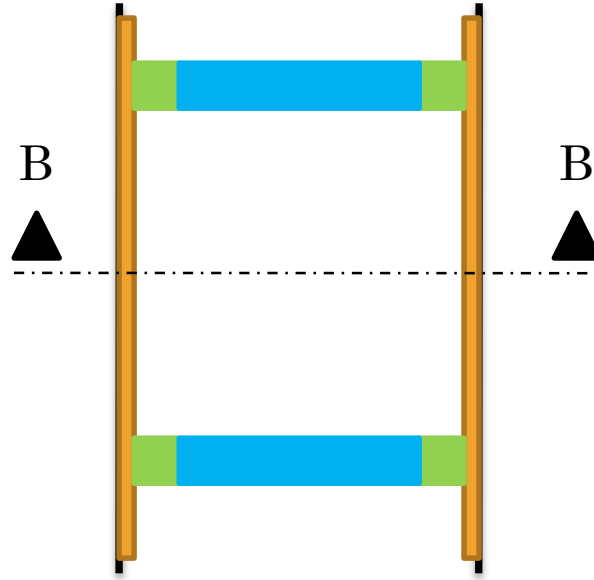


plan

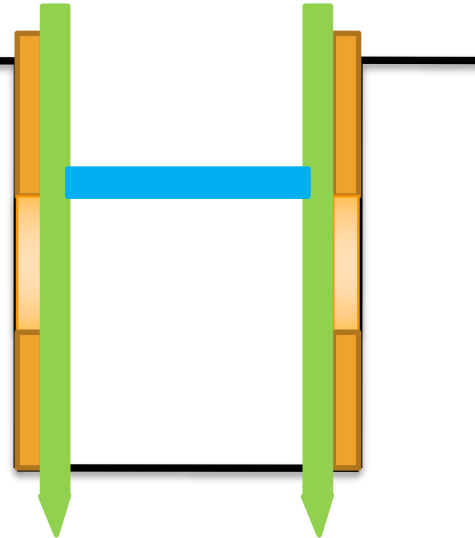


A – A kesiti




## Dar Derin Kazıda Yatay İksa

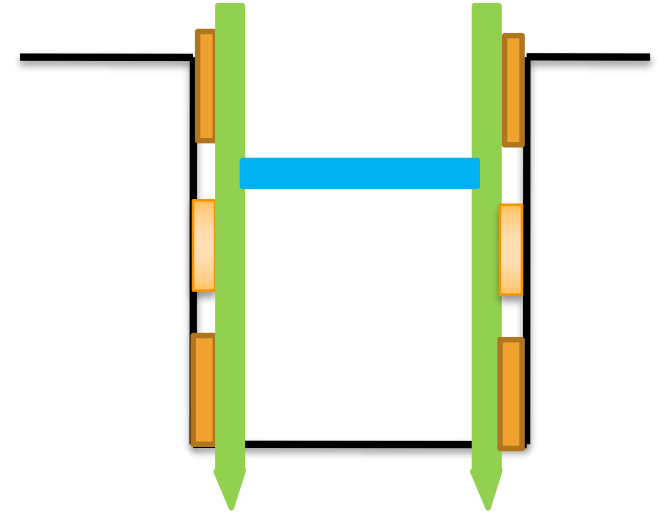


Plan



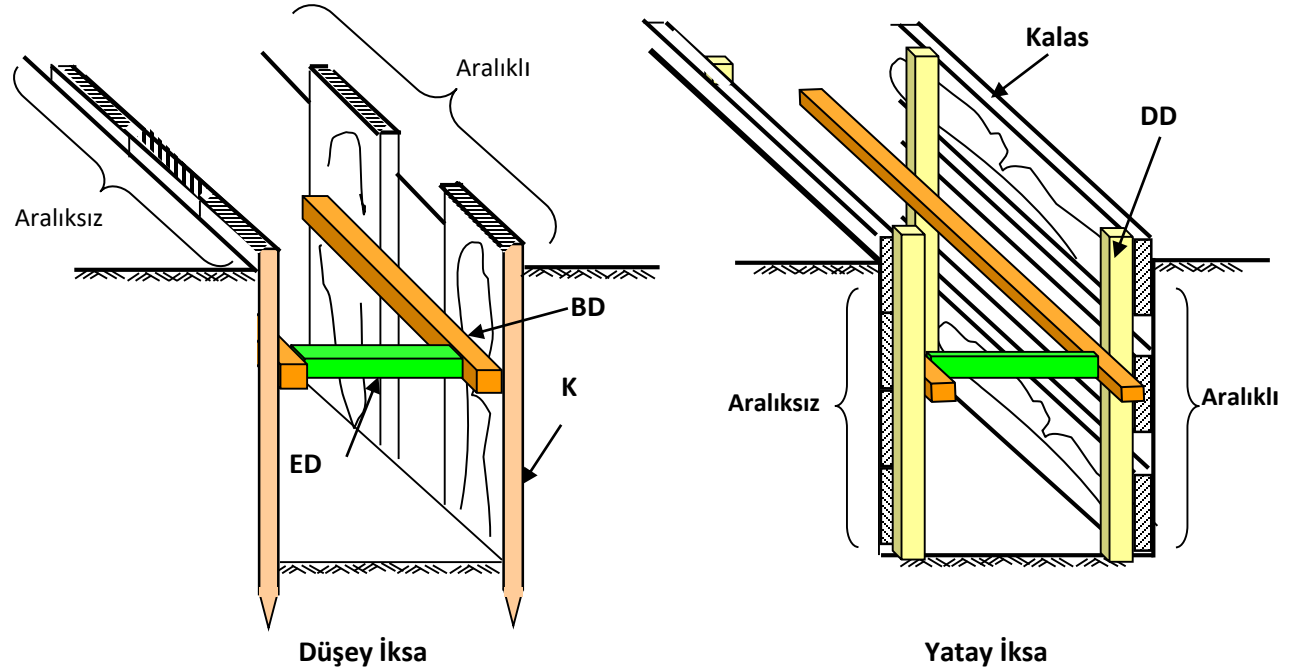
B-B Kesiti Aralıksız

-  Kalas (5x15 / 30 cm)
-  Düşey destek (5x10 cm)
-  Ara destek (5x10 cm)



B-B Kesiti  
Aralıkl

BÖLÜM 2  
TEMEL KAZISI VE KAZI SIRASINDA ALINACAK ÖNLEMLER



**K** : Kalas (5x20)  
(5x7,5x10)

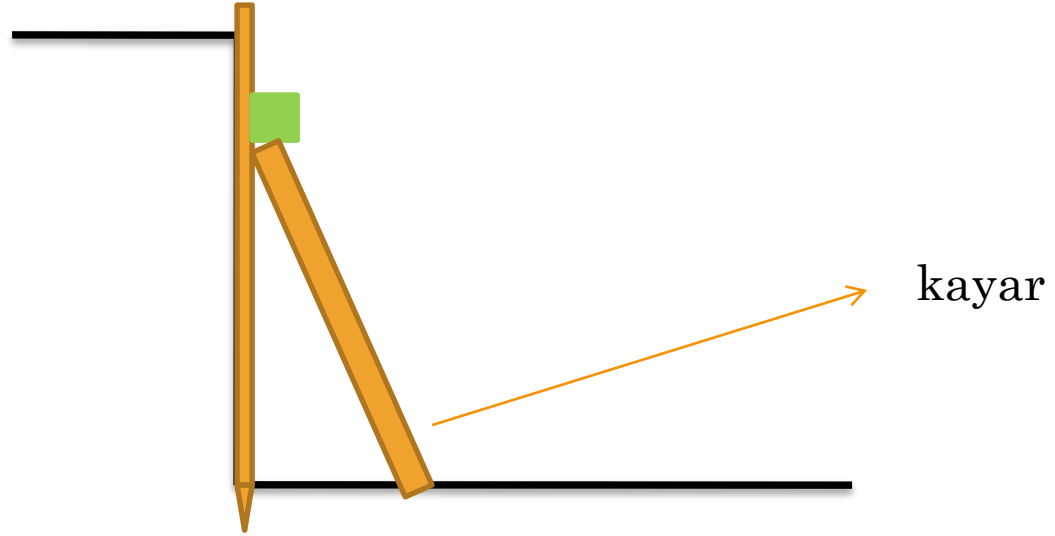
**DD** : Düşey Destek (5x7,5x10)

**BD** : Boyuna Destek ((5x7,5x10,) **ED** :Enine Destek

Şekil .2.2. Ahşap İksa Örnekleri

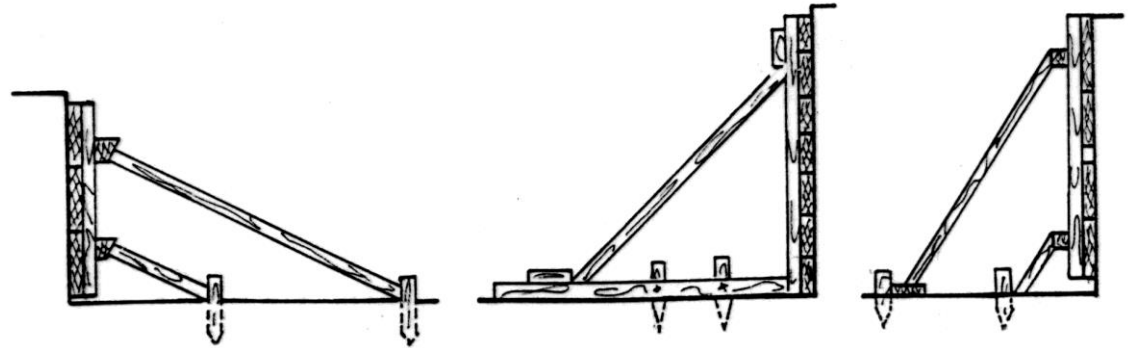


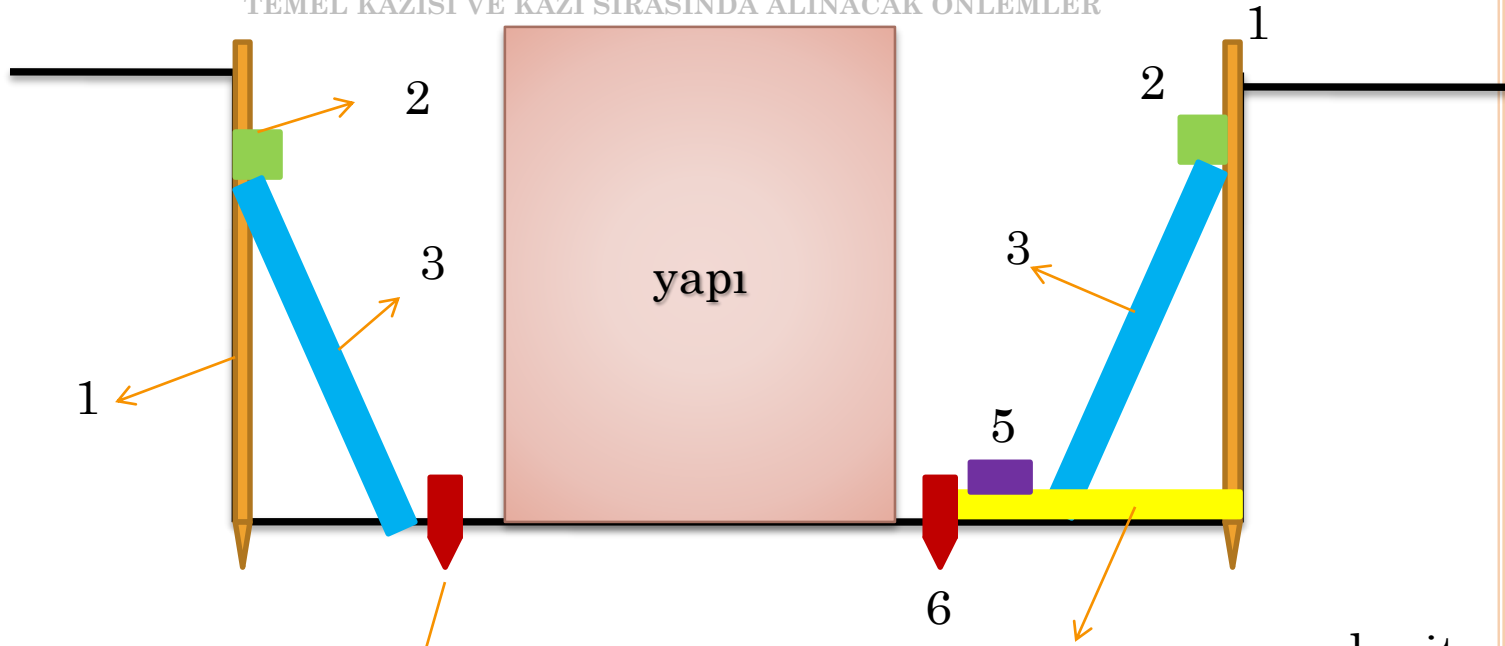
## Geniş Derin Kazılarda Ahşap İksa



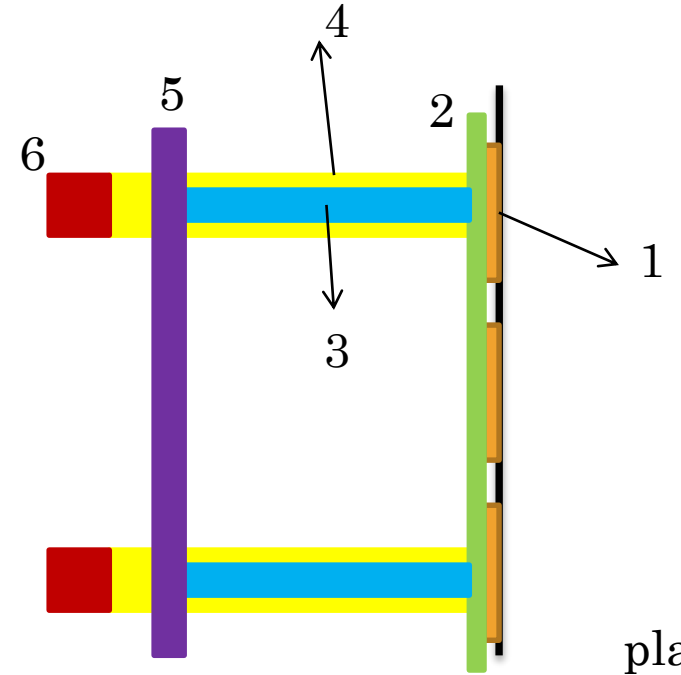
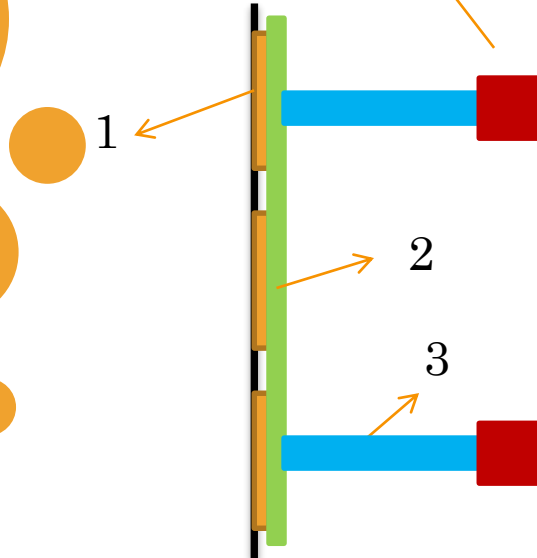
## Geniş Derin Kazılarda Ahşap İksa

**Geniş derin kazılarda** ise karşılıklı destekleme her zaman mümkün olamayacağı için, iksa işlemi çalışma payı içerisinde *eğik desteklerle* (*payandalarla*) yapılmaktadır.

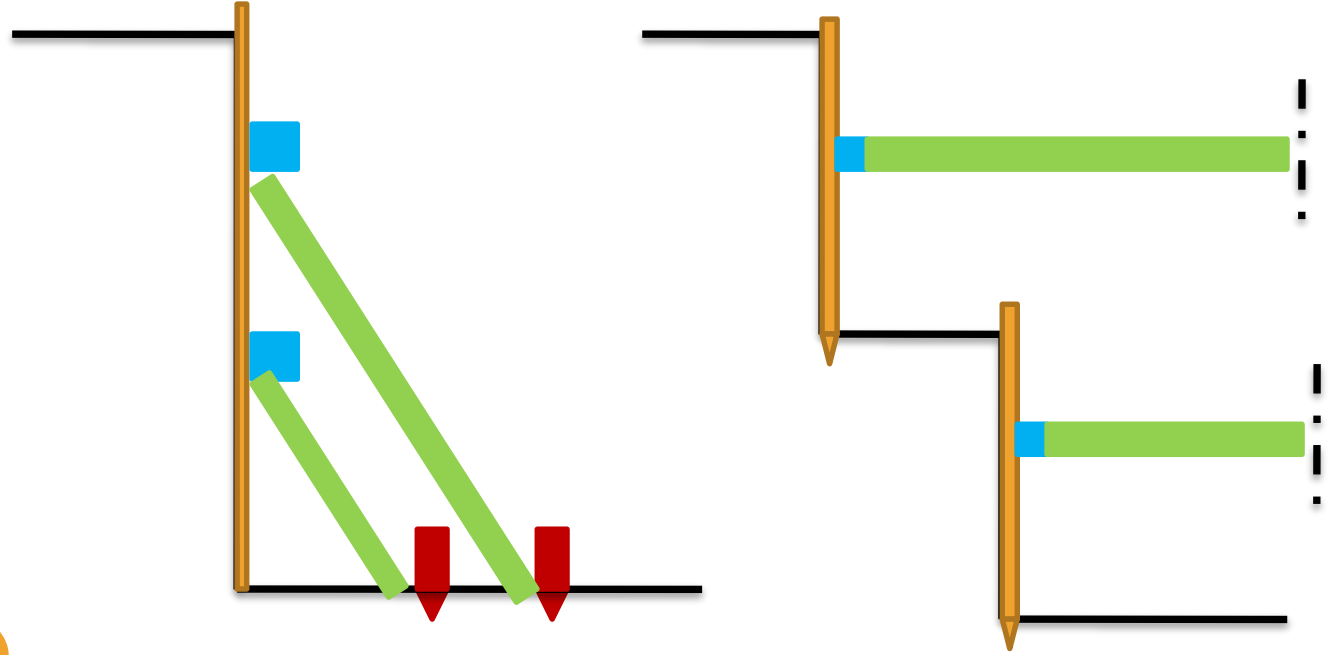




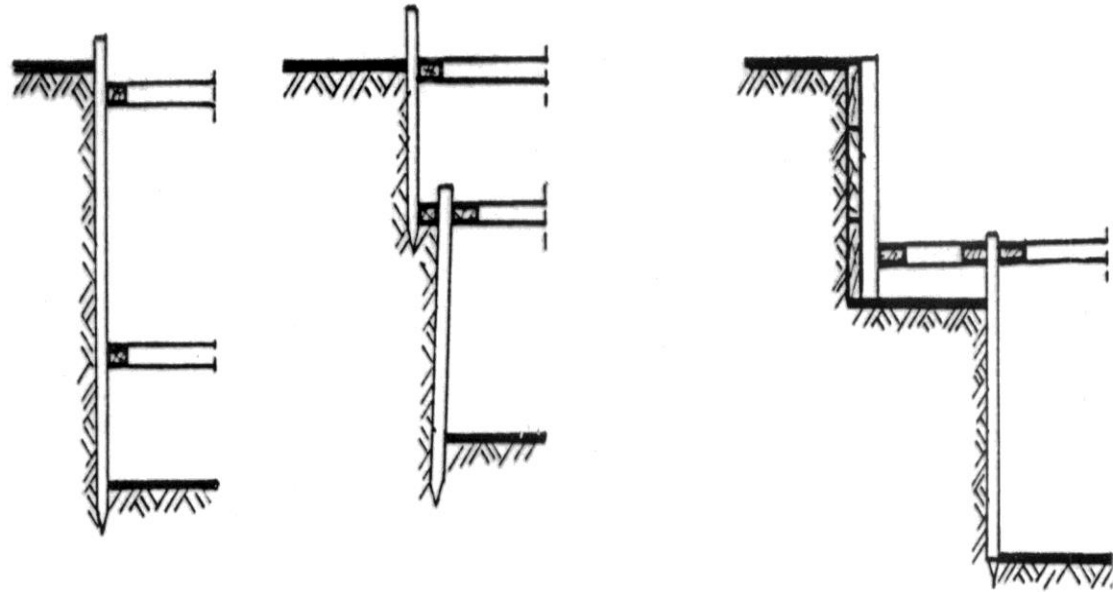
kazık



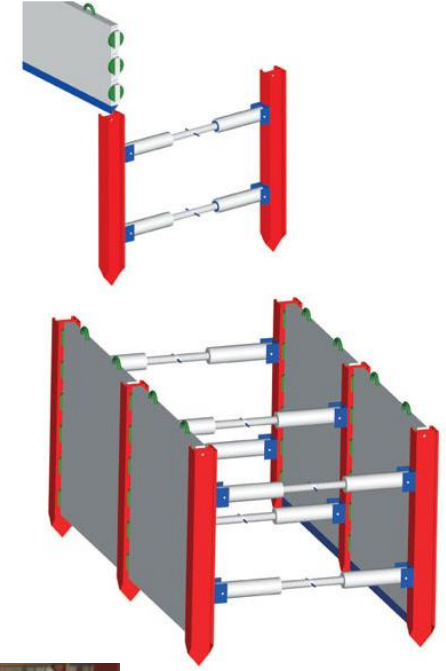
**Derin kazılarda ahşap iksa Şekil 2.5.'te görüldüğü gibi kademeli olarak da yapılabilir.**



## Kademeli Dik İksa



## HAZIR İKSA ELEMANLARI (ÇELİK)



### e) Metal iksalar (sy 19, şekil 2.6.)



L köşebent

Boyu kısa olanlar  
köşebent  
Boyu uzun olanlar  
putrel



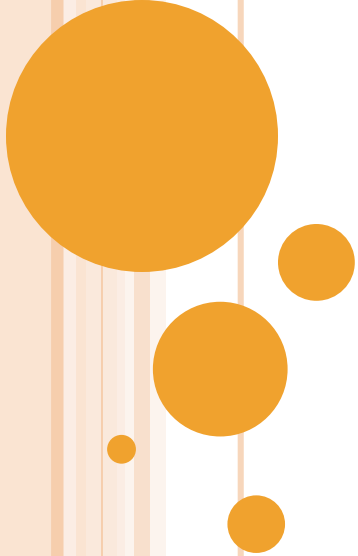
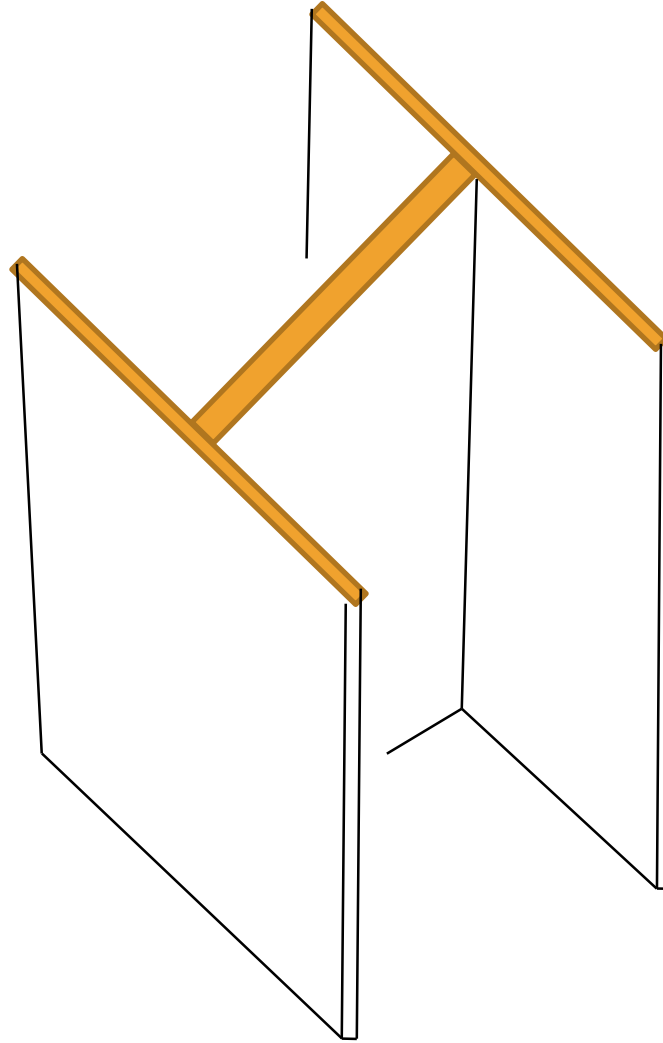
I putrel



U putrel



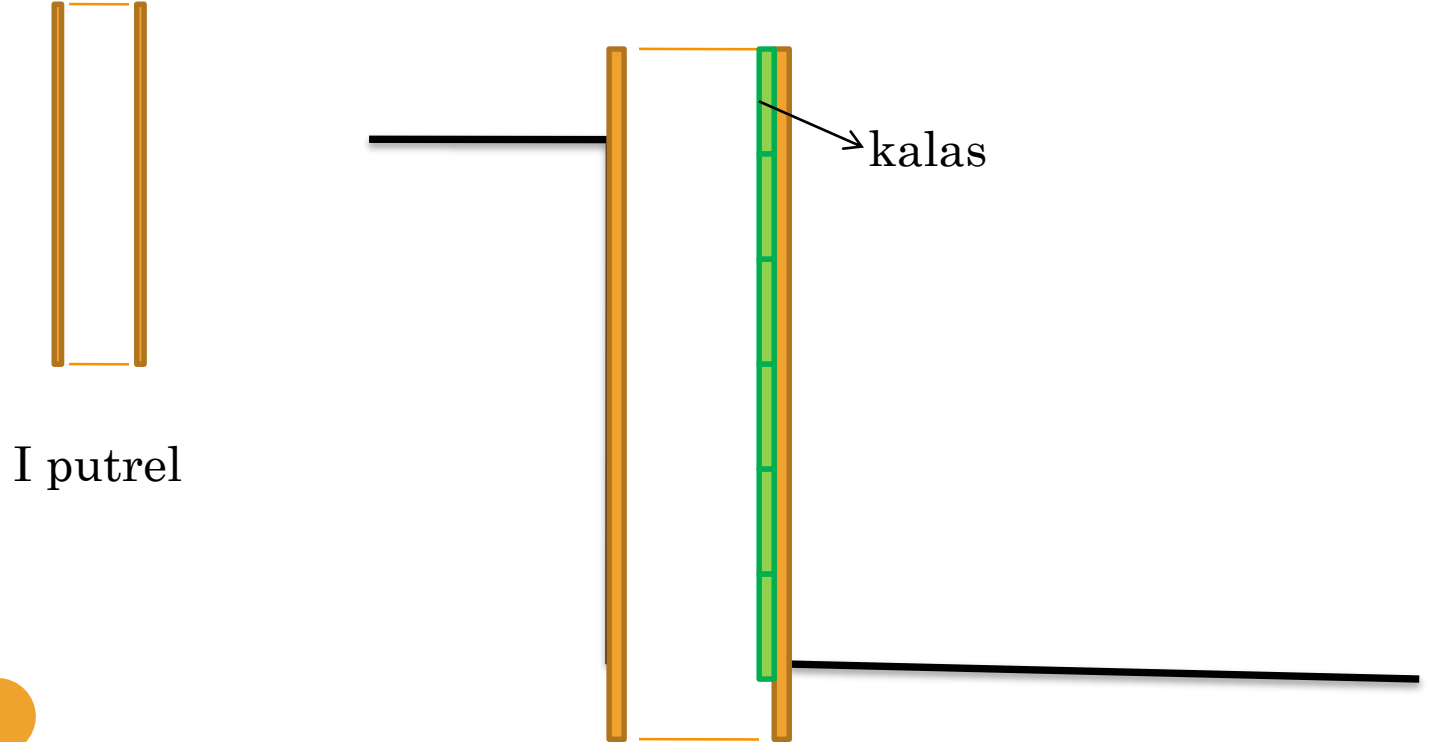
**e) Metal iksalar (sy 19, şekil 2.6.)**



e) Metal iksalar (sy 19, şekil 2.6.)

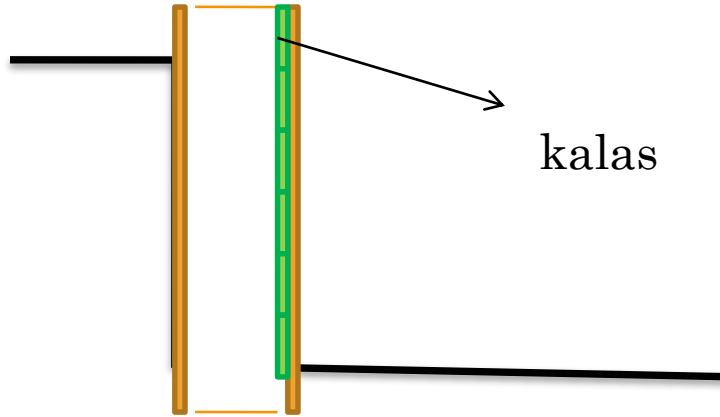
Derinliği fazla olan ve çalışma payı geniş tutulamayan kazılarda çeşitli kesitlerdeki metal elamanlar kullanılarak da iksa yapılmaktadır. Genellikle **(I) putreller** kullanılmaktadır. Kazıya başlanılmadan 100~250 cm. ara ile bu putreller çakılmakta, zeminin akışkan olması halinde aralara kalaslar dizilmektedir. Bu kalasların putrele tutturulması çeşitli şekillerde olmaktadır.

### e) Metal iksalar (sy 19, şekil 2.6.)



Putreli yeterince derine sokabilirsek ayrıca yatay desteğe gerek kalmayabilir.

### e) Metal iksalar (sy 19, şekil 2.6.)



kalas

Uygulanması

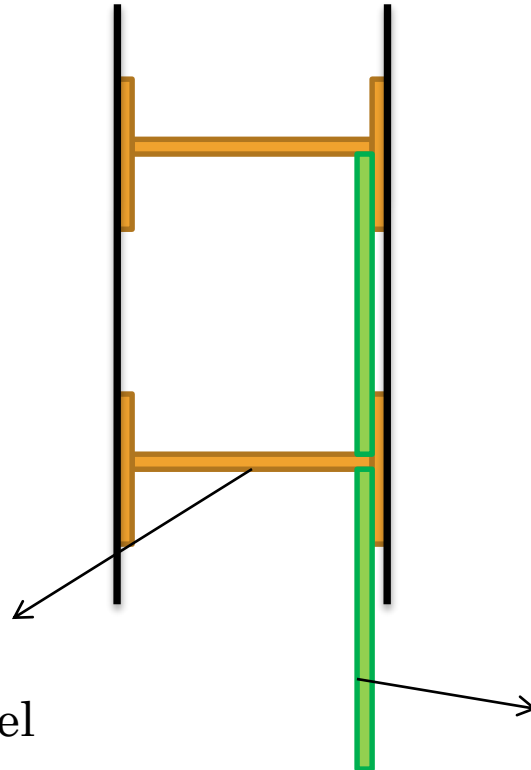
1. Aşama

Kazıdan önce I putreller toprağa çakılır. Yükseklik yetmez ise I profiller birbirine kaynak yapılır.

2. Aşama

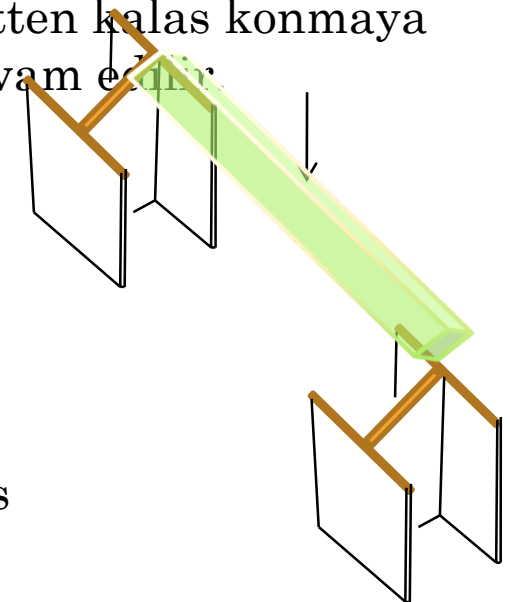
Sonra kazı başlar.

Biraz kazılır, üstten kalas konur. Kazı devam ettikçe kalaslar aşağı iner ve üstten kalas konmaya devam edilir.

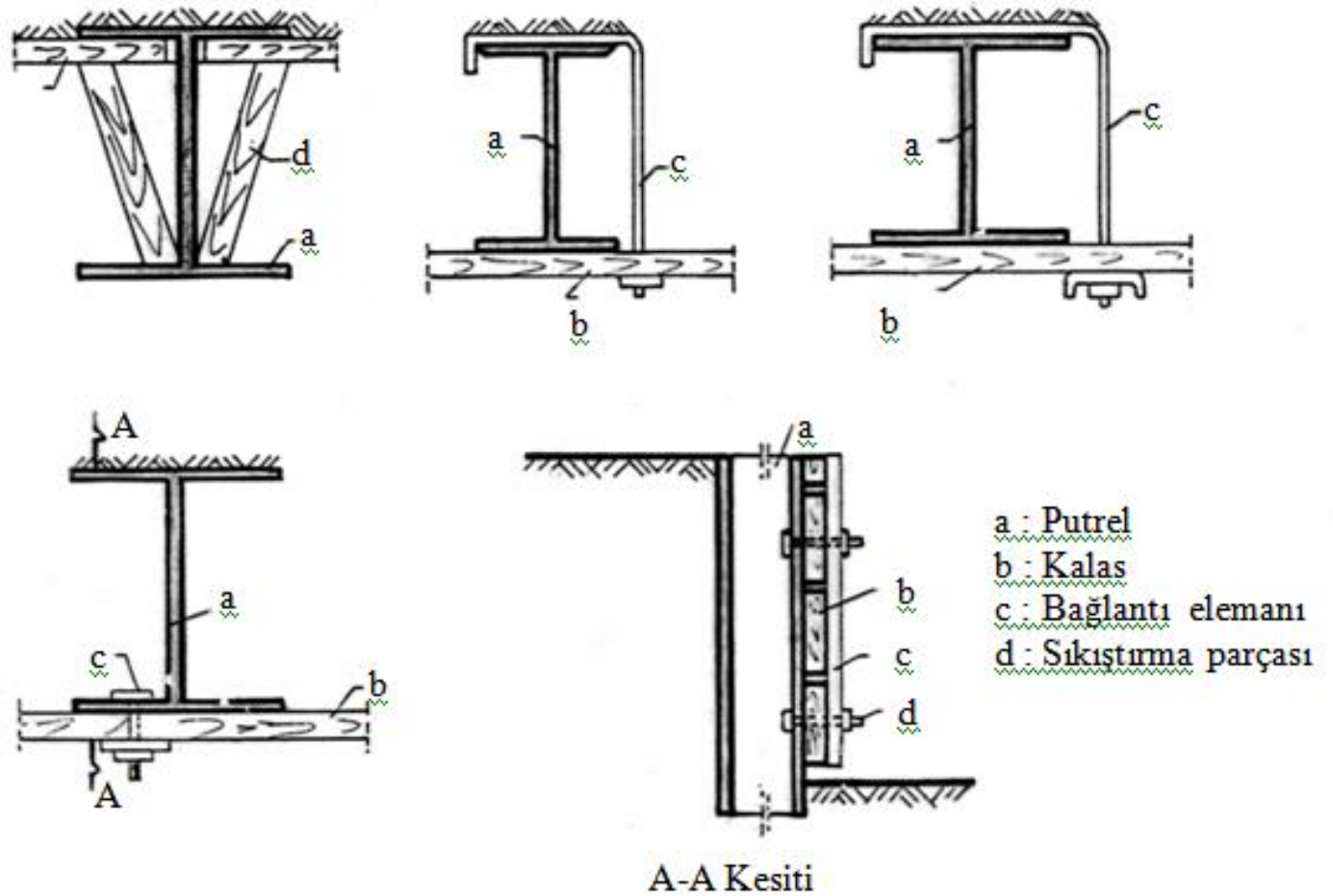


I putrel

kalas



e) Metal iksalar (sy 19, şekil 2.6.)

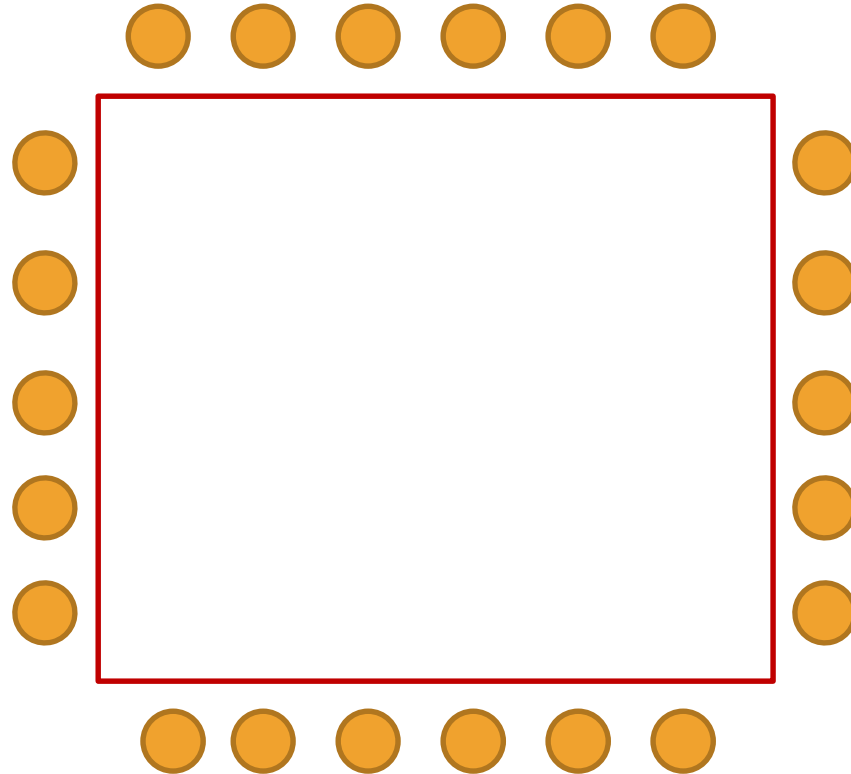


Şekil 2.6. Metal İksalar

**f) Kazıklarla iksa**

Betonarme veya beton kazıklar prefabrik olarak üretilip zemine çakılabilir, bu kazıklara “hazır kazık” da denir.

Kazılacak yer özel ekipman ile delinir. Gerekirse donatı indirilir ve beton dökülmek sureti ile zemin içerisinde kazık oluşturulur, bu kazıklara “yerinde dökme kazık” veya “fore kazık” denilmektedir. (Borusuz)



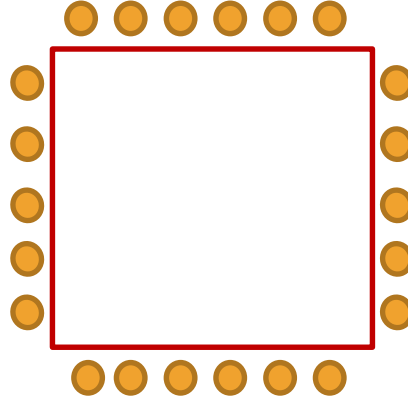
## f) Kazıklarla iksa

Kazıya başlamadan önce yapılacak iksa işlerinde yerinde dökme kazıklar (fore kazıklar) veya çakma kazıklar kullanılmaktadır. Sarsıntıya maruz yerlerdeki kazılarda, kazı derinliğinin komşu bina temel derinliğinden fazla olması hallerinde fore kazıklarla tahkimat yapılabilir.

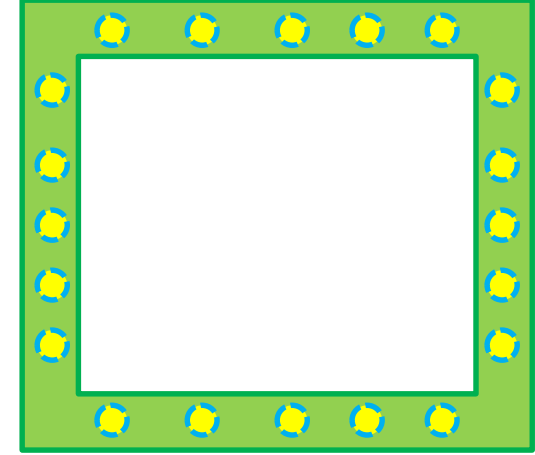
Bu iksaların yapımında öncelikle zemin delinir, kaplama borusu yerleştirilir, içi boşaltılır, temizlenir, daha sonra donatı indirilir ve beton dökülürken kaplama borusu da çıkarılır. Kazıklar birleştirilerek istinat duvarı gibi kullanılırlar. Kazıkların çapı aralığı ve boyu kazı derinliği ve zemin cinsine göre değişmektedir. Derinlikleri, temel çukuru derinliğinin 2.5-3 misli, aralıkları 40-150 cm. ve çapları 45-65 cm. olabilir.



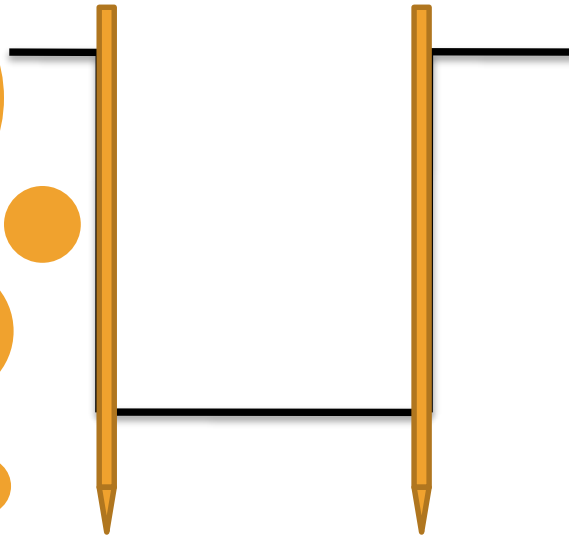
Kazıkların derinliğine ve adedine inşaat  
mühendisi karar verir.



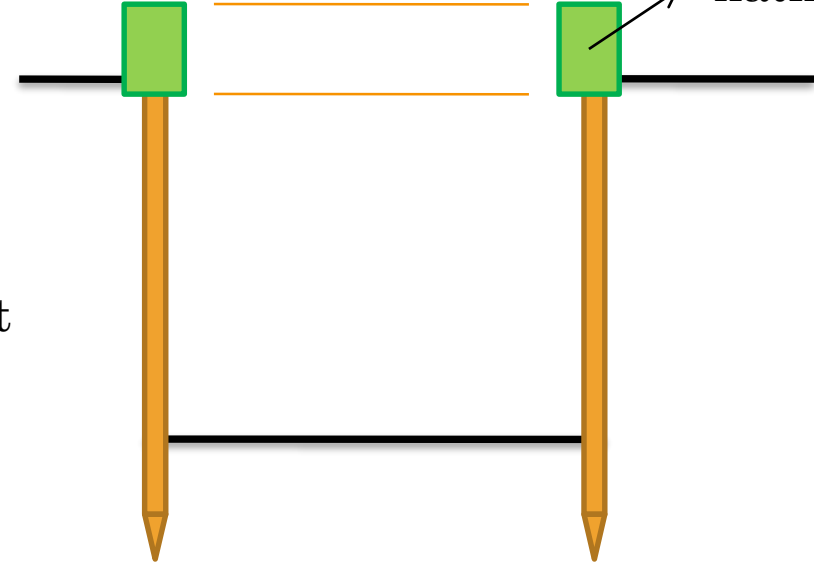
plan



hatıl



kesit



Kazıklarla iksa (Şekil 2.7., s21)

## f) Kazıklarla iksa



### 2.3.2. Palplanş

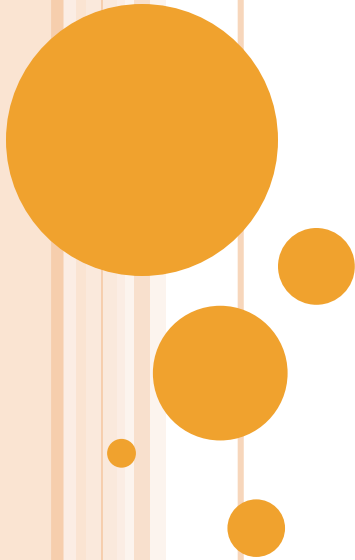
#### a) Tanım

Su çıkan zeminlerde kazı sahasına su girmesini önlemek amacıyla alınan önlemlerdir. Bu sayede yağmur ve yeraltı sularının temel çukuruna dolmasına engel olunur.

#### b) Çeşitleri

Yapıldığı malzemeye göre

- Ahşap
- Metal
- Beton ve betonarme

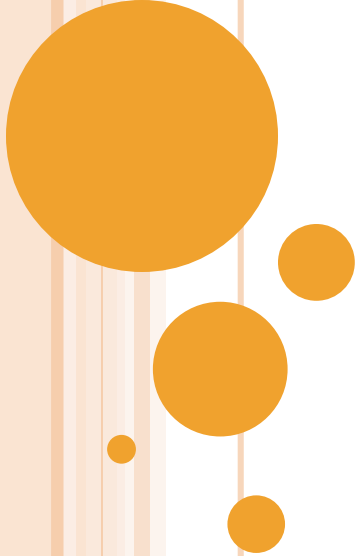


### 2.3.2. Palplanş

#### B1) Ahşap Paplanş

Düzenlenme şekli ahşap iksalarda olduğu gibidir. Tek fark, iksa yüzey elemanlarının aralarından su girmesini önleyecek şekilde birleştirilmeleridir.

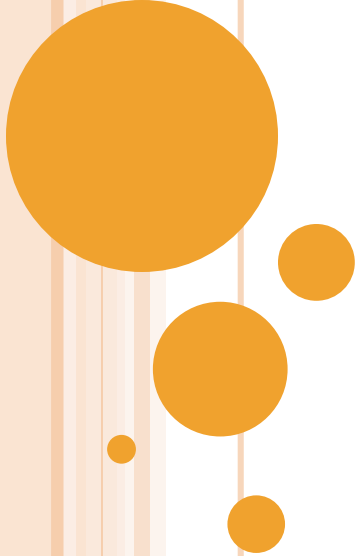
Köknar ve melez gibi dayanıklı ahşabın yuvarlak veya dikdörtgen kesitli olarak tek veya çift sıra, lambalı veya lambasız tanzim edilip zemine çakılmasıyla ahşap palplanşlar yapılır



### 2.3.2. Palplanş

#### B1) Ahşap Paplanş

Kalınlıkları, 2 m. veya daha küçük derinlik için 8 cm., sonrası için her m.' ye 1~2 cm.. ilave edilerek saptanır. Genişlik 25~30 cm. olabilir. Çakım için, alt uçlar konik veya keski şeklinde yapılır, üst kısma çelik başlık geçirilir. Sert zeminlerde alt uca'da çarık takılabilir. Çift sıralı palplanşlarda, ikinci çakılan sıranın ucu tek tarafa doğru konik yapılır. Yer altı su debisinin fazla olmadığı durumlarda, yuvarlak kesitli ahşap elemanlarla da palplanş yapılmaktadır (Şekil: 2.8).

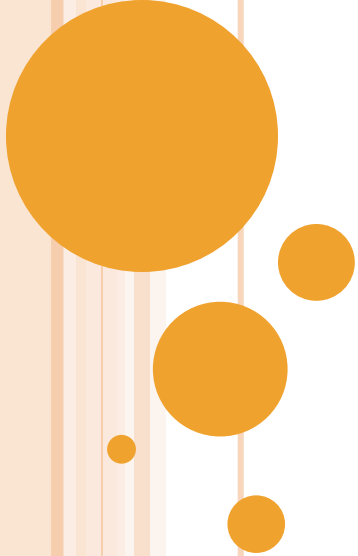


### 2.3.2. Palplanş

#### B1) Ahşap Paplanş

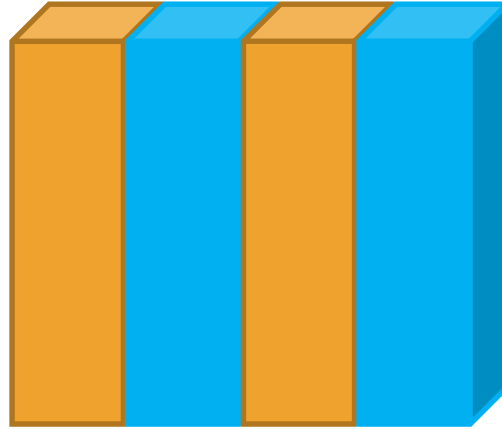
Ahşap palplanşların çakılması için, uçlara kılavuz kazıkları çakılır. Bu kazıkların iki yanına kılavuz kuşaklar bağlanır. Kılavuz kuşakların belli aralıklarla, arasına takozlar konup bulon ile tutturulur.

Palplanşlar belli gruplar halinde ve kademeli olarak otomatik çekiç veya şahmerdanlarla çakılırlar. Bir grup belli derinliğe indirilir, ondan sonraki biraz daha derine ve nihayet son çakılan istenen derinliğe indirilir, diğerlerine dönülerek çakıma devam edilir (Şekil 2.9).



## B1) Ahşap Palplanş

Düz ek



Lambalı ek





## B1) Ahşap Palplanş

Lamba zıvanalı ek

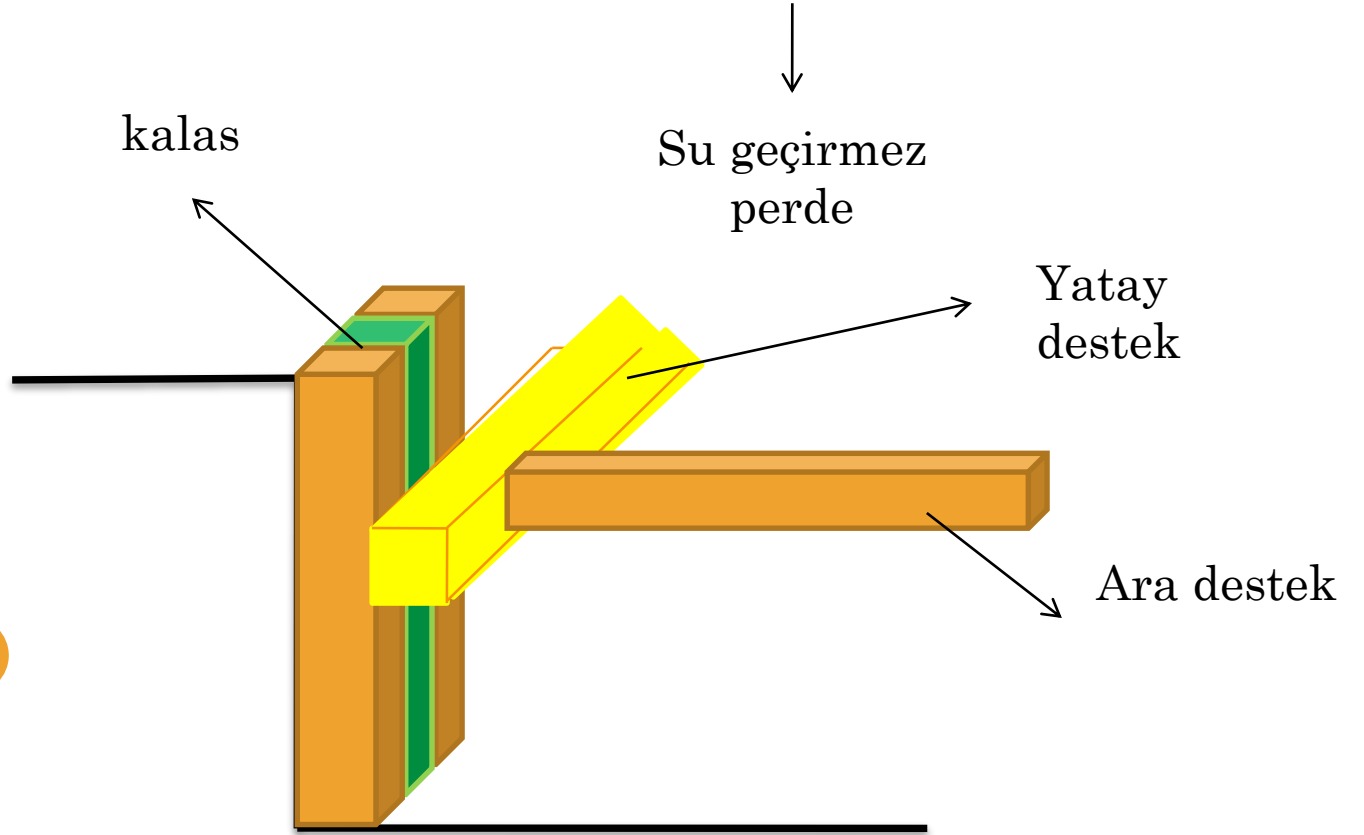


Çıtalı ek



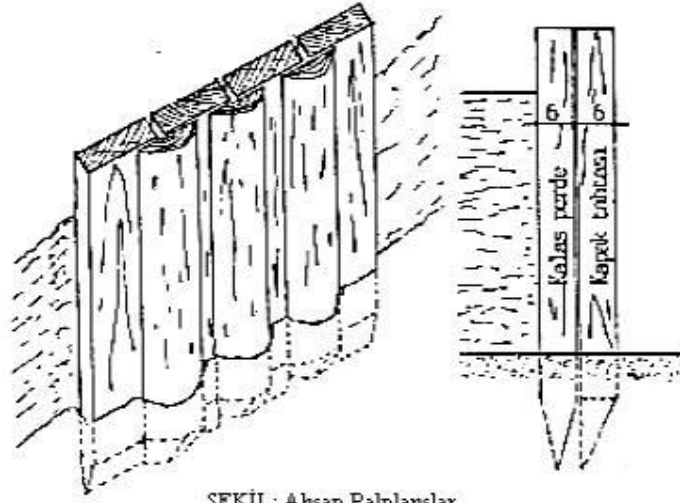
## B1) Ahşap Palplanş

Aralıksız iksa aynı zamanda palplanş oluyor.

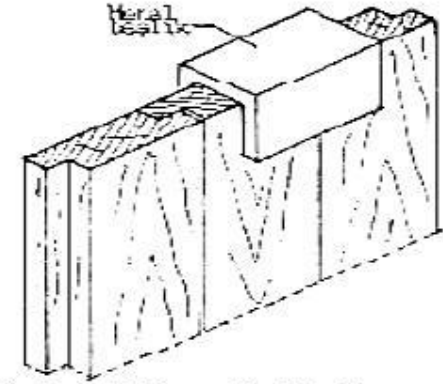


### 2.3.2. Palplanş

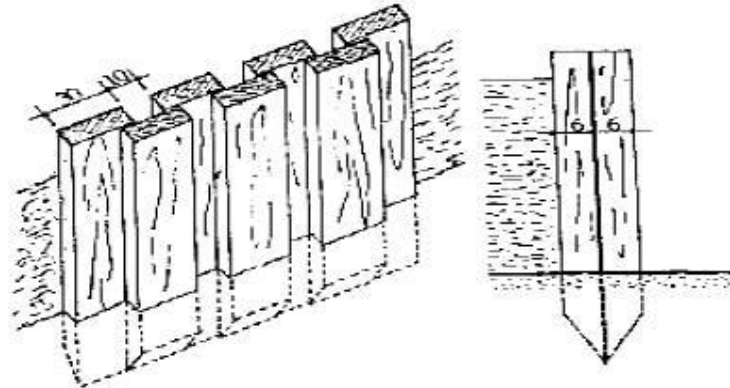
#### B1) Ahşap Palplanş



ŞEKİL: Ahşap Palplanşlar

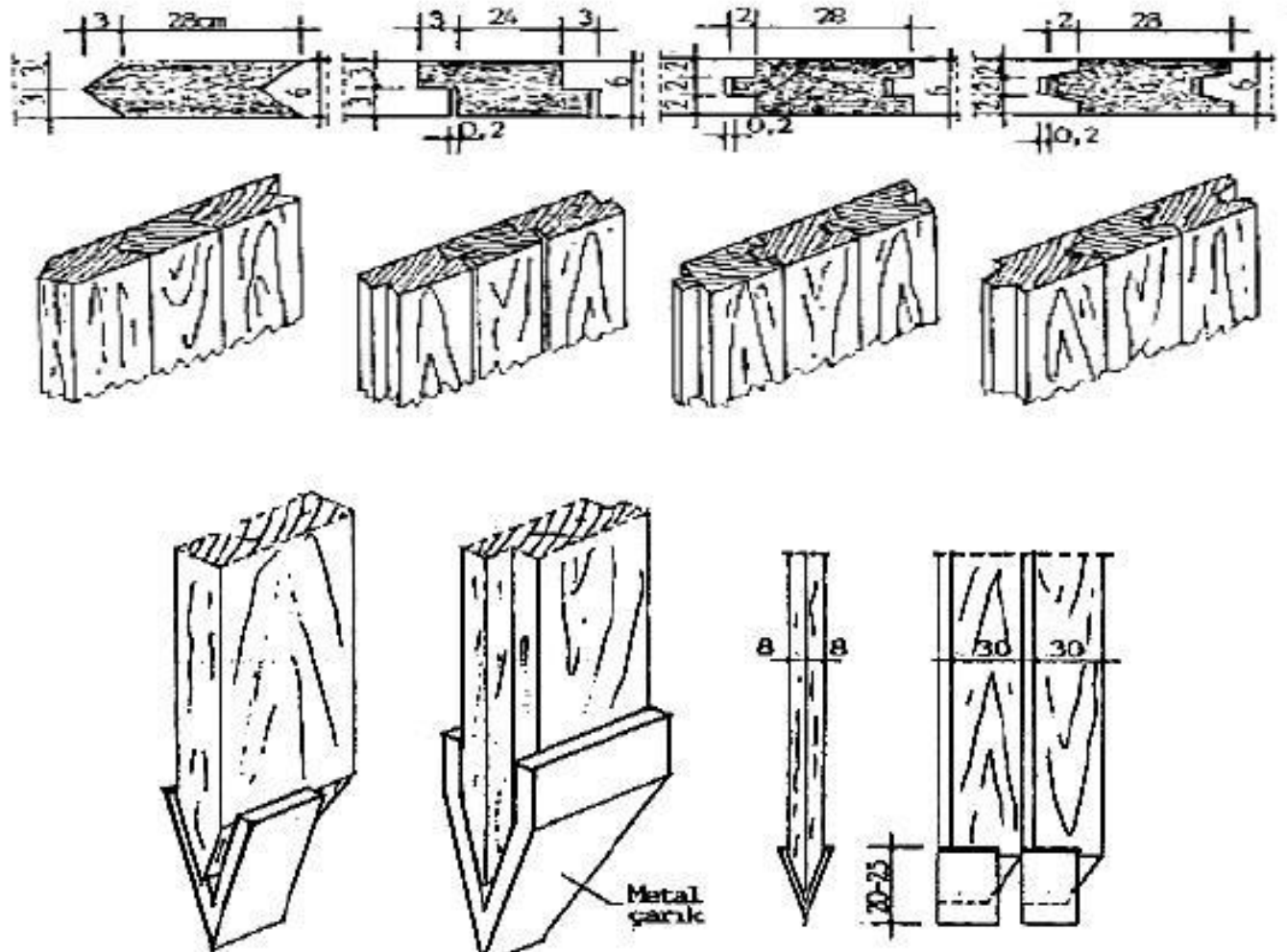


ŞEKİL: Ahşap Palplanşta Metal Başlık



### 2.3.2. Palplanş

#### B1) Ahşap Paplanş



### 2.3.2. Palplanş

#### B2) Metal Paplanş

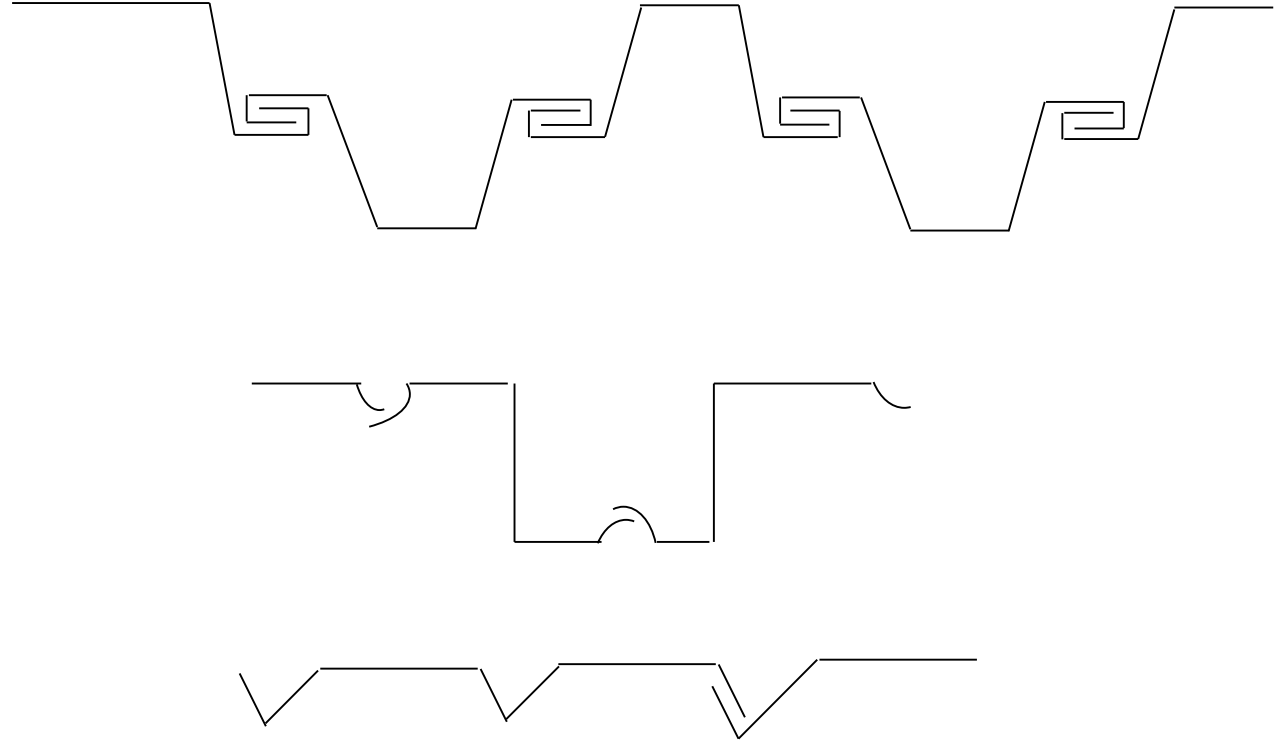
İri taşlı zeminlerde ahşap ve betonarme kazıkların

çakılması zor olduğundan bu tür zeminlerde çelik palplanşlar kullanılır.



### 2.3.2. Palplanş

#### B2) Metal Paplanş (Zemine çakılarak uygulanır)



Şekil 2.11.Metal Palplanş Elemanları



### 2.3.2. Palplanş

#### B2) Metal Paplanş



### 2.3.2. Palplanş

#### B2) Metal Paplanş





### 2.3.2. Palplanş

#### B2) Metal Paplanş



## 2.3.2. Palplanş

### C) Kazıklarla Palplanş

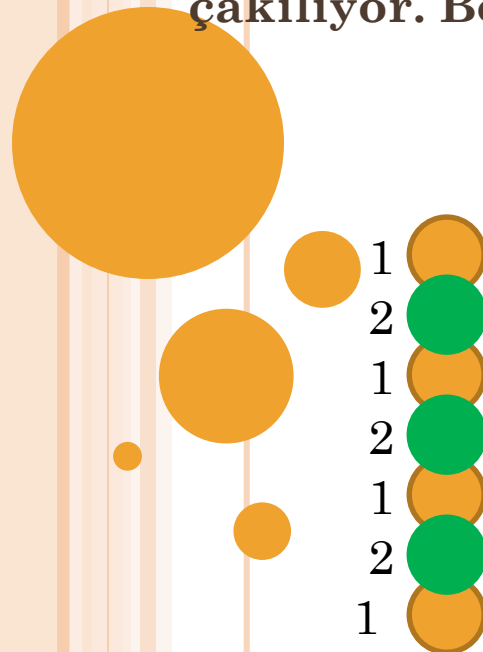
#### C1) Kesişen kazıklarla palplanş

Kazıya başlamadan önce forekazıkların kılıfı (kalıbı) toprağa çakılıyor.

İçine priz geciktiren malzeme konuluyor.

Beton dökülüyor. (Betonun sertleşmesi geciktiriliyor)

Sonra 2. aşama kazıklar birbiri içine geçecek şekilde çakılıyor. Böylece su sızdırmaz bir set oluşturuluyor.



● 1. Aşamada oluşturulan forekazıklar

● 2. Aşamada oluşturulan forekazıklar

### 2.3.2. Palplanş

#### C) Kazıklarla Palplanş

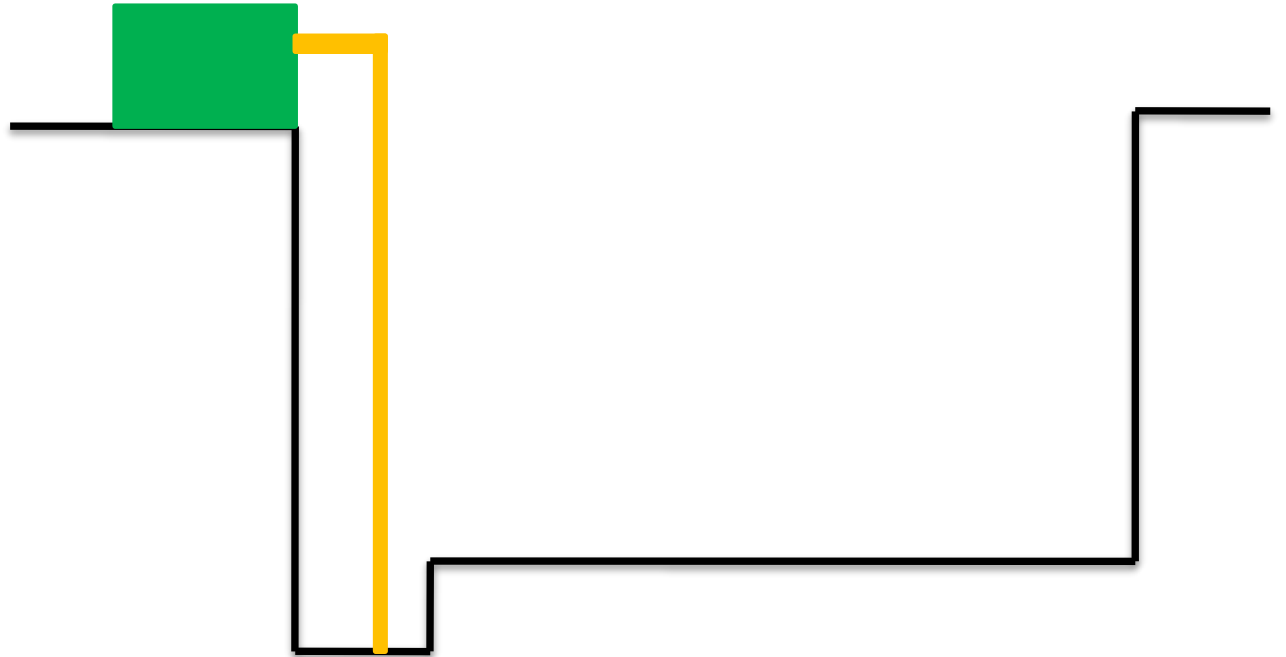
##### C1) Kesişen kazıklarla palplanş

Bu konuda yapılan yaygın uygulama **fore kazıklarla** yapılan palplanşlardır. Bu uygulamada kazık aralıkları, kazıklar kesişecek şekilde belirlenmektedir. Önce, arada kazık çapının 40 cm. eksiği kadar boşluk bırakılarak donatısız iki kazık oluşturulmaktadır. Bu kazıkların beton harcı içerisine, betonun priz süresini geciktirmek amacıyla, çimento ağırlığının 1/100'ü kadar **Bentonit (Pişirilip öğütülmüş kil)** katılmaktadır. Kazıklar arasında bırakılmış boşluklara ise, iki yandaki kazıkları 20 cm. kesecek şekilde **donatılı kazık** düzenlenerek palplanş tamamlanmaktadır.

### 2.3.2. Palplanş

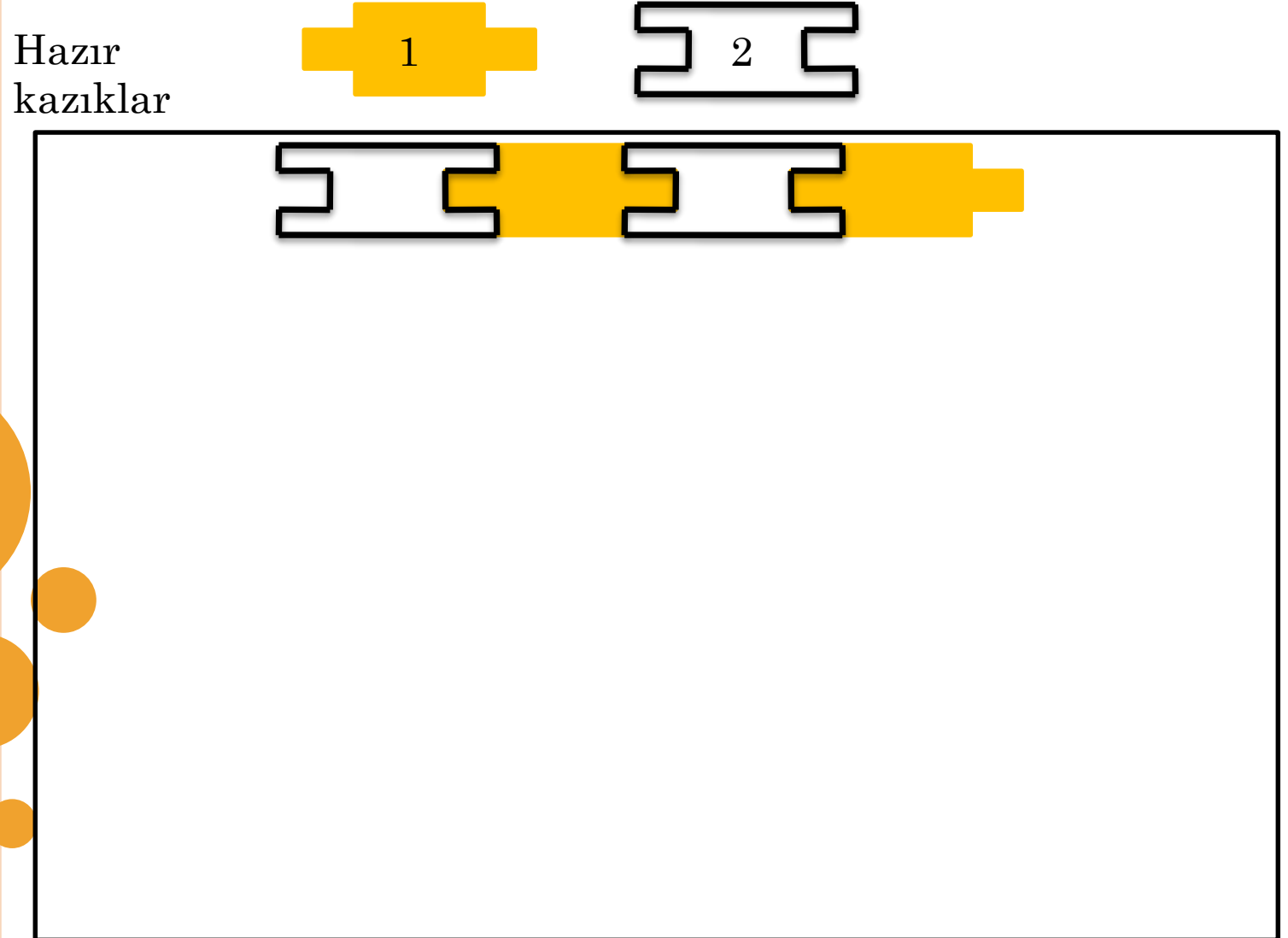
#### NOT

**Palplanş ile yandan gelen su engellenir eğer zeminden gelen su var ise kuyu (yüksekliği, temel tabanından en az 50 cm aşağı olacak şekilde) açılır ve motor ile su çekilir.**



### 2.3.2. Palplanş

#### C2) Hazır Kazıklarla Paplanş



### 2.3.2. Palplanş

#### C3) Beton ya da betonarme perde ile yapılan palplanş



### 2.3.3. Batardo

#### a. Tanım

Su kenarında veya su içinde inşaat yaparken kazı

sahasına su girişini önlemek amacıyla alınan önlemlerdir.

Batardolar *suyun derinliği, akış hızı* gibi özelliklerine ve *zeminin yapısına* göre çeşitli şekillerde yapılırlar.

Su seviyesinden 0.3 ile 0.5 m. yukarıya kadar çıkarılırlar. Su seviyesinin en yüksek olduğu duruma göre yükseklik ayarlaması, pahalı bir çözüm olabilir.

#### b. Çeşitleri

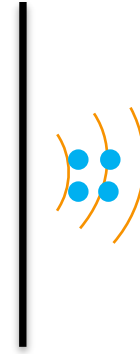
- Toprak
- Beton
- Ahşap
- Metal
- Çelik

### 2.3.3. Batardo

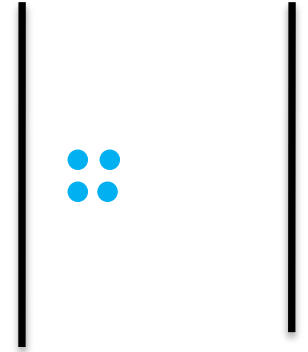
Nehir – köprü  
yapılacak



1. Aşama  
Toprak yığılır ve su  
yan tarafa yönlendirilir



2. Aşama  
Kazıklar yapılır

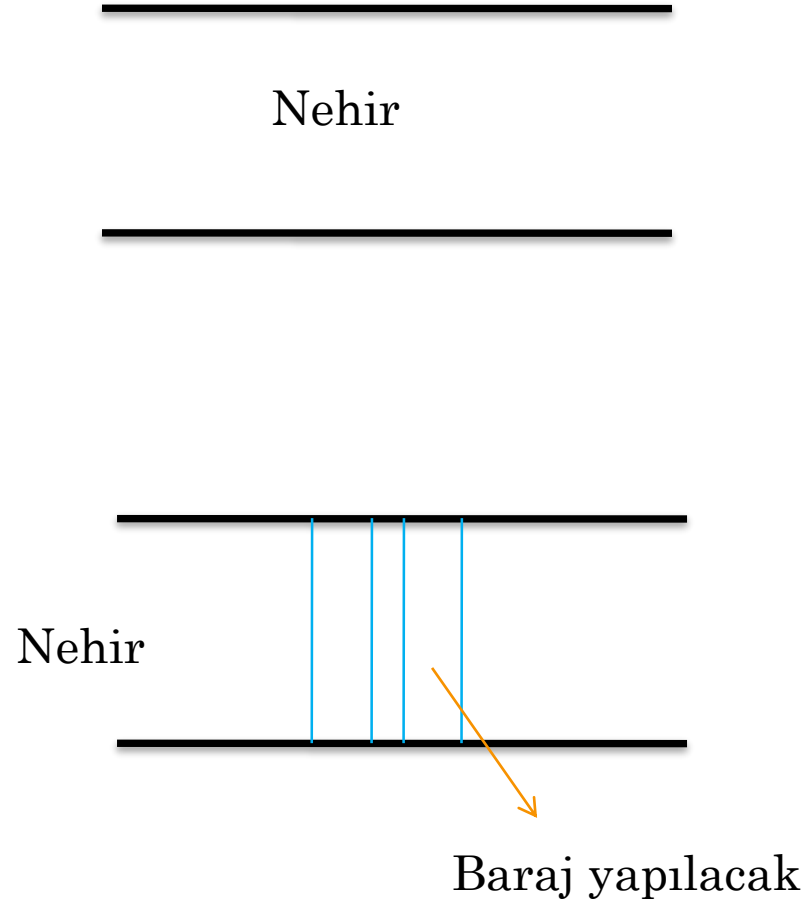


3. Aşama  
Toprak kaldırılır

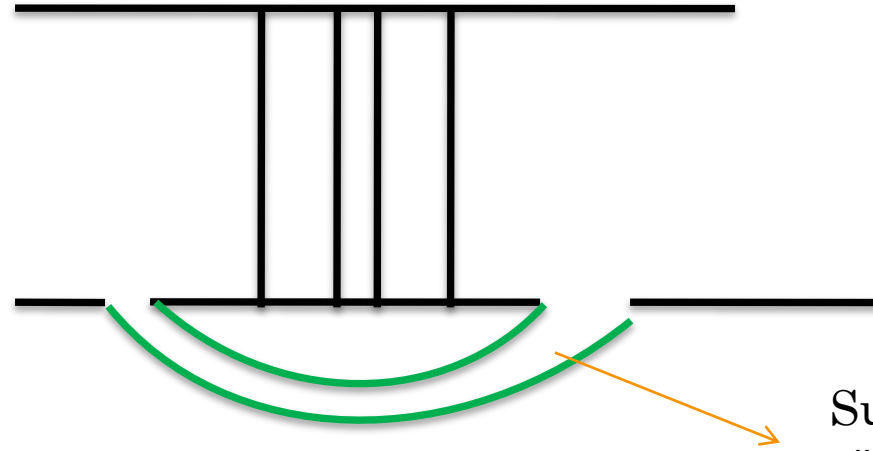
Diğer taraf içinde aynı işlemler tekrarlanır.



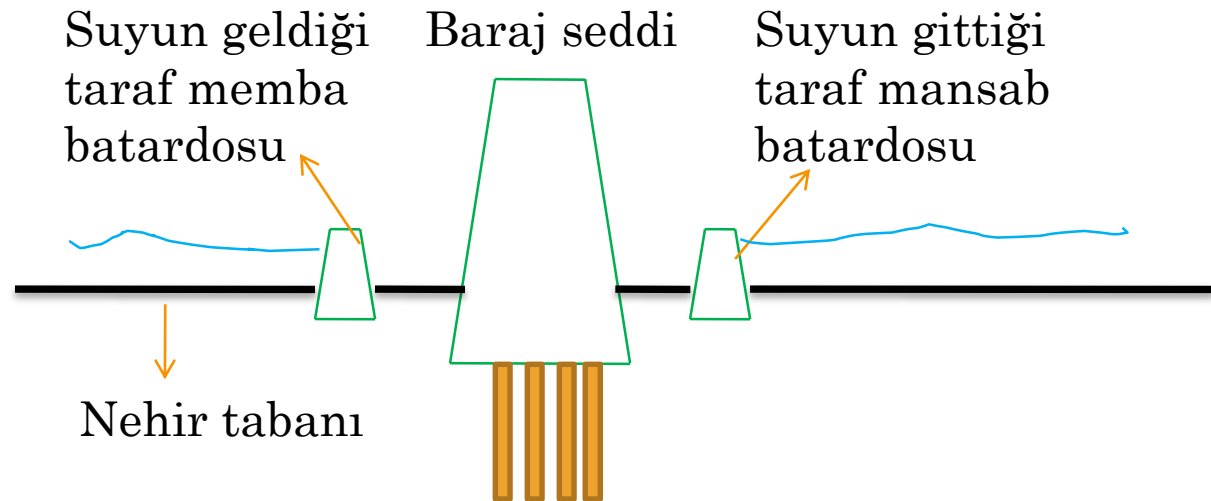
### 2.3.3. Batardo



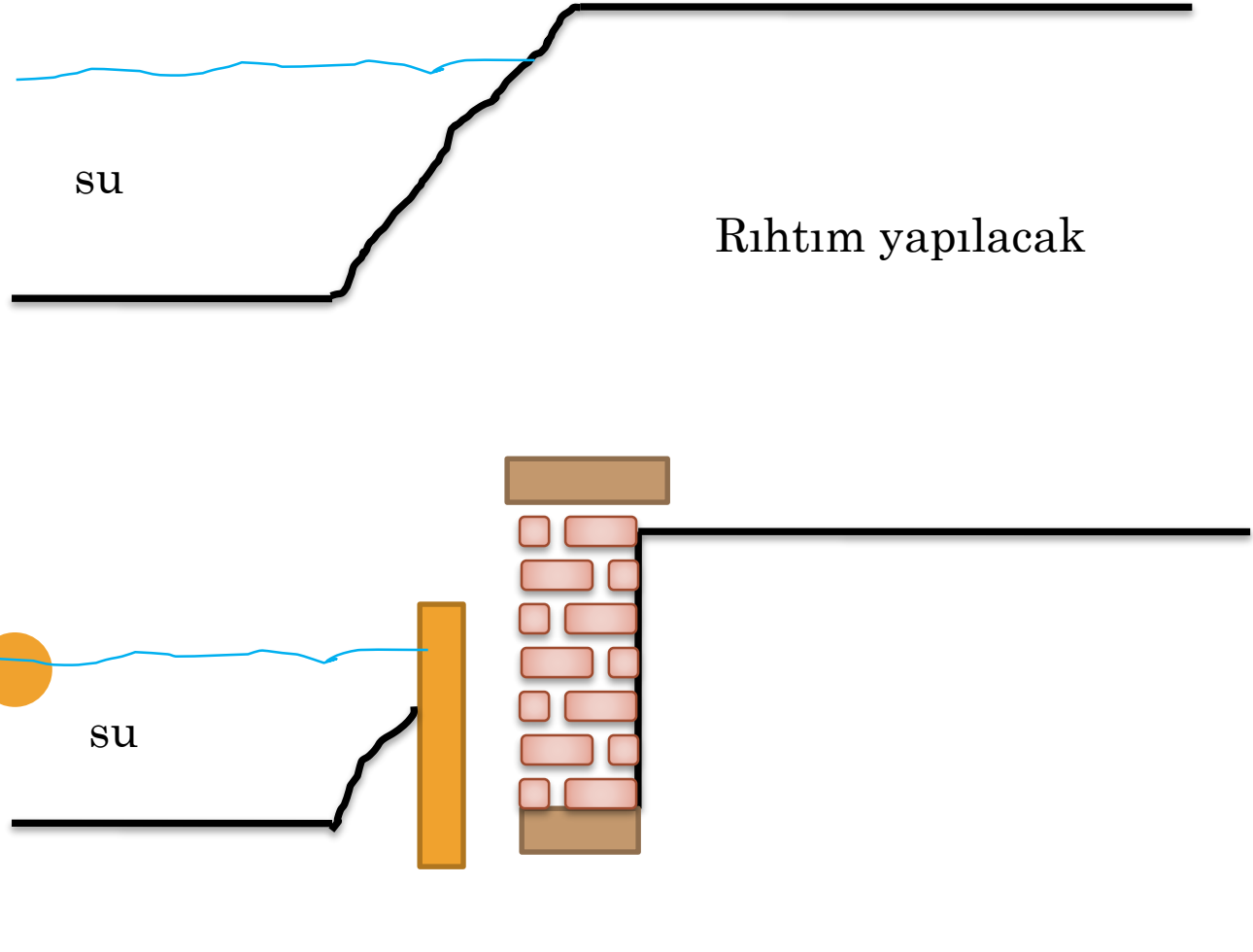
### 2.3.3. Batardo



Su derivasyon  
tüneli (kanalı) ile  
alternatif yoldan  
alınıyor. Baypas  
yapılıyor.



### 2.3.3. Batardo



### 2.2.4. Yapıların Askıya Alınması

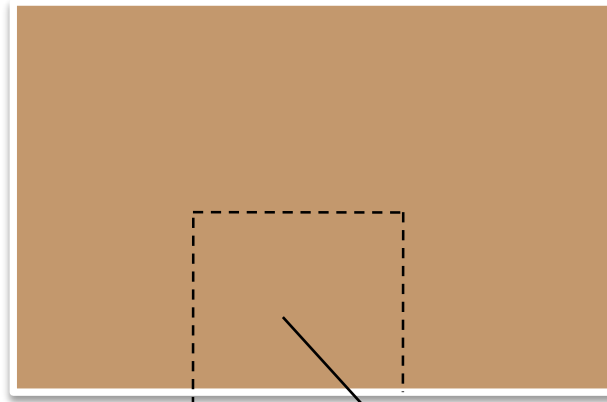
Yapılarda tamirat ve tadilat gerektiğinde yapı elemanına gelen yükün geçici olarak başka tarafa aktarılmasına “askıya alma” denir. Bu işlem yapılırken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir (Örnek Şekil 2.17., 2.18., 2.19.)

- Yükün aktarılacağı yer, gelen yükü taşıyacak nitelikte olmalı,
- Yük aktaran elemanlar, üzerine gelecek yükü taşıyacak sağlamlıkta olmalı,
- Yapılacak tadilat veya ilaveler sonunda, taşıyıcı elemanın yeni şekli en az eski taşıyıcılık niteliğinde olmalıdır.

Önce yük başka tarafa aktarılır tadilattan sonra tekrar eski haline getirilir.



Yığma duvar



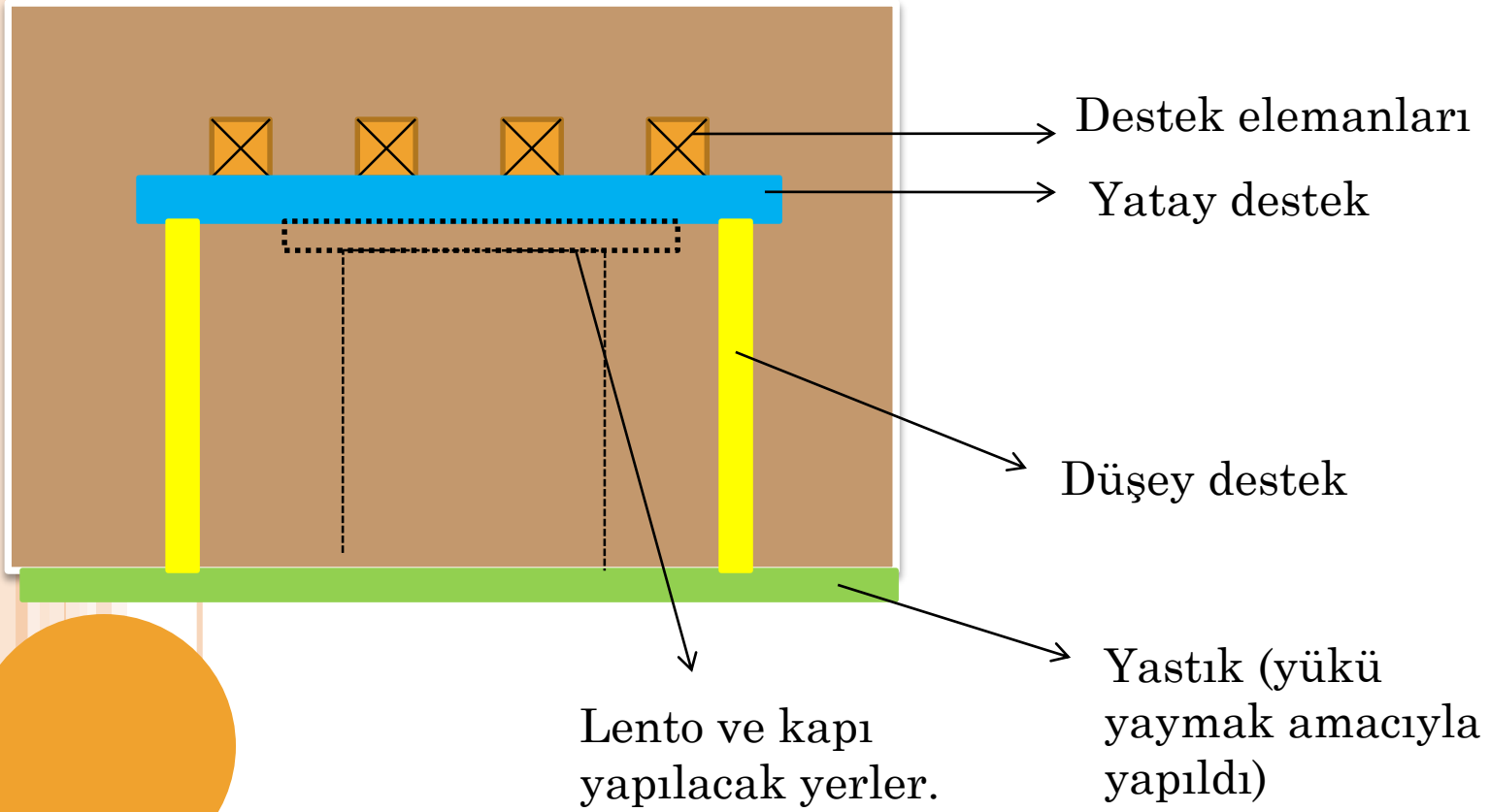
Kapı boşluğu  
açılacak



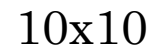
Destek elemanlar için  
duvara delik açılır



Destek elemanlar  
yerleştirilir

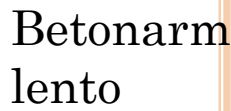


**Lento: Kapı ve pencere boşluklarını geçebilmek amacıyla kullanılan küçük kirişçikler. (Yerinde dökme ya da hazır)**



5x20

10x12



Eğer lento yapılmaz ise destek elemanları çekince tuğlalar düşer.

Kesit



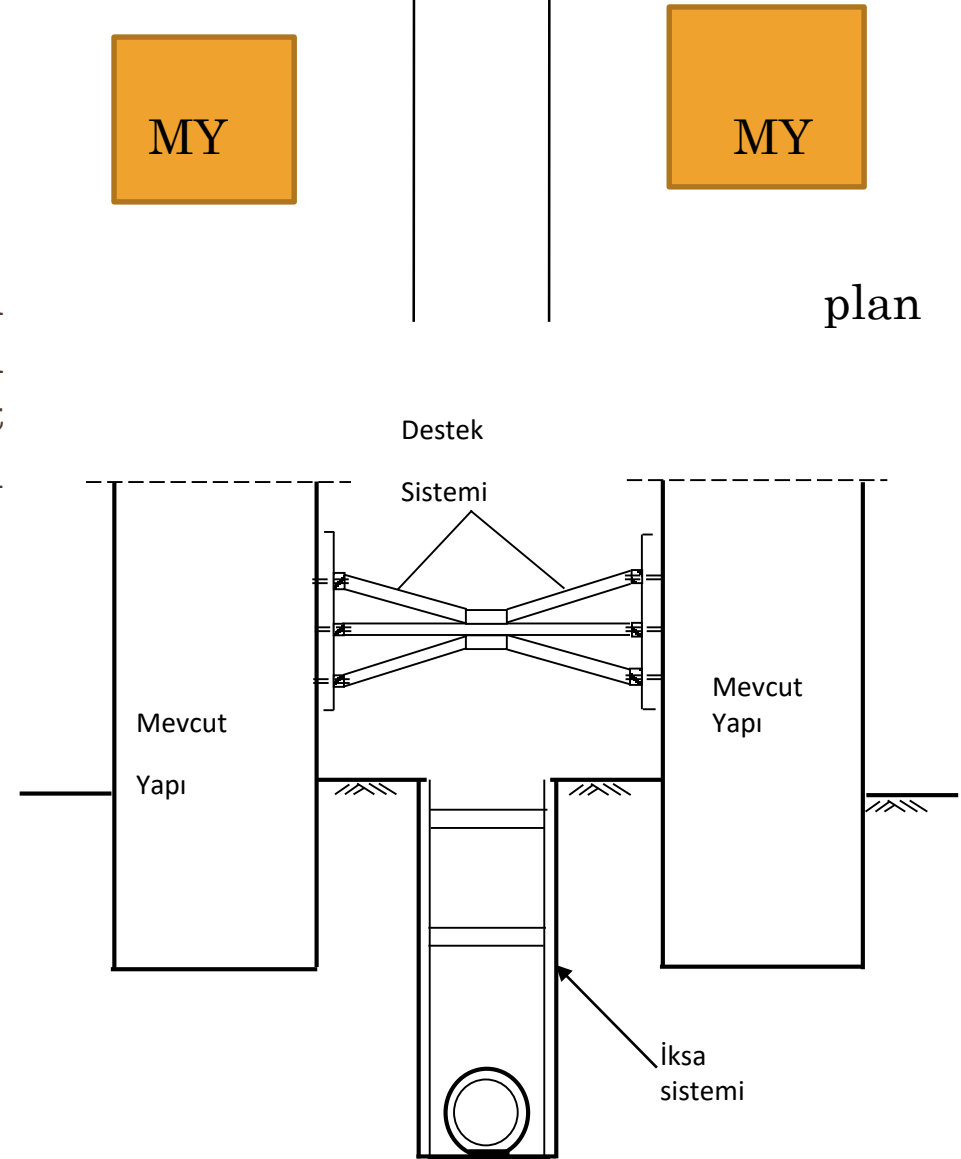
## 2.4. Temel Çukuru Etrafındaki Yapıların Emniyete Alınması

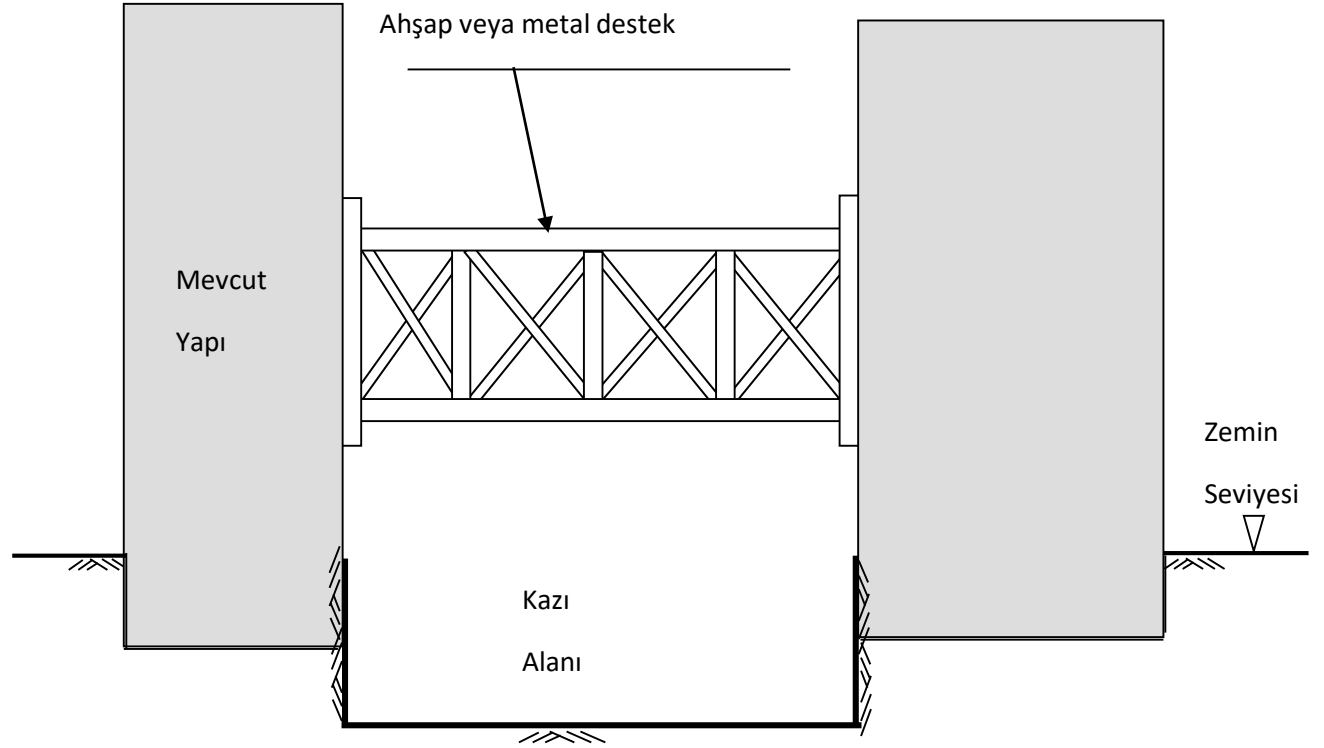
Mevcut yapının yapım tarzı, temel şekli ve zemin yapısı incelenmelidir. Hem mevcut yapıları hem de kazı çukurunu güvenlik altına almalıyız.

1. Yapılar yakınsa karşılıklı desteklenebilir.

(Yapıların sarsıntıdan etkilenmemesi için yapılır.)

Destek sistemi ahşap ya da çelik olabilir.



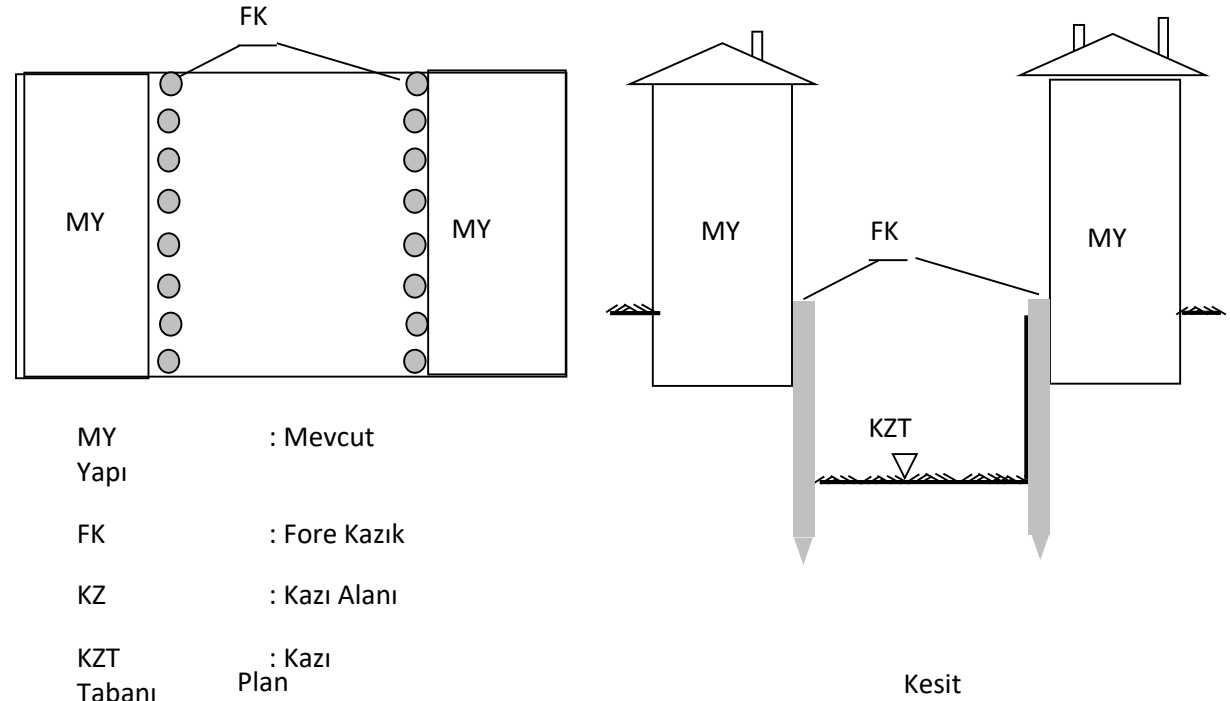


Açıklığı Fazla Olmayan Geniş Derin Kazılarda Karşılıklı Destek

Şekil 2.21. Binaların Karşılıklı Desteklenmeleri ile İlgili Çeşitli Örnekler

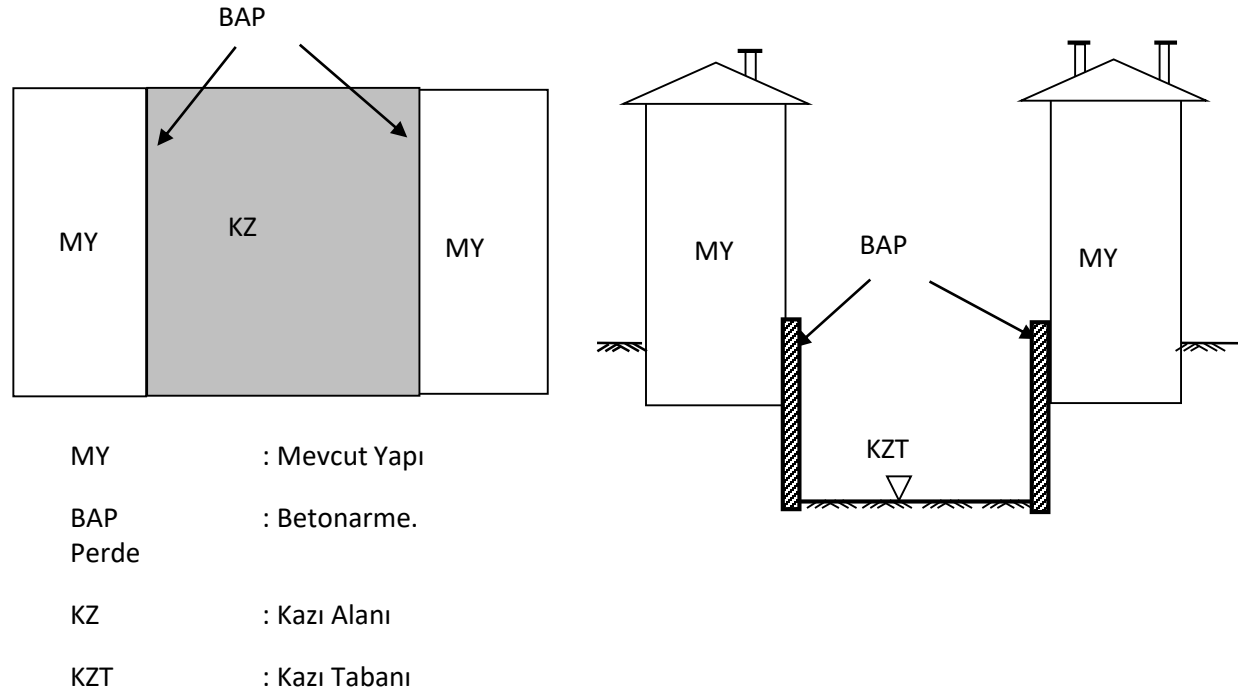
## 2. Fore Kazıklarla Önlem

Geniş derin kazı yapılacaksa, mevcut yapı etrafına fore kazık veya hazır kazık uygulanabilir. (Kazı yapılmadan önce kazıklar yapılır.)



Şekil. .2.22.Fore kazıklarla Alınana Önlem

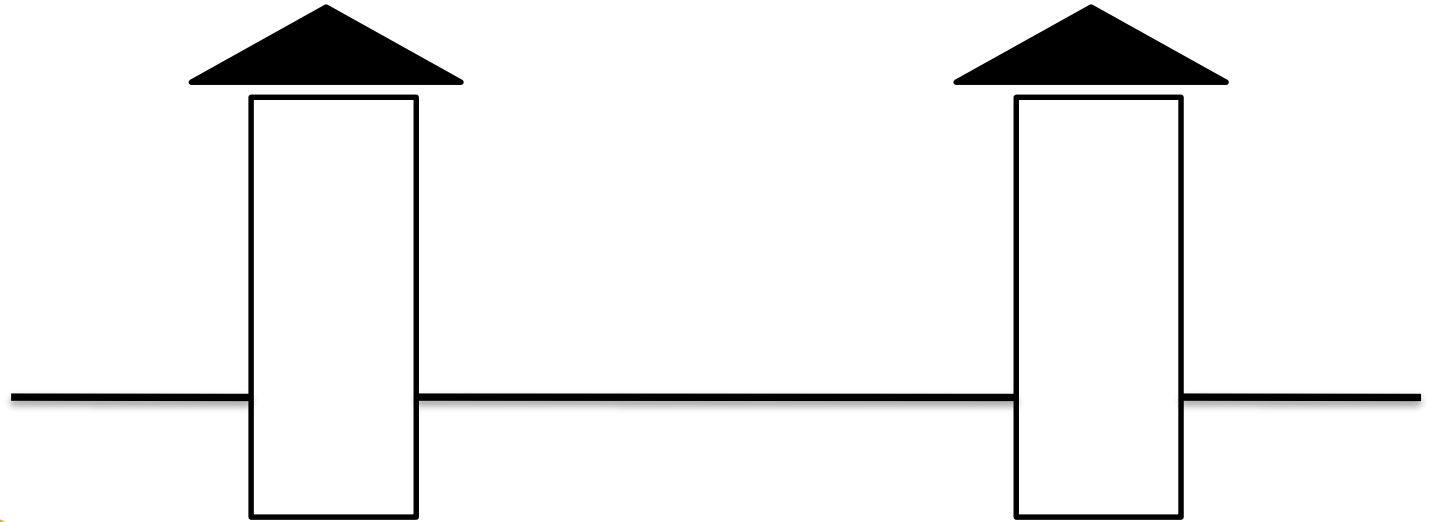
3. Kazı çevresine B.A. Perde yapılabilir (Şekil 2.22.).  
(Zemin akışkan ise fore kazık daha ideal. B.A. perde kazı bitince yapılabilir.)



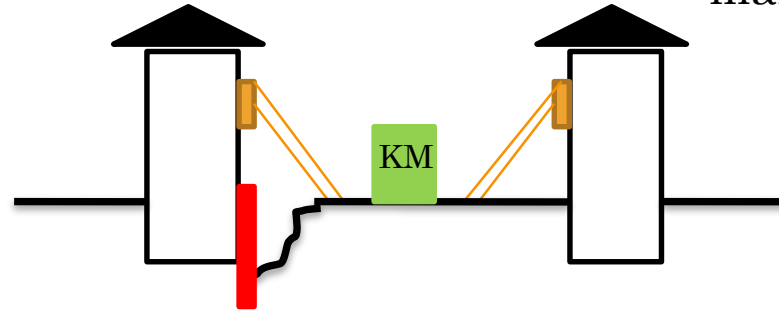
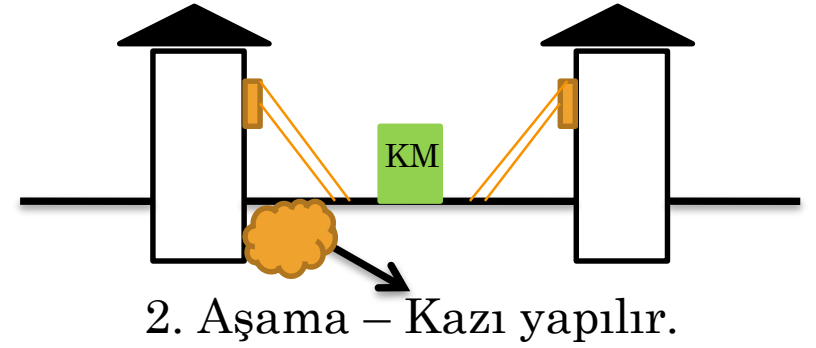
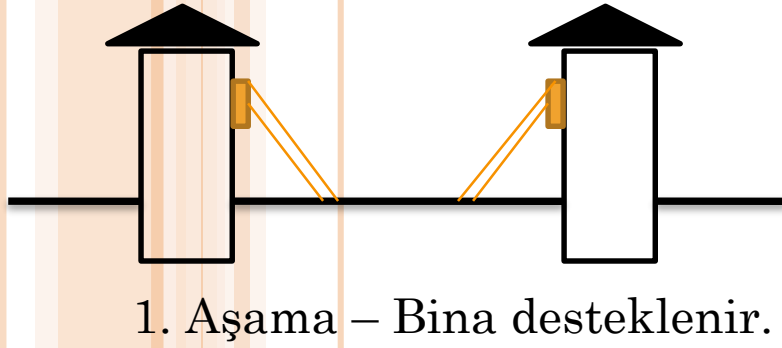
Şekil. .2.23.Betonarme Perde İle Alınana Önlem

#### 4. Aşamalı Kazı ile B.A. Perde Uygulanması

Zemin akışkan fakat fore kazık pahalı olacaksa aşamalı B.A. perde yapılabilir.



#### 4. Aşamalı Kazı ile B.A. Perde Uygulanması

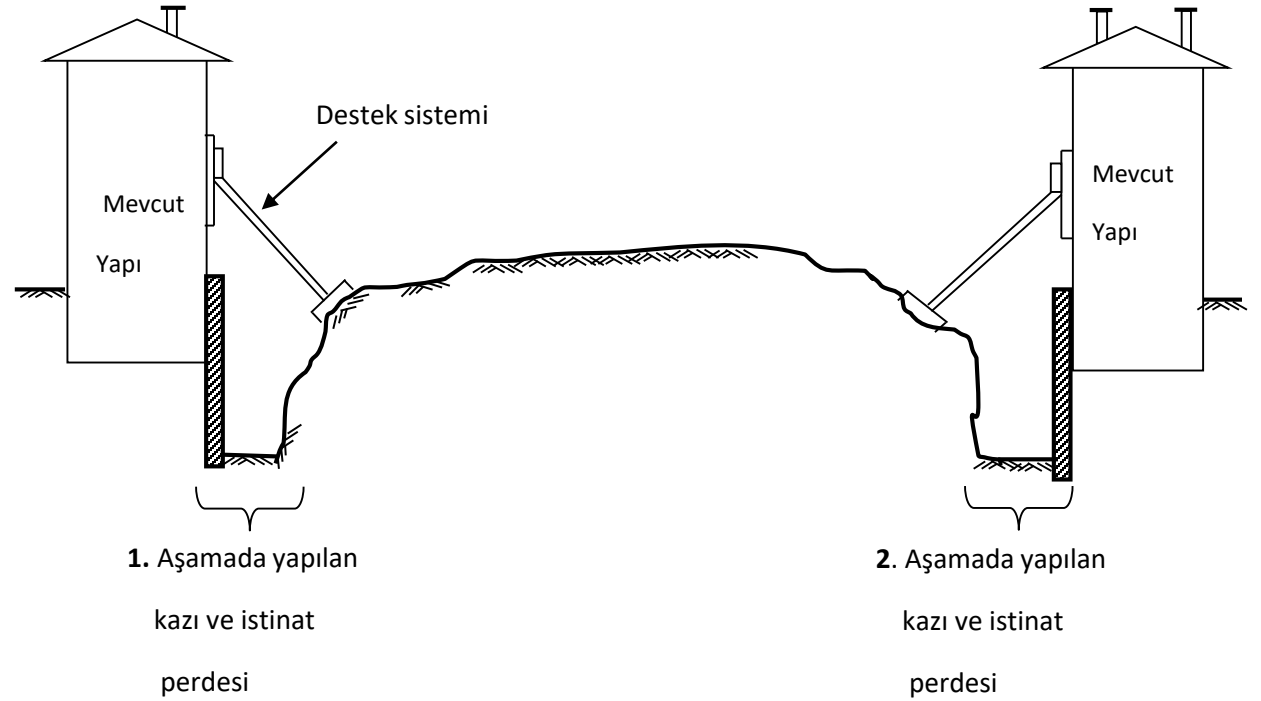


A

B

*A bölümü bittikten sonra B için de aynı işlemler yapılır. Sonra makine kendi üzerinde durduğu zemini kazarak, kazıyı tamamlar.*

## 4. Aşamalı Kazı ile B.A. Perde Uygulanması



Şekil. .2.24

.Kazının Aşamalı yapılması ile Alınana Önlem

## Yeraltı Suyunun Uzaklaştırılması

Bu işlem;

- Suyun **tulumbalarla** boşaltılmasıyla,
- Temel sahası içinde veya (en iyisi) temel dışında **açılacak kuyularla** yeraltı su seviyesini indirerek,
- Dondurarak veya taşlaştırarak (**çimento, beton veya silikat tuzlarını** palplanşla çevrilmiş temel sahası içine açılan deliklerden **zemine şırınga ederek**) zeminin sıkıştırılmasıyla gerçekleştirilir.

*Detayı Zemin dersinde...*