



GÜMÜŞHANEÜNİVERSİTESİ

YAPI BİLGİSİ DERSİ



KONU: YAPI BİLGİSİNE GİRİŞ

Öğretim Üyesi: Yrd.Doç.Dr.Mustafa ÇULLU



YAPI BİLGİSİ DERSİNİN ÖNEMİ

İnşaat Mühendisliği öğreniminin ilk yıllarında, bu bilim dalının zihinlerde ve genç mühendis adaylarının bilinçlerinde yarattığı “meslek” ve “yapımcılık=constructor” kavramları; beklentiler, ümit ve arayışlar, teknik konular en doğal şekliyle ve öncelikli olarak ilk kez Yapı ya da Yapı Elemanları temel derslerinde edinilmektedir.

İlk mesleki bilgi aktarımı, genel tanımlarıyla ve stajlar öncesinde ancak bu dersin kapsamında yapılabilmektedir.

Bu konunun içeriği, diğer teknik, bilimsel, ekonometrik çalışmaların temelini, kaynağını teşkil etmekte; kişilere hesaplama, boyutlandırma, tasarımılandırma, tahminde bulunma, sınıflandırma gibi daha pek çok yönden yetenek ve bakış açısı kazandırabilmektedir.

Yapının Tanımı

Tüm canlıların beslenme barınma ve diğer doğal gereksinimlerini sağlamak için çeşitli yapı gereç ve yapım teknikleriyle oluşturulan yeryüzü, yeraltı ve sualtı tesislerine yapı denir.

Yapının Özellikleri

- ✓ İstenen amaca uygun olmalıdır,
- ✓ Yapı gereçleri yapım tekniklerine ve özelliklerine uygun kullanılmalıdır,
- ✓ Yapılar kendi yükü, hareketli yükler, yağmur ,kar, rüzgar, deprem, yangın ve diğer etkilere dayanabilecek sağlamlıkta olmalıdır,
- ✓ Ekonomik olmalıdır.

Yapıların Sınıflandırılması

Yapılar çeşitli özelliklerine göre sınıflandırılabilirler;

- ✓ Gereçlerine göre sınıflandırma
- ✓ Bulundukları yere göre sınıflandırma
- ✓ Sürekliliğine göre sınıflandırma
- ✓ Hizmet Amaçlarına göre sınıflandırma
- ✓ Mülkiyetlerine göre sınıflandırma
- ✓ Taşıyıcı Elemanları yönünden sınıflandırma
- ✓ İnşaat Aşamalarına göre sınıflandırma
- ✓ Yapının Elemanlarına göre sınıflandırma

Gereçlerine Göre Sınıflandırma

- ✓ Betonarme yapılar
- ✓ Çelik yapılar
- ✓ Kerpiç yapılar
- ✓ Ahşap yapılar
- ✓ Kargir yapılar
- ✓ Yarım kargir yapılar
- ✓ Hımiş yapılar

Bulundukları Yere Göre Sınıflandırma

- ✓ **Alt yapılar** “yol su kanalizasyon köprü ve diğer zemin seviyesi altında kalan yapılar”,
- ✓ **Üst yapılar** “zemin seviyesi üzerinde kalan tüm yapı kesimleri”.

Sürekliliğine Göre Sınıflandırma

- ✓ **Geçici yapılar** “kısa süreyle ve hizmet amacıyla yapılan şantiye baraka depo v.s. Yapılar”
- ✓ **Sürekli yapılar** “kalıcı olarak yapılan ve kendisinden hizmet beklenen yapılar”

Hizmet Amaçlarına Göre Sınıflandırma

- ✓ Konutlar müstakil ev apartman köşk ve benzerleri
- ✓ Konaklama yapıları otel motel kamp vb.
- ✓ Kültür yapıları okul müze kütüphane vb.
- ✓ Sağlık yapıları hastane dispanser sanatoryum revir sağlık ocağı vb.
- ✓ Dini yapılar Cami mescit kilise vb.
- ✓ Sosyal yapılar sinema tiyatro kulüp vb.
- ✓ Ticaret yapıları banka dükkan işhanı vb.
- ✓ Endüstri yapıları atelye, fabrika vb.
- ✓ Anıtlar ve tarihi yapılar
- ✓ Ulaştırma yapıları terminal gar deniz ve hava limanları vb.
- ✓ Spor yapıları stadyum yüzme havuzu hipodrom vb.
- ✓ Su yapıları baraj su kanalı su tasfiye yapıları vb.

Mülkiyetlerine Göre Sınıflandırma

- ✓ Resmi yapılar
- ✓ Vakıf yapıları
- ✓ Özel yapılar

Taşıyıcı Elemanları Yönünden Sınıflandırma

- ✓ Yığma yapılar
 - ❖ Ahşap yığma yapılar yapılar
 - ❖ Kargir yığma yapılar yapılar
- ✓ Karkas yapılar
 - ❖ Ahşap karkas
 - ❖ Betonarme karkas
 - ❖ Çelik karkas yapılar
- ✓ Prefabrik yapılar..

İnşaat Aşamalarına Göre Sınıflandırma

- ✓ **Kaba inşaat** “temel duvar merdiven vb. taşıyıcı sistemler “
- ✓ **İnce inşaat** “kaplama, boya, badana, yalıtım, tesisat vb.”

Yapının Elemanlarına Göre Sınıflandırma

- ✓ Taşıyıcı elemanlar (kaba yapı)
 - ❖ Temeller
 - ❖ Duvarlar
 - ❖ Kolonlar
 - ❖ Kirişler lentolar
 - ❖ Döşemeler
 - ❖ Merdivenler
 - ❖ Çatılar
- ✓ Tesisatlar
 - ❖ Temiz pis ve sıcak su tesisatları
 - ❖ Elektrik tesisatları
 - ❖ Isıtma kalorifer tesisatı
 - ❖ Havalandırma tesisatı
 - ❖ Klima tesisatı
 - ❖ Asansör tesisatı
 - ❖ Kanalizasyon tesisatı
- ✓ Tamamlayıcı elemanlar (ince yapı)
 - ❖ Kapı ve pencere doğramaları
 - ❖ Döşeme duvar tavan merdiven ve çatı kaplamaları
 - ❖ Merdiven balkon ve teras korkulukları
 - ❖ Su nem ses ve ısı yalıtımları
 - ❖ Boya ve badanalar

TEMEL ZEMİNİ

Üzerine gelen bina yükünü emniyetle taşıyan zemine "**temel zemini**" denir.

Temel zemini yapının kendi ağırlığı ile sonradan yapıya gelecek yükleri taşıyabilmelidir.

Zemin çok değişken özellikler gösterebilir. Bu nedenle temel zemininin önceden çok iyi etüd edilmesi gereklidir.

Zemin Türleri

- ❖ Taşıma gücü değerlerine göre zemin sınıfları;
 - ✓ Sağlam yapı zemini
 - ✓ Orta yapı zemini
 - ✓ Çürük yapı zemini
- ❖ Kohezyon özelliklerine göre zemin sınıfları
 - ✓ Kohezyonlu zeminler
 - ✓ Kohezyonsuz zeminler
- ❖ Tane büyüklüklerine göre zemin sınıfları;
 - ✓ Kil 0.002 mm'den küçük
 - ✓ Silt 0.06 mm ile 0.002 mm arasında
 - ✓ Kum 2.0 mm ile 0.06 mm
 - ✓ Çakıl 2.0 mm'den büyük

Sağlam Yapı Zemini

Sıkışmaya uygun olmayan 2-3 m. kalınlığındaki tabakalar halinde oluşmuş zeminlerdir.

- ✓ Püskürük zeminler "granit bazalt kalker vb."
- ✓ Tortul
- ✓ Metamorfik

Ayrıca çakıllı zeminler kil, kist ve killi topraklar da bu sınıfa girerler. Taşıma güçleri 5-30 kgf/cm² arasındadır.

Orta Yapı Zemini

Sıkışabilen 3 - 4 m. kalınlığındaki zemin tabakalarından oluşur.

Kumlu ve killi zeminler bu gruptandır.

Taşıma güçleri 0.4 - 5 kgf / cm² arasındadır.

Çürük Yapı Zemini

Sıkışmaya uygun ve yük altında kayabilen zeminlerdir.

İnce kum ıslak kil killi toprak bataklıklar dolgu zeminler bu gruba girerler.

Taşıma güçleri 0.2 - 0.8 kgf / cm² arasındadır.

Tane büyüklüklerine göre zemin sınıfları

Taneli zeminleri esas alan bu sınıflama; tane büyüklüğü (çapı) 0.002 mm den başlayan kil, silt, kum ve çakıl gibi tane büyüklüklerine sahip zemin türlerini içermektedir.

Çizelge. Tane büyüklüğüne göre zemin grupları

Zemin grubu	Tane büyüklüğü (çapı, mm)
Çakıl	>2.0
Kum	2-0.06
Silt	0.06-0.002
kil	<0.002

Kohezyon özelliklerine göre zemin sınıfları

- ❖ Zeminler kohezyon özellikleri bakımından genelde iki gruba ayrılırlar. Bunlar **kohezyonsuz zeminler** ve **kohezyonlu zeminler** olarak adlandırılır.
- ❖ Birbirinden ayrılabilen tanelerden oluşan zeminlere **kohezyonsuz zeminler** denir. Kohezyonsuz zeminlere örnek olarak; kum ve çakıllar gösterilebilir.
- ❖ Taneleri birbirinden ayrılamayan veya zorlukla ayrılabilen zeminlere **kohezyonlu zeminler** denilmektedir. Kohezyonlu zeminlere örnek olarak killi zeminler verilebilir.

Zeminin Tanınması

Bir yapı yükünü zemine taşıtabilmek ancak zemin hakkında iyi ve sağlam bilgiye sahip olmakla ve kapsamlı zemin etüdleri yapmakla mümkündür.

Temel Zemin özelliklerinin doğru ve yeterli olarak belirlenmemesinden kaynaklanan temel tasarım hataları sonradan telafi edilmeyecek sonuçlar doğurabilir

Zeminleri tanıyabilmek için;

- ✓ Tabaka kalınlığı, cinsi ve derinliğini,
- ✓ Taşıma gücünü
- ✓ Yeraltı su seviyesini bunun zeminde ayrışma yapıp yapmadığını
- ✓ Zeminin kayma mukavemeti ve donma derecelerini
- ✓ Betona zarar verebilecek kimyasal ve organik madde durumunu araştırmamız gereklidir.

Zemin incelemelerinin kapsamının ne olacağı ve hangi derinliklere kadar yapılacağı;

- ✓ Binanın türü ve işlevi,
 - ✓ Binanın boyutları ve toplam yükü,
 - ✓ Bina yapısal özellikleri,
 - ✓ Düşünülen temel türü,
 - ✓ Arsanın konumu,
 - ✓ Zemin türü ve özellikleri
- gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir.

Temel zeminin tanınmasında iki aşamalı bir çalışma öngörülmektedir. Bunlar;

- Yapı yerinde gerçekleştirilen araştırmalar,
- Zemin örnekleri üzerinde deneysel çalışmalar, şeklinde gerçekleştirilmektedir.

BAŞLICA ZEMİN ETÜTLERİ

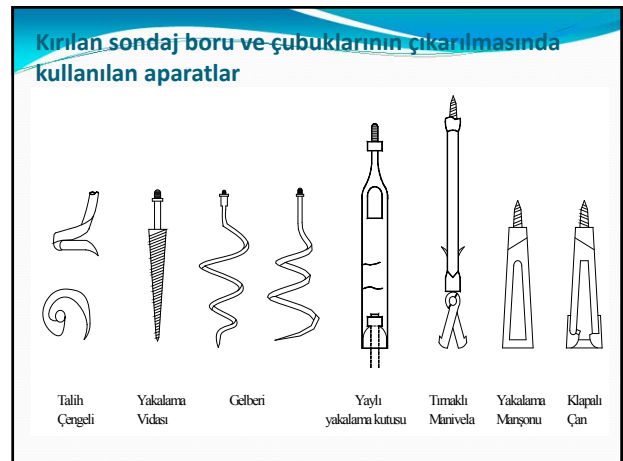
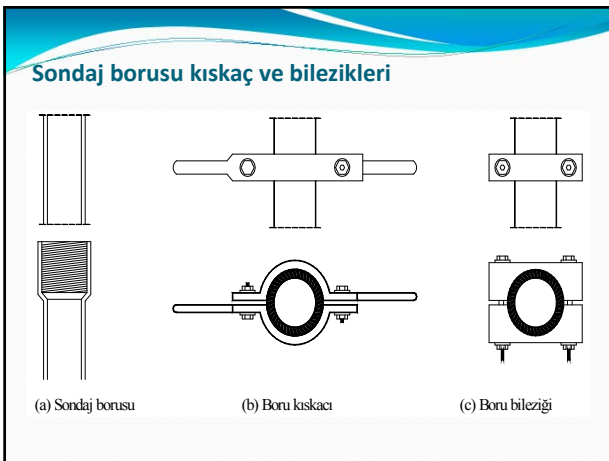
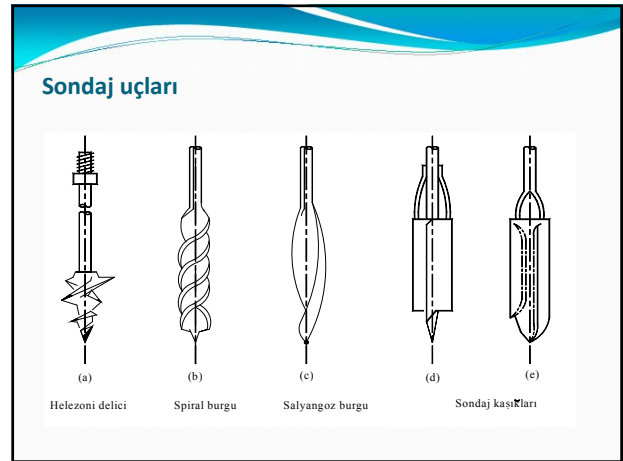
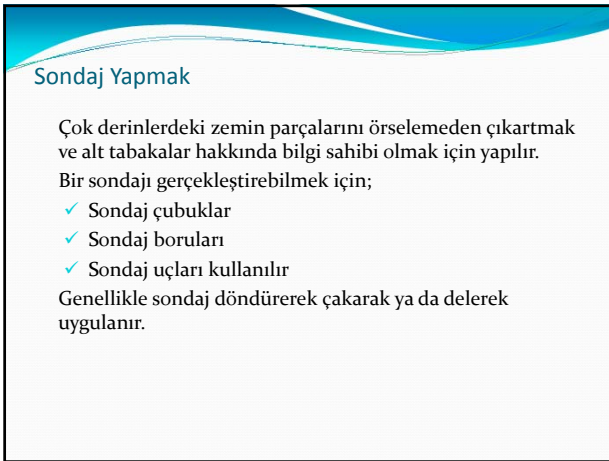
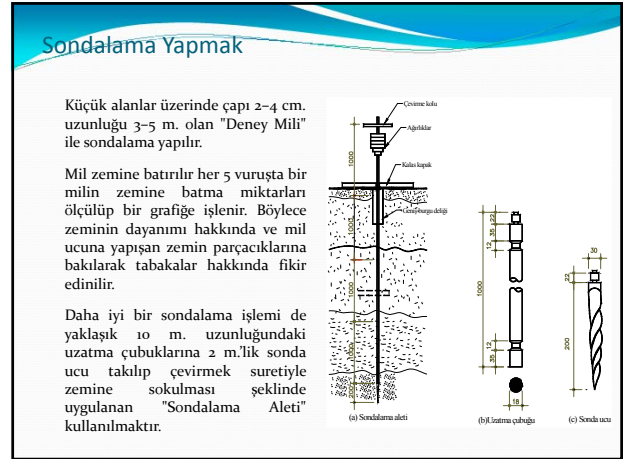
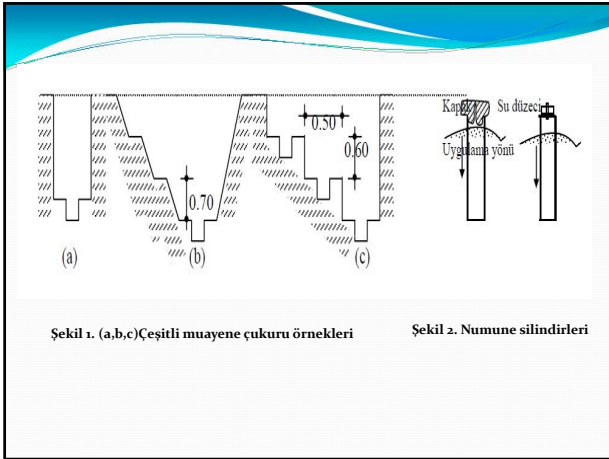
- ✓ Soruşturma yapmak
- ✓ Muayene çukuru ya da çukurları açmak
- ✓ Sondalama yapmak
- ✓ Sondaj yapmak
- ✓ Sondaj Kazığı kullanmak
- ✓ JEOfİZİK yöntemler

✓ Soruşturma yapmak;

Benzer ve çevredeki diğer binalardan sorarak gerekli yöresel bilgiler derlenmelidir.

✓ Muayene çukuru ya da çukurları açmak;

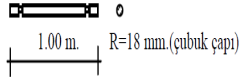
Zeminin durumuna göre gevşek zeminlerde şevli veya kademeli kendini tutamayan zeminlerde "İKSA"lı muayene çukurları açılır. Ayrıca numune silindiri ile çukur tabanından numune alınır. Zemine dik olarak sokulan iki ucu açık çelik silindir boru daha sonra üst ucu kapatılarak zeminden dik durumda çıkartılır.



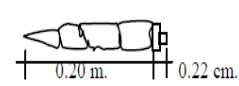
Sondaj Kazığı Kullanmak

Bu yöntem 10 m. derinliğe kadar zeminden örselenmemiş örnek alma yoluyla yapılan kullanışlı bir uygulamadır.

Burada kullanılan sondaj kazığı "Burhard Kazığı" olarak adlandırılan çelikten yapılmış ve iç içe geçme çift borudan oluşan ahşap başlıklı bir borunun şahmerdanla zemine çakılması şeklinde uygulanır.



Şekil 3. Sondaj çubuğu



Şekil 4. Sondaj ucu

Zeminden Alınan Numuneler Üzerinde Yapılan Deneyler

Zemin ortamında (kum-kil-silt-çakıl) SPT "standart penetration test" deneyleri yapılmakta ve zeminden shalby tüpü ile UD "örselenmemiş numune" alınmaktadır.

Alınan örselenmemiş numuneler yerinde etiketlenip, tüpün alt ve üst kesimleri hava almayacak şekilde parafinlenerek hemen laboratuara gönderilmektedir.

Kaya ortamda ise karotiyer vasıtasıyla yüzde yüz karotlu ilerleme yapılarak kaya ortamın TCR "toplam karot yüzdesi", SCR "Silindirik karot yüzdesi", RQD "kaya kalitesi" değerleri belirlenmektedir.

Zeminden Alınan Numuneler Üzerinde Yapılan Deneyler

- ✓ Üç eksenli basınç dayanımı
- ✓ Serbest basınç dayanımı
- ✓ Elele analizi
- ✓ Konsolidasyon
- ✓ Atterberg Limitleri deneyleri yapılmaktadır

Kaya ortamda ise;

Nokta yükleme ve basınç deneyleri yapılmaktadır

Bu yöntemlerden başka daha derin tabakalarda zemin etüdü yapmak için "JEOFİZİK" ve "FİZYOLOJİK" yöntemler de kullanılmaktadır ;

- ✓ Zemin araştırmalarında ve yer altı yapılarının belirlenmesi haritalanması işlerinde georadar (gpr) yer radarı uygulamaları da yoğun olarak kullanılmaktadır.
- ✓ Sondaj çalışması sonrasında sahaya gelen jeofizik mühendisleri sondaj verilerini de göz önüne alarak uygun sismik yöntemini (kırılma-yansıma-remi) ve uygun profilleri belirleyerek sismik çalışmalarını yapmaktadırlar. Sismik çalışma ile sismik hızlar (V_p - V_s) ve zemine ait geoteknik parametreler, zemin hakim periyodu (T_0) belirlenmektedir.
- ✓ Sismik çalışmayı takiben sahada yeraltı su seviyesini ve zemin tabakalarını tespiti yönelik olarak rezistivite (schulumberger) etüd çalışmaları yapılmaktadır.

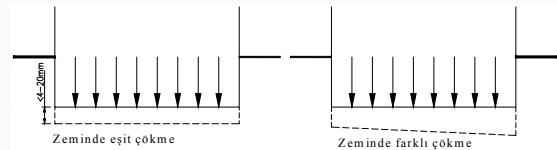
Zemin örnekleri üzerinde deneysel çalışmalar

Yukarıda açıklanmaya çalışılan; muayene çukurları, sondalama veya sondaj işlemleri sırasında zeminlerden örnekler alınır. Bu örnekler; **örselenmiş** (doğal durumu bozulmuş), **örselenmemiş** (doğal durumu bozulmamış) olarak alınır. Laboratuarda bu örnekler üzerinde gerçekleştirilen deneysel çalışmalarla zeminlerin fiziksel ve mekanik özellikleri belirlenir.

35

Zemin taşıma gücü

Temelin zemine aktarmış olduğu yapı yüklerinden dolayı zemini oluşturan taneler sıkışır ve bu sıkışmanın doğal sonucu olarak zemin bir miktar çöker. Bu çökme temelin bütün yüzeyinde yaklaşık 4-20mm civarında ve eşit miktarlarda olursa yapı için bir tehlike arz etmeyebilir. Eğer çökme miktarı Şekil'de görüldüğü gibi kabul edilebilir miktarı aşar ve/veya temel yüzeyinde eşit miktarlarda gerçekleşmezse, fazla ve/veya farklı çökmelerden dolayı yapıda istenmeyen durumlar ortaya çıkar.



Zemin taşıma gücü

Temel zemininde meydana gelen fazla ve/veya farklı çökmeler yapıda farklı istenmeyen gerilmelerin meydana gelmesine neden olur. Bu gerilmelerden dolayı yapıda çatlaklar meydana gelir ve yapının dayanımı azalır. Çoğu zaman farklı çökmeler, farklı yapıya sahip olan zeminlere binaların gerekli tedbirleri almadan oturtulması durumunda ortaya çıkar. Tanelerinin durumu bozulmadan zeminin birim alanına gelen bir yükü taşıma gücüne **zemin taşıma gücü** denir.

37

Zemin Etüdünün Sonuçlandırılması

Sondaj, jeofizik ve laboratuvar çalışmalarından elde edilen veriler kullanılarak, zemin parametreleri, potansiyel sıvılaşma durumu, inceleme alanının depremsellik, sıvılaşma, zemin hakim periyodu ve inşaatla ilgili önerileri içeren, yapıda kullanılacak temel sistemi ile ilgili önerileri ve temelde kullanılacak parametreleri içeren Bayındırlık Bakanlığı formatına uygun zemin etüt raporu hazırlanmaktadır.

YAPI PLANININ ZEMİNE UYGULANMASI (APLİKASYONU)

Projesi tamamlanmış, zemin etüdları yapılmış, zemin taşıma gücü ve temel tipi belirlenmiş bir yapının arazi üzerinde yerinin tespit edilmesi ve yerleştirilmesine "**zemin uygulanması**" ya da "**aplikasyonu**" denir.

Yapının Planının Zemine Uygulama Aşamaları

- ✓ Öncelikle bulunduğu bölgenin temizliği ve tasfiyesi gereklidir,
- ✓ Daha sonra yapı alanının üstünde bulunan bitkisel toprak tabakasını kaldırmak amacıyla genellikle greyderlerle "STRİP KAZISI" denilen 20 - 30 cm.'lik bir sıyrma tabakası kazısı yapılır,
- ✓ Bundan sonra da arsanın imar durumuna göre düzenlenmiş Vaziyet Planından alınan ölçülere, kot ve sabit röperlere göre yapının cadde veya sokak çizgisi ile subasman kotu esas alınarak kadastro görevlileri tarafından "**Yapı Hattı**" ve "**Köşeleri**" kazıklarla zemine tespit edilir.

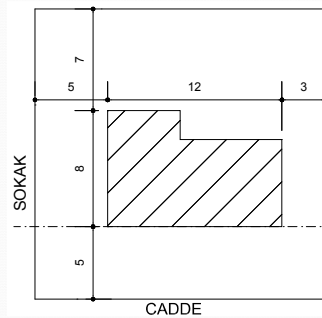
Yapının Planının Zemine Uygulama Aşamaları - I

Bu köşe noktası ve yapı hattı esas alınarak, diğer köşe noktaları da tespit edilip buralara kazıklar çakılır.

Yeni doğrultular bulmak ve bunlara gerekli dikleri çıkmak ya da belirli açılar yapan doğrultuları bulmak için, nivo gibi yatay taksimatlı tesviye aletleri kullanılır.

Ancak, yalnızca dik inme ve çıkmalarda, pratik olması nedeniyle **aynalı gönye**, **diyoptri aleti**, **prizmalar** ve **Pisagor teoreminden** yararlanılarak uygulanabilir.

Vaziyet Planı



Pisagor Teoremi

$$\begin{aligned}
 & \text{Pisagor Teoremi} \\
 & \text{Dik üçgen ABC'de:} \\
 & \text{Hipotenüs } a = 5 \\
 & \text{Kathetler } b = 3, c = 4 \\
 & a^2 = b^2 + c^2 \\
 & 5^2 = 3^2 + 4^2 \\
 & 25 = 9 + 16 \\
 & 25 = 25
 \end{aligned}$$

Yapının Planının Zemine Uygulama Aşamaları - I

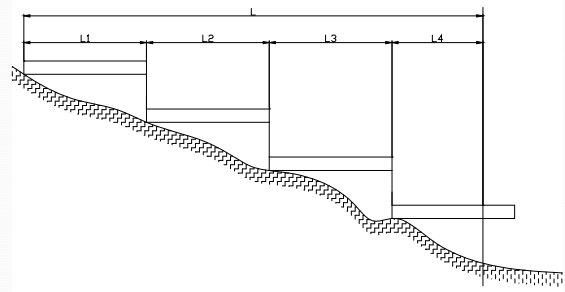
Pisagor teoremine göre; örneğin boyu 12,00 m olan ve esnemeyen bir ip alınır.

Üzerine ölçülerek, dik üçgenin kenar uzunlukları olan 3,00, 4,00 ve 5,00 m'lik ölçüler sırasıyla işaretlenir.

İp, bu işaretlerden gerdirilerek A, B ve C noktalarına bağlandığında, A noktasındaki açı dik olacaktır.

Yüzeyi düz olan arsalarda ölçme kolay yapılır; ancak eğimli arsalarda, kademeli ölçme yapmak gerekir.

Eğimli Arazide Kademeli Ölçme



Yapının Planının Zemine Uygulama Aşamaları - I

Prizmaya göre ise; kırılma kanunlarından yararlanılarak gelen ve giden ışınların dik açı teşkil etmesi sağlanır.

Kullanılan prizma çeşitleri:

1. Üçgen Prizma
2. Beşgen Prizma
3. Wollaston Prizması
4. Çift Prizmalardır

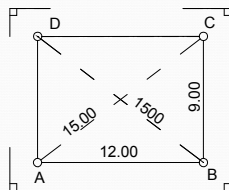
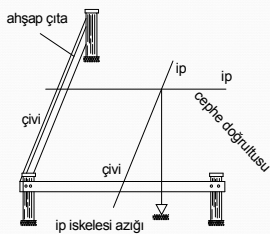
Doğrultular belirlendikten sonra bina planındaki ölçülerin, bu doğrultularda ve yatay ölçmelerle, 1/1 ölçeğinde zemine uygulanması gerekir. Bu uygulama da, **ip iskelesi** kurmakla mümkün olur.

45

Yapının Planının Zemine Uygulama Aşamaları - II

- ✓ Yapının yapılacağı arsaya ait Kadastro müdürlüğünce hazırlanan aplikasyon krokisi ve zeminde gösterilen köşe ve kırık noktalarının aplikasyon krokisinde belirtilen değerlere uygun olarak gösterilmelidir.
- ✓ Zeminde sınırları işaretlenen ve doğruluğu kontrol edilen arsa içine vaziyet planına uygun olmak koşulu ile, binanın köşe noktaları, ülke koordinat sistemine göre koordinatlandırılır.
- ✓ Temel kazılmadan önce köşe noktaları zemine aplat edilir ve siyah kotları verilir.

İp İskelesi



Jalonlanan AB, BC, CD ve AD doğrultuları, doğru bir biçimde ip iskelesinin ahşap çitasına aktarılır. Aktarma işlemi ip iskelesinin ahşap çitasına çakılan çivilerle yapılır. Bu çivilere takılan tel veya ipler AB, BC, CD ve AD doğrultularını gösterir ve bu şekilde iplerle yapı çalışmaları yürütülür.

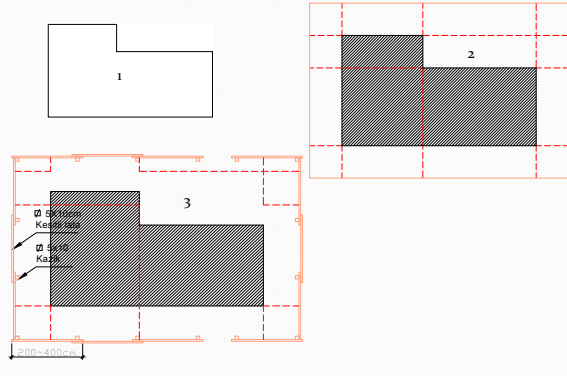
İP İSKELESİ

Yapı köşelerinin zemine uygulanmasının yanı sıra temelin ve yapı eksenlerinin de zemine uygulanması istenir. Yapı eksenlerinin zemine uygulanabilmesi için ip iskelesin kurulması gereklidir. Yapı eksenlerinin ve temelin zeminde belirtilmesi, uygulama eksenleri adı verilen ve yapı yerinin çevresinde alınan eksenler yardımı ile sağlanır. İp iskelesi, yapının köşeleri zeminde belirtildikten sonra kurulur.

İp İskelesinin Yapım Aşamaları

1. Köşe noktalarına çakılan kazıkların doğrultularından, duruma göre 100 - 250 cm gerisinden ve 150 - 300 cm aralıklarla kazıklara çakılır. Kazıkların kesitleri, genellikle 7x7, 8x8, 6x8 cm gibi kare veya dikdörtgen ya da çapı 10 cm civarında daire olur. Boyları ise, 100 - 150 cm kadardır. Şekilde ip iskelesinin kuruluş seyri görülmektedir.

İp İskelesi Kuruluş Seyri



2. Bu kazıkların dış-üst kenarlarından olmak üzere yatay latalar çakılır. Lata kesitleri, 4x8, 5x10 cm gibi olup, boyları da 200 - 400 cm arasındadır. Bu latalara **telöre** denir. Telörelere, zeminde 50-100 cm ya da subasman seviyesinden 30-40 cm kadar yukarıda olmalıdır.

Yapı yerine girmek, malzeme taşımak vb. iş akımı için, telörelere uygun yerlerinde boşluk (kapı) bırakılır. Telörelere, büyük yapılarda kesik kesik yapılabilir; yani gerekmeyen yerlere telöre konmayabilir.

3. Telörelere üzerine, aşağıda belirtilen elemanlar işaretlenir;

Yığma yapılarda;

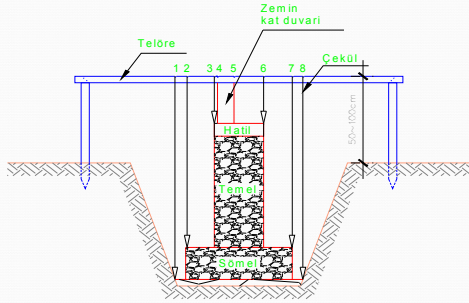
- ✓ Temel kazısı genişliği,
- ✓ Sömel ya da temel hatlı genişliği,
- ✓ Temel duvarı genişliği,
- ✓ Zemin kat duvarı genişliği.

Karkas (iskelet) yapılarda;

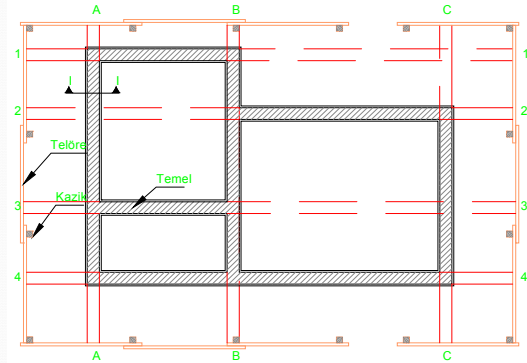
- ✓ Temel kazısı genişliği,
- ✓ Sömel aksları

Plândaki yatay akslar genellikle rakamlarla, dikey akslar ise harflerle isimlendirilir. Bu rakam ve harfler, telöre üzerindeki yerlerine yazılarak, aks yerlerinin sonradan kolay bulunmasını sağlar.

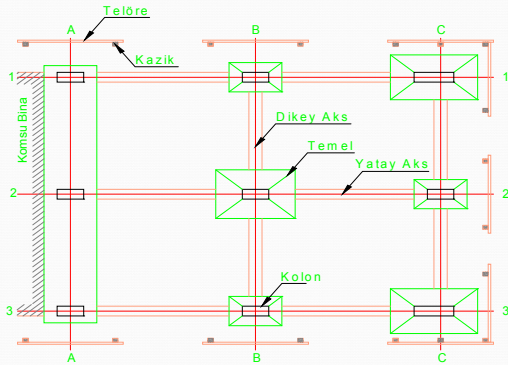
Yığma Kagir Yapılarda Uygulanan İp İskelesi



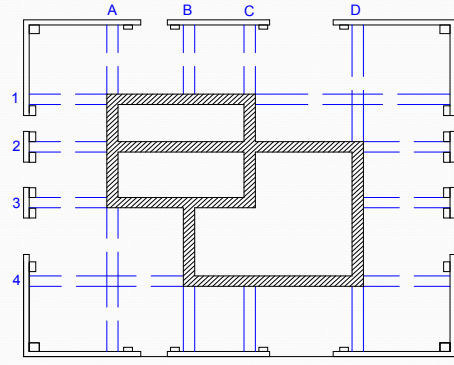
Yığma Kagir Yapılarda Uygulanan İp İskelesi



Karkas (İskelet) Yapılarda Uygulanan İp İskelesi



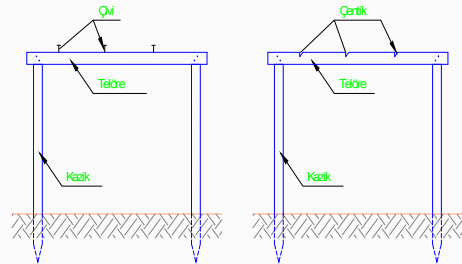
Yapılarda aralıklı İp İskelesi



Bu işaret yerlerinin kaybolmaması için; telörelere üzerindeki yerlerine çiviler çakılır yada çentikler açılır.

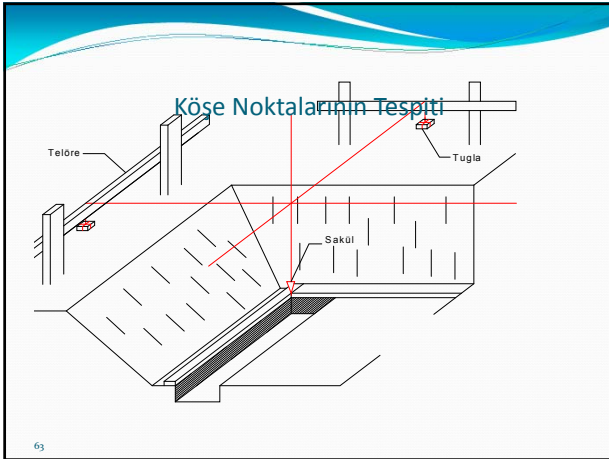
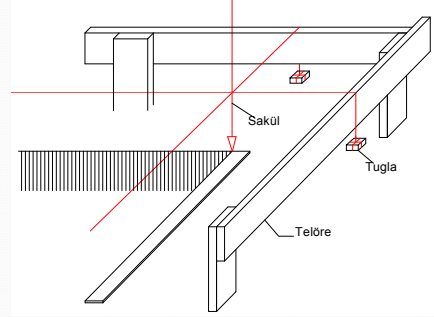
Karşılıklı olarak tek kenarı dik "V" şeklinde açılan kertiklere naylon ipler çekilir. Telöre üzerine çentik açarak işaretleme yapmak, daha kullanışlıdır; çünkü çiviyle işaretlemelerde çiviler, gereksiz olarak sökülebilir ve işaretin yeri kaybolabilir. Ayrıca çivilere bağlanan ipler, dalgınlıkla çarpmalar sonucu gevşeyebilir ve hatta kopabilir, Çentikle işaretlemelerde ise iplere, karşılıklı olarak birer ağırlık (örneğin tuğla) bağlanıp, çentiklerden asıldığında ip, hem daima gergin duracak ve hem de çarpmalarla kopmayacaktır.

Telöre İşaretlenmesi



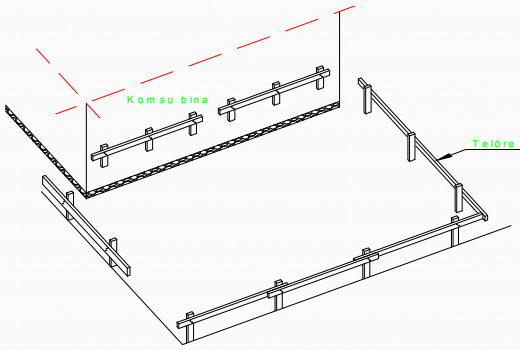
4. Bu işaretlerden, karşılıklı olarak ipler gerilir. Duvar köşelerinde iplerin, birbirini dik olarak kesip kesmediği ve birbirini kesen ip boylarının da, plandaki uzunluklarına uygun olup olmadığı metreyle ölçülerek kontrol edilir.
5. İplerin kesiştiği noktalardan şakül sarkıtılarak yapının, arsa üzerindeki ilgili noktaları tespit edilir.

Köşe Noktalarının Tespiti

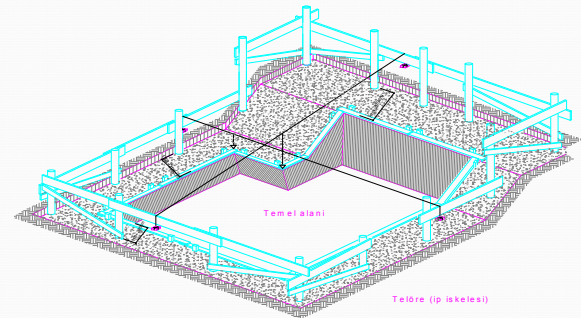


Yapı bitişik nizamda ise, mevcut komşu binanın duvarlarından yararlanılır; yani telörelere komşu bina duvarına gelen kısmı, komşu binanın duvarı üzerine tespit edilir.

Komşu Bina Duvarında Telöre Tespiti



İp İskelesi

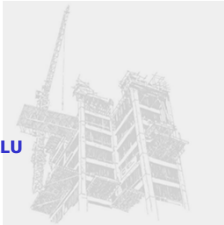



GÜMÜŞHANEÜNİVERSİTESİ

YAPI BİLGİSİ DERSİ

KONU: KAZILAR

Öğretim Üyesi: Yrd.Doç.Dr.Mustafa ÇULLU



Kazı İşleri

- Yapıların temel zeminine oturtulması, çevre düzenlemesi ve/veya başka amaçlarla zemin malzemesinin alınmasına **kazı** denir.
- Kazı miktarlarını belirlemek amacı ile arazi üzerinde kot ölçümleri yapılır ve bu ölçümler bir plan üzerinde gösterilir. Bu işleme **plankote (kotlu plan)** denir.
- Kazılar, kullanılan **kazı araçlarına** ve **kazı şekillerine** göre olmak üzere iki ana grupta incelenebilir

68

Kazı İşleri

Zemin kazma işleminde bizzat kullanılan kazı araçlarına göre kazılar;

- El aletleri ile yapılan kazılar
- Makineler ile yapılan kazılar
- Patlayıcı maddeler kullanılarak yapılan kazılar olarak üçe ayrılır

Kazı alanının kazı sonunda aldığı şekle göre;

- Serbest kazı (tesviye kazısı)
- Derin Kazı
 - Dar derin kazı
 - Geniş derin kazı

69

Kazı İşleri

- Serbest kazı (tesviye kazısı)**
 - 0,00 kotu ile verilen düzlem seviyesine kadar yapılan tesviye (düzeltme=düzleme) kazısına **serbest kazı** denir.
- Derin Kazı**
 - Aşağıdan yukarıya doğru bir toprak hareketi ile yapılan kazılara **derin kazı** denir.
 - Derin kazılar 0,00 kotundan aşağıya doğru yapılır ve kazının taban genişliği 1,00m (dahil) daha küçükse **dar derin kazı**,
 - Taban genişliği 1,00m daha büyükse **geniş derin kazı** denir.

70

3. Kazı çukuru kenarı şekline göre kazılar

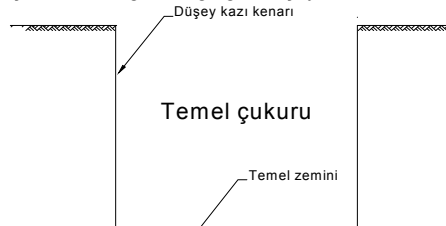
Kazı derinliğince su çıkmayan zeminlerde temel üstü ve temel çukuru kazıları kenarları zeminin cinsine bağlı olarak üç şekilde yapılır.

- Kenarları düşey olarak yapılan kazılar,
- Kenarları şevli olarak yapılan kazılar,
- Kenarları desteklenerek yapılan kazılar

71

3.1. Kenarları düşey kazılar

- Kazı derinliğince kazı kenarları kayarak kazı geometrisi bozulmayacak şekilde taneleri biri birini tutma özelliğine sahip (kohezyonlu) zeminlerde kazı çukuru kenarları Şekil 3.1. de görüldüğü gibi düşey olarak kazılabilir.



Şekil 3.1. Kenarları düşey temel çukuru kazısı

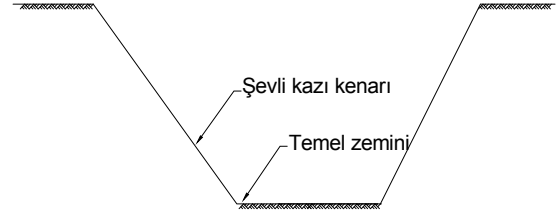
72

3.2. Kenarları şevli kazılar

- Şevli kazılarda şev açısı zemin tabakalarının özelliklerine göre değişmektedir. Şev açısı kumlu ve killi zeminlerde normal olarak 60° civarında seçilmektedir. Diğer taraftan Aynı temel çukurunda zemin tabakalarının özelliklerine bağlı olarak Şekil 3.3. de görüldüğü gibi hem dik hem şevli kazılar yapılabilir. Diğer taraftan Şekil 3.4. ve 4.10 da görüldüğü gibi zeminin ve temel kazısının özelliklerine bağlı olarak şevli kademeli kazılar yapılmaktadır.

73

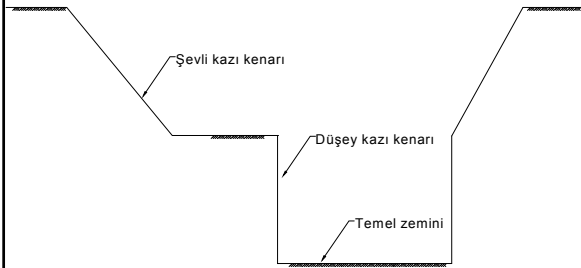
3.2. Kenarları şevli kazılar



Şekil 3.2. Kenarları şevli temel çukuru kazısı

74

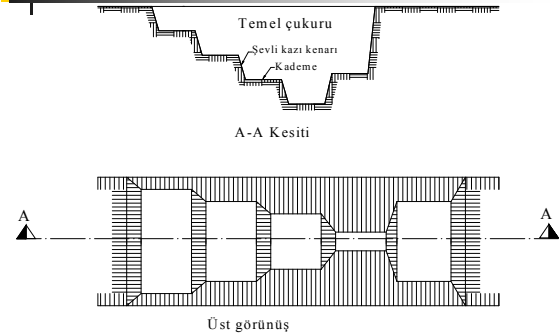
3.2. Kenarları şevli kazılar



Şekil 3.3. Kenarları dik ve şevli temel çukuru kazısı

75

3.2. Kenarları şevli kazılar



Şekil 3.4. Kenarları şevli ve kademeli temel çukuru kazısı

76

3.3. ZEMİN TÜRLERİ

Kazı yapılan zemin cinslerinin ve sınıflandırılmasının arazi üzerinde belirlenmesine "Klas Tespiti" denir. Zemin klası % olarak tespit edilir ve kullanılır.

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Genel Teknik Şartnamesine göre zeminler başlıca 4 gruba ayrılmaktadır.

- ✓ **Toprak Zeminler**
 - ✦ Yumuşak Toprak zeminler
 - ✦ Sert Toprak zeminler.
- ✓ **Küskülük Zeminler**
 - ✦ Yumuşak küskülük zeminler
 - ✦ Sert küskülük zeminler.
- ✓ **Kaya Zeminler**
 - ✦ Yumuşak Kaya zeminler
 - ✦ Sert Kaya zeminler
 - ✦ Çok Sert Kaya zeminler
- ✓ **Batak ve Balçık Zeminler**

77

Toprak Zeminler

✓ Yumuşak Toprak zeminler

Bel ya da kürekle kolayca kazılabilen gevşek toprak, bitkisel toprak, gevşek kum gibi zeminler bu gruptandır.

✓ Sert Toprak zeminler

Kazma ucuyla biraz zorlanarak kazılabilen kumlu ya da gevşek kil, killi kum, taşlı toprak gibi zeminler de bu gruptandır.

78

Küskülük Zeminler

✓ Yumuşak Küskülük zeminler

Küskü yada kazmanın sivri ucuyla kazılabilen sert kil, yumuşak marn, sıkışmış gravye, 100 dm³ e kadarki blok taşlar ve çamurlar bu guruptandır.

✓ Sert Küskülük zeminler

Küskü, kama, tokmak ve kırıcı tabancayla kazılabilen çatlamış kaya yumuşak gravye şist taşlaşmış marn ve kil ile 100-400 dm³ e kadarki blok taşlar bu guruptandır.

79

Kaya Zeminler

✓ Yumuşak Kaya zeminler

Küskü kırıcı tabanca ya da patlayıcı madde kullanılarak kazılan tabakalaşmış kalker şist gre alçıtaşı volkanik tüfler ve 400 dm³ ten büyük blok taşlar bu guruptandır.

✓ Sert Kaya zeminler

Kırıcı tabanca ve patlayıcı madde kullanılarak sökülebilen sert gre, kesif kalker, andezit, trakit, bazalt tüfleri, mermer ve 400 dm³ ten büyük blok taşlar bu guruptandır.

✓ Çok Sert Kaya Zeminler

Fazla miktarda patlayıcı madde kullanılarak ya da kesif kırıcı tabancayla atılabilen, sökülebilen granit, bazalt, porfir ve kuvarst gibi zeminlerle 400 dm³ ten büyük ve aynı cins blok taşlar bu guruptandır.

80

Batak ve Balçık Zeminler

Su muhtevası ya da yeraltı su seviyesi yüksek, genellikle yapışkan ve civık zeminler bu grubu oluşturur.

81

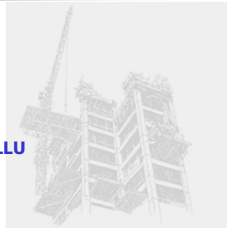


GÜMÜŞHANEÜNİVERSİTESİ

YAP-203 YAPI BİLGİSİ-I DERSİ

KONU: DAYANMA YAPILARI

Öğretim Üyesi: Yrd.Doç.Dr.Mustafa ÇULLU



1.DAYANMA YAPILARI

Kohezyonsuz zeminlerde kazı derinliği fazla, yerüstü veya yer altı suları nedeni ile zemin ıslak durumda olacaksa çoğu zaman şev yapmak sureti ile kazı kenarlarının kayması önlenemez. Bu gibi durumlarda kazı kenarları desteklenerek kenar toprağının zemin çukuruna kayması önlenir. Kazı esnasında veya sonradan temel çukuruna toprağın kaymaması için yapılan bu yapılar kazı çukurunun özelliklerine zemin tür ve özelliklerine bağlı olarak değişik yapısal şekil ve özellikler taşıyabilmektedir.

83

1.DAYANMA YAPILARI

Zemin kaymalarını önlemek için aşağıdaki genel kurallara uyularak kaplama yapılmalıdır.

- Kaplama temel çukuru içinde çalışmaya engel olmamalıdır.
- Kaplama çukurda ve çevrede çalışanların emniyetini sağlamalıdır.
- Yapılması esnasında, sonradan söküleceği göz önünde bulundurulmalıdır.
- Keresteler az kesilmeli ve parçalanmamalıdır.
- Kaplama yapılırken kerestelerin su emerek şişebilecekleri ve kuruyunca hacimlerini daraltacakları dikkate alınmalıdır.
- Bağlantı için demir kanca ve bulon kullanılmalı, çivi çakıldığında başları dışarı bırakılmalıdır.

84

2.İKSALAR

Kazı esnasında yeraltı suyu çıkmayan ve ayırık taneli, kendini tutamayan zeminlerde yapılan kazılarda alınan önleme **İksa** denir.

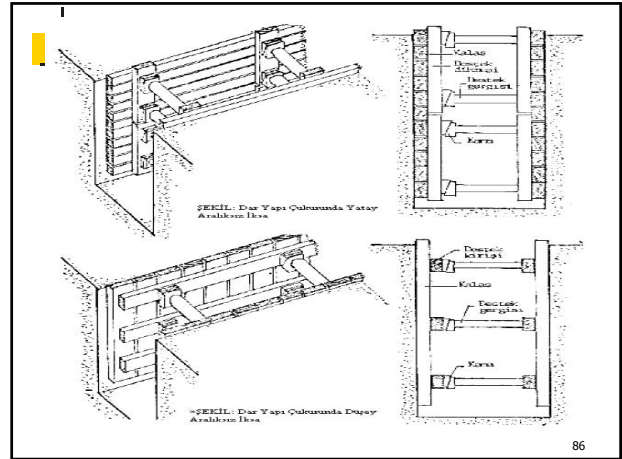
İksalar genellikle;

- Kalaslarla yapılan bir kaplamadır,
- Bu kaplamalara dik olarak konulan göğüslemeler,
- Yükleri aktaran yatay veya eğimli (payanda) destekler ile,
- Sıkıştırma için kama, vidalı destek ve madeni bağlantı elemanlarından (klama gibi) oluşur.

İksalar açılacak çukur derinliği toprağın cinsi ve eldeki gereçlere bağlı olarak başlıca iki kısımda ele alınabilir;

- Dar yapı çukurlarında yapılan İksalar
 - Geniş yapı çukurlarında yapılan İksalar
- Her iki grup içinde yapılan İksalar iki ayrı şekilde olabilmektedir;
- Yatay kaplamalı ve Düşey kaplamalı İksalar
- Aralıksız (sık) yatay ve düşey İksalar
 - Aralıklı (seyrek) İksalar

85



86

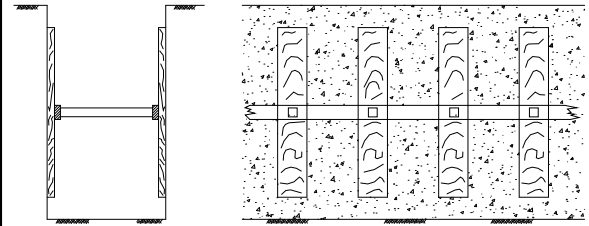
2-1 Dar Yapı çukurunda Dik ve Aralıklı İksalar

Kazı esnasında kendini tutabilen zeminlerde kazı işi tamamlandıktan sonra temel yapılırken toprağın kaymasını önlemek için yanları kapanır.

Kalaslar arasındaki aralık zemin cinsine göre 20-100 cm. arasında değişir. Derinlik az olduğunda tek destek kirişli, fazla olduğunda çift destek kirişli yapılır.

87

2-1 Dar Yapı çukurunda Dik ve Aralıklı İksalar



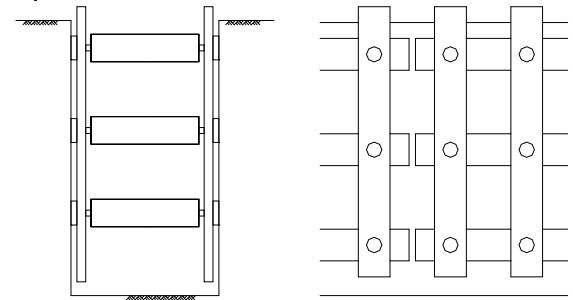
88

2-2 Dar Yapı Çukurunda Yatay ve Aralıklı İksalar

- Kazı esnasında kendini tutamayan zeminlerde kazı yapılırken toprağın kaymasını önlemek için yanlar kapanır.
- Temel çukuru bir veya iki kalas derinliğinde kazıldıktan sonra kalaslar yatay olarak konur ve karşılıklı duran bu kalasların arasına 150-200cm ara ile geçici destekler konur. Böylece 4-6 kalas konularak 100-200cm derinliğe inildikten sonra kalasların iç yüzeylerine ve ek yerlerine getirilerek 150-200cm ara ile destek dikmeleri üst ve alt başlarına destek gergileri konur.
- Kalasların kaymaması için dikmelerin yan tarafından çiviler çakılır ve çivi başları açıkta bırakılır. Gergi ve dikmelere klama adı verilen kanca demirleri çakılır.
- Aynı işlemler ile istenilen derinliğe kadar inilebilir. Zeminin yapısına göre aralıksız veya aralıksız olarak konur.

89

2-2 Dar Yapı Çukurunda Yatay ve Aralıklı İksalar



YATAY ARALIKLI İKSA

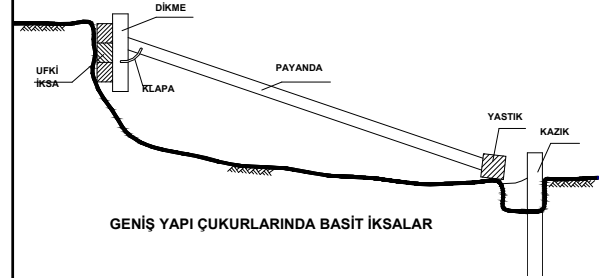
90

2-3 Genişliği Fazla Olan Yapı Çukurunda ve Temel Üstü Kazılarında Yatay Aralıklı İksalar

- Bu kazılarda payanda destekler kullanılır.
- Kaplama dar temel çukurlarında olduğu gibi yapılır.
- Bina'nın dış temel ve duvarları yapıldıktan sonra içindeki toprağın boşaltılması ve iç yapı elemanlarının inşası mümkün ise payanda desteklerin alt uçları toprağa dayatılır.
- Temel çukurunun tamamen boşaltılması gerekirse payandaların alt uçları zemine çakılan kazıklara veya yastık kirişlerine dayatılır.

91

2-3. Genişliği Fazla Olan Yapı Çukurunda ve Temel Üstü Kazılarında Yatay Aralıklı İksalar



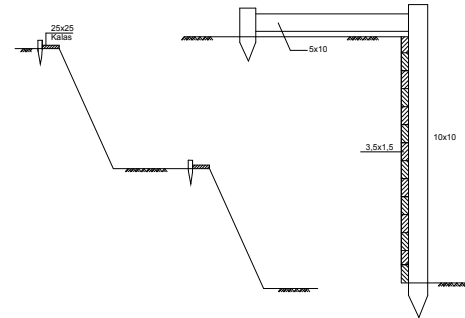
92

2-4 Dar ve Geniş Yapı Çukurlarında Dik Aralıksız İksalar

- Kazı esnasında kendini tutamayan zeminler ile kazı derinliğince su çıkan zeminlerde yapılır.
- Bir kalas boyunun yeterli olduğu temel çukurunda kalaslar köşeden başlanarak sıra ile yan yana çakılır.
- Temel çukurunun etrafı dik çakılan kalaslarla çevrildikten sonra kazı yapılırken toprak basıncını önlemek için destek kirişi ve gergiler konur.

93

2-4 Dar ve Geniş Yapı Çukurlarında Dik Aralıksız İksalar



94

Zeminin üst tabakaları taneli ve alt tabakaları akıcı ise veya yeraltı suyu varsa üst tarafta yatay ve alt kısmında dik iksa yapılır.

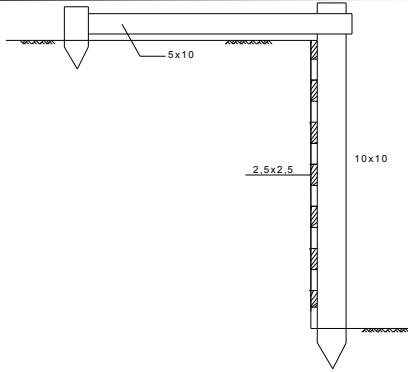
95

2-5 Putrelli Yatay Aralıklı veya Aralıksız İksalar

- Kendini tutamayan zeminlerde ve işlek olan yol kenarlarında, kaplamaya yandan fazla basınç gelen ve iç destek gergi veya payandaların az olması veya hiç konulmaması istenilen yerlerde yapılır.
- Putrellerin gövdeleri çukur kenarına dik gelecek şekilde 100-250cm aralıklarla aynı hizada çakılır. Temel çukuru kazıldıkça yatay vaziyette konulan kalaslar putrel flanşları arasına sürülüp kamalarla sıkıştırılır. Bu şekilde kalaslar parçalandığından ve uç kamalar zamanla gevşeyeceğinden kalaslar putrel flanşlarına civata ile bağlanabilir. Putrelin delinmesi istenmiyorsa çengelli civata ile bağlanır. Çengelli civata sayısını azaltmak için kalasların iç yüzeyine putrellere paralel vaziyette bağlantı atıkları konulur ve 40-60cm aralıklarla bağlanır.
- Dar olan temel çukurlarında putreller üst uçlarından yatay konan gergilerle, geniş temel çukurlarında yatay gergi ve payandalarla desteklenebilir. Çukur içine desteklerin konulması çalışmaya engel olacak ise putrellerin üst başlarından arkaya doğru çelik tel veya halatlarla bağlanır. Tellerin ayağa takılmaması için zemine 10-15cm gömülür.

96

2-5 Putrelli Yatay Aralıklı veya Aralıksız İksalar



97



98

3. PALPLANŞLAR

Kazı esnasında su çıkan, çok akıcı zeminlerde veya su içerisinde inşaat yapılabilmesi için kullanılan perdelere palplanş denir. Palplanşlar tahkim işlerinde kullanıldığı gibi rıhtım ve istinat duvarı olarak da kullanılabilir.

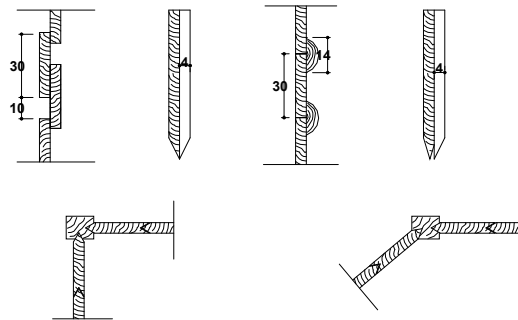
Palplanşlar yardımıyla, suyun zemin yan duvarlarından yapı çukuruna dolması engellenir. Sızan su pompalar yardımıyla ve akıntı yönünde atılarak bina yapımı kolaylaştırılır.

Palplanşlar yapıldıkları malzemenin cinsine göre üç çeşittir.

- Ahşap palplanşlar
- Çelik palplanşlar
- Betonarme palplanşlar

99

3. PALPLANŞLAR



PALPLANŞLARDA BASİT BİNDİRME ŞEKİLLERİ

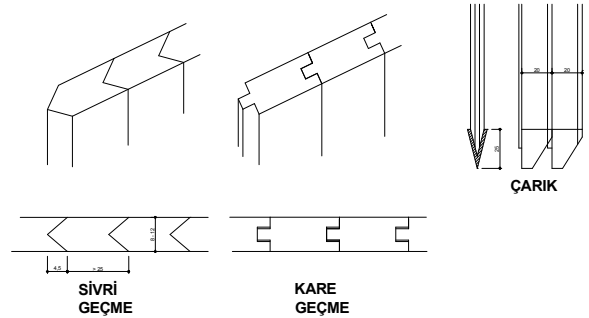
100

3-1 Ahşap Palplanşlar:

- Çok sulu olmayan zeminlerde, suya dayanıklı olan köknar, melez ağaçları ve çirali çam kurutulmadan kullanılır.
- Sulu zeminlerde ise geçmeli ahşap palplanşlar kullanılır. Ahşap palplanş elemanları şişme ve eğilmeler düşünülerek, önceden ıslatılmalı ve ıslak uygulanmalıdır.
- Ahşap palplanş genellikle ucuz olması istenilen geçici istinat duvarı ve palplanş yapımında kullanılır. Çünkü ahşap su içinde uzun zaman dayanmaz. Ahşap palplanş yapılırken daire ve dikdörtgen kesitler seçilir. Daire kesitli yapılacak palplanşların derinliğine göre 2m uzunluk için 15-30cm çapında olmalıdır. Dikdörtgen kesitindeki kalasların genişliği 20-30cm olup 2m derinlik için 6-8cm kalınlık yeterlidir. Daha fazla uzunluk için kalınlık her metrede 1-2cm artırılmalıdır.
- Palplanşların zemine kolay girmeleri için uçları kesik veya sivri olarak yapılır. Ahşap palplanşların çakılması esnasında tokmak veya şahmerdan kullanılır. Çakılması esnasında ahşap başlarının çatlaması ve liflerin dağılmasını önlemek için baş kısmına 1,5-2cm kalınlığında 5-10 cm genişliğinde başlık geçirilir.

101

3-1 Ahşap Palplanşlar:



SİVRİ GEÇME

KARE GEÇME

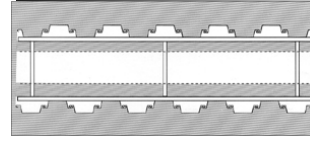
102

3-2 Çelik Palplanşlar:

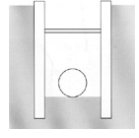
- Geçmeleri iyidir, ahşap ve betonarme palplanşlara göre kesitleri küçük olduğundan kolaylıkla çakılırlar. Su geçirmez bir bağlantı sağlar ve bir eğri doğrultusunda çakılabilirler. Çakma sırasında az sarsıntı yaptıklarından mevcut yapı ve yolların kenarlarında da yapılabilirler. Söküldükten sonra zeminde az boşluk bırakılır ve tekrar kullanılabilirler.
- Çelik palplanşlar ahşap ve betonarme palplanşlara göre daha pahalı olmasına rağmen normal olarak 20 defa kullanılabilirliğinden ve dayanıklı olduğundan tercih edilir. Yüksek dayanımlı olduğundan orta sertlikteki kayalar ve zemi parçalamadan çakmak mümkündür. Çeliğin paslanmaması için içerisine %0,5 oranında bakır ilave edilir ve yumşak zeminlerde kullanılacaksa üzerine asfalt sürülür. Çelik palplanşların boyları 2-28m arasında değişmektedir fakat istenirse kaynakla uzatılabilir.
- Özel şekilde üretilen köşe palplanşları yardımıyla çeşitli açılarda köşe oluşturma olanağı sağlarlar.
- Piyasada çok çeşitli palplanşlar bulunmaktadır. Patent olarak çeşitli firmalarca üretilen çelik palplanşların biçimleri, tipleri, boyutları farklıdır.
- Derin kazı gerektiren kollektör ve kanal inşaatlarında pratik ve ekonomik bir şekilde kullanılan. Birbirine geçen lamba-zıvanalı çelik palplanş örneği.

103

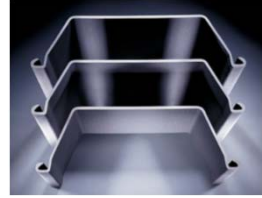
3-2 Çelik Palplanşlar:



Palplanş perde üst görünüşü

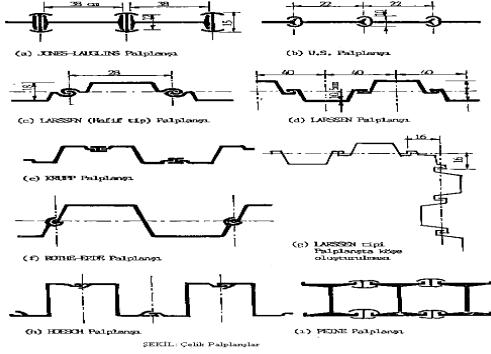


Palplanş perde en kesiti



104

3-2 Çelik Palplanşlar:



105



106



107



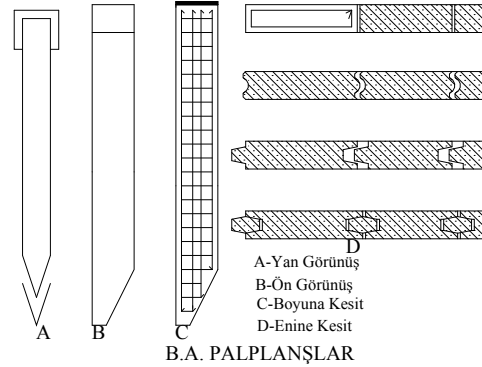
108

3-3 Betonarme Palplanşlar:

- Daha çok derin kazılarda ve büyük işlerde kullanılırlar.
- Eğer yer altı suyu betona zararlı maddeler içermiyorsa ve zemin fazla taşlı değilse uzun süre veya daima kalacak betonarme palplanşlar yapılır.
- Betonarme palplanşların boyutları kullanılacağı yere göre değişmektedir. Genellikle kullanılanları ise; 50-60cm genişliğinde 10-50cm kalınlığındadırlar. Daire kesitlilerin çapları ise 25-50cm arasında değişir.
- Geçmeleri türlü detaylar göstermekle birlikte genellikle lamba- zivana türü geçmelere sahiptirler.

109

3-3 Betonarme Palplanşlar:



110

3-3 Betonarme Palplanşlar:

- Dikdörtgen palplanşların mukavemet momentlerinin kafi gelmediği yerlerde, T ve I şeklinde kesitlerde kullanılabilir.
- Betonarme palplanşlar döküldükten en az 6 hafta sonra kullanılabilirler. Betonun dökülmesi; geniş kısım yere gelecek şekilde ve esnemez bir altlık üzerinde yapılır. Palplanşların kullanılacakları yere göre nakilleri esnasında, mesnetlenecekleri veya kaldırma aletleriyle(şahmerdanlarla) tutulacakları yerler işaretlenmelidir.
- Betonarme palplanşların çakılması ahşap palplanşların çakılması gibidir. Yalnız bunlarda kuşaklar genellikle putrellerden yapılır. Bu palplanşların tekrar sökülüp kullanılması zordur ve ekonomik değildir.
- Çakılması sırasında uçlara çarık başlara da başlık geçirilerek uç ve baş kısımlarının parçalanması önlenir.

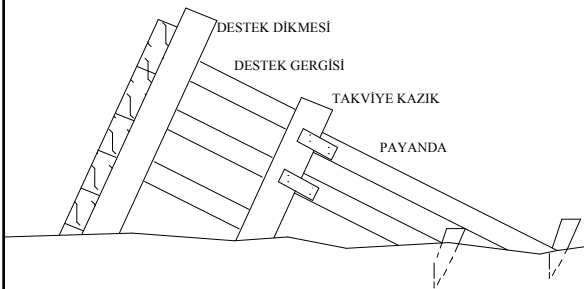
111

4. BATARDOLAR

- Deniz, göl gibi veya bu su seviyelerinin altında yapıların kuruda inşa edilebilmesi için yapılan yapı türüne batardo denir. Batardoların yükseklikleri su seviyesinin 30-50cm yukarısında olmalıdır.
 - Genel olarak bu her sene tekrerr eden yüksek su seviyelerinin daha aşağısında alınır. Eğer bir batardonun her ne olursa olsun himayeyi sağlaması istenirse başlığın en yüksek su seviyesinden daha yukarısına kadar yükseltilmesi gerekir. Buda inşa masraflarını pek fazla artıracaktır. Bu nedenle; batardo beklenen yüksek su mevsiminden sonra inşa edilir ve bunu takip eden yüksek su gelmeden önce tekrar buradan uzaklaştırılır.
 - Batardolar önleyecekleri suyun derinliğine ve zeminin yapısına göre çeşitli şekillerde inşa edilirler.
- Yapıldıkları malzemelere göre dört kısma ayrılır.
- Toprak batardolar
 - Ahşap batardolar
 - Beton batardolar
 - Çelik batardolar

112

4. BATARDOLAR

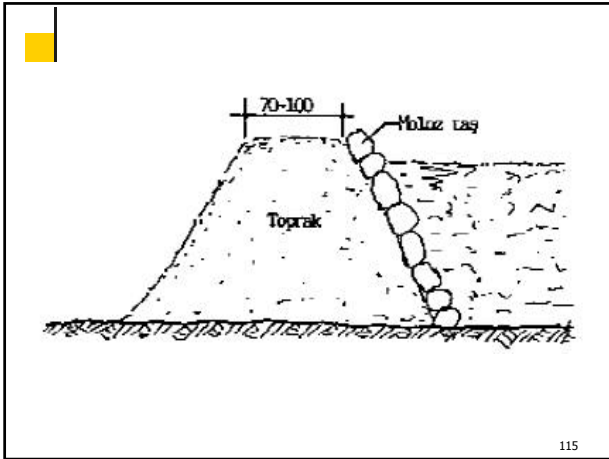


113

4-1 Toprak Batardolar:

- %30-40 silisli, kumlu, killi, lem gibi taneli ve su içerisinde yapılarını az değiştiren topraklar kuruda inşa edilmek suretiyle kullanılırlar. Batardonun yapılacağı zeminde organik kil tabakası temizlendikten sonra tabakalar halinde serilir, yumşatılır ve tokmaklanarak sıkıştırılır. Suyun batardo toprağını aşındırması ve kaydırmasını önlemek için su içinde kalacak yüzey moloz taş tabakası ile kaplanır.
- Herhangi bir tertibatla korunmamış olan toprak batardolar, hareketli sular için uygun değildir. Zira toprak akarsu tarafından sürüklenir.
- Eğer toprak batardolar ani su yükselmelerine maruz kalırlarsa, birkaç dakika içerisinde tamamen harap olabilirler. Bu husus inşaata karar vermek ve yüksekliği tesbit etmekte bilhassa dikkate alınmalıdır.

114



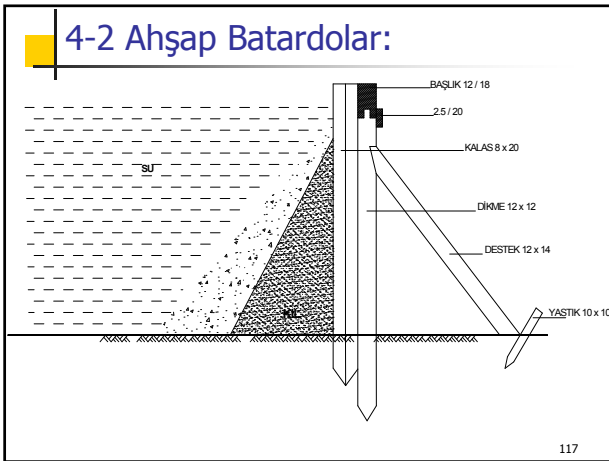
115

4-2 Ahşap Batardolar:

- Batardo yapımında kullanılacak toprak hacmini azaltmak için suyun derinliğine ve zeminin yapısına göre üç şekilde yapılır.
- **Basit Ahşap Batardolar:** zeminlerde kazık çakma imkanı var ise ve su derinliğide 2m ve altında ise ahşap batardo yapılır. Suyun sızmasını önlemek içinde ön kısmı toprak ile doldurulur.

116

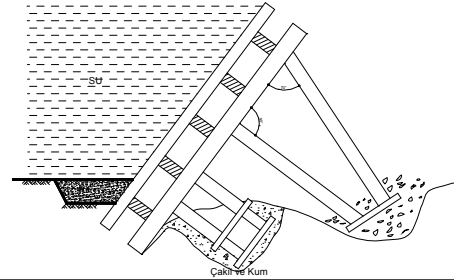
4-2 Ahşap Batardolar:



117

4-2 Ahşap Batardolar:

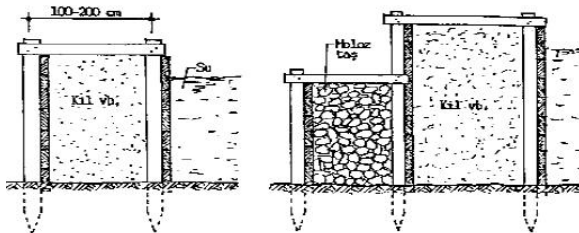
- **Sehbalı Ahşap Batardolar:** Eğer zemine ahşap kazıkların çakılması zor, su derinliği de 8m ve altında ise sehpalı ahşap batardo yapılır.



118

4-2 Ahşap Batardolar:

- **Ahşap Sandık Batardoları:** Batardo genişliği az olması istenilen yerlerde tek veya kademeli sandık batardolar yapılır.



119



120



EURODIFFUSION - APRESSE - PHOTO MARC ANILTON-MELACOM-REPORTAGE

21

4-3 Beton Batardolar:

- Zemine palplanş yapılmasının zor olduğu ve batardonun uzun zaman kalması gerektiğinde kalıp yapılarak içerisine beton dökülerek inşa edilir. Bu batardolar beton sandık batardolar adı verilir.
- Beton batardolar aynı zamanda temel çukuru içinde de destek veya ayaklarla tahkim edilebilirler.

122

4-4 Çelik Batardolar:

- Batardo yüksekliğinin fazla olması halinde çelik palplanşlar iki sıra olarak çakılır ve aradaki boşluğa toprak doldurulup sıkıştırılarak yapılır. Bu batardolar gerektiğinde hücre şeklinde veya destekli olarak yapılabilirler.
- Çelik batardolar bir çok kere kullanılabilir olmasından dolayı en çok kullanılan batardo çeşididir. Bunlar demirden yapılmış bir perdeden ibaret olup en basit hallerde başlık ve desteksiz olarak da yapılabilir.
- Temel çukuru derinliğinin daha fazla olması veyahut kayanın az derinde olması veya diğer sebeplerden dolayı çakma derinliğinin nisbeten az olması hallerinde, çelik batardolar ya yatay veya eğik olan desteklerle tahkim edilir.

123



124



126

FORE KAZIKLAR

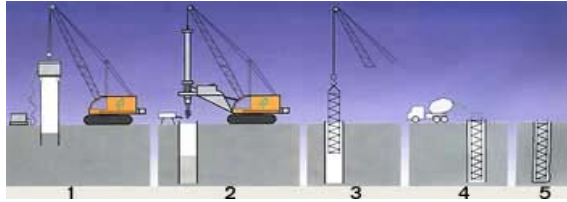
- Temel zemini killi, kumlu ve çakıllı olan yerlerde, temel çukuru komşu bina temel taban derinliğinden fazla olacak ise fore kazıkları ile tahkim yapılır.
- Ayrıca yol kenarlarında yapılacak kazılarda yol üzerinden geçen ağır vasıtalar taneli zeminlerde sarsıntı meydana getireceğinden, sürekli olarak tahkim yapılması tercih edilir. Bu durumlarda zemin tesviye edildikten sonra, üst uçları zemin seviyesinden 40-60cm aşağıda olacak şekilde yerinde dökülen betonarme kazıklar kullanılır.

127

FORE KAZIKLAR

- Bu kazıkların yanlarının düzgün olması ve fazla beton sarf edilmemesi için kaplama borusu çıkartılan betonarme kazık tipleri tercih edilir. Kazıklar zeminin yapısına göre, temel çukuru derinliğinin 2,5-3 kat uzunluğun da 40-150cm aralıklarla çakılır. Çapları 45-65cm dir.
- Kazık için zemin derinlikten ve kaplama borusu indirildikten sonra, betonarme çelik donatı yerleştirilir ve betonarme betonu dökülürken kaplama borusu yavaş yavaş yukarı doğru çekilerek alınır. Kazıklar daha sonra da istinat duvarı şeklinde kullanılır.

128



Fore Kazık Uygulaması

129

Fore Kazık ve Ankrajlı İksa

- Derin temel kazıları sırasında çevre yol ve yapılar zarar vermemek için, imal edilen kazı duvarları destekleme yöntemlerinden birisidir.
- Kazı derinliğine, zemin şartlarına ve sürşarj (çevresel) yüklerine bağlı olarak seçilen fore kazık + kuşak kirişi + ankraj grubundan oluşan bu iksa sistemleri, yüksek güvenlik gerektiren durumlarda tercih sebebi olmaktadır.

130

Fore Kazık ve Ankrajlı İksa



Fore Kazık ve Ankrajlı İksa



132

Fore Kazık ve Ankrajlı İksa

- Fore kazıklar, kazı derinliğinin çok fazla olmadığı durumlarda konsol olarak yanal yükleri taşıyabilirler.
- Bu tür iksa sistemlerinde, ankraj ve kuşak kirişi uygulamalarına gerek olmadığı için, projelere ekonomik çözümler sunulabilir.

133

Mini Kazık ve Ankrajlı İksa

- Derin temel kazıları sırasında çevre yol ve yapılara zarar vermemek için, imal edilen kazı duvarlarını destekleme yöntemlerinden birisidir.
- Mini kazık + kuşak kirişi + ankraj grubundan oluşan iksa sistemleri, şehir içindeki dar inşaat sahalarında fazla yer kaybına neden olmamaları açısından tercih edilmektedir.

134

Mini Kazık ve Ankrajlı İksa



135

Betonarme Perde ve Ankrajlı İksa

- Derin temel kazılarının destekleme yöntemlerinden birisi olan bu sistemler, daha çok kohezyonlu zeminlerde düşey eleman kullanılmadan imal edilir.
- Kazı derinliğine ve sürşarj yüklerine bağlı olarak kalınlıkları değişen betonarme perdeler, uygulamada anolar halinde dökülmelidirler.
- Bu tür iksa sistemlerinde güvenlik açısından her ananın ankraji yapıldıktan sonra bir alt kademenin hafriyatına geçilebilir.
- Bu sistemler, imalat hızı bakımından yavaş olmakla beraber, kolay ve sağlıklı izolasyon yapma imkanı sağladıkları için ve kazı emniyeti açısından tercih edilirler.

136

Betonarme Perde ve Ankrajlı İksa



137

Betonarme Perde ve Ankrajlı İksa



138

Palplanş Perde

- Kohezyonsuz zeminlerde rahatlıkla uygulanabilen bir yöntemdir.
- Sığ kanal kazılarında, deniz kenarı gibi yerlerde yapılacak temel kazılarında zemin akmasını ve su gelişini büyük oranda engelleyen palplanş perdeler hidrolik çekiciler yardımıyla istenilen boyda zemine çakılırlar.
- Kazı işleri bitirilip, kazılan yer kapatıldıktan sonra palplanşlar tekrar çekilir ve başka yerde kullanılabilirler. Bu nedenle sığ temel kazılarındaki şev stabilitesi problemlerinde palplanş perdeler; hız, ekonomi ve güvenlik sağlarlar.

139

Palplanş Perde



140

Palplanş Perde



141

YAPI BİLGİSİ DERSİ

KONU: TEMELLER

Öğretim Üyesi: Yrd.Doç.Dr.Mustafa ÇULLU



TEMELLER

- Bir binanın zemin yüzeyi altında kalan kısmına **temel veya altyapı**, zemin yüzeyi üstünde kalan kısmına **üst yapı** denilmektedir. Bu konuda bazı farklı ifade tarzları da bulunmaktadır. Bina üzerine oturmuş olduğu zemine zaman zaman temel denildiği bilinmektedir. Ancak, bu doğru bir ifade tarzı değildir. Çünkü, zeminler ile temeller birbirinden çok ayrı unsurlardır. Temel ve zemin yapı tabanında buluşan iki farklı unsur olarak görülmelidir.

143

TEMELLER

Temelin görevi, yapı ağırlığı ve çevre şartlarından kaynaklanan yükleri zemine aktarmaktır. Yapı temelleri aynı zamanda;

1. Yapıdan gelen yüklere (ölü, hareketli, ve dinamik) dayanmalı ve bu yükleri yapıda herhangi bir hareket oluşmasına meydan vermeden zemine aktarmalı,
2. Zeminin şişmesi/büzülmesi veya donmasından etkilenmeyecek yapıda ve/veya derinlikte olmalı
3. Sülfatlar gibi zemin içerisinde bulunabilecek zararlı aktif maddelere karşı dirençli olmalı,

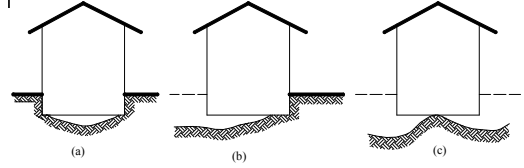
144

TEMELLER

- Killi zeminler (yaklaşık 1 m derinlik seviyesine kadar) mevsimlere bağlı olarak farklı davranışlar gösterebilmektedirler.
- Bilindiği gibi taneli zeminler çoğu zaman su ile temas etmeleri durumunda bir miktar suyu (absorbe ederler) bünyelerine alırlar. Yaz mevsimlerinde absorpsiyon suyunu kaybetmekten dolayı kuruma ve büzülme, kış mevsimlerinde ise yağmur ve kar sularını emerek genleşme gösterirler.
- Zeminde bulunan kireç taşı parçacıkları, yer altı suyu ve/veya kimyasal etkilerle eriyerek boşlukların oluşmasına neden olabilir.

145

TEMELLER



Şekil. Temel zemininde boşluk oluşumuna ilişkin örnekler

Killi zeminlerde büzülme/şişme, kireç taşı parçacıkları erimesi, donma/çözülme gibi çeşitli nedenlerle temel zemininde çökme (tasman) olabilecektir. Temel zemininde olabilecek bu çökmelerin temelin her bölgesinde aynı miktarlarda olması gerekir. Aksi takdirde farklı oturmalar farklı gerilmelere neden olur.

146

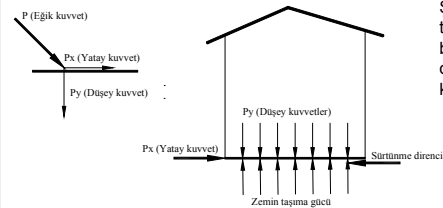
TEMELLER

- Bina temelinde meydana gelebilecek olan yatay ve eğik doğrultudaki oturmalar tehlikelere neden olabilmektedir. Binalarda yatay ve eğik oturmaların önlenmesine yönelik tedbirler alınmalıdır.
- Düşey doğrultuda tesir eden kuvvetler çoğu zaman bina ve temel zemininde istenmedik sonuçlara neden olmaızlar.
- Eğik doğrultuda tesir eden kuvvetler yatay ve düşey iki bileşene ayrılmaktadır. Düşey bileşen temel zemin tarafından karşılanırken, yatay bileşenler zemin temel sürtünme direnci ile karşılanmaya çalışılmaktadır. **Yeterli sürtünme direnci oluşmaması yatay deplasmanlara neden olabilmektedir.**

147

TEMELLER

- Bu durumda binada farklı boyut ve doğrultularda çatlaklar meydana gelebilmektedir. Yatay deplasman miktarının artması zaman içerisinde binanın tamamen yıkılması gibi bir sonuca da ulaşabilmektedir. Şekilde eğik kuvvetlerin nasıl yatay/düşey kuvvetlere dönüştüğü ve temel zemininde bunların nasıl dengelendiği görülmektedir.

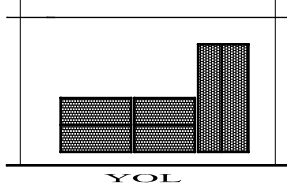


Şekil. Bina temelinde herhangi bir nedenle oluşabilecek yatay kuvvetler

148

TEMELLER

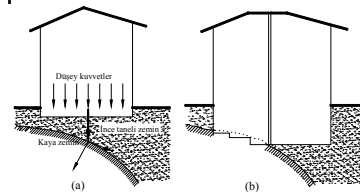
Binanın oturmuş olduğu temel zemininin yapısında farklılaşmalar olabilir. Bu gibi durumlarda binanın derzler kullanılarak parçalara ayrılması gerekir. Dilatasyon derzleri olarak adlandırılan bu yapıım biçiminde, bina kısımlarını zemin yapısının farklılaşma sınırlarında bölerek her bina kısmının kendi içerisinde üniform davranması sağlanır.



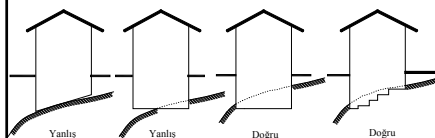
Şekil. Temel zemininde farklı özelliklerden dolayı binanın derzlerle ayrılmasına ilişkin bir örnek

149

5.TEMELLER



Şekil. Zemin tabakalaşmasının neden olabileceği eğik kuvvetler ve binanın oturma biçimi

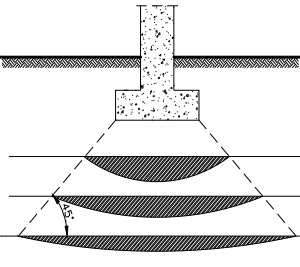


Şekil. Binaların tabakalı zeminlere oturma biçimlerine ilişkin bazı örnekler

150

TEMELLER

- Temel yüklerinin sömel yüzeyinden zemine doğru 45 derecelik bir açı ile dağıldığı kabul edilir.
- Temel zeminini derinliklerine doğru toplam yük daha geniş zemin alanına yayılmaktadır. Bu şekilde temel zeminin derinliklerinde daha az basınç gerilmeleri meydana gelmektedir.

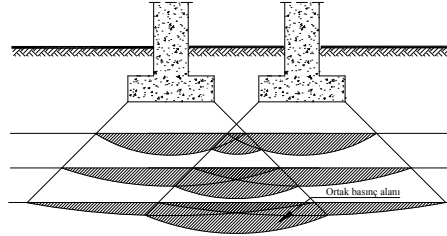


Şekil. Temel yüklerinin zeminde dağılımı

151

TEMELLER

Birbirine yakın olan iki sömelde farklı bir durum ortaya çıkar. Birbirine yakın olan iki sömelin altında zemin derinliklerine doğru ortak basınç alanları oluşur ve bu ortak basınç alanlarında daha yoğun basınç gerilmeleri meydana gelir.

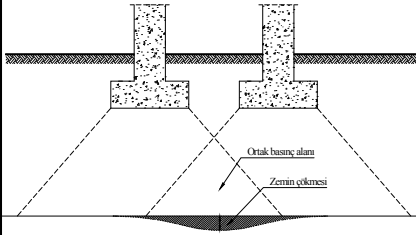


Şekil. Birbirine yakın temelerde ortak basınç alanları oluşumu

152

TEMELLER

Temeller için yapılan hesaplamalarda sömel tabanlarının yakınlığından kaynaklanan ortak basınç alanı dikkate alınmazsa farklı zemin çökmeleri oluşabilir. Bu durumlarda, farklı zemin çökmeleri üzerinde gerçekleşen farklı temel oturmalarından dolayı bina çatlakları oluşabilir.



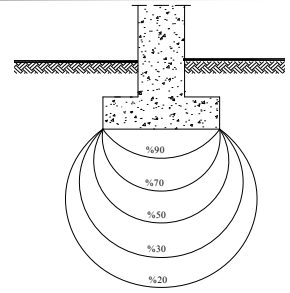
Şekil. Birbirine yakın temelerde ortak basınç alanları oluşumu ve zemin çökmesi

153

TEMELLER

Bir başka yaklaşımda; temel basıncı dağılımı sömel yüzeyinden itibaren zemin derinliğine doğru daire yaylarına benzer eğriler üzerinde gerçekleşir.

Soğan eğrileri veya izostatik eğriler adı verilen bu eğriler sömel tabanının ucundan başlayarak zemin derinliklerine doğru daha büyük yaylara dönüşürler. Zemin derinliklerine doğru genişleyen yaylar temel yükünün azalmasıyla zemin derinliklerine dağıldığını göstermektedir.



Şekil. Temel basıncının zemin derinliklerine doğru izostatik eğriler üzerinde dağılımı

154

Temellerin Sınıflandırılması

- Temeller genel olarak **tuğla, taş, beton** veya **betonarme** olarak yapılırlar.
- Diğer taraftan temeller; temel zeminin özelliklerine, zemin taşıma gücüne, yapı yükünün büyüklüğüne ve malzeme türüne bağlı olarak farklı şekillerde tasarlanırlar.
- Başlangıçta temeller **Yüzeysel temeller** ve **Derin temeller** olmak üzere iki ana sınıfa ayrılmaktadır. Ayrıca yüzeysel ve derin temeller kendi içlerinde:

155

Temellerin Sınıflandırılması

A. Yüzeysel Temeller

1. Yığma bina temelleri
2. Tekil (Münferit) temeller
3. Sürekli (Mütemadi) temeller
 - Tek doğrultuda sürekli temeller
 - İki doğrultuda sürekli temeller
4. Plak (Radyejeneral) temeller
 - a) Kirişsiz plak temeller
 - b) Kirişli plak temeller
 - c) Ters tonoz plak temeller
 - d) Hücreli plak temeller

B. Derin Temeller

1. Ayak temeller
 2. Kazık temeller
 - a. Hazır kazıklar
 - b. Yerinde dökülen kazıklar
 - c. Kompozit kazıklar
 3. Keson temeller
 - a. Açık kesonlar
 - b. Pnömatik kesonlar
 - c. Yüzen kesonlar
- şeklinde alt sınıflara ayrılmaktadır.

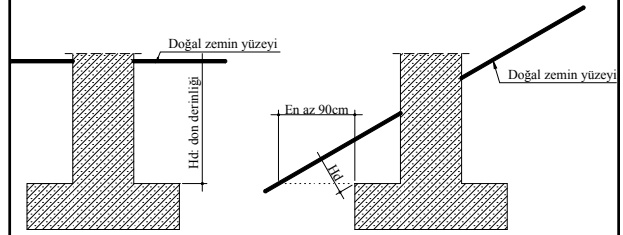
156

Yüzeysel Temeller

- Yüzeysel temeller; doğal zemin yüzeyine yakın derinlikte, kabul edilebilen oturmalar aşılmadan yapı yüklerini zemine aktarabilme imkanının bulunduğu durumlarda yapılan temellerdir.
- Yüzeysel temelin doğal zemin yüzeyinden olan minimum uzaklığı don derinliği (don seviyesi) olarak bilinir. Yüzeysel temellerde temel zemini doğal zemin yüzeyine çok yakın seviyede olsa bile temel taban seviyesi bölgenin don seviyesinin altında olması gerekir.

157

Yüzeysel Temeller



Şekil. Yüzeysel temellerde don derinliğine ilişkin örnekler

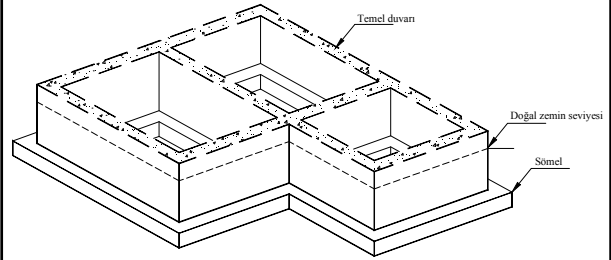
158

Yığma bina temelleri

- Yığma binalar genellikle taşıyıcı duvarlar altında sürekli olarak **devam eden temeller (sömeller)** üzerine yapılmaktadırlar. Bu temellere duvar altı temelleri de denilmektedir.
- Bu temeller, **temel duvarı** ve **temel tabanı (sömel)** olmak üzere iki ana unsurdan oluşmaktadır.
- Taşıyıcı duvarlar altında uzanan yığma bina temellerinin sömelleri genellikle betonarme olarak yapılmaları nedeni ile sürekli temellere benzemektedirler. Ancak, statik özellikler ve donatı biçimi bakımından yığma bina temelleri ile sürekli temeller arasında önemli farklar bulunmaktadır.

159

Yığma bina temelleri



Şekil. Yığma bina temeline ilişkin bir örnek

160

Yığma bina temelleri

Yığma binaların temelleri; tuğla, taş, beton ve betonarme olarak yapılabilir.

Temel biçimlerinin seçimi ve tasarımı;

- Binanın toplam yükü
 - Zemin yapısı ve taşıma gücü
- gibi iki ana faktöre bağlı olarak değişmektedir.

161

Yığma bina temelleri

Bina toplam birim uzunluk yüklerinin belirlenmesinde en olumsuz şartlar dikkate alınarak hesaplama yapılır. Bina toplam birim uzunluk yükünü hesaplanmasında;

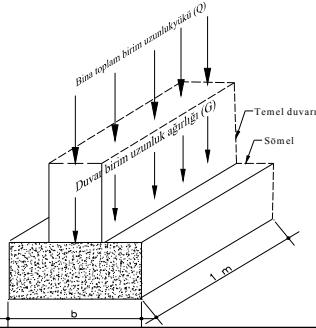
- Çatı yükü (duvar üzerine gelen çatının mahyadan saçağa kadar olan 1 m genişliğindeki şeridinin ağırlığı),
- Döşeme yükü (duvar üzerine oturan döşemenin ortasından duvar üzerine kadar olan 1 m genişliğindeki şeridinin ağırlığı),
- Duvar yükü (temel üzerine oturan duvarın çatıdan temele kadar olan 1 m genişliğindeki şeridinin ağırlığı),
- Temele gelen toplam birim uzunluk yükü ise, 1, 2 ve 3 yüklerinin toplamı, olarak alınır.

Yığma yapılarda **kat başına gelen toplam birim uzunluk (şerit, çizgisel) yük yaklaşık 3-3.5 t/m civarındadır.**

162

Yığma bina temelleri

Yığma bina sömeli birim uzunluk yükünün sömеле etkisine ilişkin örnek



Sömel taban genişliğinin belirlenmesinde;

$$b = (Q + G) / \sigma_{zem}$$

formülü kullanılır. Formülde;
 b : sömel taban genişliği (m),
 Q : üst yapıdan eksenel olarak gelen birim uzunluk yükü (kg/m),
 G : temel duvarının birim uzunluğunun yükü (kg/m),
 σ_{zem} : zemin emniyet gerilmesi (kgf/m²),
 olarak ifade edilmektedir. 163

Yığma bina temelleri

Örnek: Üç katlı bir yığma binada; bina toplam çizgisel yükü 10500kg/m, temel duvarı 50cm genişliğinde taş duvar ve birim uzunluk yükü 2600kg/m, binanın yapılacağı zemin **C** grubu ve emniyet gerilmesi 1.6kgf/cm² olduğuna göre sömel genişliğini hesaplayınız.

Çözüm: Problemden, $Q = 10500\text{kg/m}$, $G = 2600\text{kg/m}$, $\sigma_{zem} = 1.6\text{kgf/cm}^2$ (16000kgf/m²) olarak verilmektedir.

Sömel genişliği;

$$b = (Q + G) / \sigma_{zem}$$

$$b = (10500 + 2600) / 16000 = 0.818\text{m}$$

olarak hesaplanır. Bu durumda, sömel genişliği $b = 85\text{ cm}$ alınabilir.

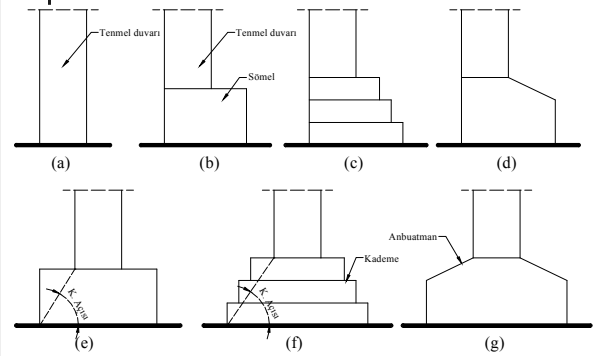
164

Yığma bina temelleri

- Yığma binalarda temellerin, temel duvarları ve duvar altında yapılan sömellerden oluştuğunu bilinmektedir. Şekil 5.11 de genel olarak bir yığma bina temelinin geometrisinin nasıl olabileceğine ilişkin örnekler görülmektedir. Şekilde yer alan (c) ve (f) örnekleri **kademeli**, (d) ve (g) örnekleri ise **anbuatmanlı** sömeller olarak adlandırılmaktadır. Pratikte, Anbuatmanlı sömeller daha çok beton ve betonarme sömellerde uygulanabilir.

165

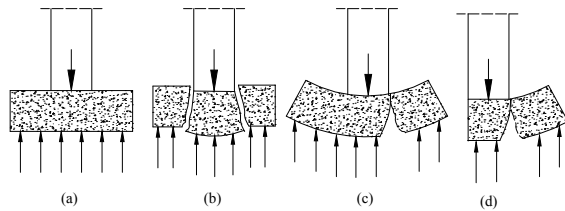
Yığma bina temelleri



Şekil 5.11 Yığma bina temellerinin geometrisine ilişkin bazı örnekler 166

Yığma bina temelleri

- Sömel tabanının genişliği, bina yükleri ve zemin taşıma gücü dikkate alınarak belirlenmektedir.
- Sömelin kalınlığı (yüksekliği), kademe sayısı ve kalınlıkları sömel kesitinde oluşacak eğilme ve kesme gerilmeleri dikkate alınarak hesaplanır.



Şekil. Sömel kesitinde meydana gelebilecek deformasyonlar

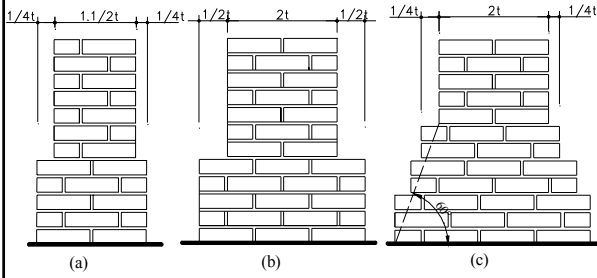
167

Yığma binalarda tuğla temeller

- Tuğla temellerin boyutları, bina yükleri ve zemin taşıma gücü esas alınarak yapılan hesaplamalarla belirlenir ve belirlenen bu değerler tuğla boyutlarına uygun hale getirilir.
- Dolayısı ile, tuğla temellerin temel duvarı ve sömel örgüleri tuğla duvar örgü kurallarına uyularak gerçekleştirilir.
- Bu durumda; tuğla örgülerinde esas alınan bir tuğla (1t.), iki tuğla (2t), ikibuçuk (2.1/2t) gibi duvar örgü kalınlıklarının yanı sıra, yarım tuğla (1/2t), çeyrek tuğla (1/4) gibi tuğla duvar dış veya kademe boyutlarının ortaya çıktığı görülür.

168

Yığma binalarda tuğla temeller



Şekil. Yığma bir binada uygulanabilecek tuğla temellere ilişkin örnekler

169

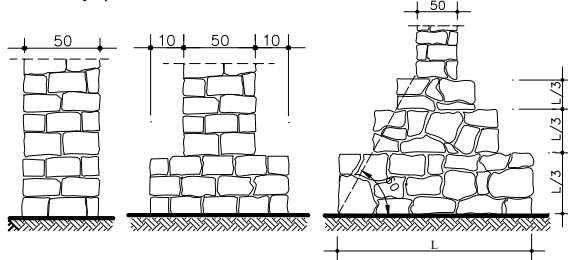
Yığma binalarda taş temeller

- Taş temeller neme ve suya dayanıklı olmaları nedeni tuğla temellere nazaran daha avantajlı bir yapı oluşturmurlar.
- Geleneksel bir yapı malzemesi türü olarak taşların basınç dayanımlarının yüksek olması neme, suya ve donaya dayanıklı olması taşların temelde kullanımının tercih nedenleri olmaktadır.
- Ancak, temelde kullanılacak taşların iyi seçilmesi gerekmektedir. Seçimde basınç dayanımı yüksek su emme oranı düşük donaya dayanıklı ve aderansı yüksek taş türlerinin seçilmesi gerekir.
- Diğer taraftan, taş işçiliğinin ağır ve zor bir işçilik olduğu gözden uzak tutulmamalıdır. Temelde taş örgülerinde mutlaka çimento harcı kullanılmalıdır.

170

Yığma binalarda taş temeller

Taş temeller de tuğla temellerde olduğu gibi, zeminin taşıma gücüne bağlı olarak düz, tek kademeli veya çok kademeli olarak yapılmaktadır.

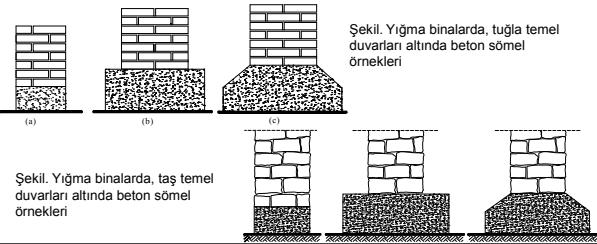


Şekil. Yığma bir binada uygulanabilecek taş temellere ilişkin örnekler

171

Yığma binalarda beton sömeller

- Bilindiği gibi, yığma binalarda temel duvarı tuğla veya taş olabilmektedir.
- Temel duvarı tuğla veya taş olarak yapıldığı halde duvar altı temeli (sömel) beton olarak yapılabilir.
- Beton sömel, yapı güvenliği açısından tuğla ve taş sömele nazaran daha uygundur. Bilindiği gibi betonun dökülmesi için sömel kalıbı yapılması gerekir. Kalıp sömelin şekil ve boyutları dikkate alınarak hazırlanır.
- Beton sömeller kuru ve sulu zeminlerde uygulanabilir.



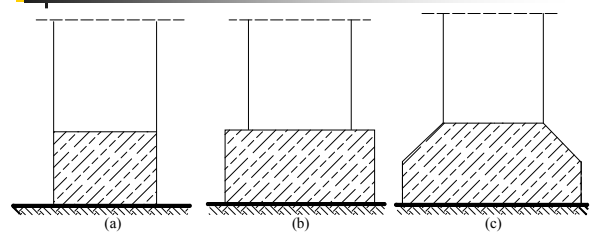
Şekil. Yığma binalarda, taş temel duvarları altında beton sömel örnekleri

Yığma binalarda betonarme sömeller

- Yığma binalarda bina yükünün büyük olması veya zemin taşıma gücünün küçük olması nedeni ile sömel genişliğinin artması durumunda sömel betonarme olarak yapılır.
- Betonarme sömel yığma bina yapımında en yaygın kullanılan sömel türüdür. Betonarme sömellerin yapımında; temel zeminine önce 5-10cm kalınlığında grobeton dökülür. Hazırlanan grobeton zemin üzerine sömel kalıbı yapılır. Kalıp içerisine paspayı dikkate alınarak donatı yerleştirilir. Kalıp takviyeleri kontrol edildikten sonra beton dökülür.
- Betonarme sömellerde, beton sömellerde olduğu gibi bina yükleri ve zemin taşıma gücüne bağlı olarak, şekil ve boyutlar belirlenirken ayrıca donatı hesap ve tayinleri de yapılır.

173

Yığma binalarda betonarme sömeller



Şekil 5.18 Yığma binalarda, betonarme sömel örnekleri

Şekil 5.18 de görüldüğü gibi sömel zemine; (a) duvar kalınlığı genişliğinde, (b) duvar kalınlığının her iki yanından belirli miktarlarda genişleyerek ve (c) daha geniş sömel tabanı oluşturmak için anbuatmanlı olarak oturabilmektedir.

174

Afet yönetmeliğinde, yığma bina temellerinin taşıması gereken minimum boyut ve teknik özellikler:

- ✓ **A ve B** grubu zeminlere yapılacak temelerde: sömel genişliği, taşıyıcı duvar genişliğinin her iki tarafına 15 cm eklenerek belirlenecek genişlikten veya 50 cm den daha dar olmayacak. Sömel yüksekliği en az 30 cm olacak.
- ✓ **C** grubu zeminlere yapılacak temelerde: taşıyıcı duvarı genişliği; taşıyıcı duvar genişliğinin her iki tarafına 20 cm eklenerek belirlenecek genişlikten veya 60 cm den daha dar olmayacak. Sömel yüksekliği en az 40 cm olacak.
- ✓ **D** grubu zeminlere yapılacak temelerde: taşıyıcı duvarı genişliği; taşıyıcı duvar genişliğinin her iki tarafına 25 cm eklenerek belirlenecek genişlikten veya 70 cm den daha dar olmayacak. Sömel yüksekliği en az 40 cm olacak.
- ✓ Yığma bina (duvar altı) sömellerinin betonu en az C16 olacak, sömel enine ve boyuna yerleştirilecek donatılar yönetmelikte belirtilen tanımlara uygun olacaktır.

175

Yığma yapıların betonarme sömellerine ilişkin asgari boyut ve şartlar:

✓ **A ve B** grubu zeminlere oturan sömellerde;
 $b = d + (15 + 15) \text{ cm}$
 $b_{\text{min}} = 50 \text{ cm}$
 $h = 30 \text{ cm}$
 donatı adedi 6 Ø 12
 etriye adedi Ø 8 / 30

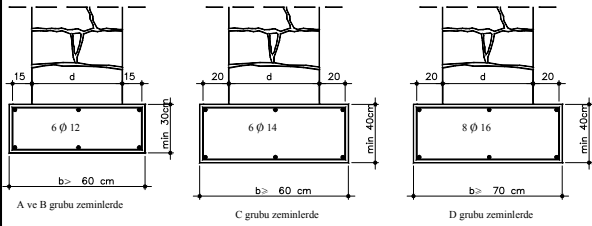
✓ **C** grubu zeminlere oturan sömellerde;
 $b = d + (20 + 20) \text{ cm}$
 $b_{\text{min}} = 60 \text{ cm}$
 $h = 40 \text{ cm}$
 donatı adedi 6 Ø 14
 etriye adedi Ø 8 / 30

✓ **D** grubu zeminlere oturan sömellerde;
 $b = d + (25 + 25) \text{ cm}$
 $b_{\text{min}} = 70 \text{ cm}$
 $h = 40 \text{ cm}$
 donatı adedi 8 Ø 14
 etriye adedi Ø 8 / 30

açıklanan afet yönetmeliği şartlarına uygun olarak tasarlanan sömel örnekleri Şekil 5.19 da görülmektedir.

176

Yığma binalarda betonarme sömeller



Şekil. Afet yönetmeliğine göre yığma yapı temel örnekleri

177

Yığma binalarda betonarme sömeller

Yığma yapıların eğimli arazide yapılması durumunda gerek duyulursa;

Temelleri basamaklı (kademeli) bir şekilde yapılabilir. Ancak, kademelerin oluşturulmasında bazı hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir. Eğimli arsalar üzerine yapılacak temellerin kademelendirilmesi, temel hafriyat ve temel yapımında kullanılacak malzeme-işçilik maliyetlerinin azaltılmasını amaçlamaktadır. Aksi takdirde eğimin en üst tarafındaki temel derinliğini en alt kenardaki temel derinliğine kadar kazarak indirmek ve daha sonra bu derinlikleri temel duvarları ile yeniden çıkarmak büyük maliyet artışları getirebilecektir.

178

Yığma bina temellerinin kademeli olarak yapılmasına ilişkin olarak afet yönetmeliğindeki bazı kurallar;

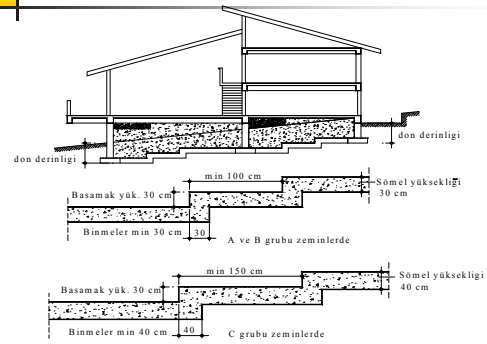
A ve B grubu zeminlerde;
 ✓ basamak yükseklikleri 30cm den fazla olmayacak,
 ✓ basamak genişlikleri 100cm den daha az olmayacak,
 ✓ basamakların yatayda bindirme mesafeleri 30cm den daha az olmayacak,

C grubu zeminlerde;
 ✓ basamak yükseklikleri en az 30cm olacak,
 ✓ basamak genişlikleri 150cm den daha az olmayacak
 ✓ basamakların yatayda bindirme mesafeleri 40cm den daha az olmayacak,

D grubu zeminlerde;
 ✓ D grubu zeminlerde kademeli temel uygulamasına yapılmayacak, şeklinde açıklanmaktadır.

179

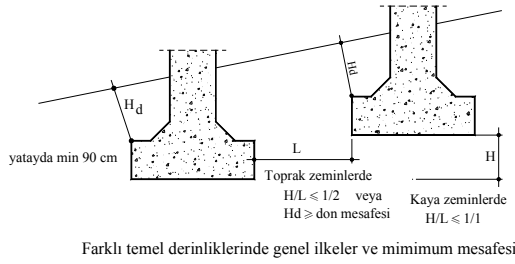
Yığma binalarda kademeli temel uygulanması



Şekil. Yığma binalarda kademeli temel uygulanmasına ilişkin örnekler

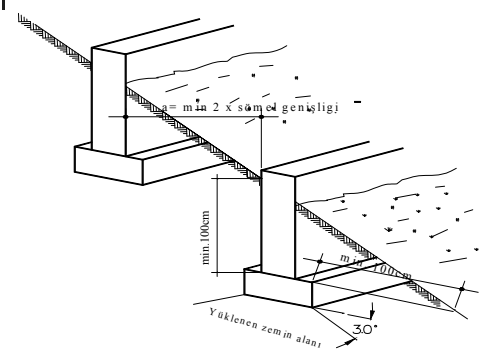
180

Yığma binalarda kademeli temel uygulanması



181

Yığma binalarda kademeli temel uygulanması



Şekil. Yığma binalarda kademeli temel uygulanmasına ilişkin örnekler

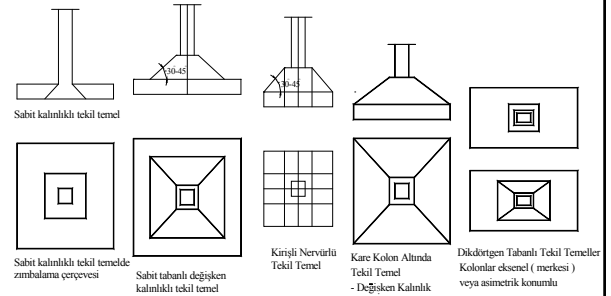
182

5.2.2. Tekil (münferit) temeller

- Tekil temeller, iskelet (karkas) yapılarda tek tek kolonların altına yapılan yüzeysel temellerdir. dikdörtgen, çokgen veya daire şekillerinde olabilir.
- Tuğla, taş, beton ve betonarme olarak yapılabilirler. Ancak, tekil temeller en çok betonarme olarak yapılmaktadır.
- Tekil temeller daha çok taşıma gücü yüksek zeminlerde ve az katlı binaların yapımında tercih edilmektedirler. Diğer taraftan, ana taşıyıcı sisteme yansımaları istenmeyen bazı titreşimli makine yüklerini taşıyacak olan platformların altına da bina taşıyıcı sisteminden ayrı olarak özel tekil temeller yapılmaktadır. Şekil 5.20 de tekil temel şekillerine ilişkin örnekler görülmektedir.

183

5.2.2. Tekil (münferit) temeller

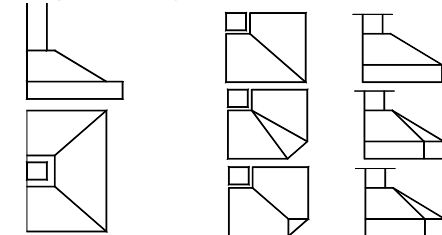


Şekil 5.20 Tekil temel şekilleri

184

5.2.2. Tekil (münferit) temeller

Ortak basınç alanlarının oluşmaması ve tekil temellerin birbirini etkilememesi için, aralarındaki uzaklığın genişliğinin üç katı olması gerekmektedir. Tekil temellerin merkezi simetrik şekillerde olması arzu edilir. Ancak, komşu binaya bitişik olma veya komşu parselde girilmemesi gibi durumlarda asimetrik şekiller kaçınılmaz hale gelmektedir.



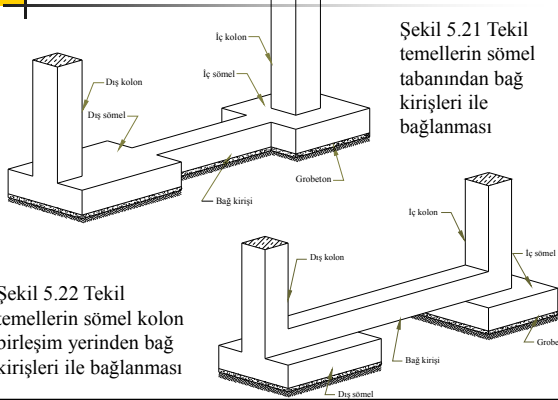
185

5.2.2. Tekil (münferit) temeller

Tekil temellerde yatay deplasmanlarının önlenmesi için bağ kirişleri ile biri birine bağlanırlar. Bağ kirişleri temelleri iki şekilde bağlayabilirler. Birincisi bağ hatınının sömel tabanından bağlanması, ikincisi ise sömel kolon birleşim düzleminden bağlanmasıdır. Bağ kirişi kesitleri zemin türü ve binanın yapılacağı deprem bölgesi derecesine göre değişmektedir. Deprem yönetmeliğine göre en küçük bağ kirişi en kesit alanları ve donatı miktarları Çizelge 5.1 de görülmektedir.

186

5.2.2. Tekil (münferit) temeller



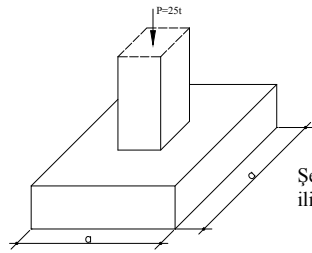
Çizelge 5.1 Deprem yönetmeliğine göre bağ kiriş kesit alanlar ve donatı miktarları

Bağ kirişinin	Deprem bölgesi	Zemin sınıfları			
Minimum enkesit boyutu*(cm)		A grubu	B grubu	C grubu	D grubu
1. ve 2. deprem bölgesinde		25	25	30	30
3. ve 4. deprem bölgesinde		25	25	25	25
Minimum enkesit alanı (cm ²)					
1. ve 2. deprem bölgesinde		625	750	900	900
3. ve 4. deprem bölgesinde		625	625	750	750
Minimum boyuna donatı					
1. ve 2. deprem bölgesinde		4 Ø 14	4 Ø 16	4 Ø 16	4 Ø 18
3. ve 4. deprem bölgesinde		4 Ø 14	4 Ø 14	4 Ø 16	4 Ø 16

188

5.2.2. Tekil (münferit) temeller

Tekil temelerde sömel tabanının boyutlarının belirlenmesinde izlenecek yol; kolondan gelen yükün (P) sömel taban alanında (F) meydana getirdiği basınç gerilmesi σ_b ile zemin emniyet gerilmesi σ_{zem} dengelenmesi esasına dayanır.

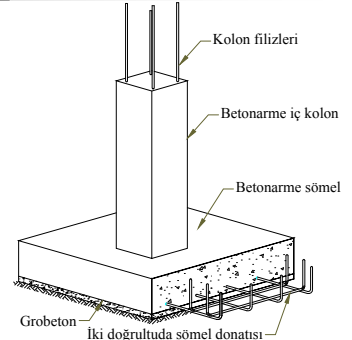


Şekil 5.24 Tekil temellere ilişkin bir örnek

189

5.2.2. Tekil (münferit) temeller

Betonarme tekil temellerin donatı kesit şekil ve konumları yapılan hesaplamalar sonunda belirlenir. Şekil 5.26 da basit bir betonarme tekil temelin perspektifi görülmektedir.



Şekil 5.26 Betonarme tekil bir sömel örneği

190



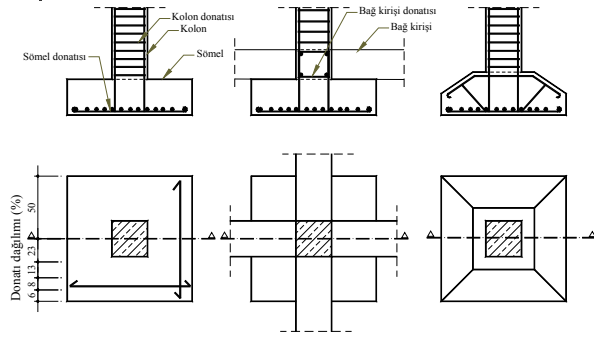
191

5.2.2. Tekil (münferit) temeller

Şekil 5.26 da yaygın olarak karşılaşılan bazı betonarme sömel tiplerinin donatı biçimlerine ilişkin örnekler görülmektedir. Şekilde görüldüğü gibi donatılar sömel tabanına her iki doğrultuda yerleştirilmekte ve kolonun altına gelen bölgede donatı sıkıştırılmaktadır.

192

5.2.2. Tekil (münferit) temeller



Şekil 5.26. Betonarme sömel tipleri ve donatılarına ilişkin örnekler

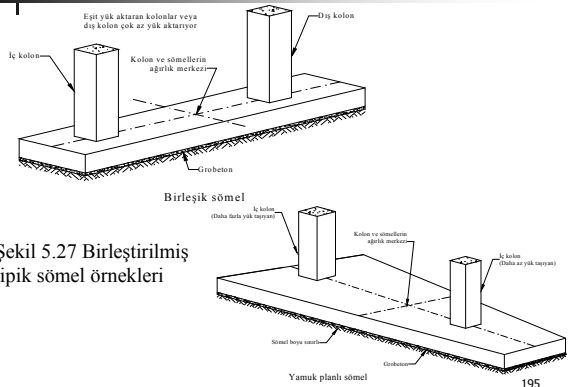
193

5.2.2.1 Birleştirilmiş sömeller

Yoğun yerleşim bölgelerinde bina yapımında, çoğu zaman bitişik binalara yaklaşma durumunda dış sömellerde simetrik yüklemeler gerçekleştirilemez. Bu problemi çözmek için çevre kolonların oturduğu münferit sömelleri birbirine birleştirerek Şekil 5.27 de görüldüğü gibi, kolon altı sürekli temel şekline sokmak gerekir. Bu durumda sürekli temel, tekil yük alan ters kiriş gibi düşünülmektedir kesit ve donatı tayini yapılır (Bu tür kirişlerde kolonlar arasında negatif moment oluşur.). Eğer sürekli kolon temelleri ile yeterli taban alanı elde edilemezse birleştirilmiş tekil temel tercih edilir.

194

5.2.2.1 Birleştirilmiş sömeller



Şekil 5.27 Birleştirilmiş tipik sömel örnekleri

195

5.2.3. Sürekli (mütemadi) temeller

- Bir aks üzerinde yer alan bir kolon dizisi, perde duvar veya taşıyıcı paneller altına sürekli temel yapılabilir. Bilindiği gibi tekil temellerin birbirine çok yakın olması durumunda birleşik temel haline getirilebiliyordu. Başka bir deyişle, birbirine çok yakın olan tekil temeller zemin ölçütlerine bağlı olmaksızın sürekli temel durumuna getirilebilmektedir. **Sürekli temellerin yapımından amaç, bina yüklerini daha geniş bir zemin şeridine güvenli bir şekilde aktarmaktır.**

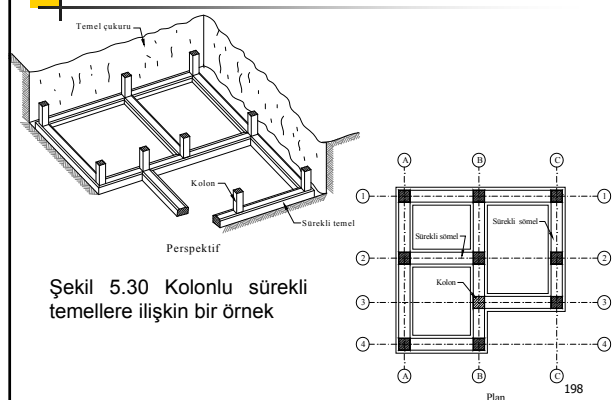
196

5.2.3. Sürekli (mütemadi) temeller

Zemin taşıma gücünün az olması veya aynı özellikleri taşıyan bir zemin üzerine daha ağır bina yapılması durumunda; tekil temellerin yerini yükleri daha geniş bir alan yayma imkanı sağlayan sürekli temeller almaktadır. Sürekli temeller, tekil temeller göre yükleri daha geniş alana yayarken çökmeler karşı daha fazla direnç gösterir ve daha stabil bir statik davranış gösterirler (Şekil 5.30). Kolonların dizili olduğu aks üzerinde bir şerit gibi uzayan sürekli temeller, kolonlardan yukarıdan aşağı tekil yükleri alırken zeminden yukarıya doğru zeminden yayılı yük (zemin reaksiyonu) alırlar. Dolayısı ile sanki ters yüklenmiş bir sürekli kiriş gibi deformasyona zorlanırlar.

197

5.2.3. Sürekli (mütemadi) temeller

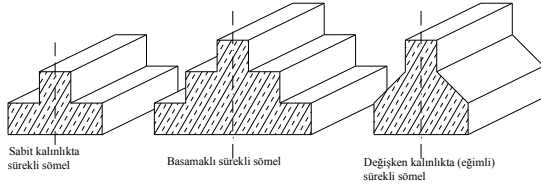


Şekil 5.30 Kolonlu sürekli temellere ilişkin bir örnek

198

5.2.3. Sürekli (mütemadi) temeller

Sürekli temellerde en kesitler, Şekil 5.31 de görüldüğü gibi sabit kalınlıklı, basamaklı ve değişken kalınlıklı (eğimli) olabilir. Sürekli temeller Şekil 5.32 de görüldüğü gibi tek doğrultuda veya Şekil 5.33 de görüldüğü gibi iki doğrultuda yapılabilirler.



Şekil 5.31 Sürekli sömelerde en kesit örnekleri

199

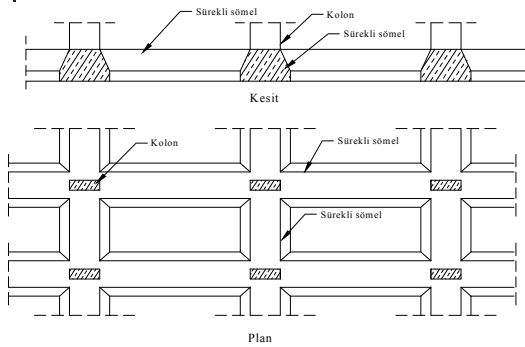
5.2.3. Sürekli (mütemadi) temeller



Şekil 5.32 Tek doğrultuda sürekli temellere ilişkin bir örnek

200

5.2.3. Sürekli (mütemadi) temeller



Şekil 5.33 İki doğrultuda sürekli temellere ilişkin bir örnek

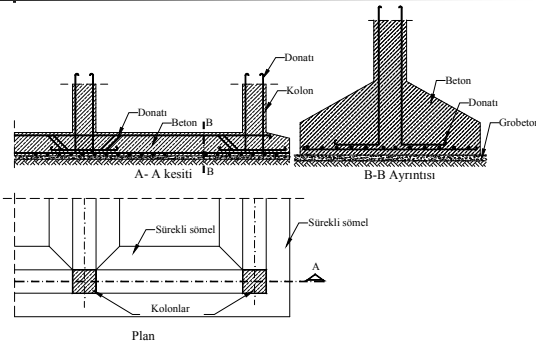
201

5.2.3. Sürekli (mütemadi) temeller

- Tek doğrultuda yapılan sürekli temeller diğer doğrultuda bağ kirişleri ile birbirlerine bağlanırlar.
- Bağ kirişlerinin en kesit boyutları zemin grubu ve deprem bölgesi derecesine göre değişir.
- Sürekli temellerde; temele etki eden yükler, zemin özellikleri, bölgenin deprem durumu gibi faktörler dikkate alınarak kesit tayini ve donatı hesapları yapılır. Bu hesaplamalar sonucunda temel kesit ve donatısı tayin edilir. Şekil 5.34 de sürekli temellere kesit ve donatı düzenine ilişkin bir örnek görülmektedir.

202

5.2.3. Sürekli (mütemadi) temeller



Şekil 5.34 Sürekli temellerde kesit ve donatı düzenine ilişkin bir örnek

203

5.2.4. Plak (Radyejeneral) temeller

- Plak temeller kirişli veya kirişsiz bir plak yardımı ile binanın yüklerini zemine aktaran temellerdir.
- Zemin taşıma gücünün çok düşük veya yetersiz olduğu durumlarda, zemin sıkışma özelliğinin fazla olduğu zemin türlerinde binanın tümü veya bir kısmında plak temel uygulanabilir.
- Genelde plak temeller binanın tümünün tabanını bir betonarme plak ile kaplarlar. Plak temeller bina yüklerinin dağılacığı alanı büyütürken, binada meydana gelebilecek farklı çökmeleri de önlerler.
- Plak temellerin amacı, bina yükünün temel alanının tamamına düzgün bir şekilde yayılmasını sağlamaktır. Bu durumda tekil ve sürekli temellere göre daha geniş bir temel alanı elde edilmiş dolayısı ile temel tabanında oluşan basınç gerilmesi azaltılmış olur.

204

5.2.4. Plak (Radyejeneral) temeller

Sürekli temel alanının temel alanının yarısından fazla yer tuttuğu durumlarda plak temel uygulaması daha ekonomik olmaktadır.

Plak temeller;

1. Kirişsiz plak temeller,
 - Mantar plak temeller,
2. Kirişli plak temeller,
 - Düz kirişli plak temeller
 - Ters kirişli plak temeller
3. Ters tonoz plak temeller
4. Hücresel (perde duvarlı) plak temeller olmak üzere 4 ana grupta incelenebilir.

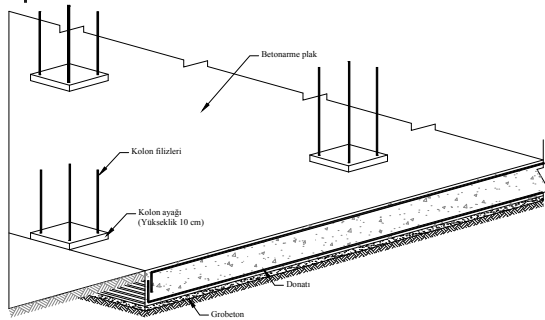
205

5.2.4.1. Kirişsiz plak temeller

- Kirişsiz plak temellerde döşeme durumunda olan temel, bütün temel tabanının her yerinde aynı kalınlıktadır.
- Temele gelen yüklerin en büyük olanına göre temel kesit ve donatısı tayin edilir. Dolayısı ile bu tür temellerde temel kesiti temelin her yerinde aynı kalınlık ve eşit donatı yoğunluğundadır.
- Kolonlardan temele gelen yükler kolon tabanlarında temel döşemesini eğilmeye zorlayarak alt kısımlarda çekme gerilmesi meydana getirirler.
- Diğer taraftan, zeminin taşıma gücünden kaynaklanan reaksiyonlar kolonlar arasında kalan temel döşemesini eğilmeye zorlayarak üst kısımda çekme gerilmesi meydana getirirler. Betonarme plak kalınlıkları bina yüklerinin büyüklüğüne bağlı olarak yaklaşık 20-40cm olarak çıkmaktadır. Şekil 5.35 de kirişsiz plak temellere ilişkin bir örnek görülmektedir.

206

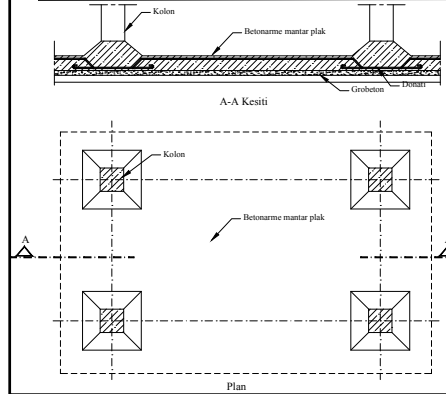
5.2.4.1. Kirişsiz plak temeller



Şekil 5.35. Kirişsiz plak temellere ilişkin bir örnek

207

5.2.4.1. Kirişsiz plak temeller



5.36.

Mantar plak temellere ilişkin bir örnek

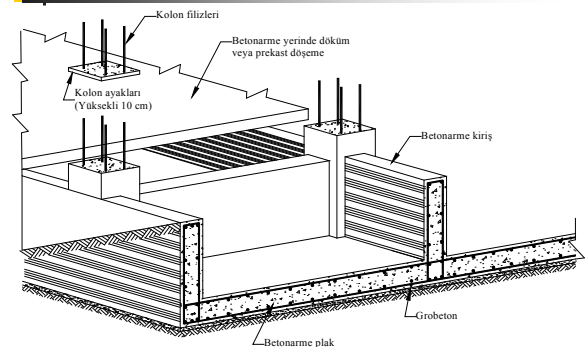
208

5.2.4.2. Kirişli plak temeller

- Plak temellerde plak kalınlıklarını ekonomik bir seviyede tutmak için kirişli plak temeller yapılır.
- Kirişli plak temeller iki şekilde uygulanır. Bunlar;
- Kirişlerin plağın üstünde yer aldığı **Düz Kirişli Plak Temeller** ve kirişlerin plağı altında yer aldığı **Ters Kirişli Plak Temeller** olarak adlandırılır (Şekil 5-37).
- Kirişli plak temellerde kirişler kolonlardan genel yükleri plak yüzeyine yayarlar dolayısı ile kirişsiz plak temellere göre kirişli temellerde plak kalınlığı daha ince çıkar.
- Plak temellerde kiriş kalınlığını ekonomik sınırlar içerisinde tutmanın yolu, taşıyıcı duvar veya kolonların bastığı yerlerde kirişler yapmaktır.

209

5.2.4.2. Kirişli plak temeller

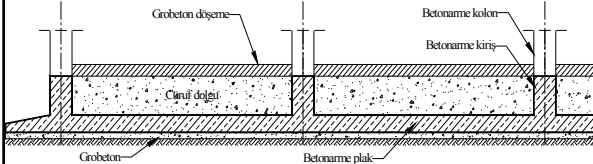


Şekil 5.37. Düz kirişli plak temellere ilişkin bir örnek

210

5.2.4.2.Kirişli plak temeller

Düz kirişli plak temellerde; plak üst yüzeyi ile temel kiriş üst seviyesi arasında yükseklik farkı meydana gelmektedir. Bodrum kullanılacaksa, bu yükseklik farkı kullanımın engeller. Bu durumda; Şekil 5.37 de görüldüğü gibi kirişler üzerine betonarme döşeme yaparak, veya Şekil 5.38 de görüldüğü gibi dolgu ve üzerine grobeton döşeme yaparak bodrum döşemesi oluşturulabilir.

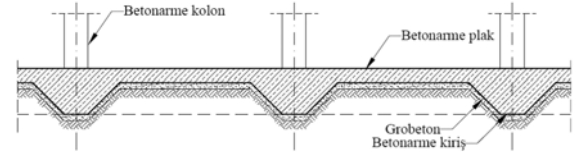


Şekil 5.38. Düz kirişli plak temellerde döşeme oluşturulmasına ilişkin bir örnek

211

5.2.4.2.Kirişli plak temeller

Ters kirişli plak temellerde; temel kirişleri kolon ekseninde ve döşeme plağının altında yapılmaktadır. Şekil 5.39 da ters kirişli plak temellerle ilişkin bir örnek görülmektedir. Şekilde görüldüğü gibi, ters kirişli plak temellerde temel plağı doğrudan bodrum döşemesi olarak kullanılabilir durumdadır. Düz kirişli plak temellerde olduğu gibi ayrıca döşeme yapmaya gerek yoktur. Ters kirişli plak temellerde, düz kirişli plak temellere göre daha az hafriyat yapılır.



Şekil 5.39. Ters kirişli plak temellerde döşeme oluşturulmasına ilişkin bir örnek

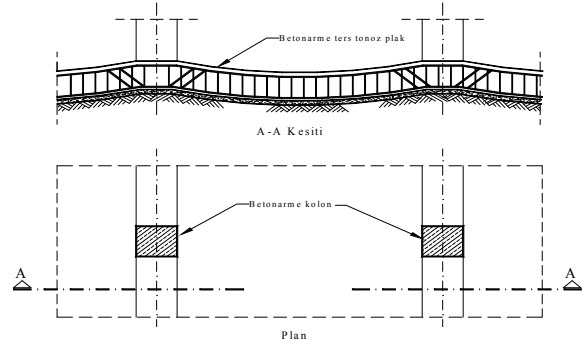
212

5.2.4.3.Ters tonoz plak temeller

Ters tonoz plak temeller, zemin suyu basıncı ve/veya yapı yükünün fazla olması durumunda temel plağı Şekil 5.40 da görüldüğü gibi ters tonoz şeklinde yapılarak gerçekleştirilir. Diğer taraftan, temel kenarına gelen açıklıklarda ayrıca Şekil 5.41de görüldüğü gibi tonoz plağın açılmasını önlemek için gerçi demiri ile sistem rijit hale getirilir.

213

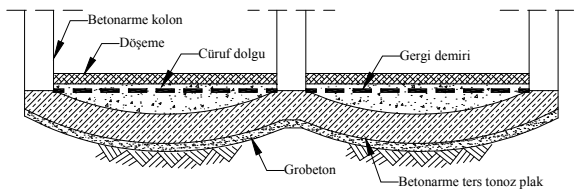
5.2.4.3.Ters tonoz plak temeller



Şekil 5.40. Ters tonoz plak temellerle ilişkin bir örnek

214

5.2.4.3.Ters tonoz plak temeller



Şekil 5.41. Ters tonoz plak temellerde kenar açıklıklarının gerçi demiri ile bağlanmasına ilişkin bir örnek

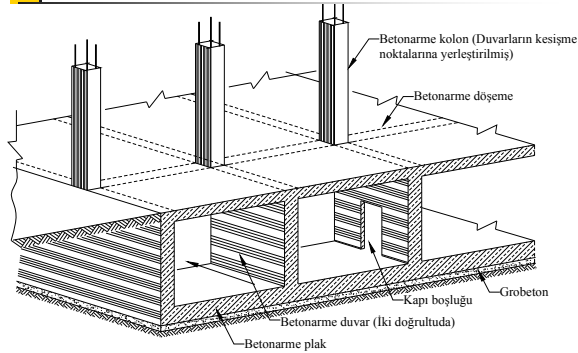
215

5.2.4.4. Hücresel (perde duvarlı) plak temeller

- Zemin yeterli taşıma gücüne plak ve kiriş yüksekliği ile karşılanamayacak derinlikte ulaşılması durumunda hücresel temeller uygulanır.
- Başka bir deyişle hücresel temeller: kiriş yüksekliği 90cm'yi geçen düz kirişli plak temellerin kirişlerinin burkulmasının önlenmek için üst kısımdan ikinci bir plak ile bağlanması halidir.
- Bu tip temellerde yüksek temel rijitliği beklenir. Temel derinliği arttıkça taşıyıcı temel kirişleri yükselerek perde duvar şeklini alırlar. Bu nedenle bu temellere perde duvarlı temeller de denilmektedir.
- Hücre temellerde; plaklar, perde duvarlar, kiriş ve kolonlar bir bütün halinde betonarme olarak yapılırlar. Bu nedenle bu temellere **Rijit Radye Temeller** de denilmektedir.

216

5.2.4.4. Hücresel (perde duvarlı) plak temeller



Şekil 5.42 Tipik bir hücresel plak temel detayı

217

5.3. Derin Temeller

- Derin temeller; zemin yüzeyine yakın derinlikte yapı yüklerinin kabul edilebilir zemin oturma miktarları aşılmadan aktarılamadığı durumlarda, yükleri daha derinde bulunan taşıma gücü yüksek zemine aktarılması için yapılan temellerdir. Derin temel yapımı ile yapı yükleri derin seviyelerde bulunan taşıma gücü yüksek zeminlere aktarılırken zemin içerisinde kullanılabilir mekan imkanları da sağlanabilir.

- Derin temeller;
 1. ayak temeller,
 2. kazık temeller,
 3. keson temeller,
 olmak üzere üç gruba ayrılırlar

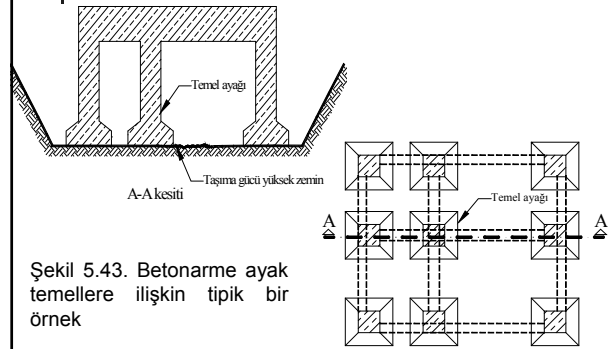
218

5.3.1. Ayak temeller

- ❖ Ayak temeller tekil temeller gibidir. Ancak tekil temel, tabanı daha derin seviyelerde yer alan taşıma gücü yüksek zemine kadar iner.
- ❖ Ayaklar tabanda tek tek kalabileceği gibi yük ve zemin taşıma gücüne bağlı olarak birbirlerine bağlanabilirler.
- ❖ Ayaklar duvarların birleşme ve kesişme noktalarına gelecek şekilde düzenlenirler.
- ❖ Ayak temellerin yapımında her ayak için ayrı temel çukuru kazılmaz, bütün temel için açık temel çukuru kazılır.
- ❖ Ayaklar sabit kalınlıkta olabileceği gibi, kademeli eğimli olabilir. Ayak temeller betonarme olarak yapılmaktadır. Şekil 5.45 de kemerlerle bağlanmış betonarme ayak temellere ilişkin bir örnek görülmektedir.

219

5.3.1. Ayak temeller

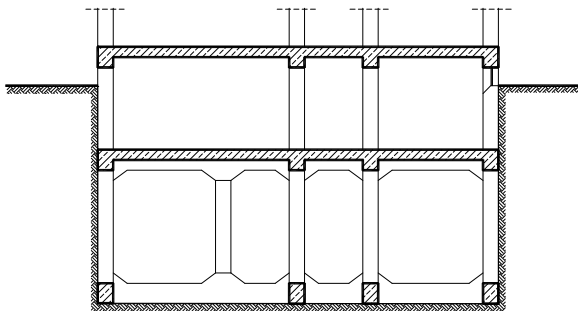


Şekil 5.43. Betonarme ayak temellere ilişkin tipik bir örnek

Ayak Temel

220

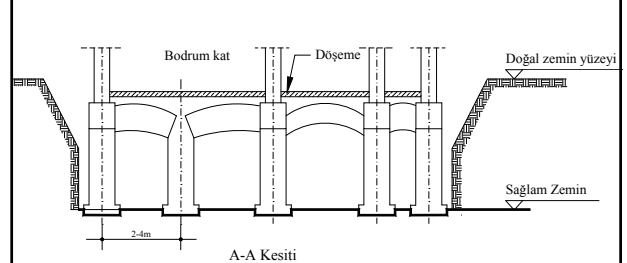
5.3.1. Ayak temeller



Şekil 5.44. Tabandan ayakları birbirine bağlanmış betonarme ayak temellere ilişkin bir örnek

221

5.3.1. Ayak temeller



Şekil 5.45. Üstten kemerlerle birine bağlanmış kargir bir ayak temel örneği

222

5.3.2. Kazık temeller

- Kazık daha derin seviyelerdeki taşıma gücü yüksek zemine yapı yüklerini aktarmakta kullanılan bir kolon olarak düşünülebilir.
- Ahşap temel kazıklar bu anlamda 20. yüzyıla kadar kullanılmıştır. Günümüzde derin temellerin yapımında çok çeşitli malzeme ve metot kullanılmaktadır.
- Bilindiği gibi, yapı yüklerinin derin seviyelerdeki zeminlere aktarmakta kullanılan tek metot kazık temeller değil ancak, yeterli taşıma gücüne sahip zemin seviyesin derinlerde bulunması durumunda en çok kullanılan yöntemin kazık temeller olduğu söylenebilir.

223

5.3.2. Kazık temeller

Kazık temeller;

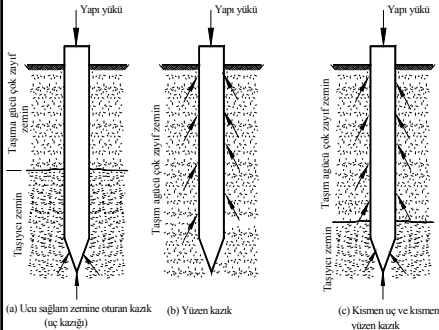
- ✓ zeminin düşük taşıma gücüne sahip olması,
- ✓ zemin taşıma gücünü aşan yapı noktasal yükleri,,
- ✓ yüzeyde sıkışma özelliği yüksek dolgu zeminler,
- ✓ kil gibi su tutucu veya plastik zeminler,
- ✓ zeminde yüksek yer altı suyu seviyesi, bulunması durumunda yapılır.

Kazık temellerde kullanılan kazıklar; yapı yüklerini zemine aktarış şekillerine, yapı yüklerini taşıma durumlarına, yapım yöntemlerine, yapıldıkları malzemelerine ve zemine yerleştirilme durumlarına göre sınıflandırılırlar.

224

5.3.2. Kazık temeller

Kazık temeller yapı yüklerini zemine üç şekilde aktarır ve aktarma şekline göre isimlendirilirler Bunlar Şekil 5.46 de görülmektedir.

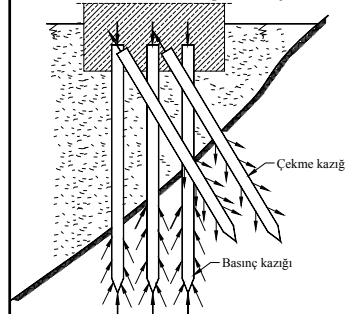


Şekil 5.46.
Yapı yüklerini zemine aktarış biçimine göre kazık tipleri

225

5.3.2. Kazık temeller

Kazıklar, yapı yüklerini taşıma durumlarına göre Şekil 5.47 de görüldüğü gibi; 1) basınç kazıklarının, 2) çekme kazıklarının olmak üzere iki gruba ayrılırlar.



Şekil 5.47
Basınç ve çekme kazıklarına ilişkin örnekler

226

5.3.2. Kazık temeller

Kazık temellerin yapımında kullanılan kazıklar yapım yöntemlerine göre;

- ✓ hazır kazıklar,
- ✓ yerinde yapılan (dökülen) kazıklar,
- ✓ Kompozit (kısmen hazır, kısmen yerinde yapılan) kazıklar, olarak gruplandırılırlar.

5.3.2.1. Hazır kazıklar

Kazık temellerin yapımında, zemine çakılarak kullanılan, bir bütün olarak ya da parçalar halinde yapılmış olan kazıklardır. Hazır kazıklar, kazığı oluşturan parçaların sayısına göre;

- ✓ basit hazır kazıklar,
- ✓ parçalı hazır kazıklar, olarak iki gruba ayrılırlar.

227

5.3.2.1. Hazır kazıklar

Basit hazır kazıklar: tek parça halinde üretilen, kazık boyunca en kesit boyutları ve malzemesi değişmeyen kazıklardır.

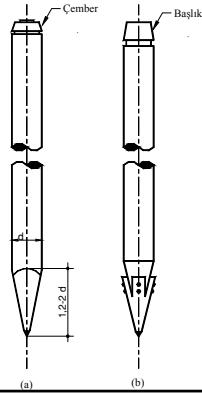
Parçalı hazır kazıklar: parçalar halinde üretilen, parçaları çakılmadan önce ya da çakılma sırasında birbirine eklenerek boyu uzatılabilen kazıklardır. Bu tür kazıkların birleştirme elemanlarının eksenleri çakılacak şekilde üretilmesi ve eksantrik eklem oluşumunun önlenmesi gerekir.

Hazır kazıklar, yapıldıkları malzemeye göre;

- ✓ ahşap hazır kazıklar,
- ✓ çelik hazır kazıklar,
- ✓ betonarme hazır (prefabrik) kazıklar, olmak üzere üç gruba ayrılır.

228

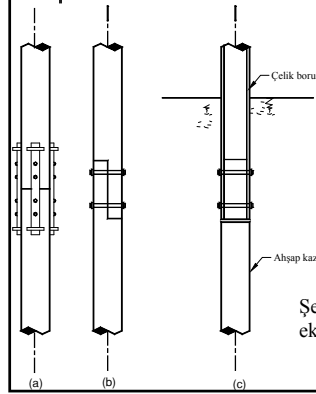
5.3.2.1.1. Ahşap hazır kazıklar



Şekil 5.48. Ahşap hazır kazıklara ilişkin bazı örnekler

229

5.3.2.1.1. Ahşap hazır kazıklar



Ahşap hazır kazıkların boyları eklemeler yapılarak 25m'ye kadar uzatılabilir. Ancak, ek yerleri kazıkların flambajı bakımından en zayıf yerlerdir. Bu nedenle ek yerlerinde flambajı önleyici tedbirlerin alınması gerekir. Şekil 5.49 da ahşap kazıkların ek yerlerine ilişkin örnekler görülmektedir.

Şekil 5.49. Ahşap hazır kazıkların eklenme biçimlerine ilişkin örnekler

230

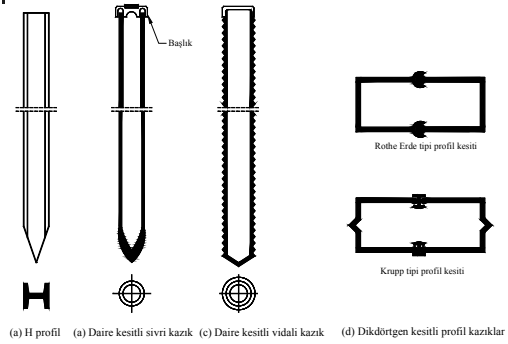
5.3.2.1.2. Çelik hazır kazıklar

Çelik hazır kazıklar tek parçalı ve çok parçalı olarak üretilirler. Ahşap kazıklara nazaran basınç ve çekme dayanımları yüksektir. Çelik kazık üretiminde, korozyondan etkilenmemesi için özel alaşımlı (bakırlı çelik) çelikler kullanılır.

Çelik kazıklar H profil, daire, kare veya dikdörtgen en kesitli üretilmektedirler. Çelik hazır kazıkların uçları çakma işleminin kolaylaştırılması için sivriltilir. Gerek görülürse kazıkların uçların ahşap hazır kazıklarda olduğu gibi çarık takılabilir. Ayrıca, kazıkların baş kısımları çember veya başlıklarla güçlendirilebilir.

231

5.3.2.1.2. Çelik hazır kazıklar

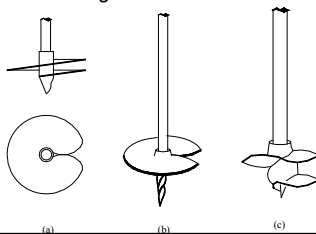


Şekil 5.50 Çelik hazır kazıklara ilişkin örnekler

232

5.3.2.1.2. Çelik hazır kazıklar

Çelik hazır kazıkların bazıları (vidalı kazıklar) zemine döndürülerek sokulurlar. Bu tip kazıkların ucuna vidalı çarıklar takılır. Vidalı kazıkların uygulandığı zeminlerde taş gibi kazığın yerleştirilmesini engelleyici unsurların bulunmaması gerekir. Vidalı kazıkların uçlarına takılabilecek vidalı çarıklara ilişkin bazı örnekler Şekil 5.51 de görülmektedir.



Şekil 5.51 Çelik vidalı hazır kazık uçlarına ilişkin bazı örnekler

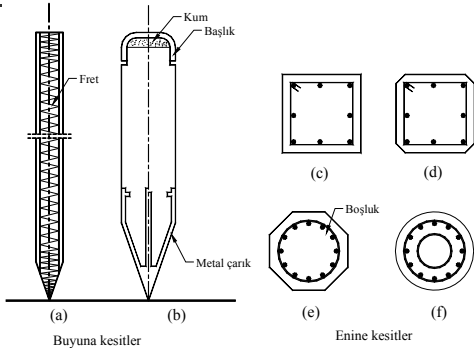
233

5.3.2.1.3. Betonarme hazır (prefabrik) kazıklar

- En kesitleri kare çokgen veya daire şeklinde olan kalıplara dökülen betonarme hazır kazıklar, ahşap ve çelik kazıklara göre daha ağır oldukları için taşınma ve yerleştirilmelerinde güçlükler gösterirler.
- Kazık donatısının korozyon bakımından çok iyi korunmuş olması gerekir. Kazık çevresinde betona gömülmemiş açık donatı kalmamalıdır.
- Kazığın çakma işlemi sırasında en fazla zorlanan kısmının baş ve uç kısmı olması nedeni ile baş ve uç bölgelerde ilave donatı bulunması gerekir. Ayrıca, çakma sürecinde bozulmaması için baş kısımlara başlık, uç kısımlara ise çelik çarıklar takılması gerekir. Şekil 5.52 de betonarme hazır kazıklara ilişkin örnekler görülmektedir.

234

5.3.2.1.3. Betonarme hazır (prefabrik) kazıklar



Şekil 5.52 Betonarme hazır kazık örnekleri

235

5.3.2.2. Yerinde yapılan (dökülen) kazıklar

- ❖ Günümüzde en çok uygulanan kazık temel yöntemi, yerinde açılan kazık boşluklarına beton dökülerek yapılan kazıklar üzerine yapının oturtulması şeklindedir.
- ❖ Kazık çukurlarının açılması, donatı yerleştirilmesi ve beton dökülmesi gibi temel süreçlerle gerçekleştirilen bu kazıklara **Yerinde Dökme Kazıklar** veya **Fore Kazıklar** da denilmektedir.
- ❖ Bu kazıkların yerinde hazırlanması sürecinde kazık çukurunun açılması başka bir deyişle zeminin kazık dökülmek üzere delinmesi, en önemli işlemlerden birisini oluşturmaktadır. Çünkü, zemin cinsine bağlı olarak zeminin delinmesinde farklı özellik taşıyan bir çok güçlük karşılaşılmaktadır. Ayrıca delme işlemi toplam kazık maliyeti içerisinde önemli bir paya sahiptir.

236

5.3.2.2. Yerinde yapılan (dökülen) kazıklar

Çoğu zaman kazık boşluğunun zeminde delinmesi sürecinde zemine kazık çapında bir boru indirilir. Bu boru delme işleminin bir parçası olarak görülür. Ancak, beton dökerken de bu borudan yararlanılır. Bazen zeminin veya kazıkların özelliklerinden dolayı zemin borusuz da delinebilir. Yerinde yapılan kazıklar yapılaş biçimine göre;

1. borusuz yerinde yapılan kazıklar,
 2. kılıfı zeminde bırakılan kazıklar,
 3. borusu çıkarılan kazıklar,
- olmak üzere üç gruba ayrılırlar.

237

5.3.2.2.1. Borusuz yerinde yapılan kazıklar

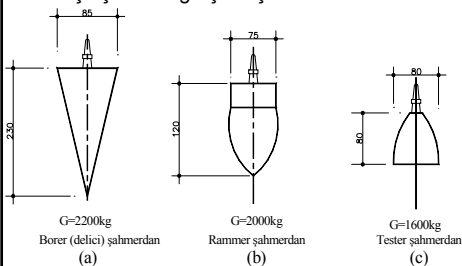
Borusuz yerinde yapılan kazıklar, taneli ve yer altı suyu olmayan zeminlerde 0.85m çap ve 6.00m derinliğe kadar uygulanabilirler. Bu tip kazıklar, zeminin sıkıştırarak taşıma gücünü artırmak amacı ile yapılırlar. Borusuz yerinde yapılan kazıklar;

1. Kompresol kazıkları,
 2. Kornart kazıkları,
 3. Ekspres kazıkları,
- olarak üç şekilde yapılırlar.

238

5.3.2.2.1.1. Kompresol kazıklar

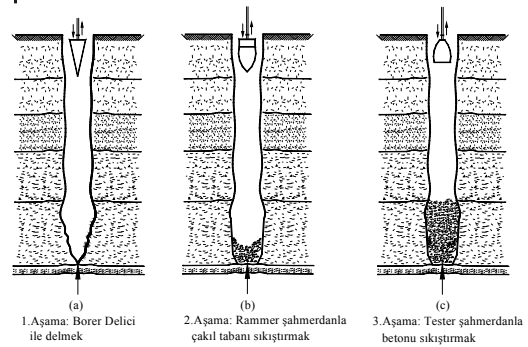
Kompresol kazıkları metodu 1920 yıllarında Fransa'da kullanılmaya başlanmıştır. Bu tip kazıkların yapımında Şekil 5.53 de görülen üç tip şahmerdan kullanılır. Kompresol kazıkların yapımı bu şahmerdanları kullanarak üç aşamada gerçekleştirilir.



Şekil 5.53. Kompresol kazıkların yapımında kullanılan şahmerdan tipleri

239

5.3.2.2.1.1. Kompresol kazıklar

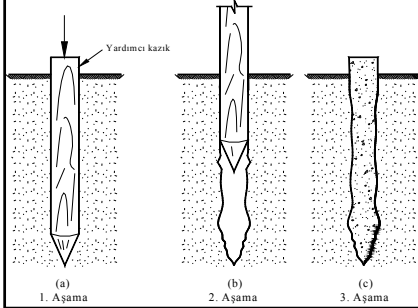


Şekil 5.54. Kompresol kazıkları ve yapım aşamaları

240

5.3.2.2.1.2. Kornart kazıklar

Kornart kazıklar orta sertlikte ve kohezyonlu zeminlerde uygulanır. Kornart kazıkların yapımı üç aşamada gerçekleştirilir.

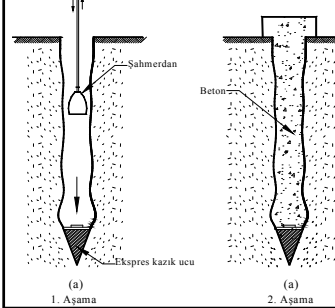


Şekil 5.55. Kornart kazıkları ve yapım aşamaları

241

5.3.2.2.1.3. Ekspres kazıklar

Ekspres kazıklar da Kornart kazıklarda olduğu gibi orta sertlikte kohezyonlu zeminlerde uygulanır. Bu kazıkların uygulaması Şekil 5.56 da görüldüğü gibi iki aşamada gerçekleştirilir.



Şekil 5.56. Ekspres kazıklar ve yapım aşamaları

242

5.3.2.2.2. Kılıfı zeminde bırakılan kazıklar

Kılıfı zeminde bırakılan kazıklar, yumuşak sıkışma özelliği fazla olan kohezyonsuz zeminlerde uygulanırlar. Bu tür kazıklar ucunda çelik çarık ve içerisinde 0.6-2mm kalınlığında bir kılıf bulunana çapı 30-90 cm olan boru şeklindedir. Kılıfı zeminde bırakılan kazıklar üç aşamada uygulanırlar.

Birinci aşama: Bu aşamada kazık şahmerdan yardımı ile istenilen seviyeye kadar zemine çakılır (Şekil 5.57a).

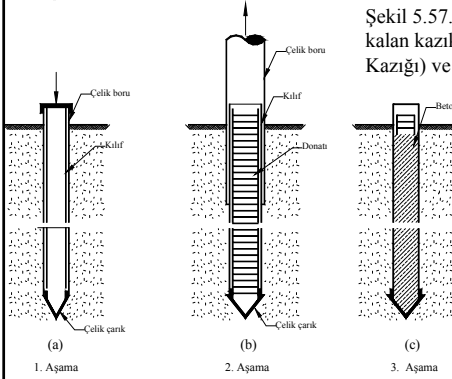
İkinci aşama: Bu aşamada kazık dışında yer alan çelik boru geri çekilerek çarık ve kılıfın zeminde kalması sağlanır. Zemin içerisinde kalan kılıfın içerisine daha önceden hazırlanan donatı yerleştirilir (Şekil 5.57b).

Üçüncü aşama: İçerisinde donatı ve ucunda çarık bulunan kılıf içerisine kademe kademe sıkıştırılarak beton dökülür. Bu kazıklarda kılıf betonarme kalıbı durumundadır (Şekil 5.57c).

243

5.3.2.2.2. Kılıfı zeminde bırakılan kazıklar

Şekil 5.57. Kılıfı zeminde kalan kazıklar (Raymond Kazığı) ve yapım aşamaları



244

5.3.2.2.3. Borusu çıkarılan kazıklar

Borusu çıkarılan kazıklar, yer altı suyu bulunan gevşek kohezyonsuz veya düşük kohezyonlu zeminlerde uygulanır. Bu tür kazıklar, çakılarak veya zemin delinerek zemine indirilirler.

Boru içerisinde kalan zemin, delme kaşığı veya burgularla çıkartılır. Zemin içerisinde kalan malzeme bu şekilde çıkarılmaya devam edilerek boru istenilen derinliğe indirildikten sonra beton döküm işlemine geçilir. Beton dökümü işlemi sırasında beton yükseldikçe boru yükselmeye paralel olarak yukarı çekilir. Beton dökümü ve boru çıkarılması işlemi genelde 1-2m'lik kademelerle gerçekleştirilir. Borusu çıkarılan yerinde dökme kazıklarda genel olarak dört farklı uygulama yöntemi görülmektedir. Bunlar:

1. Simpleks kazıkları,
2. Franki kazıkları,
3. Pedestal (kaideli) kazıkları,
4. Wolfholz kazıkları, olarak adlandırılmaktadır.

245

5.3.2.2.3.1. Simpleks kazıkları

Simpleks kazıkların yapımında genellikle çapı 40cm, ucunda biri konik, diğeri timsah çenesi şeklinde iki çarık bulunan çelik borular kullanılır. Simpleks kazıklar Şekil 5.58 de görüldüğü gibi dört aşamada uygulanır.

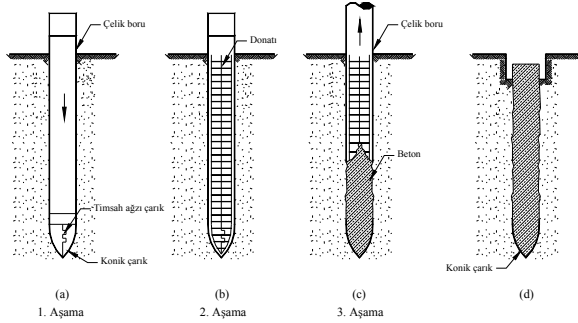
Birinci aşama: Simpleks kazık borusu şahmerdanla düşey pozisyonda zemine çakılır. Çakma işlemi sırasında timsah ağzı kapalı pozisyonundadır (Şekil 5.58a).

İkinci aşama: Boru içerisine donatı indirilir (Şekil 5.58b).

Üçüncü aşama: Özel döküm kovasının ağzı açılarak kademeler halinde beton dökülür. Dökülen beton her kademede sıkıştırılır ve boru bir miktar yukarı çekilir. Çekme işleminde timsah çenesi çarık açılıp geri gelirken, konik çarık kazık ucunda bırakılır (Şekil 5.58c).

246

5.3.2.2.3.1. Simpleks kazıkları



Şekil 5.58. Simpleks kazıkları ve yapım aşamaları

247

5.3.2.2.3.2. Franki kazıkları

Franki kazığının yapımında teleskop şeklinde içi içe geçen borular (kılıf) kullanılmaktadır. Franki kazığının yapımı Şekil 5.59 da görüldüğü gibi dört aşamada gerçekleştirilir

Birinci aşama: 45-50 cm çapındaki kılıf, dikey olarak zemine oturtulur. Kılıf içerisine yaklaşık 100 cm yüksekliğe kadar az nemli uç beton dökülür ve sıkıştırılır (Şekil 5.59a).

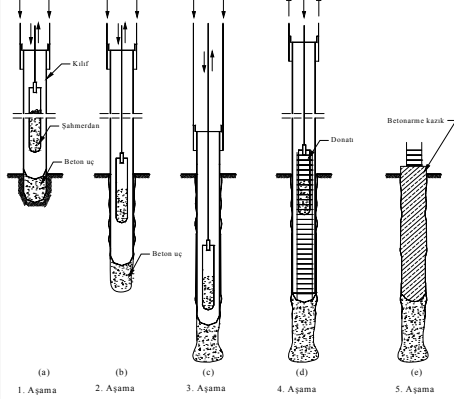
İkinci aşama: Kılıf içerisine dökülen uç beton şahmerdanla çakılarak zeminde çukur açılır (Şekil 5.59b).

Üçüncü aşama: Uç beton zemine girerken onunla birlikte kılıfta zemine girer. Bu durumda zemin suyu ve toprak uç betonu aşır kılıf içerisine giremez. Uç beton sağlam zemine ulaşana kadar çakma işlemi devam eder. Uç beton sağlam zemine ulaştıktan sonra, uç beton iyice tokmaklanarak genişmesi sağlanır. (Şekil 5.59c).

Dördüncü aşama: Gerek görülürse, önceden hazırlanan donatı kılıfın içine indirilir. Kılıfın içerisine kademeler halinde beton dökülerek sıkıştırılır. Beton döküm işlemine paralel olarak kademeler halinde kılıf yukarı çekilir (Şekil 5.59d).

248

5.3.2.2.3.2. Franki kazıkları



Şekil 5.59. Franki kazıkları ve yapım aşamaları

249

5.3.2.2.3.3. Pedestal (kaideli) kazıkları

Pedestal kazıklarının yapımında; bir kılıf (boru) ve onun içerisinde hareket edebilen sivri uçlu bir delici şahmerdan kullanılır. Bu tip kazıklarda donatı kullanılmamaktadır. Yaklaşık 30 tonun üzerinde yük taşıyabilen bu tip kazıkların boyları 12 metre kadar olabilmektedir. Pedestal kazıklarının yapımı dört aşamada gerçekleştirilmektedir.

Birinci aşama: Sivri uçlu şahmerdan kılıf içerisinde zemine tekrar tekrar düşürülerek zemin delinir. (Şekil 5.60a).

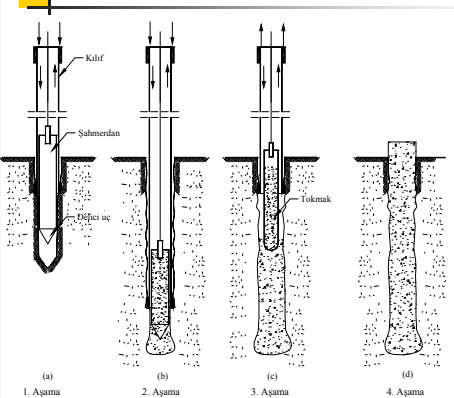
İkinci aşama: İstenilen derinliğe inildiği zaman kılıf dibine beton dökülerek şahmerdanla sıkıştırılarak bir dip kaide oluşturulur (Şekil 5.60b).

Üçüncü aşama: Kazık tabanında istenilen genişlikte bir kaide oluşturulduktan sonra kademeler halinde beton dökülerek şahmerdan tokmağı ile sıkıştırılır. Bu süreçte kılıfta kademeler halinde çekilerek çıkarılır (Şekil 5.60c).

Dördüncü aşama: Beton döküm işlemi tamamlanarak kazık yüzeyi tesviye edilir, çıkarılmış olan kılıf yeniden kullanılmak üzere temizlenir (Şekil 5.60d).

250

5.3.2.2.3.3. Pedestal (kaideli) kazıkları



Şekil 5.60. Pedestal (kaideli) kazıkları ve yapım aşamaları

251

5.3.2.2.3.4. Wolfhoz kazıkları

Wolfhoz kazıkları yer altı suyu bulunan zeminlerde uygulanır. Bu tip kazıkların yapımı dört aşamada gerçekleştirilir.

Birinci aşama: Sonda işlemi ile zemin delinirken sondaj borusu (kılıf) sağlam zemine kadar indirilir (Şekil 5.61a).

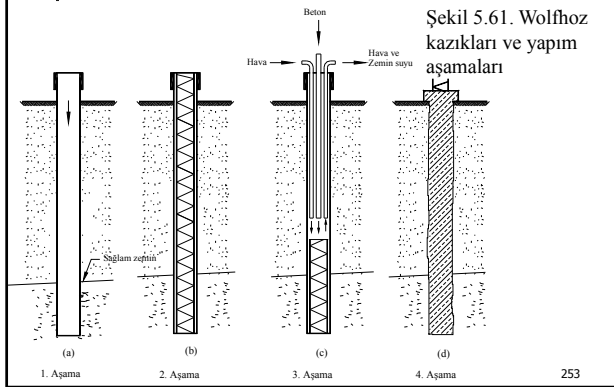
İkinci aşama: Kılıf içerisine daha önceden hazırlanmış olan betonarme donatısı yerleştirilir (Şekil 5.61b).

Üçüncü aşama: Kılıfın içerisine; hava giriş, hava/su çıkışı ve beton dökme borusu yerleştirilerek ağzı bir kapak ile kapatılır. Kılıfın içine, hava giriş borusundan basınçlı hava ve beton borusundan basınçlı beton verilir. Tabanda beton seviyesi yükseldikçe kılıfta bu seviyeye uygun olarak yukarı çekilerek alınır (Şekil 5.61c). Eğer zemin betona zarar verecek aktif maddeler içeriyorsa kılıf zeminde bırakılabilir.

Dördüncü aşama: Kılıf tamamen alındıktan sonra, beton döküm işlemi tamamlanarak kazık yüzeyi tesviye edilir, çıkarılmış olan kılıf yeniden kullanılmak üzere temizlenir. (Şekil 5.61d).

252

5.3.2.2.3.4. Wolfhoz kazıkları



5.3.2.3. Kompozit (kısmen hazır, kısmen yerinde yapılan) kazıklar

Kompozit kazıklar, yer altı suyu seviyesinin altında kalan kısımda ahşap (çakma kazık), üzerinde kalan kısmında ise beton ya da betonarme (yerinde dökme kazık) kazık kullanılan kazıklardır. Bu tip kazıkların avantajı yer altı su seviyesi altında kullanılan ahşap kazıkların düşük maliyetli kazıklar olması ve üst kısımda kullanılan beton ve betonarme kazıkların ise dayanıklı olmasıdır.

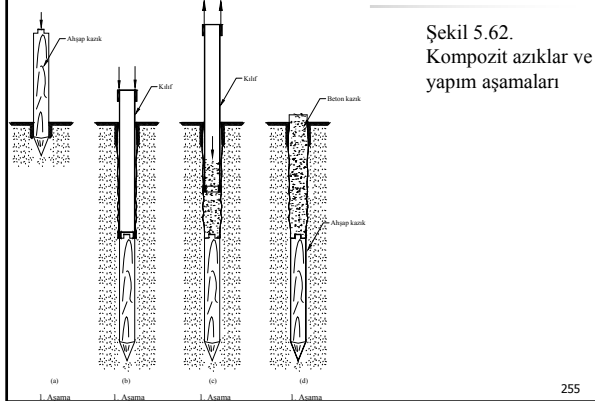
Birinci aşama: Ahşap kazık şahmerdanla zemine tamamen çakılır.

İkinci aşama: Zemine çakılan ahşap kazığın üst kısmına bir Raymont kazığı borusu (kılıfı) oturtulur ve bu kılıfı birlikte sistem istenilen derinliğe kadar çakılır.

Üçüncü aşama: Gerek görülürse kılıf içerisine önceden hazırlanan donatı yerleştirilir. Kılıf içerisine kademe kademe beton dökülerek sıkıştırılır. Beton döküm sürecine paralel olarak kılıf yukarı çekilir.

Dördüncü aşama: Kılıf tamamen çıkarıldıktan sonra, beton döküm işlemi tamamlanarak kazık yüzeyi tesviye edilir, çıkarılmış olan kılıf yeniden kullanılmak üzere temizlenir.

5.3.2.3. Kompozit (kısmen hazır, kısmen yerinde yapılan) kazıklar



5.3.2.4. Kazık ızgaraları (Başları)

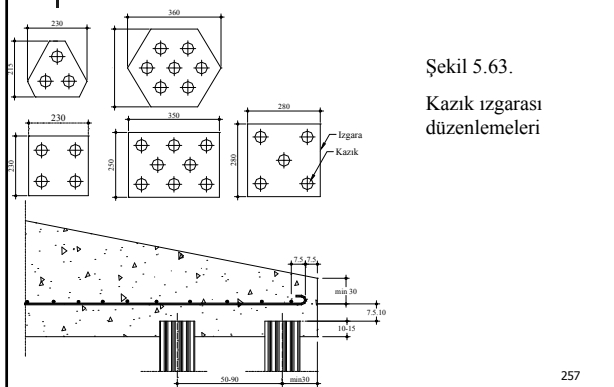
❖ Bir kazık grubunun başlarının gömülü olduğu elemana kazık ızgarası denir. Önceki bölümlerde anlatılan herhangi bir yöntemle zemine uygulanmış olan kazıklar zemin yüzeyine yakın bir seviyede ızgaralarla birbirlerine bağlanırlar.

❖ Kazık ızgaralarının büyük ölçüde beton veya betonarme olarak yapıldığı görülmektedir. Zemin özellikleri, temel şekil ve boyutlarına bağlı olarak düzenlenmektedir. Kazık ızgaraları kazık başlarına plak banket veya kirişler şeklinde otururlar.

Kazık ızgaralarının görevleri:

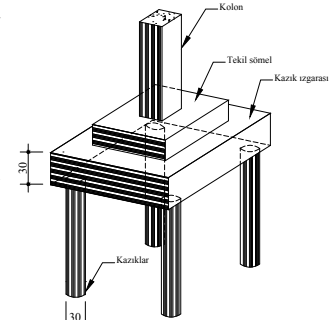
1. Yapı temelinden gelen yükleri kazıklara eşit bir şekilde dağıtmak,
2. Kazıkların birbirinden ayrı ve yanlara olabilecek hareketlerini önlemek,
3. Kazıkların zemine oturmasını üniform hale getirmek,
4. Yapı temeli için bir platform oluşturmak, gibi yerine getiriler

5.3.2.4. Kazık ızgaraları (Başları)



5.3.2.4. Kazık ızgaraları (Başları)

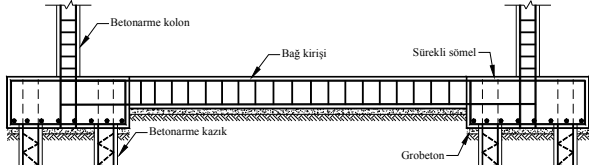
Şekil 5.64 de tekil bir temelin kazık ızgarasına oturma biçimi görülmektedir. Görüldüğü gibi, kolondan gelen yapı yükleri normal olarak tekil temelin tabanına (sömeline) aktarılmakta, temel tabanından kazık ızgaralarına aktarılan yükler kazıklar yardımı ile derin seviyelerdeki sağlam zemine aktarılmaktadır. Burada kazık temel sisteminin; kazıklar, kazık ızgarası, bina temeli gibi üç kısımdan oluştuğu söylenebilir.



Şekil 5.64. Tekil bir sömelin kazık ızgarasına oturmasına ilişkin bir örnek.

5.3.2.4. Kazık ızgaraları (Başları)

Şekil 5.65 de tipik bir sürekli temel ve temel kazıkları ilişkisi görülmektedir. Burada sürekli temel altında belirli aralıklarla yer alan temel kazıklarının baş kısmında 7.5cm kadar bir grobeton döküldükten sonra onun üzerine sürekli temelin doğrudan uygulandığı görülmektedir. Bu durumda kazık başlarını 10cm kadar içerisine alan sürekli temel (sömel) aynı zamanda kazık ızgarası olarak ta görev yapmaktadır.

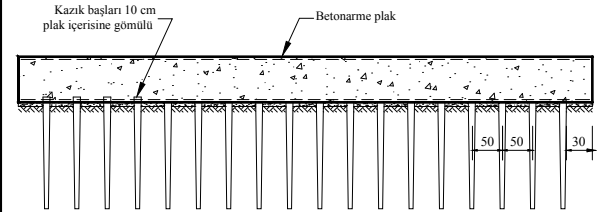


Şekil 5.65. Tipik bir sürekli temel ve temel kazıklarına oturma biçimi

259

5.3.2.4. Kazık ızgaraları (Başları)

Şekil 5.67 de bir betonarme plak temelin kazıklar üzerine oturuş biçimi görülmektedir. Şekilde görüldüğü gibi, plak temel grobeton üzerine dökülen plak temel kazık başlarını da birbirine bağlayarak kazık ızgarası görevini de yerine getirmektedir



Şekil 5.67. Plak (radye jeneral) temelin kazıklara oturmasına ilişkin bir örnek

260

Keson Temeller

- Çok zayıf zeminlerde veya su içinde temel yapımında kullanılır.
- Et kalınlığı az, çapı büyük halka veya içi boş prizma betonarme elemanlar kendi ağırlığı ile zemine veya suya batırılır. Sağlam zemine ulaşıncaya kadar üstüne yeni elemanlar konur. İç malzeme ile doldurulur ve temel platform betonu dökülür.
- Betonarme elemanlar yerinde dökülüp içteki toprak boşaltılarak batırma yoluyla da yapılmaktadır.
- Maliyeti çok yüksektir. Çok değerli arsalarda, köprü ve liman inşaatında uygulanır.

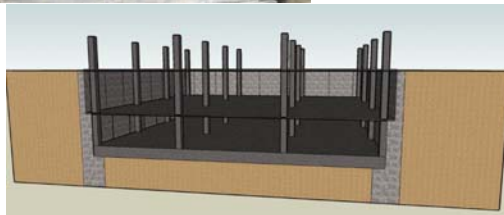
Genellikle üç guruba ayrılırlar.

- Açık Kesonlar
- Pnömatik Kesonlar
- Yüzen Kesonlar

261



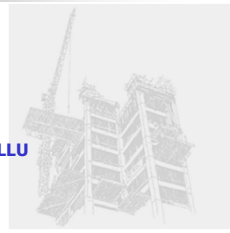
262



263

BETONARME YAPI ELEMANLARI (DÖŞEMELER)

Öğretim Üyesi: Yrd.Doç.Dr.Mustafa ÇULLU



GENEL BİLGİLER

- ❖ Döşemeler, iki boyutlu taşıyıcı elemanlar olup, yükleri çevre duvarlarına veya kirişlere ileten yapı elemanlarıdır.
- ❖ Doğrudan kolonlara mesnetli döşemelerde yükler döşemeden kolonlara aktarılır.
- ❖ Genellikle, döşemeler çevrelerindeki kirişlere ve bazen da doğrudan taşıyıcı duvarlara mesnetlenen plaklar türünden taşıyıcı eleman olarak ortaya çıkar.

265

GENEL BİLGİLER

- ❖ Dikdörtgen elemanlardan meydana gelen bölümlerden oluştuğu gibi, daire gibi değişik geometriye de sahip olabilirler.
- ❖ Çevresinin tümünde kiriş veya taşıyıcı duvar bulunabileceği gibi, sadece bir bölümü bu elemanlara mesnetli olabilir.
- ❖ Kalınlıkları açıklığa ve yüke bağlı olarak belirlenir.
- ❖ Mesnet durumuna bağlı olarak yükünü bir veya iki doğrultuda ileten bu tür döşemeler **Kirişli Plak Döşemeler** olarak isimlendirilir.

266

İşlev ve Konumlarına Göre Döşeme Tipleri

- İç ve dış döşemeler
- Zemine oturan ve oturmeyan döşemeler
- Düşük döşemeler
- Yükseltilmiş döşemeler

267

Malzemelerine Göre Döşeme Tipleri

- Betonarme döşemeler
- Ahşap döşemeler
- Çelik döşemeler
- Taş döşemeler
- Karma döşemeler (Taş, tuğla, çelik, ahşap, beton)

268

3. DÖŞEMELERİN İŞLEVLERİ

3.1. Taşıyıcılık

- ❖ Döşemelerin taşıyıcılığı, geçtikleri alanın büyüklüğüne ve bu alanın üstüne gelen yükün miktarına göre farklılıklar gösterir.
- ❖ Basit betonarme plak veya ahşap döşemelerle geçilebilen konut döşemeleri yanında büyük giriş holleri, konferans veya toplantı salonları gibi alanlar kaset döşemeler ile örtülmektedir. Betonarme mimara geniş bir alan sunmaktadır.

269

3.2. Su Yalıtımı

- ❖ Döşemelerde su yalıtımı; çatılarda, zeminle doğrudan ilişkili olduğu yerlerde ve ıslak hacimlerde yapılmalıdır.
- ❖ Her üç durumda da yalıtım döşemenin kendisinde değil, kaplamalarında veya çevresinde alınan önlemlerle çözülmektedir.
- ❖ Eğimli çatılarda üstüne kurulan çatı kaplamasıyla, düz çatılarda ise üzerine serilen katmanlarla döşemenin su yalıtımı sağlanmaktadır.
- ❖ Zeminle ilişkili durumlarda kılcal suya karşı grobetonun üstüne rijit yalıtımla, basınçlı su içinse radye temellerle özel önlemler alınarak yapılır. Her iki durumda da döşeme ıslanacaktır. Bu döşemelerin uzun ömürlü olabilmeleri için beton harcına katılan maddelerin sudan zarar görmeyen cinsten olmalarına dikkat edilmeli ve gerekirse harca özel katkı maddeleri eklenmelidir.

270

3.3. Isı Ve Buhar Denetimi

- ❖ Özellikle düz çatı döşemelerinde döşeme malzemesinin (üstüne gelen koruyucu katmanların hesabını etkileyeceği için) ısı ve buhar geçirgenliği önem kazanmaktadır.
- ❖ Her ne kadar ülkemizde pek önemsenmemekte ise de zeminle doğrudan ilişkili ve özellikle çıkma ve tüp geçitlerin altları açık döşemeler ile altları ısıtılmayan döşemelerde ısı ve buhar akımları mutlaka hesaplanmalıdır.

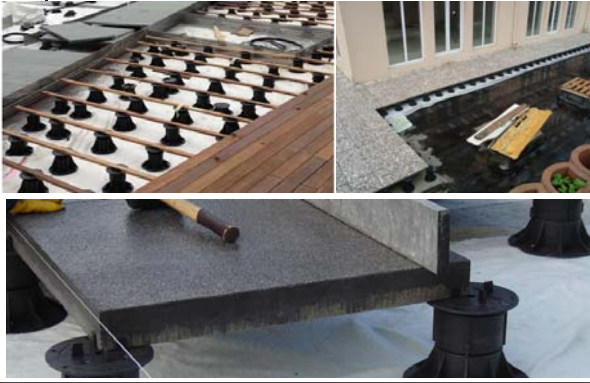
271

3.4. Ses Denetimi

- ❖ Binalarda ses denetiminin en önem kazandığı yerlerden birisi de döşemelerdir. İnsanların yaptıkları hareketlerin büyük bir kısmı döşemelerden alt katlara iletilir.
- ❖ Mekân veya darbe sesi olabilen bu seslerin geçişlerini önlemenin en kolay yolu döşemeyi halı veya bazı plastikler gibi ses emici malzemelerle kaplamaktır.
- ❖ Ses seviyesinin yüksek olduğu ve denetiminin önem kazandığı yerlerde yüzer döşeme adı verilen bir döşeme sistemi kullanılır. Yüzer döşemenin esası, esas taşıyıcı döşemeye ikincil bir döşemenin ses ve titreşim yutucu bir malzeme ile bohçalanarak oturtulmasıdır. Bu teknik, betonarmenin yanında ahşap ve çelik döşemelerde de uygulanır.

272

3.4. Ses Denetimi



3.5. Yangın Denetimi

- ❖ Betonarme döşemeler içlerindeki donatının yüksek ısıdan ötürü erimeye başlaması, ahşaplar ise belirli bir süre sonra kirişlerinin yeterli kalmayacak kadar yanması ile çökerler.
- ❖ Çökmeyi geciktirmek için yanarken aşırı sıcaklık veren kaplama malzemelerinden kaçınılmalı, gerekiyorsa bir yağmurlama sistemi kurulmalıdır.

274

4. BETONARME DÖŞEMELER VE TİPLERİ

- ❖ 4.1. PLAK DÖŞEMELER
 - ❖ 4.1.1. Tek Doğrultuda Plak Döşemeler (Hurdi Döşemeler)
 - ❖ 4.1.2. Çift Doğrultuda Plak Döşemeler (Dal Döşemeler)
- ❖ 4.2. KİRİŞLİ DÖŞEMELER
- ❖ 4.3. KİRİŞSİZ DÖŞEMELER (MANTAR DÖŞEMELER)
- ❖ 4.4. DİŞLİ DÖŞEMELER
 - ❖ 4.4.1. Dolgusuz Dişli Döşemeler
 - ❖ 4.4.1.1. Tek Doğrultuda Dolgusuz Dişli Döşemeler (Nervürlü Döş.)
 - ❖ 4.4.1.2. Çift Doğrultuda Dolgusuz Dişli Döşemeler (Kaset Döş.)
 - ❖ 4.4.2. Dolgulu Dişli Döşemeler (Asmolen Döşemeler)
- ❖ 4.5. KONSOL BETONARME DÖŞEMELER

275

4. BETONARME DÖŞEMELER VE TİPLERİ

4.1. PLAK DÖŞEMELER

Bu döşemeler plaka şeklinde düz inşa edilen ve projelendirilen döşemelerdir. Yükleri kattan kata ve en sonunda temeller aracılığıyla zemine aktaran kolonlara oturan kirişler ile bunların arasında üzerlerine gelen yükleri taşıyan plaklar, bir betonarme yapının çok kullanılan türden kat döşemesini oluştururlar. Kirişler ve kolonlar, gerek düşey ve gerekse yatay yükler için bir çerçeve olarak çözülürler. Bunların arasındaki plaklar ise yüzeyel taşıyıcılardır.

276

4.BETONARME DÖŞEMELER VE TİPLERİ

- Plakların taşıma yeteneklerinden tam yararlanmak istenirse, hesaplarının iki boyutlu kuvvet durumu göz önüne alınarak yapılması gerekir. Uygun bir yaklaşıklıkla hesaplanabilmeleri bakımından plaklar iki biçimde ele alınırlar:
- Tek doğrultuda ve çift doğrultuda çalışan plaklar; ya da bu çalışma biçimlerine paralel olarak, tek doğrultuda ve çift doğrultuda ana donatılı plaklar.

277

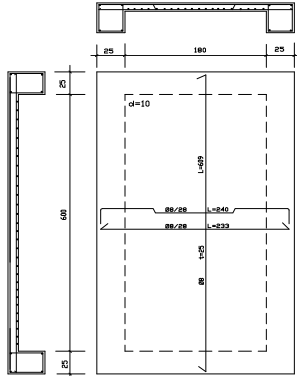
4.1.1.Tek Doğrultuda Plak Döşemeler (Hurdi Döşemeler)

Genel ilkeler

- Düzgün yayılı yük taşıyan ve uzun kenarının kısa kenarına oranı 2 den büyük olan ($l_u/l_k > 2$) betonarme plaklar, bir doğrultuda çalışan plaklar olarak adlandırılır.
- Bir doğrultuda çalışan plak döşemelerde eğilme donatısı yalnız kısa doğrultuda yerleştirilir, uzun doğrultuda ise dağıtma donatısı bulundurulur.
- Düz veya kancalı olarak yapılabilecek olan kenetlenmelerde, kenetlenme boyu mesnet yüzünden başlayarak 150 mm den az olamaz.

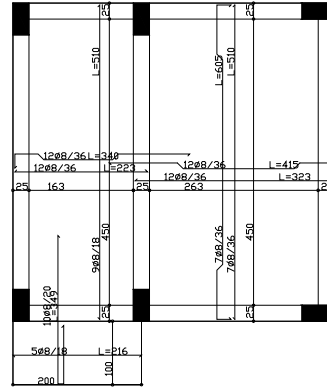
278

Şekil 1 Tek Doğrultuda Plak Döşemeler (Hurdi Döşemeler)'de Çelik Donatımı



279

Şekil 2 Hurdi Döşeme Süreklilik Durumu Donatı Teçhizatı



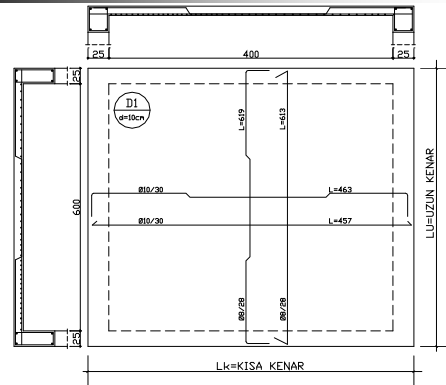
280

4.1.2.Çift Doğrultuda Plak Döşemeler (Dal Döşemeler)

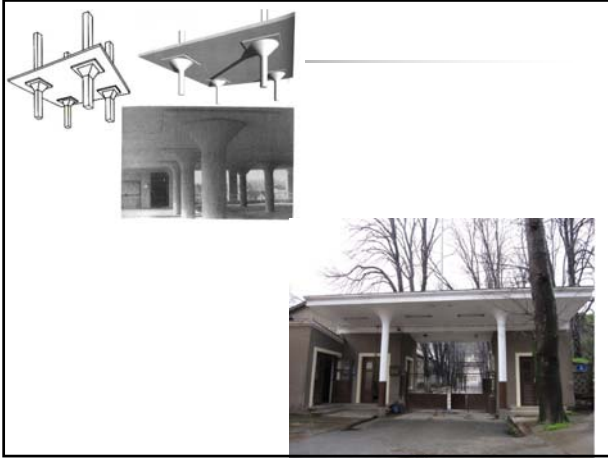
- Çift doğrultuda çalışan betonarme döşemelerdir. Uzun kenarının (l_u), kısa kenarına (l_k) oranı 2'den az ($l_u/l_k < 2$) veya kısa kenarın (l_k) uzun kenarına (l_u) oranı 0,5'ten büyük ($l_k/l_u > 0,5$) olan döşemelere dal döşeme denir.
- Döşeme yüzeyi kareye yakındır.
- Döşeme iki doğrultuda çalıştığı için esas çelikler bir pilye ve bir düz olarak iki doğrultuda konur. Her iki doğrultuda atılan çelikler çekmeye çalışmalarına rağmen dar yönde atılan çelikler esas çelik kabul edilip alta atılır.
- Uzun kenar doğrultusunda atılanlara ise dağıtma çelikleri denir ve üste konur.

281

Şekil 4 Çift Doğrultuda Plak (Dal Döşeme) Çelik Donatımı



282

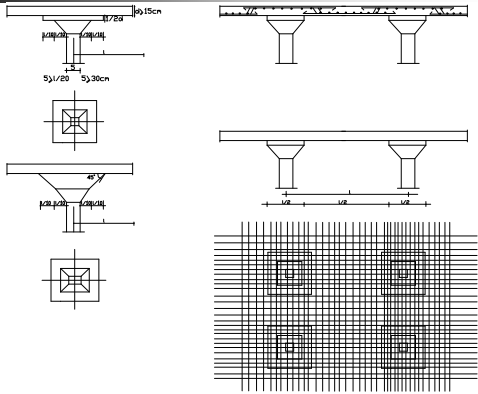


4.3.KİRİŞSİZ DÖŞEMELER (MANTAR DÖŞEMELER)

- Kolonlar üzerinde geniş bir şekilde tertiplenen bu başlıklar, döşemeden kolonlara intikal eden çok büyük kayma ve eğilme gerilmelerini önler.
- Bunlarda her iki istikametteki ankastre mesnetlere oturan bir mütemadi kiriş gibi çalışırlar ve arka arkaya sıralanan kolonlar üzerinde, sanki mütemadi bir mesnede dayanıyormuş gibi kabul edilirler.

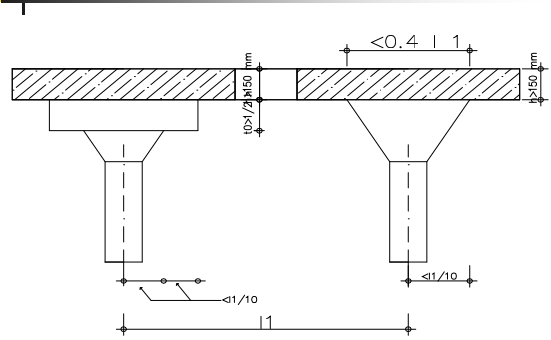
290

Şekil 6 Mantar Döşemeler



291

Şekil 7 Kirişsiz Döşeme Kolon Başlığı ve Tabla



292

4.4.DİŞLİ DÖŞEMELER

- Dişli döşemeler sık kirişlerden ibaret olan döşeme sistemidir.
- Bir veya iki doğrultuda kirişlerin oluşturulması ve arada boşlukların bırakılması şeklinde ortaya çıkarlar.
- Özellikle açıklık kesitlerinin taşıma gücüne etkisi az olan çekme bölgesindeki betonun kaldırılmasıyla, döşemenin öz ağırlığı azaltılmış olur.

293

4.4.DİŞLİ DÖŞEMELER

- Tavanın güzel görünüşlü olması istenilen döşemelerde, diş adı verilen nervürler döşemenin bir veya iki doğrultuda tanzim edilir.
- Dişlerin görünümünü güzelleştirmek için kenarları eğik veya köşeleri profil olarak yapılabilir.
- Kalıp ahşaptan yapılırsa işçilik zor ve masraflı olur. Bu nedenle özel olarak hazırlanmış metal kalıplar kullanılır.
- Dişli döşeme tek doğrultuda yapıldığında, nervürler enlemesine tanzim edilir. Esas çelikler nervürler içine yerleştirilir ve dağıtma çelikleri esas çeliklere dik, döşemenin uzun kenar doğrultusunda konur.
- Dişli döşeme her iki doğrultuda nervürlerle yapılabilir. Bu döşemelerde ilk defa kısa kenar doğrultusundaki dişlerin çelik donatımı alta konur ve uzun kenar doğrultusundaki dişlerin çelik donatımı üste konur. Dağıtma çelikleri her iki doğrultuda konur ve bağlanır.

294

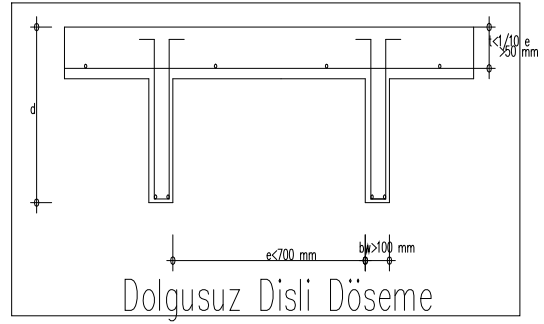
4.4. DİŞLİ DÖŞEMELER

Dışlı Döşeme Genel Kurallar

- Bir doğrultuda çalışan dişli döşemelerde dişler arasındaki serbest aralık 700 mm'den fazla olamaz.
- **Tablaların kalınlığı** serbest diş aralığının 1/10'undan ve 50 mm'den, **diş genişliği** ise 100 mm'den az olamaz.
- Toplam diş yüksekliğinin (plakla birlikte) serbest açıklığa oranı, basit mesnetli tek açıklıklı döşemelerde 1/20, sürekli döşemelerde 1/25, konsollarda ise 1/10 den az olamaz.
- Bu döşemede dişlerin arası boş bırakılacağı gibi, taşıyıcı olmayan dolgu malzemeleri ile doldurulabilir.

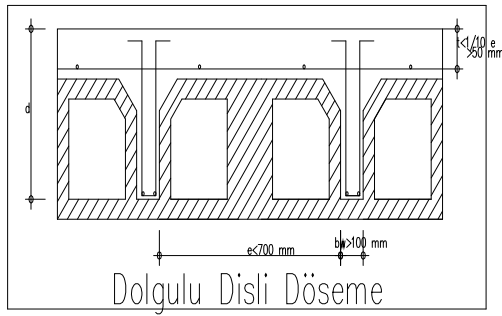
295

Şekil 9 Dolgusuz Dişli Döşeme



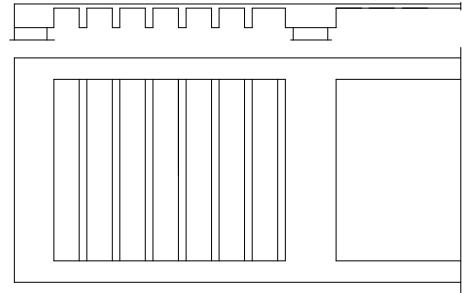
296

Şekil 10 Dolgulu Dişli Döşeme



297

Şekil 11 Tek Doğrultuda Dişli Döşeme



298

4.4.1. Dolgusuz Dişli Döşemeler

- Tek veya çift doğrultuda çalışırlar. Tek doğrultuda çalışıyorsa Nervürlü veya dişli döşeme, çift doğrultuda çalışıyorsa Kaset Döşeme adını alır.
- Kenar mesnetlerde dişler en az kendi yüksekliklerinde bir kiriş ya da hatıla otururlar.
- Dişler gösterilecekse tavan görünüşünü en iyi veren düzlem seçilmelidir, gösterilmek istenmiyorsa asma tavan uygulanır.

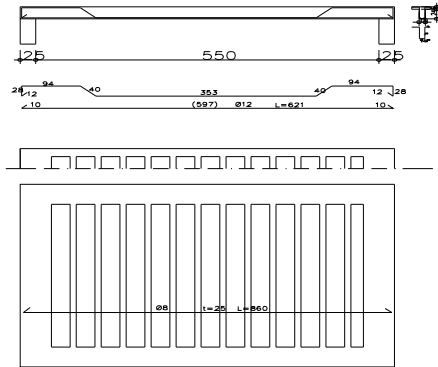
299

4.4.1.1 Tek Doğrultuda Dolgusuz Dişli Döşemeler (Nervürlü Döşemeler)

- Döşemelerin taşıdıkları yük fazlaştıkça veya mesnet arasındaki açıklık arttıkça, döşemenin kalınlığı da artar. Binalarda betonarme döşeme kalınlığı 15 cm.'yi geçerse ekonomik olmaz.
- Bu durumda döşemenin altına kirişler konularak, döşeme daha küçük alanlara bölünür.
- Bu nedenlerden ve ayrıca tavanda süslü bir görünüm elde etmek, yapıya döşenecek tesisat borularının döşenmesini kolaylaştırmak ve gizlemek ayrıca ses ve ısıya karşı izole edebilmek gibi amaçlar için döşemede tek veya iki istikamette dişler (nervürler) oluşturulur.

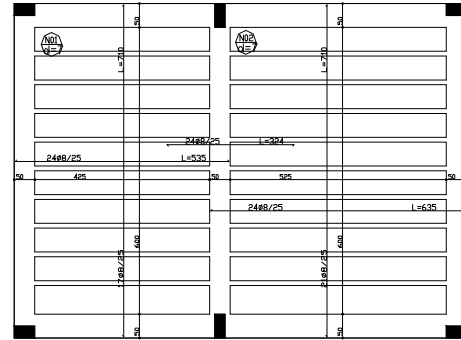
300

Şekil 13 Tek Doğrultulu Dişli Betonarme (Nervürlü) Döşemeler



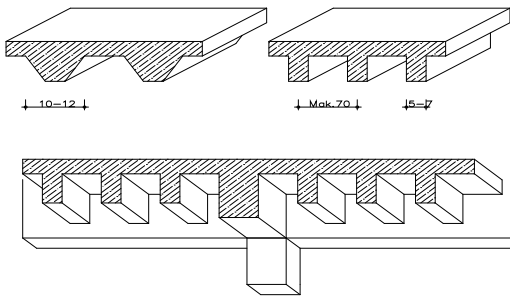
301

Şekil 14 Nervürlü Döşeme Donatı Teçhizatı



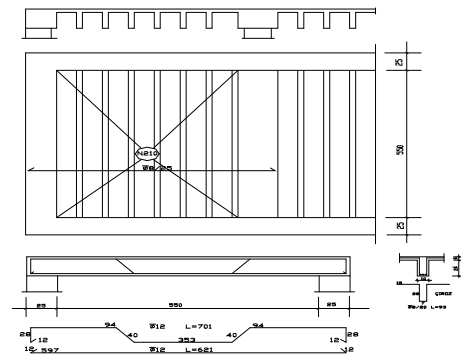
302

Şekil 15 Nervürlü Betonarme Döşeme



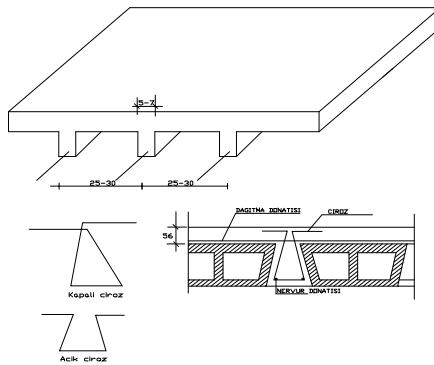
303

Şekil 16 Tek Yönlü Nervürlü Döşeme Donatı Teçhizatı Ve Kesiti



304

Şekil 17 Nervürlü Döşeme Boyutlandırılması



305

Resim 1 Nervürlü Döşeme Kalıbı



306

Resim 2 Nervürlü Döşeme Kalıpları

307

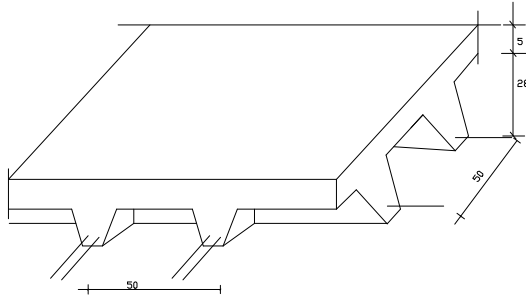
Resim 3 Nervürlü Döşeme Donatı Ve Kalıp Uygulaması**Resim 4 Nervürlü Döşeme İçten Görünümü**

309

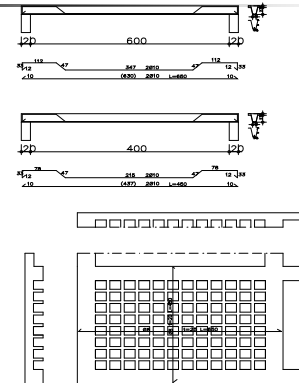
4.4.1.2. Çift Doğrultuda Dolgusuz Dişli Döşemeler (Kaset Döşemeler)

- Geçilecek büyük açıklığın boyutları kare veya kareye yakınsa, her iki yönde aynı boyutta tali kirişler atılarak "kaset döşeme" denilen döşeme tipi elde edilir.
- Kirişler arası 50-150 cm civarındadır.
- Hacim ortasında kolon istenmeyen çok büyük (sinema salonu, otopark gibi) hacimlerin kapatılmasında kullanılır.
- Açıklık 15-25m olabilir.
- Kaset döşemelerde betonarme konstruktif esaslar dişli döşemelerde belirtilenlerin aynısıdır. Dişlerde eğilme ve kesme donatısı kirişlerdeki gibi hesaplanır.

310

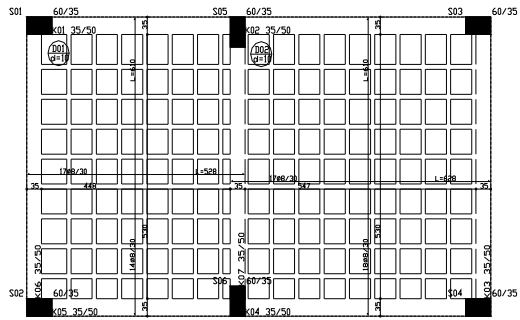
Şekil 18 Kaset Döşeme Boyutlandırması

311

Şekil 19 Çift Doğrultulu Dişli Betonarme(Kaset) döşeme

312

Kaset Döşeme Kalıp Planı



313

Kaset Döşeme Kalıbı



Kaset Döşeme Kalıp Uygulaması



315

Kaset Döşeme Kalıp Ve Donatı Dizaynı



316

Kaset Döşeme İçten Görünüm



4.4.2. Dolgu Dışlı Döşemeler (Asmolen Döşemeler)

- Asmolen döşeme adı verilen bu döşemeler tek veya çift doğrultuda düzenlenebilmektedir.
- Dolgu malzemesinin döşeme mukavemetine hiçbir katkısı yoktur, döşemeye fazladan ağırlık verir.
- Ancak bazı yaraları da vardır. Bunlar;
 - Kalıp kolaylığı getirirler,
 - Isı ve ses yalıtımı sağlarlar,
 - Düz bir tavan yüzeyine olarak sağlarlar.

318

4.4.2. Dolgulu Dişli Döşemeler (Asmolen Döşemeler)

- Bu döşemelerde farklı türlerde dolgu blokları kullanılır. Dolgu blokları kalıp üzerine boşlukları devamlı duruma gelecek şekilde dizilir. Kulaklı veya kulaksız olabirirler.
- Ses ve ısı yalıtımını önem taşıyan mekanlarda içinde hava boşluğu bulunan döşeme tipleri kullanılır ki asmolen döşemelerde bunlardan bir tanesidir.
- Nervürler arasında briket kullanılıyorsa kalıp satıh olarak yapılır ve briketler dizilerek aralarına nervür betonları dökülür.

319

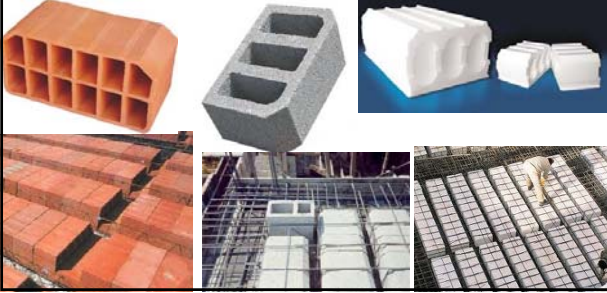
4.4.2. Dolgulu Dişli Döşemeler (Asmolen Döşemeler)

- Bu tip döşemelerin mahzurları, daha önce görülen tiplere nazaran daha pahalı olmaları ve kalınlıklarının fazlalığı nedeniyle bina yüksekliğinin artması, veya sınırlandırıldığı mahallerde kat adetinin eksilmesidir.
- Bütün mahzurlarına rağmen asmolen döşemeler gittikçe diğer tip döşemelerin yerlerini almaktadır. Bu tercihe diğer bir sebepte, mimari bakımdan kirişlerin sarkmasının çirkin görülmesi ve sıhhi, havalandırma, tesisat boru aksamının kolay gizlenmesi, ışıklandırma mühendislerine daha geniş imkan sağlaması.

320

4.4.2. Dolgulu Dişli Döşemeler (Asmolen Döşemeler)

- Dolgu malzemesi olarak boşluklu beton briket, boşluklu pişmiş toprak, strafor, gazbeton veya benzeri hafif malzeme kullanılabilir.



323

Asmolen döşemelerde kullanılan malzeme türleri

Kullanılan bloklar:
beton, tuğla,
gazbeton,
sert köpük



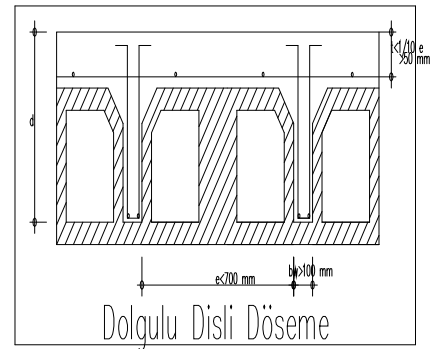
322

4.4.2. Dolgulu Dişli Döşemeler (Asmolen Döşemeler)

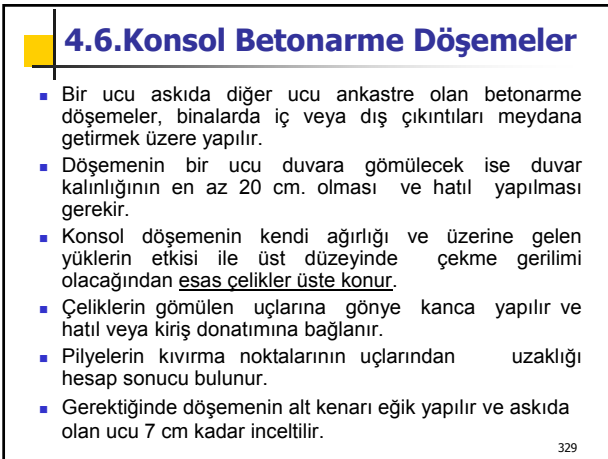
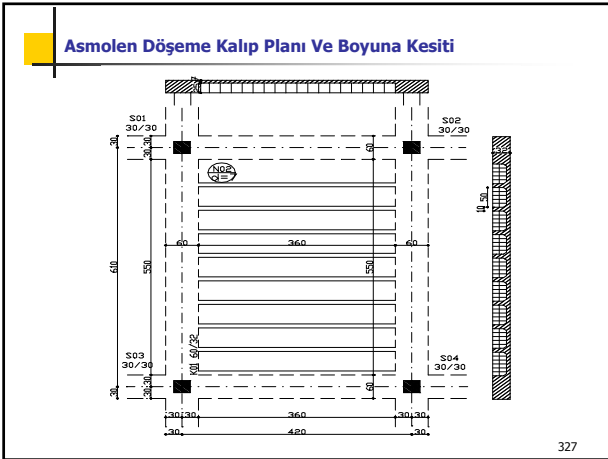
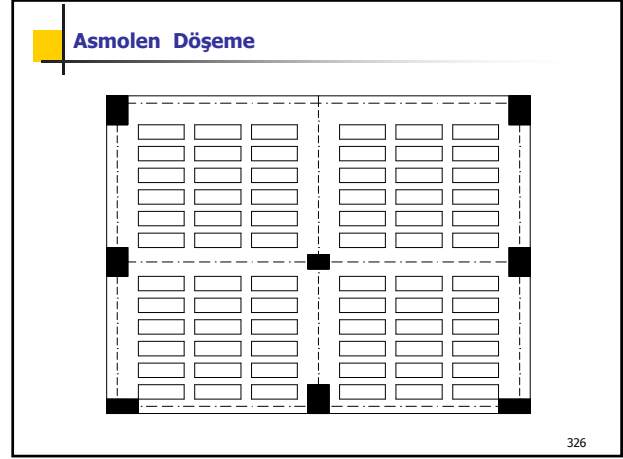


323

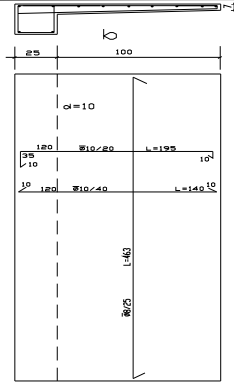
Dolgulu Dişli (Asmolen) Döşeme



324



Şekil. Konsol Döşeme Donatı Gösterimi



331

Düşük Döşeme

- Islak veya sulu hacimlerde atık su borularının gizlenmesi amacıyla uygulanan döşemedir. Tesisat döşendikten sonra boşluk cüruf veya kumla doldurulur üzerine 8- 10 cm. grobeton dökülür.



332

Yükseltilmiş Döşeme Sistemleri

- İş merkezi, ofis katları, banka binaları, bilgi işlem merkezleri, laboratuvarlar, alışveriş merkezleri, showroom, üniversitelerde ve benzeri birçok alanda flexible kullanım sağlayan bir sistemdir.
- Elektrik, telefon, data, ısıtma, soğutma, havalandırma, yangın tesisatları gibi sistemler için döşeme altında hacim yaratarak hızlı ve etkin müdahale olanağı sağlar.



333



GÜMÜŞHANEÜNİVERSİTESİ

YAPI BİLGİSİ DERSİ

KONU: DUVARLAR

Öğretim Üyesi: Yrd.Doç.Dr.Mustafa ÇULLU



DUVARLAR

Yapılarda bulunduğu yere göre, aldığı yükleri temele nakleden, bina bölmelerini birbirinden ayıran, bölümleri çevreleyen ve yapıyı dış tesirlere karşı koruyan düşey yapı elemanlarına **duvar** denir.

YAPIDAKİ FONKSİYONUNA GÖRE DUVAR ÇEŞİTLERİ

- 1) BULUNDUKLARI YERLERE GÖRE DUVARLAR
 - a) DIŞ DUVARLAR
 - b) İÇ DUVARLAR
- 2) YÜK TAŞIMALARINA GÖRE DUVARLAR
 - a) TAŞIYICI DUVARLAR
 - b) TAŞIYICI OLMAYAN (BÖLME) DUVARLAR
- 3) MALZEMELERİNE GÖRE DUVARLAR
 - a) TAŞ DUVARLAR
 - b) TUĞLA DUVARLAR
 - c) BETON DUVARLAR
 - d) BETONARME (PERDE) DUVARLAR
 - e) PANEL DUVARLAR.
 - f) BİRİKET DUVARLAR
 - g) GAZ BETON DUVARLAR
 - h) ALÇI BLOK DUVARLAR
 - i) CAM TUĞLA DUVARLAR
 - j) AHŞAP DUVARLAR
 - k) KERPIÇ DUVARLAR

1) Bulundukları Konuma Göre

1.a. İç Duvarlar: Binaların iç hacimlerinin oluşturulmasında kullanılan duvarlardır.

1.b. Dış Duvarlar: Binanın dış kısmını kapatan ve binayı dış etkilerden koruyan duvarlardır.

2)Yük Taşıma Şekillerine Göre

2.a. Taşıyıcı Duvarlar: Bir üst duvar yükü ile gerek katından ve gerekse diğer katlardan gelen çatı ve döşeme yüklerini taşıyarak temele nakleden duvarlara taşıyıcı duvarlar denir.

Taşıyıcı duvarlarda kullanılacak yığma yapı malzemelerinin en düşük basınç dayanımı, brüt basınç alanına göre **50kg/cm²**'den daha az olmamalıdır.

**TAŞIYICI DUVARLARIN
MİNİMUM KALINLIKLARI**

Deprem Bölgesi	İzin Verilen Katlar	Doğal Taş (cm)	Beton (cm)	Tuğla (kalınlık)	Diğerleri (cm)
1, 2, 3, 4	Bodrum kat	50	25	1	20
	Zemin kat	50	□	1	20
1, 2, 3, 4	Bodrum kat	50	25	1.5	30
	Zemin kat	50	□	1	20
	Birinci kat	□	□	1	20
2, 3, 4	Bodrum kat	50	25	1.5	30
	Zemin kat	50	□	1.5	30
	Birinci kat	□	□	1	20
	İkinci kat	□	□	1	20
4	Bodrum kat	50	25	1.5	30
	Zemin kat	50	□	1.5	30
	Birinci kat	□	□	1.5	30
	İkinci kat	□	□	1	20
	Üçüncü kat	□	□	1	20

2.b. Taşıyıcı Olmayan Duvarlar: Bölme duvarlar genel olarak Karkas yapılarda kullanılırlar. Bu duvarların taşıyıcı rolleri olmadığından kolonlar ve kirişler arasındaki boşlukları doldurmak için kullanılır. Hafif olmaları için boşluklu malzemeler seçilir. Bu durum aynı zamanda duvarların ısı ve ses geçirimsizliğini artırır.

Taşıyıcı olmayan bölme duvarların kalınlığı en az ½ tuğla ya da tuğla dışı malzemelerde en az **10 cm** olmalıdır.

3) Malzeme Cinslerine Göre:**3.a. Tuğla duvarlar**

Tuğlalar, kil hamurunun kalıplanıp pişirilmesiyle meydana gelen yapı taşlarıdır. Takriben 7000 yıldan bu yana yapıya gelen tuğla duvarlar, çeşitli şekil ve boyuttaki tuğlaların, bir bağlayıcı harçla örülmesiyle oluşturulurlar.

Tuğla duvarlar, tuğlanın şekil ve boyutlarına bağlı olarak çeşitli şekillerde yapılırlar.





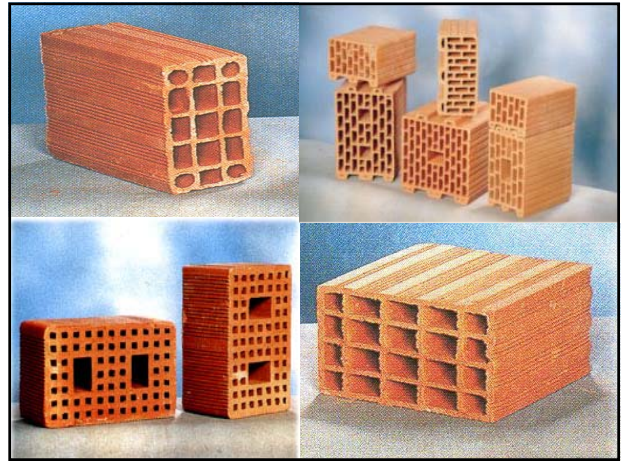
Tuğla ve Özellikleri

Duvarlarda kullanılan tuğla, doğada bol miktarda bulunan killi toprağın ve balçığının suyla yoğrulup, kalıplandıktan sonra kurutulup, genellikle 600 – 800 C' de pişirilmesiyile elde edilir.

Tuğla için en elverişli kil, içerisinde %15 ten fazla kalker ve bitkisel maddeler bulunmayan, yarı yağlı kildir. Rengi sincabi mavi, yeşilimsiye ya da kırmızı olur. Hafif nemlendirilip ele alındığında, macunumsu bir durum alır ve ele sabun hissi verir.

Tuğla:

- Homojen ve ince taneli olmalıdır.
- İyi pişmiş, kenar ve yüzeyleri düzgün olacak şekilde düzgün kalıplanmış olmalı, çatlak, yarık ve boşluklar bulunmamalıdır.
- Tuğla yanık olmamalı,
- 1.50 m yüksekten sert bir zemine bırakıldığında ikiden fazla parçaya ayrılmamalıdır.
- Üzerine çekiçe vurulduğunda, tiz ve berrak bir ses vermelidir.
- Su içerisinde 12 saat bekletildiğinde, ağırlığının %20 sinden fazla su emmemiş olmalıdır.



Tuğla Türleri

Duvar yapımında kullanılan tuğlalar ikiye ayrılırlar.

- a- Harman Tuğlası
- b- Fabrika Tuğlası

a- Harman-Tuğlası : Adına adı tuğla ya da el tuğlası da denir. İlkel olarak el ile kalıplanıp, açık havada kurutulduktan sonra, Sahra Fırınlarda pişirilerek imal edilir.



b- Blok Tuğla (Fabrika Tuğlası) : Tuğla ham maddesi makinelerde ezilir , suyla karıştırılarak yoğrulur ve gene makinelerle kalıplanarak açık havada ya da özel ısı tertibatlı galerilerde kurutulur, özel fırınlarda da pişirilerek imal edilir. Fabrika tuğlalarının basınç mukavemetleri 60-100kg/cm² arasında olur. Ağırlıklarının en çok %18' i kadar su emerler.

Yatay Delikli Tuğla



Düsey Delikli Tuğla



Normal Tuğlayla Duvar Yapılması :

Normal tuğlanın anma boyutları 190x90x50 dir. Burada; tuğlanın boyu, iki tuğla genişliği ile, bir dikey derz kalınlığı toplamına eşittir.

$$L = 2e + 1 \text{ derz}$$

Tuğla duvarın örülmesinde, tuğlaların duvar içerisinde bağlantı yapabilmeleri için, Normal Tuğla boyutlarıyla uyumlu olarak parça tuğlalar kullanılır. Bu parçalar makinelerde kesilerek ya da genellikle, tuğla çekiciyle elde kırılarak elde edilir.

Tuğla duvar örgüsünde , aşağıdaki kurallara uyulması istenir;

- Tuğlalar, taşıma ve bölme özelliklerine uygun türde seçilmelidir.
- Su emebilecek türdeki tuğlalar, kullanılmadan önce mutlaka ıslatılmalıdır.
- Tuğlalar arasındaki derz kalınlıkları yaklaşık 1 cm. civarında olmalı ve sonradan yapılacak sıvanın daha iyi tutması için, derzlerdeki harçların duvar yüzeyinden daha geride tutulmasına çalışılmalıdır.
- Tuğlalar yatay sıralar halinde örülmeli ve bu durum sık sık kontrol edilmelidir.
- Birbirini takip eden sıralardaki dikey derzler üst üste gelmemeli ve en az ¼ tuğla şaşırtılmalıdır.
- Duvar yüzeyinin düzgünlüğü, çekül veya benzeri aletlerle kontrol altında tutulmalıdır.
- Duvar örgüsüne köşelerden, baca, pencere ve kapı kenarlarından başlanmalıdır.

Tuğla duvar örgüsünde , aşağıdaki kurallara uyulması istenir;

- Don tehlikesinin söz konusu olduğu soğuk havalarda duvar örgüsüne ara verilmeli ve henüz tamamlanmamış duvarlar, su geçirimsiz örtülerle korunmalıdır.
- Tuğlalar, toz ve topraktan temizlenmiş olmalıdır.
- Tuğlalar, serilen harcın üzerine, her tarafından harç fışkıracak şekilde ve üzerine bastırılarak, iyice oturtulmalıdır.
- Dikey derz kalınlığı 10, yatay derz kalınlığı ise 12 mm olmalıdır.
- Duvarda mümkün olduğunca tam tuğla kullanılmalı, parça tuğlalar ise, yalnızca örgünün gerektirdiği bağlantı yerlerinde kullanılmalıdır.
- Yarım tuğlayla, bir tam tuğla boyu kalınlığındaki duvarların bir yüzüne ip çekilerek duvarın bir yüzü, kalın duvarların ise, iki yüzüne ip çekilerek duvarın iki yüzü de düzgün yapılmalıdır.
- Taşıyıcı duvarlar, her kat seviyesinde duvar genişliğince ve en az 25 cm yüksekliğinde betonarme hatıl ile kuşatılmalıdır.

Tuğla Duvar Dizileri

Tuğlalar duvara, belirli konumlarda oturtulur. DİZİ adı verilen bu konumlar, duvarın türüne ve sırasına göre farklı şekillerde olur. Tuğla duvarlarda uygulanan bu diziler, aşağıdaki şekillerde olurlar.

- Düz Dizi:** Tuğlaların boyları doğrultusunda ve duvar boyuna paralel şekilde dizilmesiyle oluşur.
- Kilit Dizi:** Tuğlaların, enleri doğrultusunda ve duvar boyuna dik şekilde dizilmesiyle oluşur.
- Düz Kılıç Dizi:** Tuğlaların boyları doğrultusunda, duvar boyuna paralel ve kalınlıkları üzerine örülmesi ile oluşur
- Kilit Kılıç Dizi:** Tuğlaların duvar boyuna dik şekilde ve kalınlıkları üzerine oturtulmasıyla örülür.
- Dik Kılıç Dizi:** Tuğla genişliklerinin, duvar boyuna dik olarak ve tuğlalar, alınları üzerine oturtularak oluşur.
- Yatay Zikzak Dizi:** Kilit dizideki tuğlaların, sağa yada sola doğru 45 döndürülmesiyle oluşur.

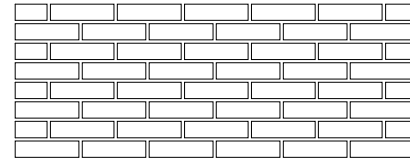
Tuğla Duvar Örgüleri

Tuğla Duvarlar, yapıldıkları yere, yapıma amacına ve kalınlıklarına göre aşağıdaki şekillerde örülürler:

- 1- Düz Örgü
- 2- Kilit Örgü
- 3- Şaşırtma (Blok) Örgü
- 4- Düz Kılıç Örgü
- 5- Katona Örgü
- 6- Boşluklu Duvar Örgüleri

1- Düz Örgü

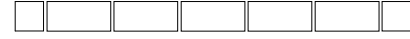
Düz dizilerin üst üste konmasıyla oluşur. Yalnızca yarım tuğla kalınlığındaki bölme duvarlarıyla, baca örgülerinde uygulanır. Köşelerin bağlanmasında, yarım tuğla kullanılır. Bu örgüde, duvar kalınlığı da az olacağından, duvara yük taşıtırılmaz.



GORUNUS



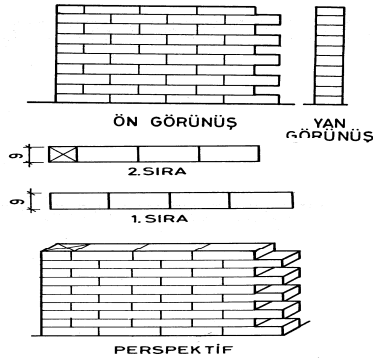
1.SIRA



2.SIRA

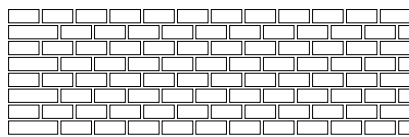
DÜZ ÖRGÜ

YARIM TUĞLA KALINLIĞINDA, DÜZ ÖRGÜ İLE TUĞLA DUVAR YAPILMASI



2- Kilit Örgü

Kilit dizilerin üst üste konulmasıyla oluşur. Yalnızca bir tuğla kalınlığındaki duvarlarda uygulanır. Birinci sıra tamamen kilit dizi olarak örüldükten sonra ikinci sıra, baş tarafına iki adet $\frac{3}{4}$ tuğla konarak bağlanır ve kilit dizi olarak devam ettirilir. Böylece dikey derzler, birbirinden $\frac{3}{4}$ tuğla kadar kaydırılmış olur.



GORUNUS



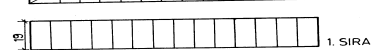
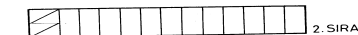
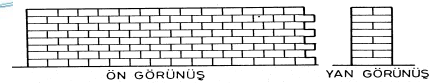
1.SIRA



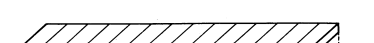
2.SIRA

KİLİT ÖRGÜ

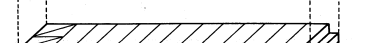
BİR TUĞLA KALINLIĞINDA KİLİT ÖRGÜ



1.SIRA



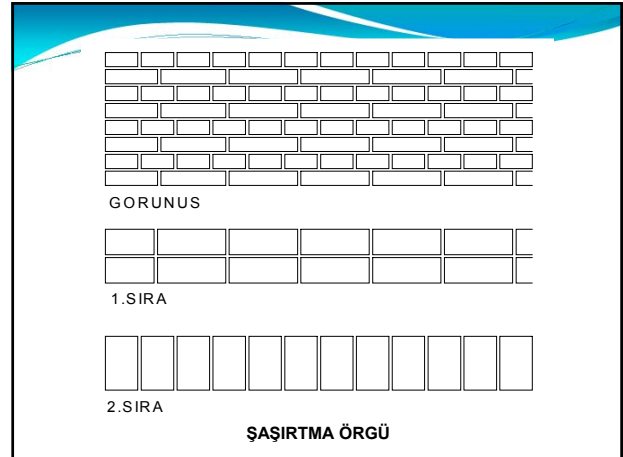
2.SIRA



PERSPEKTİF

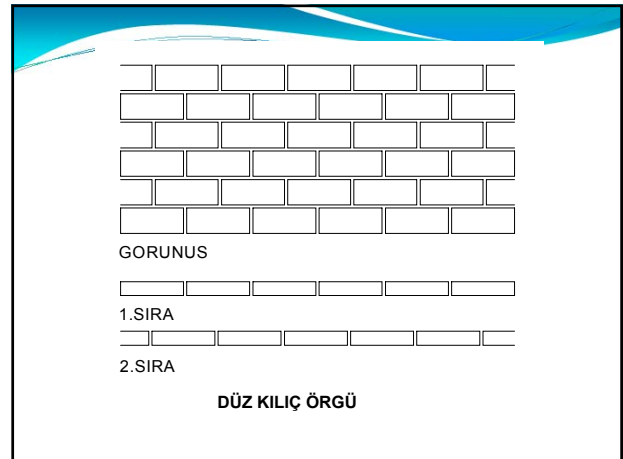
3- Şaşırtma (Blok) Örgü

Blok örgü de denilen şaşırtma örgü, bir sıra kilit dizinin üzerine, iki düz dizinin yan yana konulmasıyla oluşur. Köşeler, $\frac{3}{4}$ tuğlayla bağlanır. Duvar kalınlığı, en az 19 cm olup, 10 ar cm artarak 29 cm, 39 cm, 49 cm ve 59 cm olarak da yapılabilir. 29 cm kalınlığındaki duvar örgüsünde; birinci sıradaki düz dizinin arkasına kilit dizi getirilir.



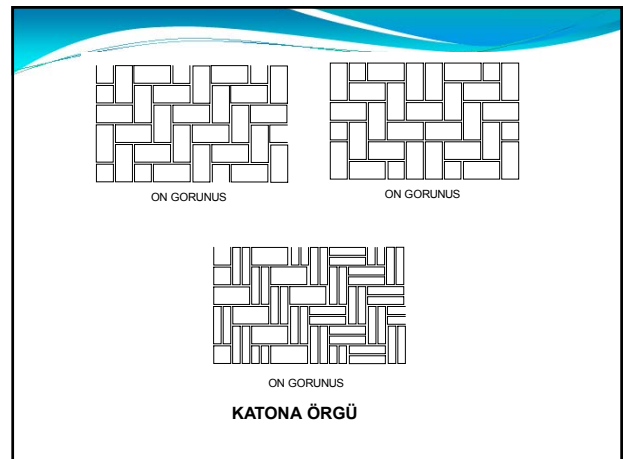
4- Düz Kılıç Örgü

Düz kılıç dizilerin üst üste konulmasıyla oluşur. Duvar kalınlığı az olduğundan, çok küçük ve yük taşımayan bölme duvarı olarak veya başka bir duvar ya da döşeme ve bahçe yolu üzerine kaplama olarak uygulanır.



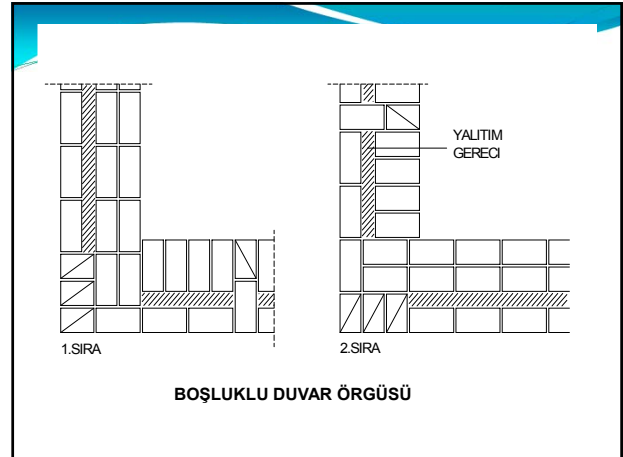
5- Katona Örgü

Tuğlalar, düz kılıç örgüde olduğu gibi, kılıcına konarak örülür. Şekilde de görüldüğü gibi değişik görünümde yapılabilir. Dekoratif amaçla ve düz kılıç örgünün yapıldığı yerlerde uygulanabildiği gibi, derz çekilerek de, daha güzel görünmesi sağlanabilir.

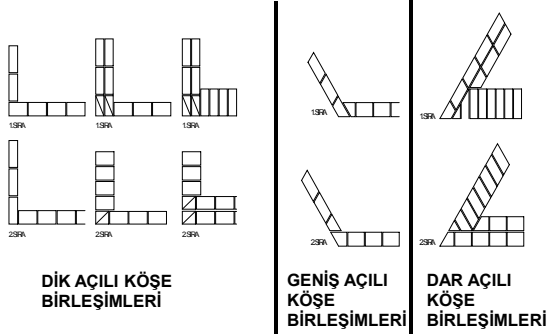


6- Boşluklu Duvar Örgüsü

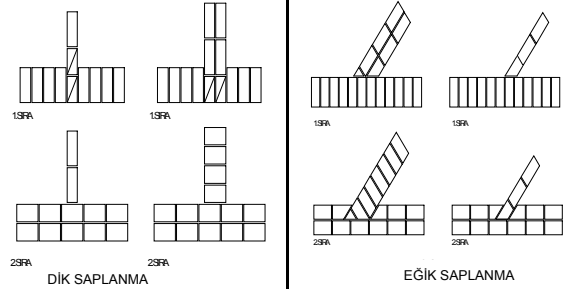
- Ses ve ısı yalıtımı sağlamak amacıyla, iki duvar arasında 5 cm kadar boşluk bırakılarak oluşturulur.
- Burada, düz ve şaşırtma örgüler birlikte uygulanır.
- Aralarında boşluk bırakılarak örülen iki duvar birbirine, duvar yüksekliğince her dört sırada bir, duvar uzunluğunca da her 50-60 cm de bir kenet tuğlalarla bağlanmalıdır.
- Bu bağlantı, metal kenetlerle de yapılabilir.
- İstenirse, arada kalan boşluğun içerisine, yalıtım gereçleri de doldurularak daha fazla ısı ve ses yalıtımı sağlanabilir.



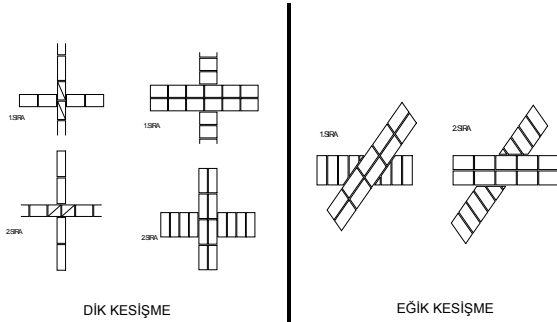
Tuğla Duvarlarda Köşe Birleşimleri



SAPLANMALAR

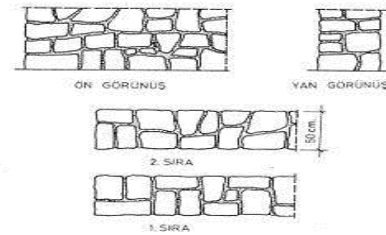


KESİŞMELER



3.b. Taş duvarlar

Taş duvarlar tabiatta mevcut taşların, harç ismi verilen bağlayıcı bir malzeme ile örülmesinden meydana gelen duvarlardır.





Kullanılan Malzeme Türüne Göre Taş Duvarlar

3.b.1.1. Moloz Taş Duvar: Toplama veya ocaktan çıkartılan moloz taşlarla harç kullanılmadan veya kullanılarak yapılan duvarlardır.

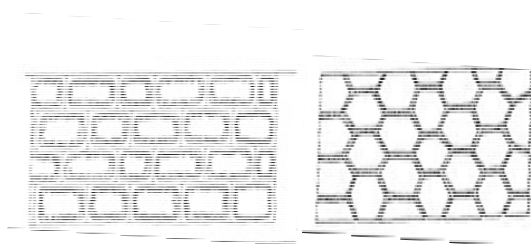


Moloz Taş Duvarların Yapım Kuralları

- 1 m² duvar yüzeyinde, 15 ten fazla taş bulunmamalıdır.
- 1 m² duvar yüzeyinde, eşit aralıklarla dağıtılmış ve duvarın içiyle bağlantı sağlayan en az iki bağlantı taşı bulunmalıdır.
- Taşların kalınlığı, 15 cm den az olmamalıdır.
- Taşların ve taş sıralarının üzeri, harçla tesviye edilerek düzeltilmemelidir.
- Duvar üzerinin düzgünlüğü, taşların uygun biçimde konmasıyla sağlanmalıdır.
- Yüzeyi sıvanacak Moloz Taş Duvarlarda; gerektiğinde köşeler, kapı ve pencere yanları tuğlayla, baca vb. boşluklar da tuğla, briket ya da özel bloklarla örülmelidir.
- Taşların, duvar içerisinde kalan bütün yüzeyleri, harçla sarılmış olmalıdır.
- Derz kalınlığı, görünen yüzeylerde en çok 4 cm olmalıdır.
- Duvara oturtulan taş, tekrar kaldırılmamalı ve oynatılmamalıdır.
- Bir kısmı önceden yapılmış duvarın, yeniden yapılması ve devam ettirilmesi durumunda; oynanmış taşlar ve harç alınmalı, duvarın üstü temizlenip ıslatıldıktan sonra duvarın örülmesine devam edilmelidir.
- Don olması muhtemel soğuk havalarda, duvar yapılmamalıdır.
- Taşların yan yüzeyleri, genellikle görünen yüzeyine dik ve en az 5 cm lik kısmı düzeltilmiş olmalıdır.
- Derz kalınlığı, 3 cm den çok olmamalı ve derzlerde kama kullanılmamalıdır.

Kaba Yonu Taş Duvar

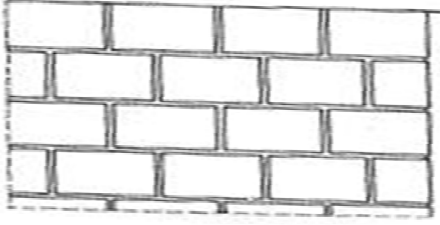
Alın ve yan yüzeyleri işlenmiş taşlarla yapılan duvarlardır.



Kaba Yonu Taş Duvarların Yapım Kuralları:

- Taşların yatak ve yan yüzeyleri, görünen yüzeyine dik ve en az 15 cm olarak murç ya da tarakla düzeltilmelidir.
- Taşların görünen yüzey kenarları, aynı düzlemde olmalıdır. İstendiğinde, taşın görünen yüzey çevresinde, yaklaşık 2 cm eninde, düz kalemle ince tesviyeli çerçeve açılabilir.
- Cephe taşlarının görünen yüzeylerindeki kabarıklık, 3 cm yi geçmemeli ve taş yüzeylerinde, kenarlarından daha çukur kısımlar bulunmamalıdır.
- Dikdörtgen yüzeyli taşların yüksekliği, en az 20 cm; genişliği 30 cm ve derinliği de 25 cm olmalıdır.
- Taşların duvara giren kısmı, 25 cm den az olmamalıdır.
- Taşların yatak ve yan yüzeylerinde, 15 cm derinliğine kadar, hiçbir kesit daralması olmamalıdır.
- Derzlerin kalınlığı, en çok 2 cm olmalıdır.
- Taşlar yerine konduktan sonra, kalemle hiçbir düzeltme yapılmamalıdır.
- Taşlar sıralar halinde örüldüğünde, aralarındaki yükseklik farkı, dar taş sırasının 1/5 ini geçmeyecek şekilde düzenlenmelidir.
- Bir sıra ile, ondan sonra gelen sırada, birbirine en yakın olan derzlerin aralarındaki uzaklık, 10 cm den az olmamalıdır.

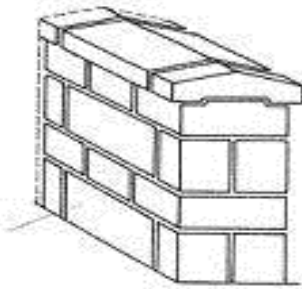
3.b.1.3. İnce Yonu Taş Duvar: Alın veya yan yüzeyleri düz veya pürüzlü ince yonu şeklinde işlenmiş taşlarla yapılan duvarlardır.



İnce Yonu Taş Duvarların Yapım Kuralları

- Taşların görünen yüzeyleri tamamen, yatak ve yan yüzeyleri 15 cm derinliğe kadar gönyesinde ve düzlem olarak, kenarları düzgün ve keskin doğrular oluşturacak şekilde düz kalemle, geri kalan kısımları da murç ya da ince tarakla tesviye edilmelidir.
- Görünen yüzeylerde, kenarların oluşturduğu düzlemden daha aşağıda çukurluk olmamalıdır. Ancak, kalemle açılan çerçeve içerisi, çerçeveyle aynı düzlemde olabileceği gibi, bu düzlemden 2 cm kadar çıkıntılı da yapılabilir. Bu taktirde çıkıntı, murç ya da ince tarakla işlenebilir.
- Taşların yatak ve yan yüzeylerinde, 15 cm derinliğe kadar hiçbir kesit daralması olmamalıdır. Bu derinlikten sonra yüzeylerde, 2 cm den fazla olmamak koşuluyla bir kesit daralması olabilir.
- Taşların en küçük kenarı, 20 cm den az olmamalıdır.
- Taşların, duvarla iyi bağlantı yapmaları sağlanmalı ve duvar yüzeyine konan bir sıra taşın arkası, bütün duvar kalınlığına tamamlandıktan sonra, üst sıranın örülmesine geçilmelidir.
- Derzler, bütün duvar yüzeyinde aynı ve en çok 1.5 cm kalınlıkta olmalıdır.
- Artarda gelen iki taş sırası yükseklikleri arasındaki fark, en çok 2 cm olmalıdır. Ayrıca, bir yüzeydeki en kalın sıra arasındaki fark da 4 cm yi geçmemelidir.

3.b.1.4. Kesme Taş Duvar: Bütün yüzeyleri tamamen işlenmiş taşlarla yapılan duvarlardır.

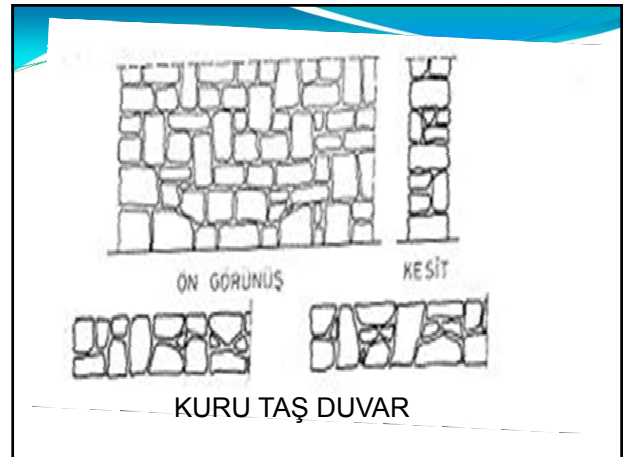


Kesme Taş Duvarların Yapım Kuralları

- Taşlar el araçlarıyla ya da makineleri kesilip, işlenerek hazırlanmalıdır.
- Taşların derinliği, duvar kalınlığına eşit yapıldığı duvarlarda taşlar, birbirlerine geçme yapacak biçimde işlenmelidir. Geçme yapılmadığında taşlar, birbirlerine metal bağlantı gereçleriyle bağlanmalıdır. Bu durumda taşa, önceden açılacak bağlantı yuvalarının yüzeye dik ve taş kenarına 10 cm den fazla uzakta olması sağlanmalıdır.
- Taşların yatak ve yan yüzeylerinde, herhangi bir kesit daralması olmamalıdır.
- Taşların yatak ve yan yüzeyleri arasındaki derz kalınlıkları, aynı ve en çok 1 cm olmalıdır. Derz kalınlıklarının aynı olmasını sağlamak için, 1 cm kalınlığında kurşun plaka ya da rendelenmiş ahşap çitaller kullanılabilir.
- Harç üzerine oturtulan taşların yan yüzeyleri arasında kalan boşluklar, duvar yüzeyindeki derzlerin üzerine killi çamur kapatılarak ve içerisine sulu harç akıtmak suretiyle doldurulmalıdır.
- Taşlar projesindeki şekil ve boyutlarına göre hazırlanarak numaralandırılmalı ve duvardaki yerlerine bu numaralara göre yerleştirilmelidir.
- Taşların hazırlandığı yerden inşaatteki yerlerine taşınmasında ve duvara konmasında kenar ve köselerin bozulmaması için gerekli önlemler alınmalıdır.

Kuru Taş Duvarlar

En basit taş duvar örgü şeklidir. Harçsız olarak örülür. Örgüde taşların altları küçük taş parçaları ile kamalanır. Aralıklarla kilit taşları ile duvarda bağlantı sağlanır. Bahçe duvarları ile yük taşımayan geçici duvarlar bu tip örülebilir. Düşey olarak yük taşınmaz. İstinat duvarı olarak örülürse taban genişliği yüksekliğinin 1/5 i veya 1/7 si kadar alınmalıdır.



Taş Duvarların Genel Yapım Kuralları:

- Taşların yatak tabakaları yatay gelecek şekilde kullanılmalıdır.
- Taş duvar üzerinde ve içinde birbirlerini en az 12 cm bağlamalıdır.
- Duvar yüzeyine dik, mümkünse duvar kalınlığına bağlantı yapacak kilit taşları konmalıdır.
- Duvar yüzünde ve içinde derzler aynı kalınlıkta ve 3 cm den fazla olmamalı, cephede bir noktada en çok 3 derz birleşmelidir.
- Taşıyıcı duvar kalınlığı en az 50 cm olmalıdır.
- Harçlı taş duvarlarda taşların cinsine ve duvarın yapıldığı yere göre takviyeli veya çimento harcı kullanılmalıdır.
- Taş duvar yapılırken belirli bir yüksekliğe kadar örüldükten sonra üzeri tesviye edilmeli ve gerektiğinde hatıl yapılmalıdır.
- Moloz taş duvarın kapı ve pencere kenarlarında tuğla veya işlenmiş taşlar kullanılmalıdır.
- Köşede birleşen, saplanan veya kesişen duvarlar örülürken bağlantı sağlanmalıdır.
- İşlenmiş taşlarla yapılan duvarlarda bir sıraya eşit yükseklikte taşlar konulmalıdır.
- Taş kaplama duvarlarda kaplamalar duvarlara bağlanmalıdır.
- Taş duvar yapıldıktan sonra derzleri temizlenerek yeniden çekilmelidir.

Beton Duvarlar

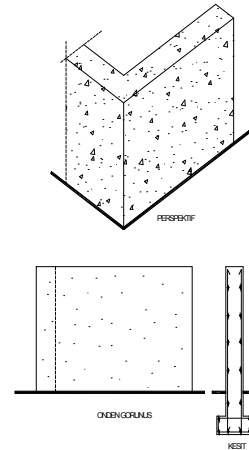
- Betonun taşıma gücünün yüksek olması nedeniyle, daha çok yığma olarak yapılan kâgir binalar ve istinat duvarlarında uygulanırlar.
- Betonun ses ve ısıyı geçirmesi nedeniyle de genellikle bodrum ve temel duvarı olarak yapılırlar.

Beton duvarlar, iki şekilde yapılır:

- Dökme beton duvarlar
- Beton blok duvarlar

Betonarme Duvarlar

- Yığma yapılarda, bodrum ve temel duvarı ya da istinat duvarının beton olarak yapılması durumunda hem yandan gelen yüksek zemin basıncının emniyetle karşılanabilmesi ve hem de duvar kalınlığının azaltılması için uygulanırlar.
- Betonarme duvar, duvar boyutlarına uygun olarak hazırlanan kalıp içerisine hesaplanan miktarda çelik donatı döşenerek ve üzerine beton dökülerek oluşturulur.

**Panel (Perde) Duvarlar**

- Taşıyıcı duvar ve döşeme bileşenleriyle kurulan bu sistemlerde amaç, bölme, yalıtma ve taşıma görevlerinin aynı eleman tarafından yüklenilmesidir.
- Böylelikle eleman türlerinde ve bağlantı sayında büyük bir azalma olabilmekte; bunun sonucunda, üretim ve montaj maliyetleri oldukça düşmektedir.
- Ayrıca, ağır beton bölme duvarları ucuza mal olmakta, ses yalıtımı ve yangına direnç açılarından çok olumlu sonuçlar getirmektedir.

Perde Duvar Sınıfları:

- Büyük Bloklı Perde Duvarlar
- Dar ve Orta Boy Bloklı Perde Duvarlar
- Büyük Boy Hazır Perde Duvarlar

Briket Duvarlar

- Elenmiş kazan cürufu, kum, tuğla kırıkları veya volkanik tüflerin çimento bağlayıcılar ile karıştırılıp kalıplanmasıyla meydana gelir.
- Yük taşıyan veya bölme vazifesi gören duvarlara göre değişik ebatlarda hazırlanan briketlerin ses ve ısı izolasyonu sağlamasının yanı sıra hafif olması istenir.
- Duvarlarda kullanılanına; duvar briketi, döşemede kullanılanına ise döşeme briketi (asmolen) denir.
- Duvar briketleri yük taşımayan yerlerde ve bacalarda kullanılır. 11x6x23, 10x20x40, 20x20x40, 30x20x40 cm boyutlarında içi dolu veya delikli olarak yapılırlar.
- Briketlerin beş yüzü kapalı bir yüzeyi açık olarak imal edilir. Dar yüzeyleri üzerinde derzler için harç yuvaları bulunur.
- Briket duvar yapımında, yarım tuğla kalınlığındaki duvar örgü kuralları uygulanır.

Briketlerin faydaları ve sakıncaları şunlardır :

Faydaları

- * İşçilikten kazanç sağlar.
- * Harçtan kazanç sağlar.
- * Aderansı iyidir.
- * İmalatı kolaydır.
- * Yerden kazanç sağlar.

Sakıncaları

- * Yalıtım kabiliyeti azdır
- * Çimento çok kullanılır.
- * Delik açılınca tahribat oluşur.
- * Bir defa kullanılabilir.
- * Çok katlı yığma binalarda kullanılamaz.

Gaz Beton Duvarlar

- Gaz beton duvar elemanları hafif beton grubuna giren yapı elemanıdır.
- Üretimde kullanılan ham maddeler kuvarsit, çimento, kireç ve alçıtaşıdır.
- İnce toz kıvamında öğütülen bu malzemelere su ve gözenek oluşturmucu alüminyum ilave edilerek, elde edilen karışım kalıp arabalarına dökülür.
- Prizini alınca istenilen boyutlarda kesilir. İçerisine üretim esnasında donatı konularak donatılı gaz beton da yapılır.

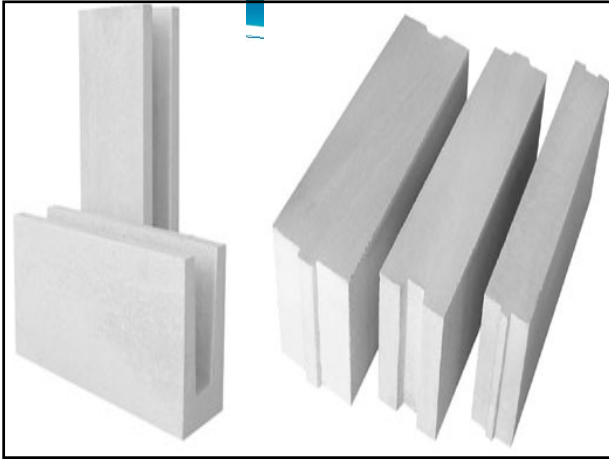
Gaz betonun tercih nedenleri şunlardır:

Hafiftir: İçindeki boşluklar ve hammaddesi sayesinde çok hafiftir yapıya çok büyük bir yük getirmez.

Yalıtıcıdır: Gözenekli bir yapıya sahip olması nedeniyle ısı yalıtımı yapar.

Yüzey düzgünlüğü: Fabrika imalatı olması ve kolay işlenebilirliği sayesinde duvar yapımı kolaydır.

Kolay işlenir: Testereyle kesilir, oyma delme işlemleri kolaylıkla yapılır.



Duvar yapımında kullanılan gaz beton çeşitleri:

- Gaz beton blokları
- Gaz beton yatay duvar panelleri
- Gaz beton düşey duvar panelleri
- Gaz beton duvar panoları





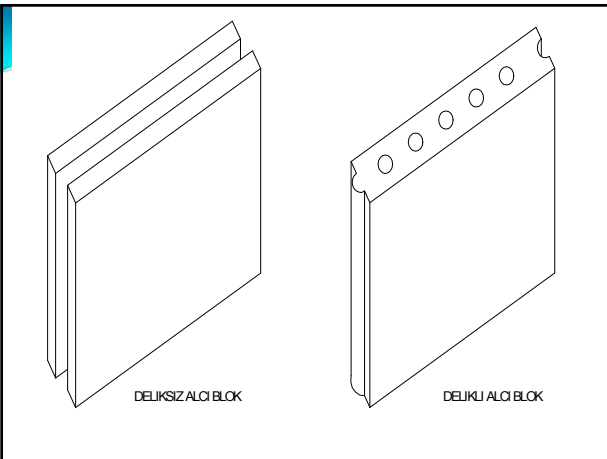
Alçı Blok Duvarlar

- Alçı blok, alçının belirli oranda suyla karıştırılarak kalıplanması ve kurutulması ile imal edilirler.
- Alçı bloklar, deliksiz-dolu gövdeli ya da delikli-boşluklu olarak yapılabilmektedir.

Alçı bloklarıyla yapılan duvarlar şu özelliklerinden dolayı tercih edilirler:

- Hafif oluşu,
- İşçiliğinin kolay oluşu,
- Testere ile kesilebilmesi,
- Ses ve ısıya karşı yalıtım sağlaması,
- Kalınlığının az olması nedeniyle kullanım alanından tasarruf sağlaması,
- Yüzeylerinin düzgün olmasından dolayı üzerine ayrıca bir sıva yapmayı gerektirmemesi,
- Yüzeyinin kolayca boyanabilmesi ya da kâğıtla kaplanabilmesi.

400



Cam Tuğla Duvarlar

➤Cam tuğlalarla yapılan duvarlar yalnız kendi yüklerini taşırlar.

➤Genellikle dekoratif amaçlı ve ışık alması istenilen yerlere yapılır. Bu tip tuğlalarla yapılan bölme duvarları ışığın bozulmadan içeri girmesi nedeniyle mimarın lüzumlu gördüğü yerlerde kullanılır.

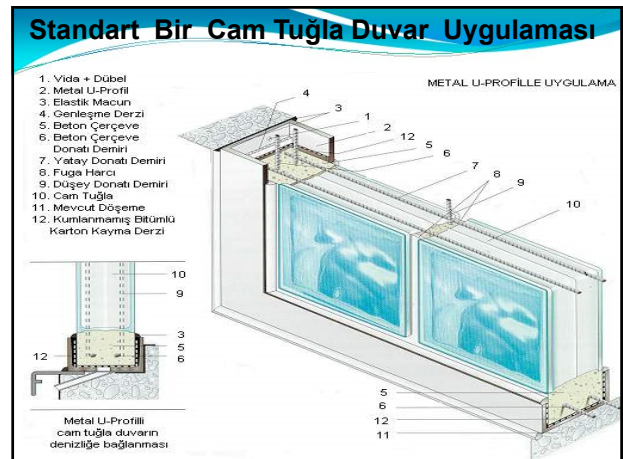
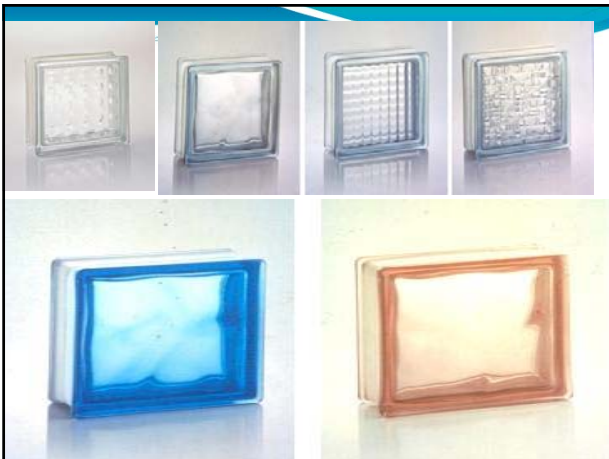
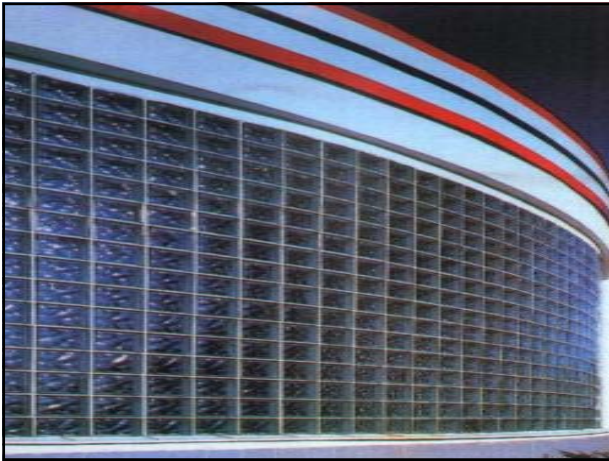
➤Bu cam duvarlar binanın taşıyıcı elemanlarına bağlanarak taşınırlar.

➤Duvarın esneme ve eğilmelerine karşı en az 3 ila 4 sırada bir, yatay derzlere ince lama demiri yahut bant şeklinde yerleştirilip takviye edilir.



Cam tuğlaların özellikleri:

- **İç basınç:** Cam tuğla içindeki basınç atmosferik daha düşüktür. Bu yüzden, kırılma halinde, cam parçacıkları etrafa dağılmak yerine cam tuğlanın içine toplanır. Hasarlarda yaralanmaları önler.
- **Isı yalıtımı:** İçerisinde hava boşluğu, çift cam yönteminde uygulana standartlarla eşdeğerdir. En iyi ısı yalıtımı daha iri cam tuğlaların ve aydınlatılmış harç kullanımı ile elde edilir.
- **Isı direnci:** Çevresel (ısı değişimleri) nedenlere bağlı oluşabilecek kırılmalara yol açan basınçları ortadan kaldırır.
- **Ses yalıtımı:** Basıncı alınmış kütle halindeki iç hava boşluğu gibi özellikleri olan cam tuğlalar aynı incelikteki tuğla duvarlardan daha yüksek kalitede ses yalıtımı yapar.
- **Işık geçirme:** Saydamlık, faklı düzenlerin, şekillerin ve renklerin kullanımı yoluyla çok farklı kombinasyonlar oluşturabilen cam tuğlaların en önemli özelliğidir. Hem estetik bir görüntü hem de aydınlanma sağlanır.



CAM TUĞLA UYGULAMA ESASLARI

ÖLÇÜLENDİRME

Cam tuğla ile duvar örmek istendiğinde, öncelikli konu ölçülendirmedir. Bunun için de kullanılacak cam tuğlanın ebadının seçilmesi gerekir.

Standart cam tuğla ebatları şöyledir;

19 x 19 x 8 cm

19 x 19 x 10 cm

24 x 11,5 x 8 cm

24 x 24 x 8 cm

(Son rakamlar kalınlığı ifade eder.)

19 x 19 x 8 cm ebatlı tuğlaları örnek alırsak; düşey ve yatay derzler 10 mm olacak şekilde plastik derz aparatları yardımı ile, kolay ve çabuk örme işlemi sağlanabilmektedir. Ölçülendirme yapılırken, gerekli boşluğun 20 cm ve katları şeklinde bırakılması, son derz içinde 10 mm ilave edilmesi gerekir.



10 sıra cam tuğla örülecek bir duvar için gerekli boşluk:

$$(10 \times 20) + 1 = 201 \text{ cm}$$

4 sıra cam tuğla örülecek bir duvar için gerekli boşluk:

$$(4 \times 20) + 1 = 81 \text{ cm}$$

MONTAJ

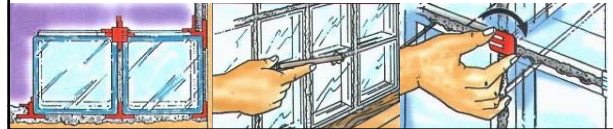
Gerekli Malzemeler:

1. Cam tuğla
2. Cam Tuğla Harcı
3. Plastik derz ayar aparatları "spacer"
4. Derz dolgu malzemesi
5. Donatı demiri



ÖRME

Yatay ve düşeyde cam tuğlalar tam bir düzlem oluşturacak bir şekilde, özenle, tuğla gibi örülür. Örüm yapılacak boşluğa yatay ve düşeyde her iki yada üç sırada bir donatı demirleri derzlerin içine yatırılarak ek mukavemet sağlanır. Bu nervülü demirlerin, aynı zamanda zemine ve yanlardaki duvarlara birkaç santimetre saplanması gerekmektedir. Taşan fazla harçlar donmadan temizlenmelidir.



Ahşap Duvarlar

- Ağacın bol ve ucuz olduğu bölgelerde tercih edilen ve ormanın dokusuna uyum sağlama gayesiyle tomruklardan oluşturulan yığma binalara ait duvarlardır.
- Çürümeleri için kabukları soyulan ve dış tesirlerden korunması için bazı kimyasal işlemlere tabi tutulan tomruklar (veya ahşap elemanlar), bina köşelerinde alıştırılıp birbirine çıkıntılı veya çıkıntısız olarak kenetlenir.
- Bu tür binalar, klasik yapı tarzlarından dolayı evrensel bir görünüş oluştururlar.
- Ahşap yığma binaların iç duvarları ise, genellikle daha hafif ahşap bölmelerden meydana gelir.
- Ahşap duvarlar, dikmeler üzerine yapılan kaplamalarla da oluşturulabilir. Bu tür binalar, hafif ve esnek olmaları sebebiyle depreme karşı çok iyi bir direnç gösterirler.





Kerpiç Duvarlar

- Kerpiç duvarlar genellikle tek katlı, küçük ve geçici yapılarda uygulanır.
- Neme ve suya karşı dayanımları oldukça azdır. Bu nedenle taş, tuğla vb. gereçlerin bulunmadığı kırsal kesimlerde ve su basman seviyesinin üzerinde olmak koşuluyla yapılabilirler.
- Su basman seviyesine kadar olan temel duvarı kısmının ise mutlaka taş vb. gereçlerle yapılması gerekir.
- Bu duvarlarda kullanılan kerpiç; balçık, kil vb. doğal gereçlerin kıyılmış bitki, bitki kökü ya da samanla karıştırılıp, suyla plastik kıvamda yoğrularak kalıplanması ve açık havada kurutulması sonucu elde edilir.
- Pişirilmediği için, su ile temas ettiği zaman gevşeyip dağılır.

Kerpiç duvarlar genellikle iki boyutta yapılır.

- Kuzu Kerpiç : 10x13x28 cm
- Ana Kerpiç : 10x28x28 cm



✓ Kerpiç duvarların kalınlıkları da, kerpiç boyutlarına uygun olarak 13 ya da 28 cm olur.

✓ Örömleri de tuğla duvarlardaki düz örgü gibi olur.

✓ Duvarda kullanılacak harç, kerpiç gereciyle, örneğin kille suyun karıştırılmasıyla hazırlanır.

✓ Kerpiç duvarlarda yatay derzler, 2 - 2.5 cm, dikey derzler ise 2 cm kadar olur.

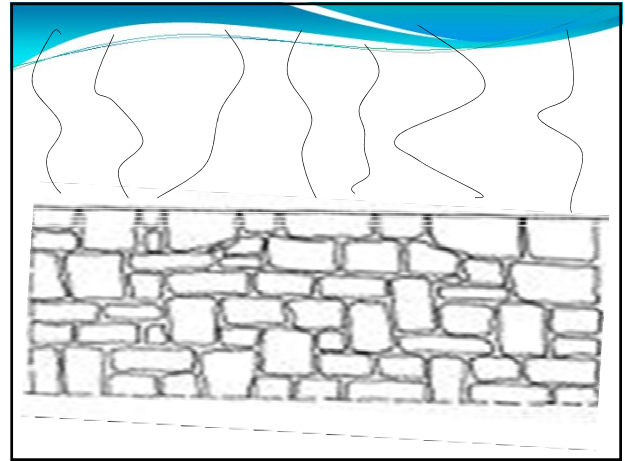
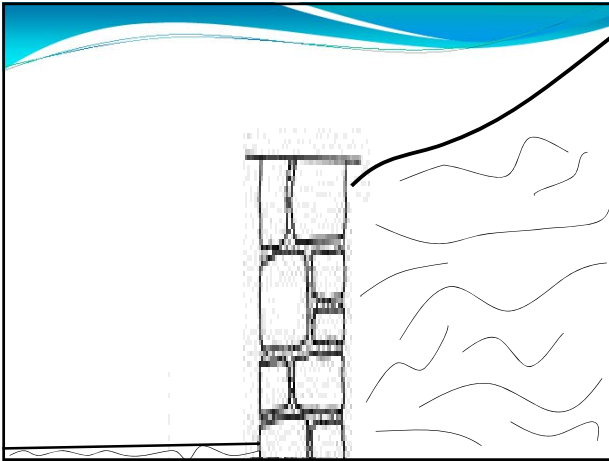
✓ Duvarın yüzeyi de gene kerpiç malzemesiyle hazırlanan harçla sıvanır. Harcın içerisine kıyılmış bitki kökü, saman vb.nin de katılmasıyla siva, daha dayanıklı bir duruma getirilebilir. Böylece duvar, yağmur vb. dış etkenlerden kısmen korumuş olur.

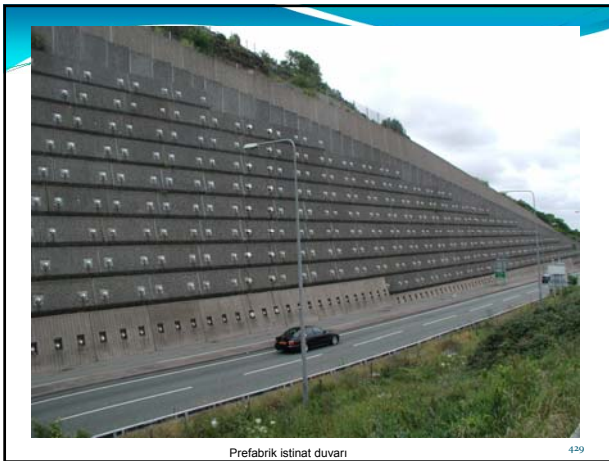
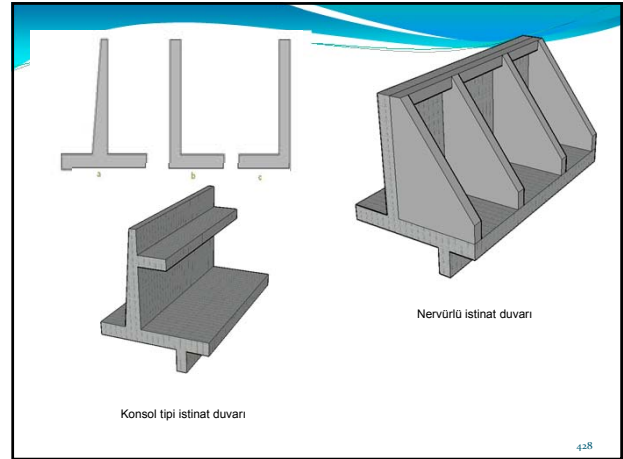
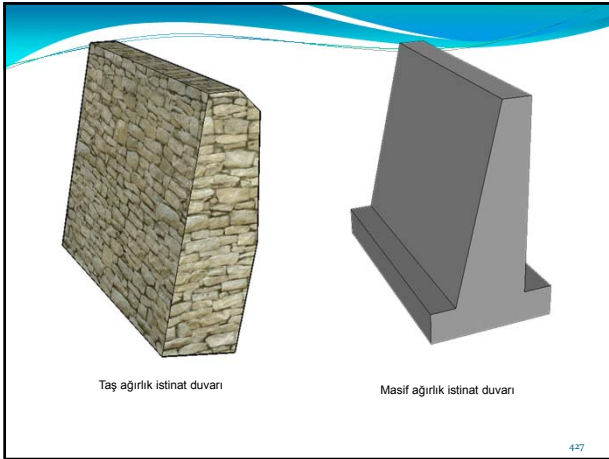




İSTİNAT DUVARLARI

- Yol kenarlarında, dere kenarlarında ve meyilli arazide toprağın kaymasını veya zemini aşındırmasını önlemek amacıyla yapılan duvarlara istinat veya dayanak duvarları denir.
- Taş, beton veya betonarme olarak inşa edilir.
- İstinat duvarları arkasındaki tabi zeminin veya sonradan yapılan dolgunun kaymasını ve aşınmasını önler.

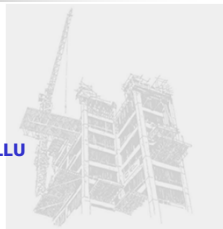




YAPI BİLGİSİ

BETONARME YAPI ELEMANLARI (KİRİŞLER)

Öğretim Üyesi: Yrd.Doç.Dr.Mustafa ÇULLU

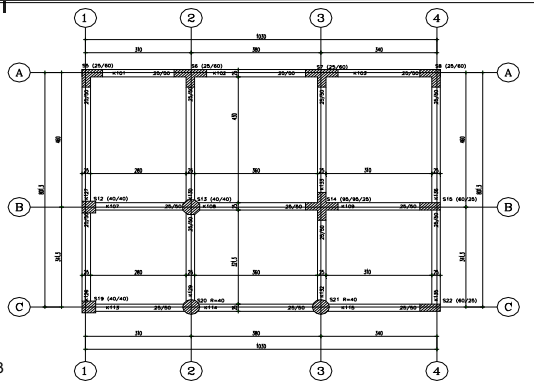


7.4. BETONARME KİRİŞLER

- Genellikle , dikdörtgen kesitli olup yatay durumda çalışan yapı elemanlarıdır.
- Üzerlerine gelen yükleri taşıyarak oturdukları mesnetlere naklederler. Bu yüklenme anında, beton basınca ve betonarme kiriş içerisindeki çelik ise çekme gerilmelerine karşı dayanım sağlamış olurlar.

432

7.4. BETONARME KİRİŞLER



433

7.4.1 Betonarme Kiriş Türleri

Kirişler mesnet durumlarına ve donatı şekillerine göre aşağıdaki gibi isimlendirilirler. Betonarme kirişler kısaca şunlardır:

- Hatıllar ,
- Lentolar ,
- Basit kirişler ,
- Konsol ve konsollu kirişler ,
- Devam eden kirişler ,
- Ters kirişler ve
- Tablalı kirişlerdir.

434

7.4.2. Yapılarda Kullanımına Göre Ortak Özellikleri

- Genel olarak, bir betonarme kiriş üzerine gelen yükü taşıyarak mesnetlere naklederken eğilmeye zorlanır.
- Bu durumda kirişin orta kısmında, kiriş yüksekliğinin yarısından geçtiği kabul edilen tarafsız eksenin üst kısmı basınç ve alt kısmı çekmeğe çalışır.
- Betonarme kirişin oturduğu mesnetler arasındaki açıklık 'serbest açıklık'tır.
- Betonarme yapı elemanlarında çelikler çekmeğe çalıştığından kirişlerde esas çelikler alta konur.
- Üst tarafa da montaj demirleri konularak donatının bağlanması sağlanır.
- Bazı durumlarda kirişin yapılacağı yer sınırlı olabilir ve kirişin basınç gerilmeleri tarafsız eksen üzerindeki beton alanı karşılayamaz. Bu durumda kirişin basınç gerilmelerini karşılamada beton alanını desteklemek üzere çelik donatı konulabilir. Bu tür kirişlere, **çift donatılı betonarme** kiriş denir.

435

7.4.3. Pilye

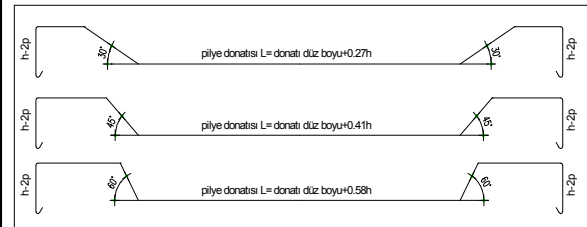
- Pilye bükülme yerleri statik hesapların sonucunda bulunur. Ancak uygulamada büküm yerleri çeşitli kabullerle saptanmaktadır.
- Pilye genellikle 45°, bazı özel durumlarda 30° veya 60° açığa bükülür.
- Pilye yüksekliği (h), kiriş yüksekliğinden (H) iki paspayının+iki etriye çapı+bir esas demir çapının çıkarılmasına eşit olur.
- Pilye minimum çelik çapı 16mm olmalıdır. Pilyenin, bükülen eğik kısmının boyu, (h) cinsinden, Pisagor teoremi ile veya trigonometrik yolla hesaplanabilir. Bu hesaplamalar neticesinde, aynı zamanda pilyenin bükülmesinden dolayı düz durumda olması halindeki boyuna nazaran ortaya çıkan farkta bulunmuş olur.
- 60° açıyla bükülmüşse 0.58h, 45° açıyla bükülmüşse 0.41h, 30° açıyla bükülmüşse 0.27h 'dir.

436



437

7.4.3. Pilye



438

7.4.4. Etriyeler

- Etriyelerin genişliği ve yüksekliği, kirişin genişliği ve yüksekliğinden paspayları çıkarılarak bulunur.
- Etriye boyu yukarıda bulunan değerlere kanca boyları eklenerek hesaplanır.
- Etriyelerde minimum çelik çapı 8mm olmalıdır. Ancak özel hallerde en az 6mm çapında çelik kullanılır. Günümüzde minimum çelik çapı standart 8mm olarak çıkarılmaktadır. Özel kullanım amacına göre 6mm çapındaki çelikler sipariş üzerine fabrikalardan çıkartılabilir.
- Etriye sayısını bulmak için , etriye konacak kiriş boyu etriye aralığına bölünüp çıkan tam sayıya 1 ilave edilir. Hangi aralıkta konacağı da kiriş boy kesitinde gösterilir.

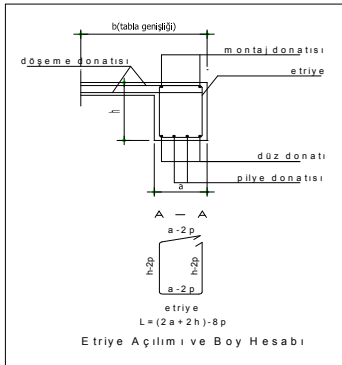
439

7.4.4. Etriyeler



440

7.4.4. Etriyeler



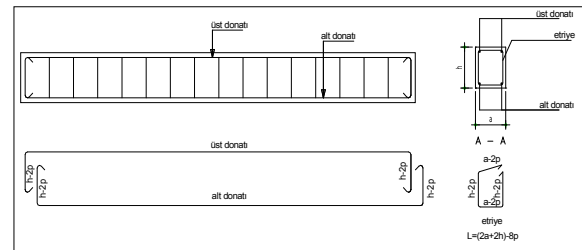
441

7.4.5. Hatıllar

- Kagir yığma yapılarda taş, tuğla ve bloklarla inşa edilen duvarların bağlantısını sağlamak, üzerlerine gelen yükleri düzgün bir şekilde nakletmek üzere yapılır. Betonarme hatılın alt kısmı tamamen dolu olduğundan **pilye konulmaz**. Hatıl kesitinde dört esas çelik ve 20cm ara ile etrilyeler konur.
- Hatıl genişliği duvar genişliğine eşit olmalı ve yüksekliği **20 cm den az olmamalı**. Hatıl taş duvar üzerinde yapılıyor ise üçü altta üçü üstte olmak üzere 6φ10, diğer taşıyıcı duvarlarda ise en az 4φ12 boyuna demir kullanılmalı.

442

7.4.5. Hatıllar

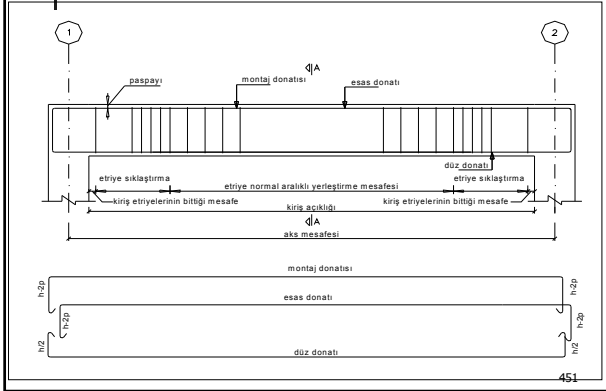


444

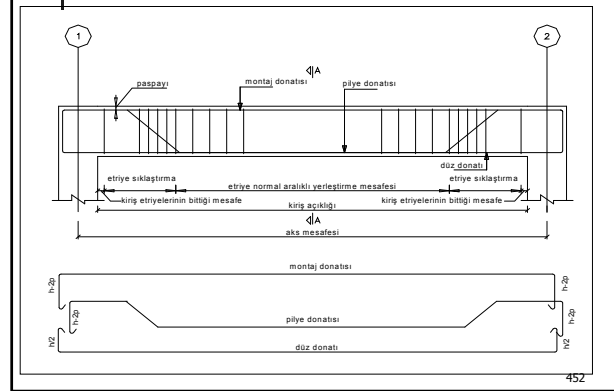


443

7.4.7. Basit Kirişler (İki Ucu Serbest Oturan)



7.4.7. Basit Kirişler (İki Ucu Serbest Oturan)



7.4.8. Konsol ve Konsollu Kirişler

- Bir ucu gömülü (ankastre), diğer ucu mesnetsiz (askıda) olan betonarme kirişler balkonlarda, çıkmalarda, betonarme merdivenlerde yapılır.
- Kirişin ucu yük taşıyıcı duvar veya betonarme elemana en az 20cm gömülür.
- Bu kirişlerin üst kısmında çekme gerilmesinin önlenmesi için esas çelikler ve pilyeler üste, montaj çelikleri alta konur.
- Pilye sayısı ve kıvrım noktası hesapla bulunur. Esas çelik ve pilyelerin uçlarında gönye kanca bulunur. Etriyeler mesnette yaklaşık olarak sıkıştırılır.
- Bazı hallerde görünüşü güzelleştirmek için kiriş yüksekliği uca doğru gittikçe azaltılır.

453

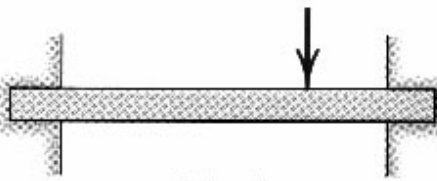
7.4.8. Konsol ve Konsollu Kirişler



454

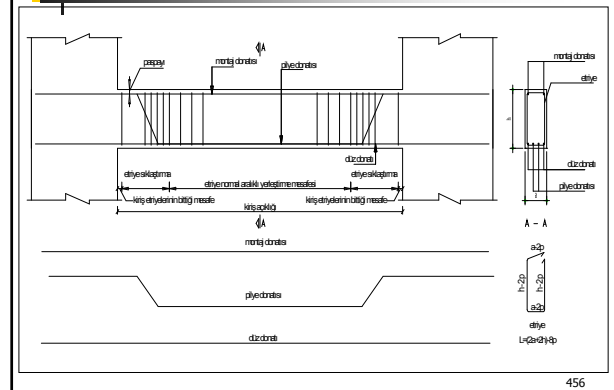
7.4.9. Sabit Kirişler (İki Ucu Ankastre Olan)

Betonarme karkas ve yığma yapılarda genellikle kirişlerin uçları bir mesnet üzerine oturtulmakla birlikte, başka bir betonarme eleman veya duvarına gömülür.



455

7.4.9. Sabit Kirişler (İki Ucu Ankastre Olan)



7.4.10. Devam Eden Kirişler

- Yapılarda üç veya daha fazla mesnet üzerine otururlar iki veya daha fazla açıklıklı yapılan kirişlerdir.
- Mütemadi kiriş adı verilen bu elemanlarda mesnet aralıkları ve üzerlerine gelen yükler değişik olmasına rağmen, karkas inşaatın düzgün ve işçiliğin kolay olabilmesi için her aralıkta kesit ölçüleri genellikle değiştirilmez.
- Montaj çelikleri devam ettirilir, esas çelikler devam ettirebilir veya mesnetler üzerinde kesilebilir.
- Pilye çelikleri devamlı ve her aralıkta aynı konulabilir. Her aralık için ayrı konulduğunda ucu, diğer aralığa $L/4$ kadar uzatılır.

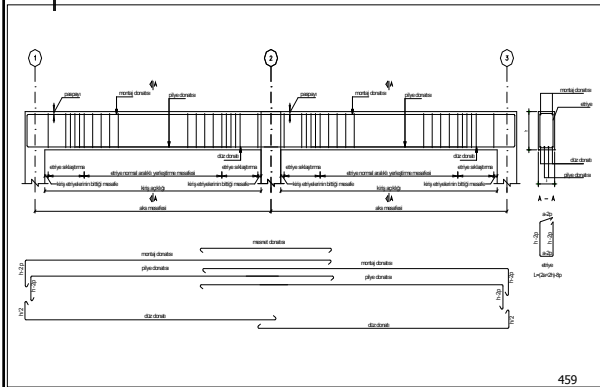
457

7.4.10. Devam Eden Kirişler

- Mesnetler arasında kirişin alt kısmına ve mesnetler üzerinde üst kısmına gelecek şekilde konulan pilye çeliklerinin toplam kesit alanı, mesnetler üzerinde meydana gelen gerilmeleri karşılamaya yetmiyorsa, mesnetler üzerine ilave pilyeler (şapolar) konur.
- Şapo çelikleri iki tarafta kiriş açıklıklarının dörtte biri kadar uzatılır.
- Şapo çeliklerinin son mesnette kullanılması gerektiğinde bir ucu gönye şeklinde kiriş yüksekliğince kıvrılarak konur.

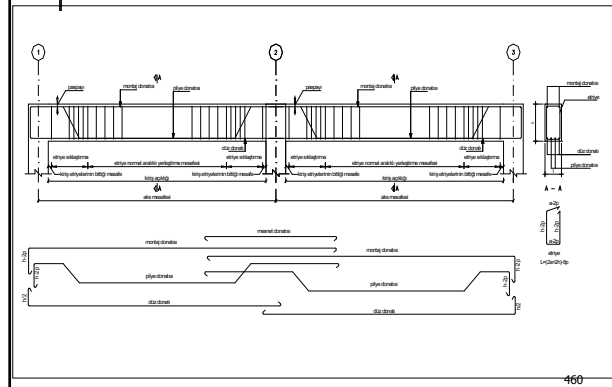
458

7.4.10. Devam Eden Kirişler



459

7.4.10. Devam Eden Kirişler



460

7.4.11. Ters Kirişler

- Binalarda döşemenin yükünü taşıyan kirişin döşeme altından sarkması istenmiyorsa, kiriş döşemenin üzerinde tertiplenir.
- Bu kirişlerin üzerine gelen duvarda kapı açılmaz, zorunluluk olursa açılır ve eşik yapılır.
- Kiriş çelik donatımı diğer kirişlere benzer. Döşemenin esas çelikleri kirişin esas çelikleri üzerinden geçirilir.

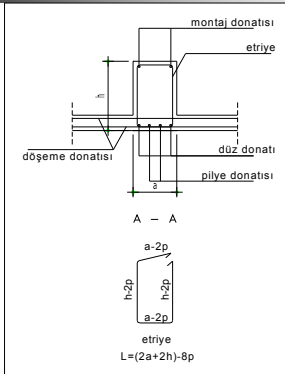
461

7.4.11. Ters Kirişler



462

7.4.11. Ters Kirişler



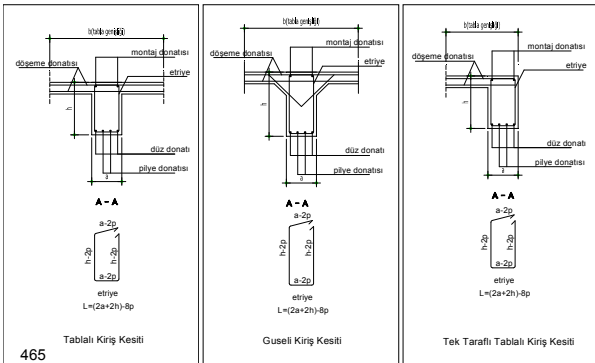
463

7.4.12. Tablalı (T) Kirişler

- Betonarme karkas yapılarda, döşeme altlarına konan ve betonu döşeme ile birlikte dökülen kirişler tablalı yapılabilir.
- Kirişin basınca çalışan alanını genişletmek için döşemenin bir kısmı kiriş ile birlikte çalıştırılır.
- Kirişle birlikte basınca çalıştırılacak döşeme genişliği basit formüllerle hesaplanır ve açıklığın yarısından fazla olamaz.
- Tablalı kirişler döşeme kenarında tertiplenebilir. Ayrıca kiriş kesit ve döşemenin oturma alanını genişletmek üzere guseli yapılabilir.

464

7.4.12. Tablalı (T) Kirişler



465

YAPI BİLGİSİ DERSİ

BETONARME YAPI ELEMANLARI (KOLONLAR-PERDELER)

Öğretim Üyesi: Yrd.Doç.Dr.Mustafa ÇULLU



BETONARME KOLONLAR

- Yapılarda yük taşıyıcı veya süsleyici, bazense hem yük taşıyıcı ve hem de süsleyici olarak yapılan betonarme yapı elemanlarına 'kolon' adı verilir.
- Yük taşıyıcı olarak kullanıldıklarında kolonun, dar kenarı veya çapı, yüksekliğinin yirmide birinden ($a \geq 20$) daha az olmamalıdır.
- Betonarme kolonlarda, genel olarak **beton basınca**, **çelikler flambaj veya burkulumaya**, özel hallerde basınca da çalışırılır.
- Kesitleri; kare, dikdörtgen, yamuk, düzgün çokgen ve daire şeklinde yapılabilir

467

Kolonların betonarmedeki önemi

- Kolonun kırılması, taşıdıkları ve döşemelerin ve daha üst katlardaki elemanların tümünün göçmesine yol açar. Göçme böylece yerel kalmayıp, genel bir durum alır.
- Kolon içindeki beton ve çelik bir bütün olarak çalışırlar. Bunların birinde olan bir hata kesitin tümünün göçmesine yol açar.
- Kolon kırılmalarında önce beton mukavemeti aşılar, bu yüzden kolonların kırılmaları gevrekli. Ani ve önceden sezilmeden meydana gelirler.
- Betonarme kirişlerde gözlenen adaptasyon yeteneği, yani bir elemanın göçmesi sonucu yeni bir yük dağılımının kendiliğinden oluşarak sistemin taşıyıcılığını sürdürmesi, kolonlar arasında söz konusu değildir.
- Yatay kuvvetlerle yüklenen yapılarda en büyük zorlama kolonlarda oluşur

468

En küçük kolon boyutları

- Kolonların en küçük en kesit boyutları 25 cm olmalıdır. Ancak I, T ve L kesitli kolonlarda en küçük kalınlık 20 cm olabilir.
- Kutu kesitli kolonlarda en küçük beton kalınlığı 12 cm'den az olmamalıdır.
- Beton örtü kalınlığı (pas payı) ise, içteki elemanlarda 2.0 dıştakilerde ise 2.5 cm' den az olmamalıdır.

475

Pas payı aparatları



476

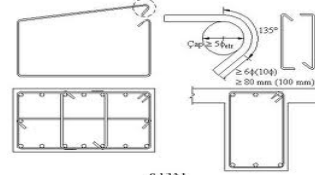
Kolonlarda Konstrüktif Detaylar ve Üretimde Dikkat Edilecek Hususlar

- İskele ayağı gibi erozyona ve çarpmaya maruz kalan yerlerde kolonlar dairesel kesitli yapılmalıdır.
- Dairesel kesitli kolonların dış çapları 30 cm'den az olmamalıdır.
- Kolon donatıları filiz olarak yukarı uzatılır. Filizlerin bindirme payı S220 (BÇ I)' de 70φ den, S420 (BÇ III)' de 65φ'den az olmamalıdır.
- Üst kat kolonunun kesiti daralıyorsa alt kat donatıları kiriş içinde eğilendirilerek toplanmalıdır. Donatıların kat betonu döküldükten sonra manivela ile eğilerek toplanmasına çalışılmamalıdır.

477

Kolonlarda Konstrüktif Detaylar ve Üretimde Dikkat Edilecek Hususlar

- Kolon – kiriş bağlantılarında donatı sıklığı varsa, kolonların kirişi dıştan saracak şekilde genişletmeleri ve kolon donatılarının, kiriş donatıları dışında kalması daha uygundur.
- Kolonların enine donatıları vibratör dalıcısının geçmesine olanak verecek şekilde konulmalıdır. Bu durum büyük kolonlarda çevresel etriye ile birlikte iç kısımlarda da ilave etriyeler kullanılması durumunda ortaya çıkar.



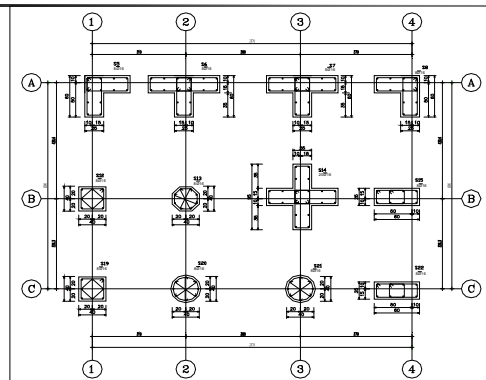
478

Kolonların projelendirilmesi

- Kolonlar (S) harfi ile sembolize edilirler. Betonarme karkas yapıların betonarme projelerinde kolonların aplikasyon planı çizilir.
- Bu planda kolonların eksen aralıkları, dış ölçüleri, esas çelik ve etriye adet ve çapları hakkında bilgi verir.
- Aplikasyon planı iki şekilde çizilebilir. Birincisinde kolon eksenleri ve kolonlar 1:50 ölçeğinde çizilir ve herhangi bir köşeden başlanarak (S1, S2, S3..... şeklinde) numaralandırılır.
- Ölçeğin küçük olması nedeniyle kolon kesitlerinde çelikler gösterilmez. İkinci bir paftada kolonlar kendi numaraları verilerek 1/20 ölçeğinde çizilir ve kesitlerde esas demir ve etriyelerle ilgili bilgi verilir. Bu tür planda proje altına 'aksalar 1:50 ölçeğinde, sütunlar 1:20 ölçeğinde çizilmiştir' not yazılmalıdır.

479

Kolonların projelendirilmesi



480

Kolon donatı boylarının hesaplanması

- Kolonun , temele ve kendinden sonra gelen katın kolonuna bağlanmasını sağlamak için bir elemana ait demir donatının diğer eleman içine bir miktar girmesi temin edilir. Diğer elemana girmesi için bırakılan bu kısma filiz denir.
- Filiz boyu en az 65ϕ normal olarak 70ϕ alınır. Betonarme yapı elemanların da beton içindeki çeliği hava ile ilgisini (temasını) kesip paslanmasını önlemek için beton çeliği yapı elemanının dış yüzünden itibaren en az 2cm içeri gömülür. Bırakılan bu mesafeye paspayı denir.

481

Kolon donatı boylarının hesaplanması

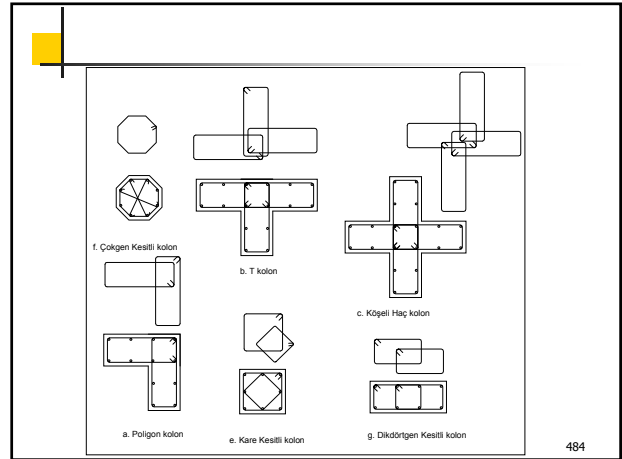
- Kolon kesiti yanında, boyuna çelik donatı için yazılan $6\phi 18$ veya $5\phi 14$ ifadesi, o kolonda 6 adet 18mm çapında veya 5 adet 14mm çapında çelik var demektir.
- Etriye için örneğin $17\phi 6$ yazılmışsa o kolonda 6mm çapında 17 adet etriye var, $\phi 8/20$ yazılmışsa 8mm'lik etriyeler 20 cm ara ile konmuş demektir.

482

Basit etriyeli kolonlar

- Basit etriyeli kolonlar, yapılarındaki basitlik ve çok kalifiye çelik işçiliği istememeleri bakımından uygulamada en sık karşılaşılan betonarme kolonlardır.
- Kesiti kare, dikdörtgen, yamuk, köşeli haç şeklinde olan kolonlar etriyeli yapılır.
- Bu kolonlarda etriye aralığı, boylama çelik çapının 12 katından ve 20 cm'den az olur.
- Etriye çapı esas çubuk çapının üçte birinden az olamaz. Kolonun boylama çeliklerinde bırakılacak filiz en az 65ϕ olmalıdır.

483



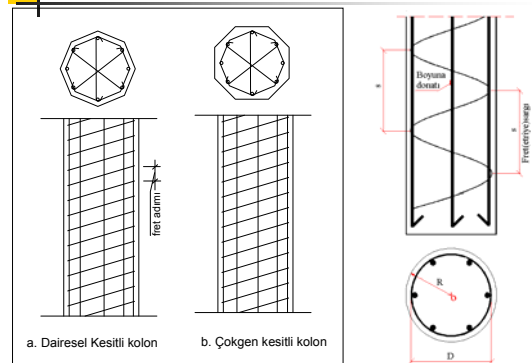
484

Fretli kolonlar

- Kesiti genellikle düzgün çokgen veya daire bazı hallerde ise kare ve dikdörtgen kesitinde yapılır.
- Halka, fret tek tek yapımında zorluk nedeniyle tek bir çubuk helisel biçiminde bükülür.
- Bu fret, betonu ortada bir çekirdek içinde tutar. Bu nedenle etriyeli kolonlardan daha fazla yük taşır.
- Fret aralığı iç çekirdek çapının beşte birinden veya 8cm' den daha az alınır. Bu kolonlarda en az C25 betonu kullanılır.

485

Fretli kolonlar



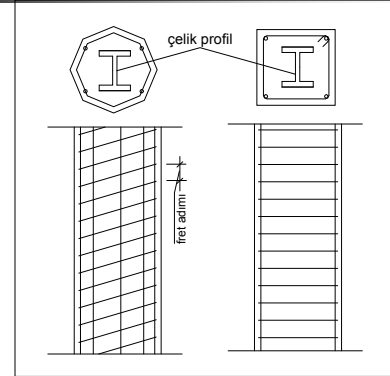
486

Birleşik Kolonlar

- Kolona gelen basınç yükünün fazla olduğu hallerde veya çelik ve profil sütunların yangın tehlikesine karşı korunması gerektiğinde bu tür kolonlar yapılır.
- Böylece kolonun taşıma stabilite artırılmış ve yangına karşı da kısmen korunmuş olur.
- Kompozit adı verilen bu kolonlarda metal çekirdeğin kesit alanı, kolon kesitinin beşte birinden az alınır.
- Metal çekirdek kesitte simetrik olarak konur ve etrafındaki beton kalınlığı en az 5cm olacak şekilde, kesit kare veya dikdörtgen ise etriyeli, çokgen veya daire ise fretli yapılır.
- Bu kolonlarda BS30 veya daha üstün kaliteli beton kullanılır.

487

Birleşik Kolonlar



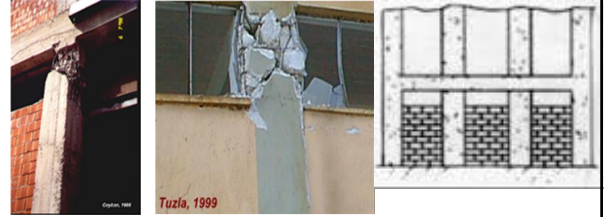
488

Kısa Kolon Etkisi

- Yapılarda kolon, kısa kolon ayrımı eleman net yüksekliğinin kesit derinliğine oranına göre belirlenmektedir.
- Buna göre eleman net yüksekliğinin kesit derinliğine oranı 2'den büyük olan düşey taşıyıcı elemanlar ($h_0/D > 2$) kolon
- Eleman net yüksekliğinin, kesit derinliğine oranı 2'den küçük veya eşit olan düşey taşıyıcı elemanlar ($h_0/D \leq 2$) ise kısa kolon, olarak adlandırılmaktadır. [Video](#)

489

Bant pencere yapılması sonucu Kısa Kolon oluşumu



490

Depremde kısa kolon davranışı



491

Yumuşak kat



492



BETONARME PERDELER

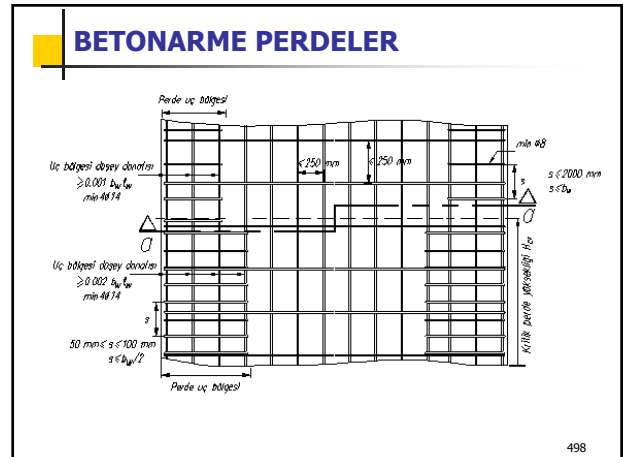
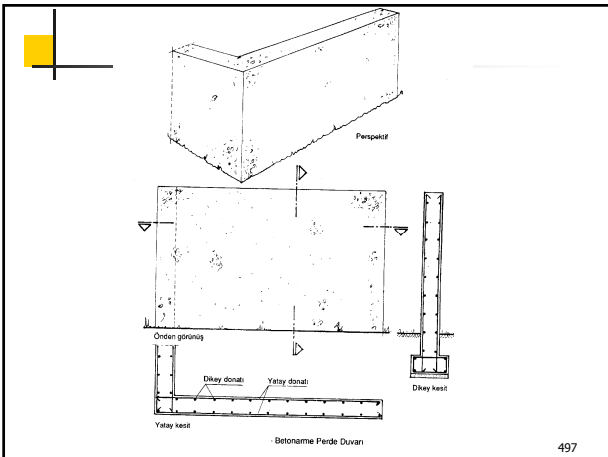
- Perdeler, planda uzun kenarının, kalınlığına oranı **en az yedi** olan düşey taşıyıcı sistem elemanlarıdır.
- Özel durum dışında perde kalınlığı, kat yüksekliğinin 1/15'inden ve 200 mm'den az olamaz.

495

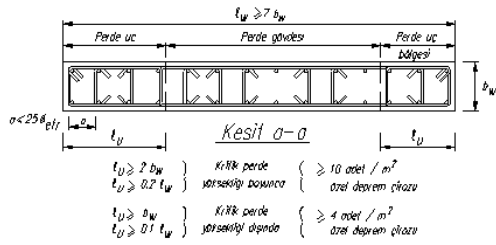
BETONARME PERDELER

- Perde duvarların rijitliği kolonlara göre çok büyük olduğundan yatay yüklerin çoğunu karşılamalarına karşılık, yine de yatay yer değiştirmeler, çerçevelere göre çok küçüktür.
- Perdelerin birlikte çalışmasını sağlamak ve yatay ötelenmeleri daha da azaltmak için, komşu perdeler arasındaki açıklıkları ve plan el verdiği geçitleri küçültmek, bu açıdan büyük yarar sağlar.

496

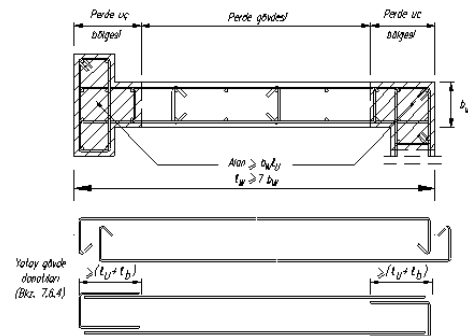


BETONARME PERDELER



499

BETONARME PERDELER



500



501