



T.C.
Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi
Teknik Eğitim Fakültesi
Yapı Eğitimi Bölümü

“YAPI TEKNOLOJİLERİ - I Dersi Konu - 3

a) Planın Zemine Aplikasyonu

b) Kazı ve Tahkimat İşleri

Öğr. Gör. Cahit GÜRER

Afyonkarahisar
Ekim- 2007

ÖZET

Bu derste planın zemine aplikasyonu ve birçok inşaatta kullanılan kazı tahkim işlerinden bahsedilecektir.

Öğr.Gör.Cahit GÜRER

Aplikasyon (Yer Tebiti)

- Tescilli haritalardaki parsel köşe noktalarının zeminde yeniden belirtilmesidir.
- Bina temel planının 1/1 ölçeğinde yapılacağı zemin üzerine nakledilmesine planın zemine tatbiki.
- Binanın subasman seviyesi altında kalan elemanlarına ait yatay ölçülerin zemin yüzeyine nakledilmesi için yapılan işlemdir.
- Hazırlanan projenin uygulanabilmesi için inşaat sahasının kenarlarının arsa üzerinde belirtilmesi işlemidir. *Binanın planı ip iskelesi vasıtasıyla tatbik edilir.*

Öğr.Gör.Cahit GÜNER

İp İskelesinin Yapılması

- 1-Binanın yapılacağı alan temizlenir ve düzeltilir.
- 2-Parsel sinir köşeleri belirlenir ve kazıklar çakılır.
- 3-Parsel sınırlarından binanın ön cephesinin mesafesi alınarak ön cephe doğrultusu tayin edilir.

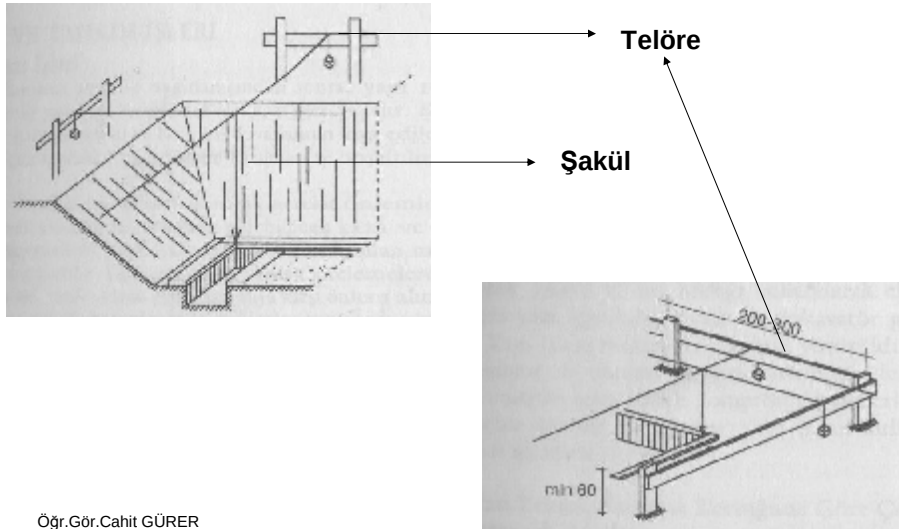
Öğr.Gör.Cahit GÜNER

4-Bu doğrultuda 100 -200 cm. gerisinden ahşap kazıklar 150-300 cm. aralıklarla çakılır. Kazıklar 8 x8 cm. veya 10 x 10 lik kare veya 8 cm. veya 10 cm. çapında daire kesitli olur.

5- Kazıkların üst dış kenarlarından yatay, vaziyette 2,5 - 3 cm. kalınlığında ve 10 - 20 cm. genişliğinde tahtalar çakılır. Bu tahtalara teröre adı verilir. İp iskelesinin yüksekliği normal şartlarda 60, 100 cm. veya subasman seviyesinden 30 cm. daha .yüksek olmalıdır.

Öğr.Gör.Cahit GÜNER

Zeminde Temel Köşelerin Belirlenmesi



Öğr.Gör.Cahit GÜNER

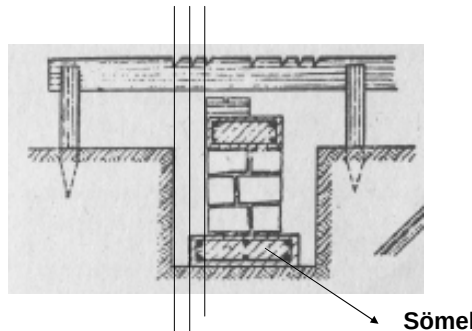
6-Ön cephedeki bu ip iskelesi üzeride binanın yan sınırlarına mesafesi. ve cephesi tam olarak alınır;

7-Yan ve arka cephelerin ip iskeleleri aynı işlemlerle yapılır. Köşe veya akslar arasındaki açılar kontrol edilir. Yapı alanına giriş ve çıkışı kolaylaştırmak için ip iskelesinin uygun yerlerinde boşluklar bırakılır.

Öğr.Gör.Cahit GÜNER

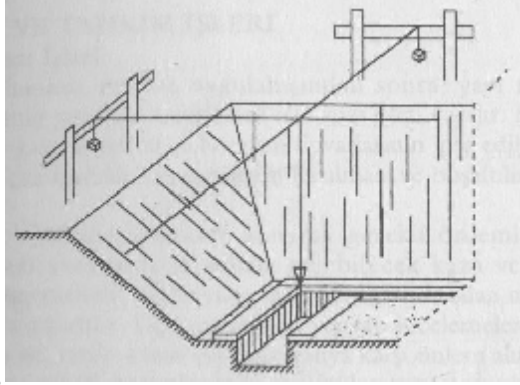
8-Plandaki bütün yatay ölçüler bu ip iskelesi çerçevesi üzerine geçirilir. Yanlışlık yapılmaması için yeniden kontrol edilir. İskele tahtası üzerinde işaretlenen bu ölçüler temel çukur genişliği, sömel genişliği işaretlenen temel ve zemin kat duvar kalınlıklarıdır.

Ölçülerin tahta üzerinde isabet ettikleri noktalarda bir kenarı dik kertikler açılır.

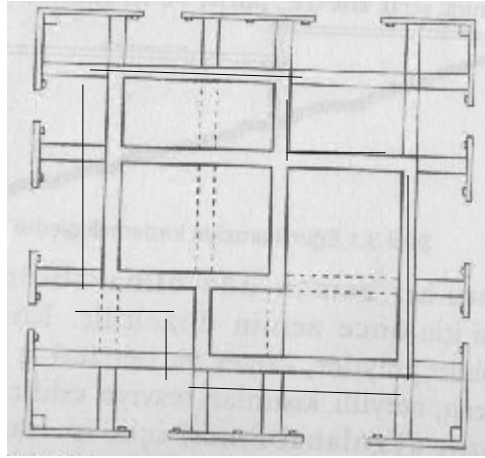


Öğr.Gör.Cahit GÜNER

9-Yapılacak işe göre gerekli noktalar arasına gerilen naylon ip veya ince tellerin doğrultuları yapı elemanının bir kenarını ve kesişme noktaları köşe noktalarını verir. Kesişme noktalarından şakül sarkıtılarak çukurdaki köşe noktaları bulunur.



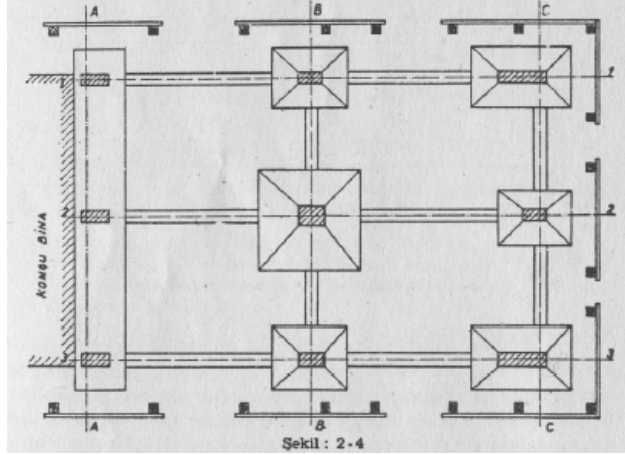
Öğr.Gör.Cahit GÜNER



Bir Mütemadi Temel Aplikasyonu

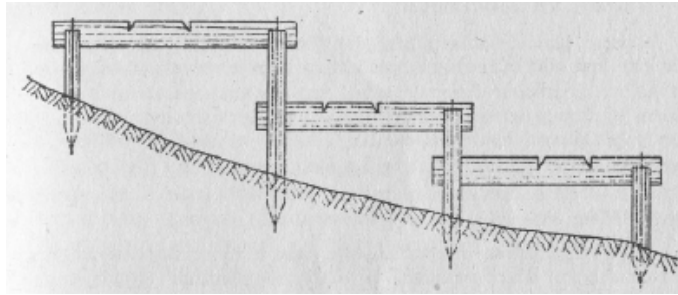
Öğr.Gör.Cahit GÜNER

Komşu Binaya Bitişik Bir Betonarme Münferit Temel Aplikasyonu



Öğr.Gör.Cahit GÜNER

10-Arazi meyilli olduğunda ip iskelesi aynı işlemlerle kademeli olarak yapılır. ölçü alma işleminin kolaylıkla yapılabilmesi için kademe teşkil eden kazıklar eksenleri arasındaki uzaklık yuvarlak bir birim ölçüsü olarak alınır. Ölçme işleminin kolay ve doğru olması için telöre hizasında bu eksenlere çivi çakılır veya renkli kalemle işaretlenir.



Öğr.Gör.Cahit GÜNER

11-Bina blok olacak ise bitişik bina sahibinden izin alınarak ip iskelesi aynı işlemlerle komşu binanın duvarına tespit edilir.

Öğr.Gör.Cahit GÜNER

Kazı ve Tahkimat İşleri

Kazı

- Bina alt yapısının inşa edilebilmesi için zemin malzemesinin alınmasına kazı denir.
- Kazı esnasında veya sonradan kazılan boşluğun kaymasını önlemek amacıyla iksa yapılır.



Öğr.Gör.Cahit GÜNER

Kullanılan Vasıtalara Göre Kazı Çeşitleri

El Aletleri ile Kazı

Kazı Makineleri
ile Kazı

Patlayıcı Maddeler
ile Kazı

Öğr.Gör.Cahit GÜNER

Şekillerine Göre Kazı Çeşitleri

Tesviye Kazıları

Temel Çukuru Kazıları

Temel Üstü Kazıları

Öğr.Gör.Cahit GÜNER

1- Tesviye Kazıları

Arızalı olan yapı alanlarını düzeltmek için yapılan kazılardır. Yüksek yerlerden kazılarak alınan toprak çukur yerlere doldurulur.

Toprak kazma ve alma işlemlerine kazı veya yarma, çukur yerlere doldurma işlemine imla veya dolma denir.



Öğr.Gör.Cahit GÜNER

2- Temel Çukuru Kazıları

- Zemin yüzeyi altında kalacak yapı elemanlarını inşa edebilmek için yapılan kazılardır.
- Temel çukurunun derinlik ve genişliği, zemin ve temelin durumuna göre değişik olmakla beraber derinliğinin bölgenin don seviyesinin altında olması gerekir.
- Ülkemizde don seviyesi en az 60 cm en çok 150 cm 'dir.

Öğr.Gör.Cahit GÜNER

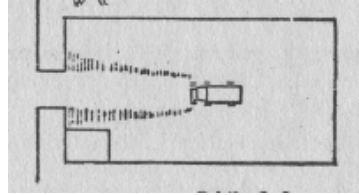
3- Temel Üstü Kazıları

Bodrum katı yapılacak binalarda temel tabanının seviyesine kadar inilerek ve bina oturma alanının tamamı veya bir kısmında yapılan kazıdır.



Kazı derinliğince su çıkmayan zeminlerde temel üstü ve temel çukuru kazıları zeminin cinsine göre üç şekilde yapılır.

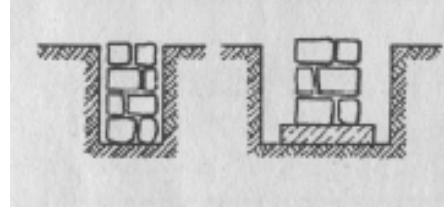
- § Yanları düşey olarak yapılan kazılar
- § Yanları şevli olarak yapılan kazılar
- § Yanları kaplanarak yapılan kazılar



Öğr.Gör.Cahit GÜNER

Yanları Düşey Olarak Yapılan Zeminler

- Kazı derinliğince zemin kaymayacak ve yıkılmayacak şekilde sağlam ise temel çukurunun yanları düşey olarak kazılabilir.

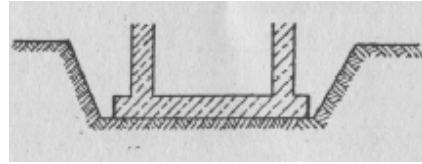


Öğr.Gör.Cahit GÜNER

- Kazı derinliğince zemin kendini tutamayacak ise toprağın çukura kaymaması için kenarlar şevli olarak açılır.

- Şev açısı zemin tabakalarının cins ve sağlıklarına göre değişir

- Kumlu ve killi zeminlerde 60 °C'dir.



Öğr.Gör.Cahit GÜNER

Yanları Kaplanarak Yapılan Kazılar

Kazı yapılan zemin çürük ve ayrık taneli ise yanlardaki toprak kazılan çukuru doldurur ve çalışmayı zorlaştırır ve tehlikeli durumlar oluşturur.

Öğr.Gör.Cahit GÜNER

Tahkimat İşleri

Kazı sırasında ya da sonradan temel çukuru yanlarındaki malzemelerin kayarak temel zemini veya çukuruna, inşaat alanına dolmasını önlemek için kazı yan yüzleri çeşitli şekillerde kaplanır. Bu işleme "Tahkimat" ya da "Tahkim" denir.

En Çok Uygulanan Tahkimat İşleri

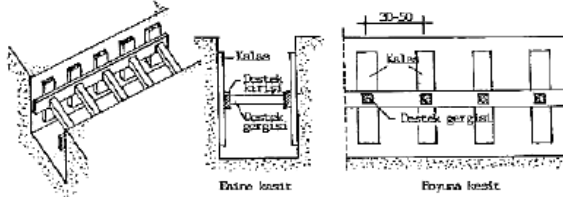
- İksa
- Palplanş
- Batardo
- Askıya Alma

Öğr.Gör.Cahit GÜNER

1- İKSA

Yeraltı suyu bulunmayan kuru zeminlerde ya da kendini tutamayan gevşek zeminlerde kaymayı önlemek için yapılan takviye işlemine "iksa" denilmektedir. İksa yapımında çeşitli şekil ve boyutlarda keresteler kullanılır.

- ◆ Kalaslar
- ◆ Destek Dikmeleri
- ◆ Destek Gergileri
- ◆ Payanda ve yastıklar
- ◆ Kuşak ve Atkılar
- ◆ Kazıklar
- ◆ Takoz ve bağlantı kuşakları

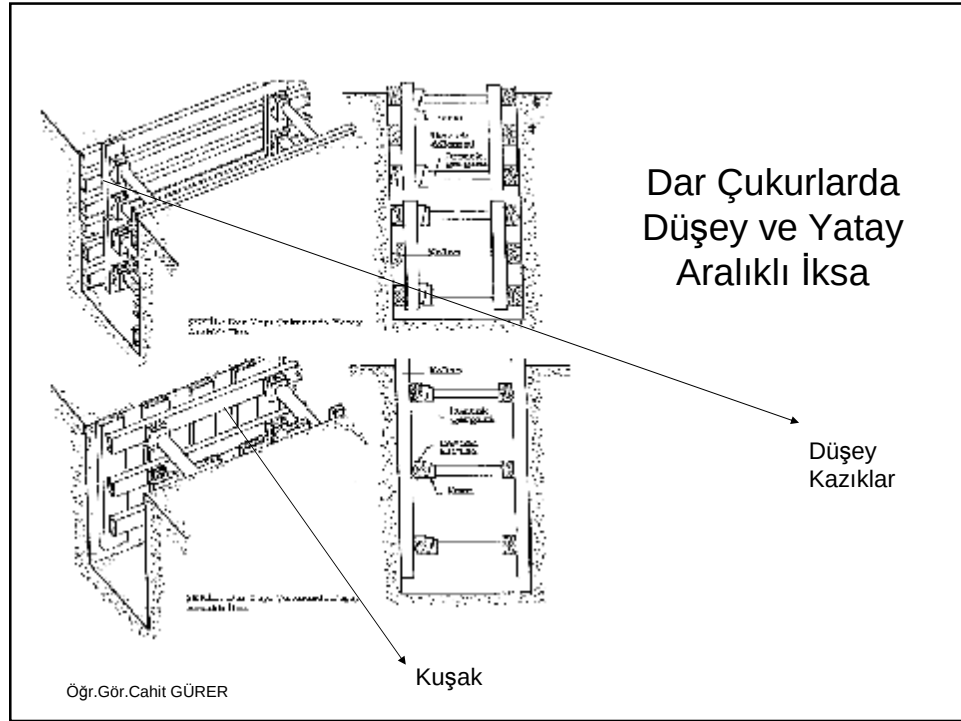


Öğr.Gör.Cahit GÜNER

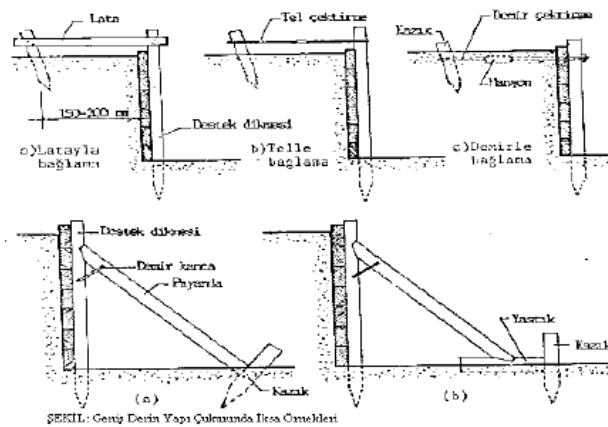
- ◆ Akıcı zeminlerde, kalaslar aralıksız olarak yatay veya düşey olarak uzatılır. Kalaslar yan yana veya üst üste dizilir. Düşey dizilmede kalaslar birbirine kuşaklarla bağlanır.Yatay dizilmede ise düşey kazıklara bağlanır.

- ◆ Dar çukurlarda karşıdan karşıya tomruklarla, geniş çukurlarda yanlama, payanda ve desteklerle toprağa destek sağlanarak yapılır.

Öğr.Gör.Cahit GÜNER



Geniş Yapı Çukurlarında İksa



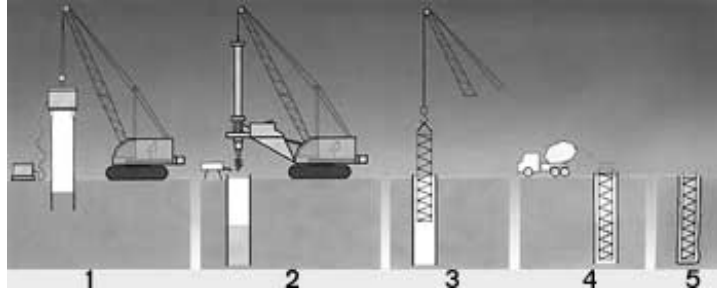
Öğr.Gör.Cahit GÜRER

Fore Kazıkları ile Yapılan İksa

- Temel zemini killi, kumlu ve çakıllı olan yerlerde, temel çukuru komşu bina temel taban derinliğinden fazla olacak ise fore kazıkları ile tahkim yapılır.
- Kazıklar zemin yapısına göre, temel çukuru derinliğinin 2,5 – 3 misli uzunlukta, 40 - 150 cm aralıklarla çakılır. Çapları 45-65 cm'dir.
- Kazık için zemin delindikten ve kaplama borusu indirildikten sonra, çelik donatı yerleştirilir ve betonarme betonu dökülürken kaplama borusu yavaş yavaş yukarı çekilir.

Öğr.Gör.Cahit GÜNER

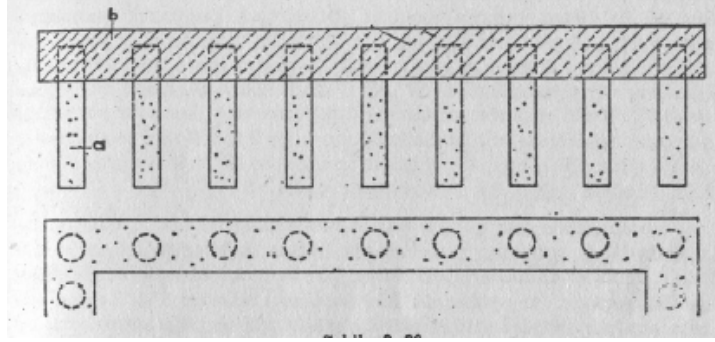
Bir Fore Kazık Çakılma Aşamaları



- 1- Kendini tutmayan zeminlerde geçici kılıf boru çakılır veya bentonit solüsyonu kullanılır.
- 2- Rotary ile foraj yapılır. Sert zeminlerde ayrıca tırpan veya kaşık kullanılır.
- 3- Kuyu içine demir kafes yerleştirilir.
- 4- Hazır beton tremie ile dökülür. Bentonit geri çekilir.
- 5- Geçici kılıf boru vibro ile çekilir.

Öğr.Gör.Cahit GÜNER

Forem Kazıkla Yapılan İksa



Öğr.Gör.Cahit GÜNER

Fore Kazıkla Yapılan Ankrajlı İksa Örnekleri



Destek Kirişi

Fore Kazıklar

Öğr.Gör.Cahit GÜNER

2- PALPLANŞ

- Kendini tutamayan çok akıcı ve kazı derinliğinde su çıkan zeminlerde, deniz kenarı gibi yerlerde yapılacak temel kazılarında, yağmur ve yer altı sularının temel çukuru kazılırken temel çukuru kenarındaki zeminin akmasına ve su gelişine mani olmak için palplanşlar yapılır.

Öğr.Gör.Cahit GÜNER

Palplanşlar Yapıldıkları Malzemeye Göre

- Ahşaptan yapılan palplanşlar
- Betonarmeden yapılan palplanşlar
- Çelikten yapılan palplanşlar

Öğr.Gör.Cahit GÜNER

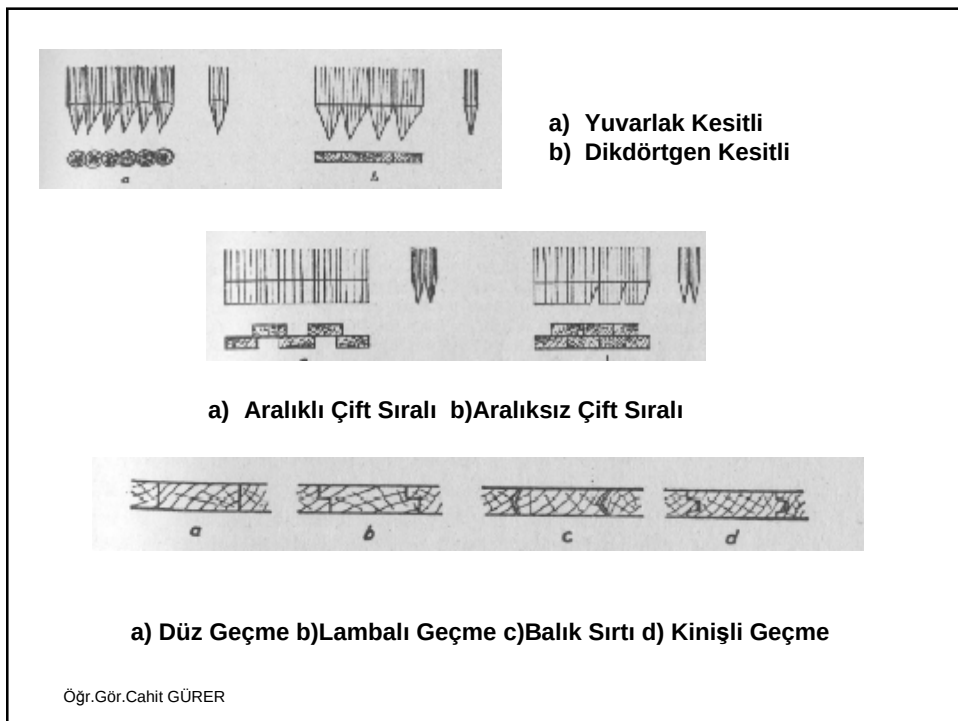
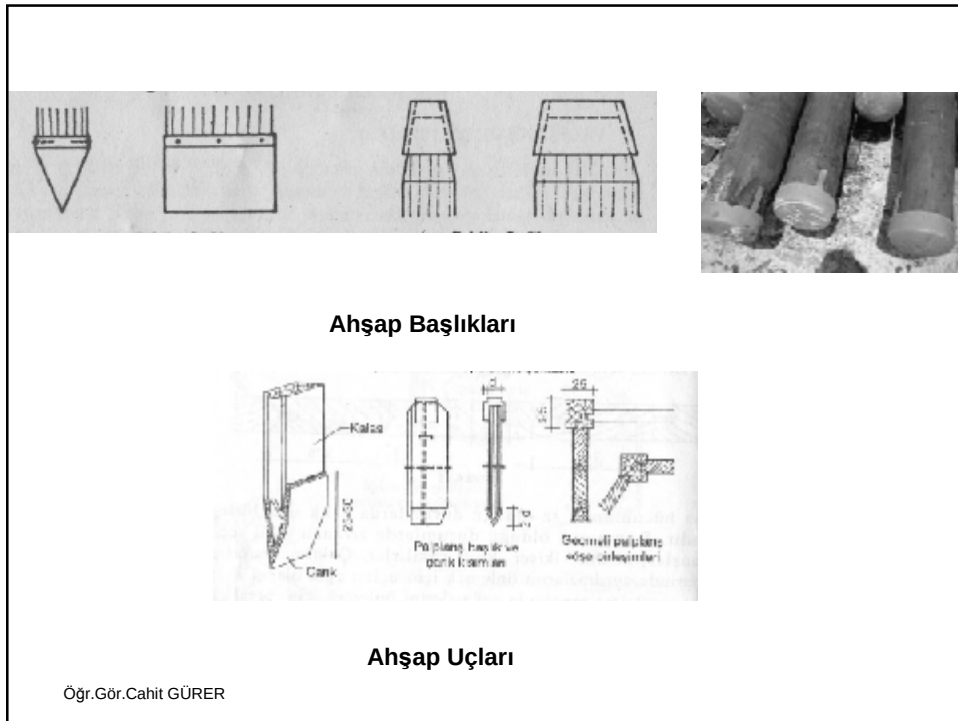
a) Ahşap Palplanşlar

- Ahşap palplanş için en uygun ağaç taze köknar ve melez ağaçlarıdır.
- Kuru kereste zeminden alacağı rutubetle bozulur bu nedenle kuru kereste kullanılmamalıdır.
- Ahşap palplanşlar en az 1,5 m'ye kadar çakılırlar.
- Palplanş kalasların kalınlıkları çakılacakları derinliğe göre değişir.

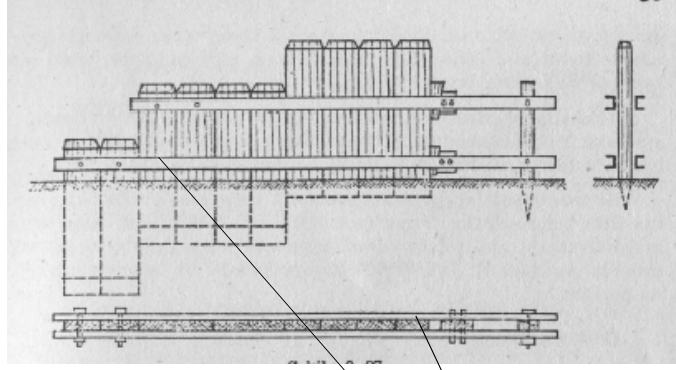
Öğr.Gör.Cahit GÜNER

- En az kalınlık 6-8 cm den başlayarak artar, genişlikleri 20-30 cm arasında değişir.
- Palplanş kalasları zemin suyunun durumuna göre bindirme, lambalı zıvanalı veya balık sırtı geçme ile birleştirilirler.
- Çakılma esnasında birbirlerinden ayrılma riskini önlemek için uçları eğik olarak kesilir. Uçların çakılma esnasında ezilmelerini önlemek için metal çarık geçirilir.
- Çakılma esnasında zemine dik olarak inmelerini sağlamak için kenarlarına kavrayıcı kirişler ve klavuzlar tespit edilir. Klavuz ve kavrama kirişleri kanca ve bulonlarla birbirine bağlanır.
- Bu tip palplanşlar çıkarıldıktan sonra bir daha kullanılmazlar. Bu nedenle ekonomik değillerdir.

Öğr.Gör.Cahit GÜNER



Ahşap Palplanşların Çakılması



Kavrama Kirişleri (Kuşak)

Öğr.Gör.Cahit GÜNER

b) Çelik Palplanşlar

- Birbirine eklenmeleri geçmelerle yapılır.
- Yerlerinden çıkarıldıktan sonra tekrar tekrar kullanılabilirler.
- Şekil ve ölçüleri imalini yapan firmalara göre değişiklik gösterir.

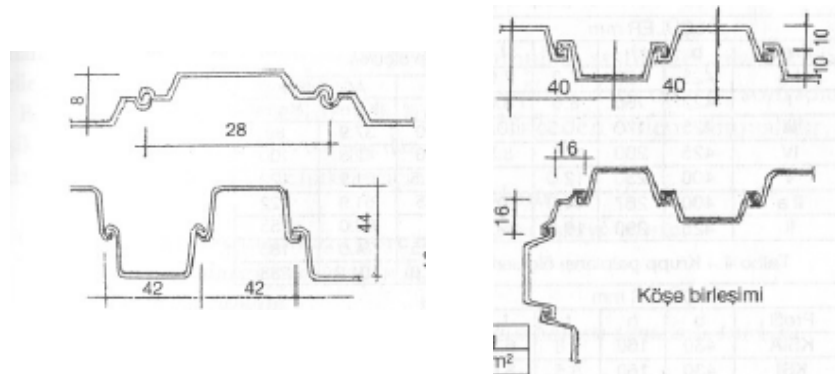
- n Jones-Laughlins
- n Larssen
- n U.S.
- n Hoesch
- n Rothe-Erdevb.

Öğr.Gör.Cahit GÜNER

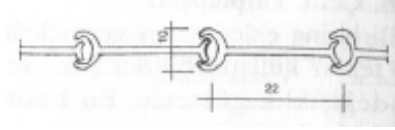
- Yarıçapı küçük olmamak kaydıyla bir daire etrafında çakılabilirler.
- Köşede birleştirilebilirler.
- Çakıldıktan sonra kuşak ve payandalar ile desteklenirler.
- Paslanmalarını önlemek için % 0,5 bakır ilavesi ile üretilirler.
- Boyları 2,0- 28,0 m arasında değişir.

Öğr.Gör.Cahit GÜNER

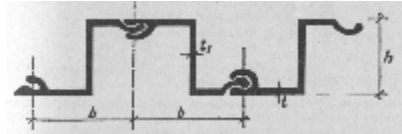
Larssen Tipi Çelik Palplanş Detayları



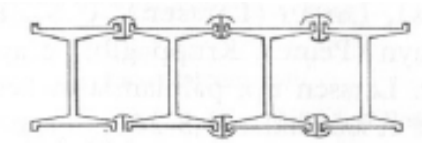
Öğr.Gör.Cahit GÜNER



US Tipi Palaplanş



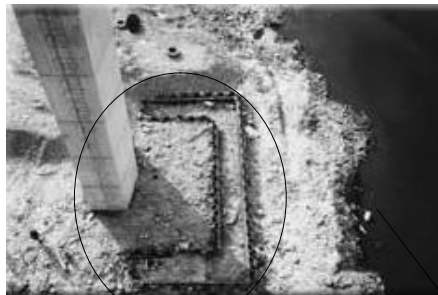
HoeshTipi Palaplanş



Peine Tipi Palaplanş

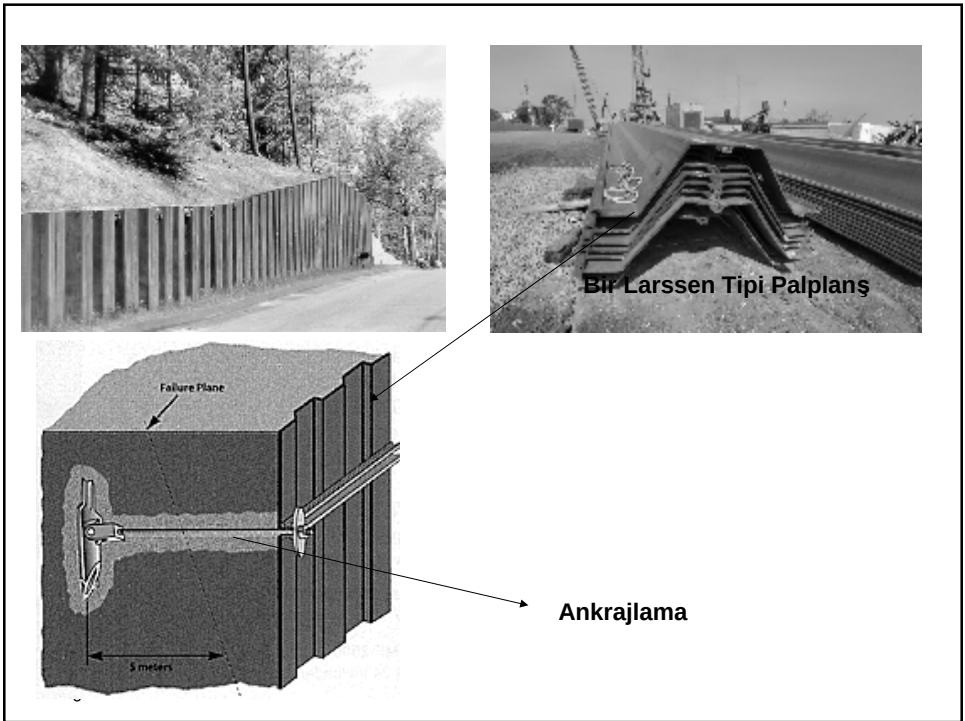
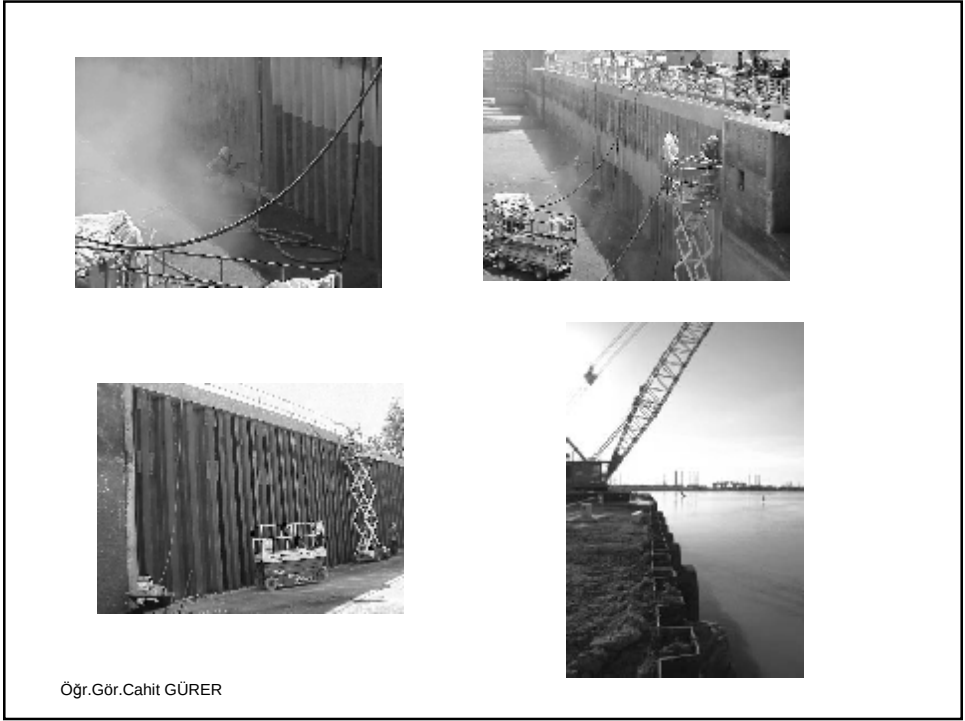
Öğr.Gör.Cahit GÜRER

Çelik Palplanş Örneği



Irmak veya Deniz Suyu

Öğr.Gör.Cahit GÜRER



Çelik Palplanşların Birbirine Kenetlenmesi



Öğr.Gör.Cahit GÜNER

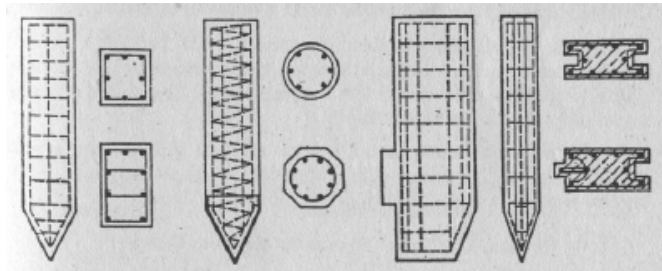
c) Betonarme Palplanşlar

- ◆ Bu tip palplanşlar çok derin ve büyük işlerde kullanılır.
- ◆ Bu tip palplanşların kullanılabilmesi için zemin suyu veya yer altı suyunun beton için zararlı maddeleri ihtiva etmemesi gerekmektedir.
- ◆ Bu tip palplanşların kalınlığı ve genişliği kullanılacağı yere göre değişmekle birlikte genellikle dikdörtgen kesitinde, genişliği 30-40 cm, kalınlığı 10-25 cm arasında yapılır.
- ◆ Bu tip palplanşlar döküldükten 6 hafta sonra kullanılabilir.

Öğr.Gör.Cahit GÜNER

- Palplanşların alt uçları ahşap palplanşlarda olduğu gibidir. Uçlarına gerektiğinde çelik çarık konabilir. Üst uçlarına darbe esnasında dağılmayı önlemek için başlık yapılır.
- Bu palplanşların çakılması ahşap palplanşlarla aynıdır.
- Bu palplanşların tekrar sökölüp kullanılması zordur ve ekonomik değildir.
- Betonarme palplanşların desteklenmesi ahşap palplanşlarınkine nazaran daha zor ve ağırdır.

Öğr.Gör.Cahit GÜNER



Düz ve Zıvanalı Betonarme Palplanşlar

Öğr.Gör.Cahit GÜNER

Betonarme Palplanş Örnekleri



Öğr.Gör.Cahit GÜNER

Betonarme Palplanşların kullanıldığı bir diğer alan rıhtım, liman vb. deniz yapılarıdır.



Öğr.Gör.Cahit GÜNER

Betonarme Palplanş Çakılması



3- BATARDOLAR

Nehir, göl, deniz v.b. su kenarlarında yeraltı su seviyesinin altında kazı yapabilmek için uygulanan tahkimat işine "Batardo" denir.

Nehir ve deniz suları, temel çukurundan batardolar yardımı ile uzak tutulur. Batardoların kron denilen başlıkları su seviyesinden 30-50 cm yukarıda tutulur.

Batardolar beklenen en yüksek su seviyesinden yukarıda inşa edilirler. Batardoların inşası ile nehir yatağı daralır ve akarsu kabarır. Bundan dolayı su, batardoların arasından daha hızlı akar ve taban oyulur.

Batardolar yapıldıkları malzemeye göre çeşitlere ayrılırlar:

- Toprak Batardolar
- Ahşap Batardolar
- Beton Batardolar
- Çelik Batardolar

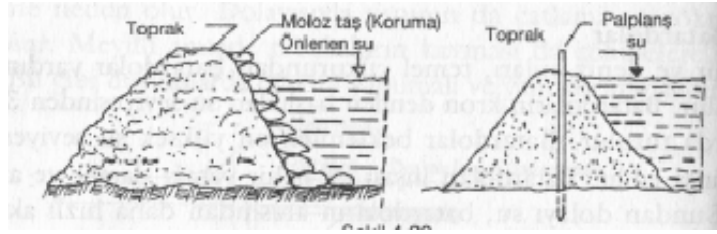
Öğr.Gör.Cahit GÜNER

Toprak Batardolar

- Sakin akan sularda yapılırlar.
- % 30- 40 silisli, kumlu, kil ve lem gibi taneli toprak kullanılarak, kuruda inşa edilmek şartı ile istenilen yükseklikte yapılabilir.
- Batardonun yapılacağı zemindeki organik kil tabakasının temizlendikten sonra zemin tabakalar halinde serilir, optimum su muhtevasında silindirlenerek sıkıştırılır.

Öğr.Gör.Cahit GÜNER

- Bazı durumlarda batardonun ortasına geçirimsizlik sağlamak amacı ile palplanş perdesi de çakılabilir.
- Batardoya 1/2 veya 2/3 oranında eğim verilir.
- Kron genişliği en 75 cm yapılır.
- Suyun batardo toprağını aşındırması ve kaydırmasını önlemek için su içinde kalacak yüzey moloz taş tabakası ile kaplanır.



Öğr.Gör.Cahit GÜNER

Bir Toprak Batardo



Geo membran

Öğr.Gör.Cahit GÜNER

Farklı Bir Toprak Batardo

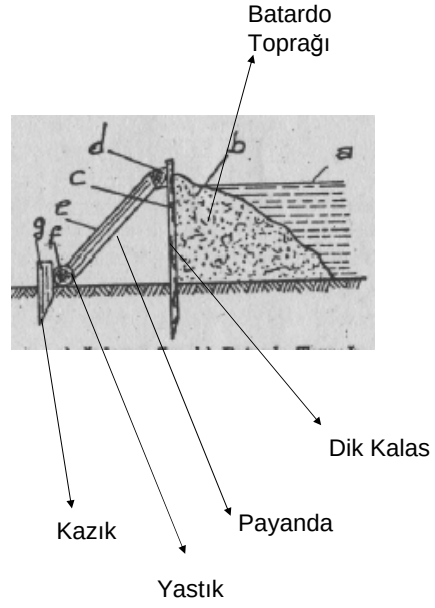


Öğr.Gör.Cahit GÜNER

Ahşap Batardolar

1- Basit Ahşap Batardo

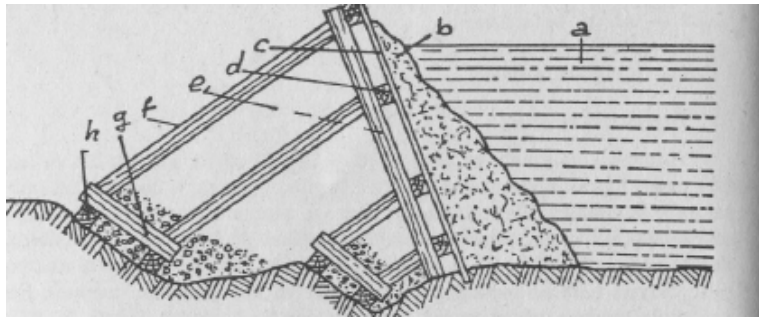
- Su derinliği iki metre ve daha, az, zemine kazık çakma imkanı olduğunda
- basit ahşap batardo yapılır ve suyun sızmasını önlemek üzere ön kısmı toprak ile doldurulur.



Öğr.Gör.Cahit GÜNER

2- Sephalı Ahşap Batardolar

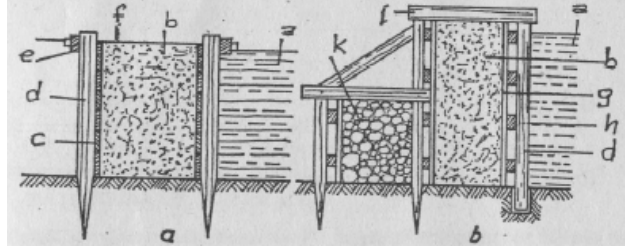
- Zemine ahşap kazıkların çakılması zor, su derinliği 8 m. ye kadar olduğunda yapılır.



Öğr.Gör.Cahit GÜNER

3- Ahşap Sandık Batardo

- Batardo genişliğinin az olması istenilen yerlerde tek veya kademeli sandık batardolar yapılır. Kademeli batardolarda arka sandık tas ile doldurulabilir.



Öğr.Gör.Cahit GÜNER

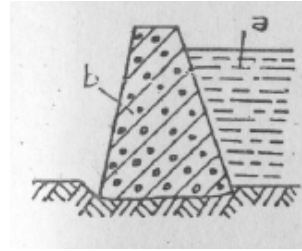
Ahşap Sandık Batardo Örnekleri



Öğr.Gör.Cahit GÜNER

Beton Batardolar

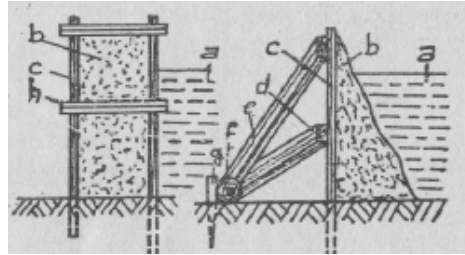
- Zemine palplanş çakılmasının zor olduğu ve Batardonun uzun zaman kalması gerektiğinde kalıp yapılarak içerisine kuruda veya su içinde beton dökülerek inşa edilir. Bu batardolar beton sandık Batardolar adı verilir.



Öğr.Gör.Cahit GÜNER

Çelik Batardolar

- Batardo yüksekliğinin fazla olması halinde çelik palplanşlar iki sıra halinde çakılarak ve aradaki boşluğa toprak doldurulup sıkıştırılarak yapılır.
- Ahşap batardolardan daha az su sızdırır.
- Tekrar kullanılabilir bu yüzden ekonomiktir.

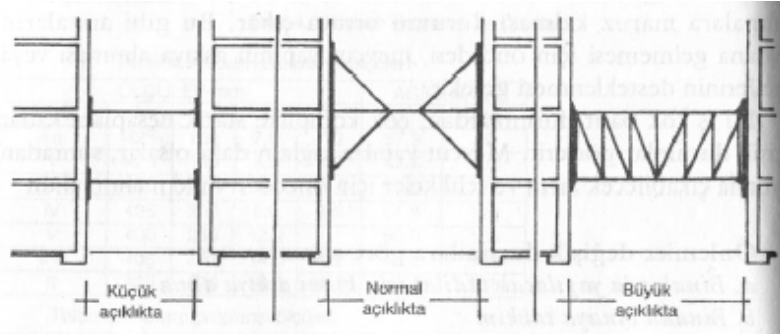


Öğr.Gör.Cahit GÜNER

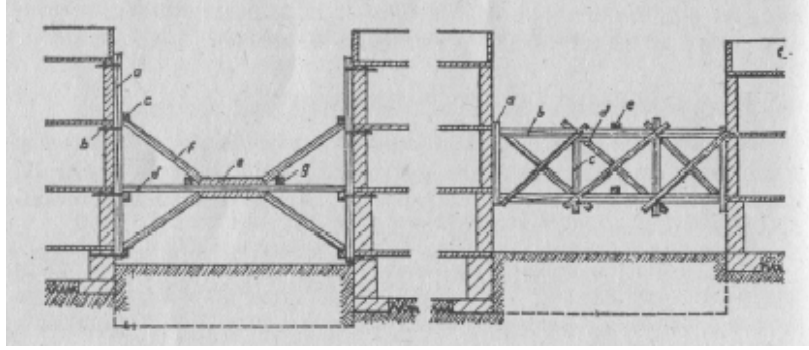
4- BİNANIN ASKIYA ALINMASI

- Yapının inşa edileceği arsanın çevresinde mevcut yapılar bulunabilir. Temel kazısı yapılırken, temel yan kenarlarındaki gevşeme ve boşalmadan dolayı komşu binada çatlama, çökme, yıkılma meydana gelebilir.
- Ayrıca mevcut binada değişiklik yapılması ve taşıyıcı elemanların değiştirilmesi gerekebilir, bu durumda da yapının çatlama, çökme veya yıkılmalara maruz kalması durumu ortaya çıkar. Bu gibi arızaların meydana gelmemesi için önceden, mevcut yapının askıya alınması veya temellerinin desteklenmesi gerekir.

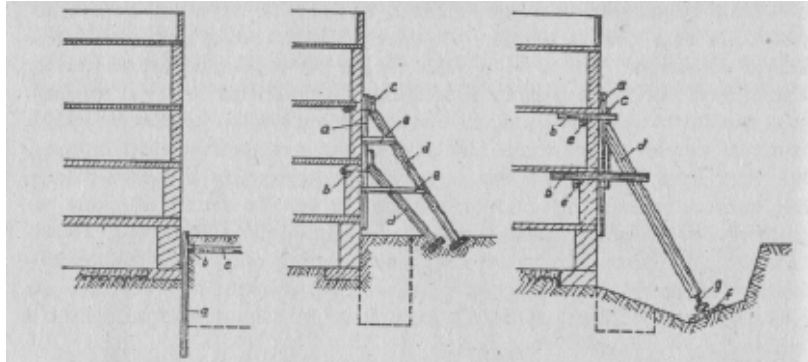
Öğr.Gör.Cahit GÜNER



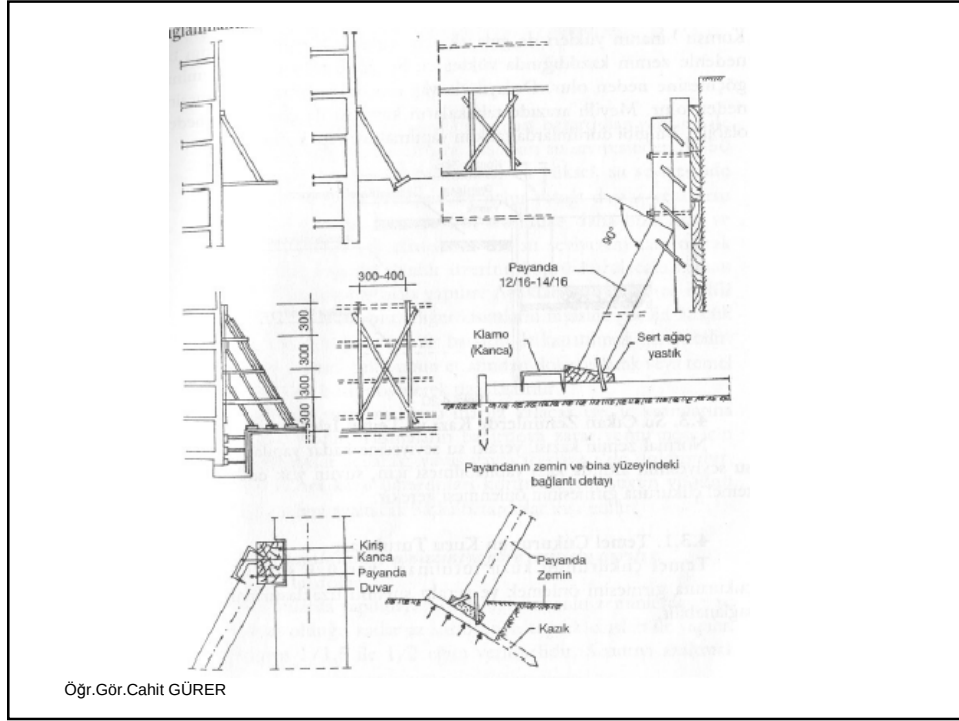
Öğr.Gör.Cahit GÜNER



Öğr.Gör.Cahit GÜRER



Öğr.Gör.Cahit GÜRER



Çelik Bir Yapıda Askiya Alma



Öğr.Gör.Cahit GÜRER

Askiya Alma Örnekleri



Öğr.Gör.Cahit GÜRER



S o r u l a r ?

Öğr.Grv. Cahit GÜRER

Ekim – 2007
Afyonkarahisar

Kaynaklar

- M.S. Güner, A. Yüksel. Yapı Bilgisi. Erzurum 2001.
- H. Taymaz. Yapı Bilgisi.
- Öğr.Grv.Cahit GÜNER, Ders Notları
- <http://forum.oku.gen.tr>
- <http://www.intainsaat.com>
- <http://www.saj.usace.army.mil>

Öğr.Gör.Cahit GÜNER