

**T. C. OSMANGAZI ÜNİVERSİTESİ – ESKİŞEHİR
TEKNOLOJİ EĞİTİM UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
YAYIN NO: TA 97 – 002 – İÖ**

YAPI ELEMANLARI DERS NOTLARI

Prof. Dr. İlker ÖZDEMİR

Mühendislik – Mimarlık Fakültesi

**İnşaat Mühendisliği Bölümü
(gözden geçirilmiş, düzenlenmiş ve güncellenmiş basım)**

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
İÇİNDEKİLER	<i>ii</i>
ÖNSÖZ	<i>v</i>
1. Yapının Tanımı	1
2. Yapının Özellikleri	1
3. Yapıların Sınıflandırılması	2
I. TEMEL ZEMİNİ	2
I.1. Zemin Türleri	2
I.2. Zeminin Tanınması	2
I.3. Başlıca Zemin Etütleri	2
I.4. Zemin Taşıma Gücünün Belirlenmesi	3
I.5. Tabla Deneyi (Statik Yükleme Deneyleri)	4
II. YAPI PLANININ ZEMİNE UYGULANMASI	5
II.1. İp İskelesi Kullanımı	6
III. KAZI İŞLERİ	7
III.1. Zemin Türleri	7
III.2. Elle Yapılan Serbest, Derin ve Özel Kazılar	8
IV. TAHKİMAT İŞLERİ	9
IV.1. İksa	9
IV.2. Palplanşlar	11
IV.3. Batardolar	13
V. TEMELLER	15
V.1. Başlıca Temel Türleri	16
V.2. Tekil Sömel Boyutlandırılması	18
V.3. Sürekli Sömel Boyutlandırılması	20
V.4. Derin Temeller	21
V.5. Ayak Temeller	21
V.6. Kazık Temeller	22
V.7. Kazıklarla İlgili tamamlayıcı Bilgiler	23
V.8. Kesonlar	25
VI. KÂRGİR DUVARLAR	29
VI.1. Kârgir Duvarların Özellikleri	29
VI.2. Yığma Kârgir Duvarlar	29
VI.3. Yarım Kârgir Yapılardaki Duvarlar	30
VI.4. Kârgir Duvar Türleri	30
VI.4.1. Kerpiç duvarlar	30
VI.4.2. Taş duvarlar	30
VI.4.3. Taş duvar türleri	33
VI.4.4. Tuğla duvarlar	36
VI.4.4.1. tuğla türleri	36
VI.4.4.2. normal tuğlayla duvar örülmesi	38
VI.4.4.3. tuğla duvarların yapım kuralları	41
VI.4.4.4. başlıca tuğla duvar dizileri	41
VI.4.4.5. başlıca tuğla duvar örgüleri	42
VI.4.4.6. yapılarda tuğla duvar bağlantı ve birleşim şekilleri	42
VI.4.5. Hafif blok ve gazbeton duvarlar	46
VI.4.6. Panel duvarlar	49
VI.4.7. Beton ve betonarme duvarlar	49
VI.4.8. Karma ya da kompoze duvarlar	50
VII. BACALAR	51
VII.1. Ateş Bacaları	51
VII.1.1. Bacaların yapım kuralları ve düzenleme şekilleri	51
VII.1.2. Baca hesabıyla ilgili uygulama	53
VII.1.3. Bacaların örülmesi	55

İÇİNDEKİLER (devamı)		<u>Sayfa No</u>
VII.2. Havalandırma Bacaları ve Işıklıklar		56
VII.2.1. Shunt bacalar		57
VII.3. Çöp Bacaları		57
VII.4. Tesisat Bacaları		57
VIII. DİLATASYON DERZLERİ		60
VIII.1. Oturma ve Genleşme Derzleri		60
VIII.1.1. Temelde dilatasyon derzleri		60
VIII.1.2. Duvarda dilatasyon derzleri		60
VIII.1.3. Döşemede dilatasyon derzleri		61
VIII.1.4. Çatı ve terasta dilatasyon derzleri		62
VIII.2. Titreşim Derzleri		62
VIII.3. Hareket Derzleri		62
IX. YALITIM (Teerit-İzolasyon) İŞLERİ		63
IX.1. Su ve Neme Karşı Yalıtım		63
IX.1.1. Su ve Neme Karşı Alınacak Önlemler		64
IX.1.2. Su ve Nem Yalıtımında Kullanılan Başlıca Gereçler		64
IX.1.3. Su ve Nem İçin Yapılan Yalıtım Şekilleri		64
IX.1.3.1. drenaj		64
IX.1.3.2. temelde yalıtım		65
IX.1.3.3. WC, banyo ve ıslak hacimlerde yalıtım		66
IX.1.3.4. teras ve çatılarda yalıtım		67
IX.2. Isıya Karşı Yalıtım		68
IX.2.1. Başlıca Isı Yalıtım Gereçleri		68
IX.2.2. Isıya Karşı Yalıtım Yer ve Şekilleri		69
IX.2.2.1. zemine oturan döşemede ısı yalıtımı		69
IX.2.2.2. altı açık döşemede ısı yalıtımı		69
IX.2.2.3. dış duvarlarda ısı yalıtımı		69
IX.2.2.4. teras ve sıcak çatılarda ısı yalıtımı		70
IX.2.2.5. örtülü ya da soğuk çatılarda ısı yalıtımı		70
IX.3. Sese Karşı Yalıtım		71
IX.4. Yangına Karşı Isı Yalıtımı		71
X. MERDİVENLER		72
X.1. Başlıca Merdiven Terimleri ve Genel Yapım Kuralları		72
X.2. Merdiven Hesapları		73
X.3. Merdiven Şekilleri		77
X.4. Merdiven Dengelendirilmesi (Balansman)		78
X.5. Yapıldıkları Gereçlere Göre Merdiven Türleri		81
X.5.1. Taş merdivenler		81
X.5.2. Tuğla merdivenler		83
X.5.3. Beton merdivenler		83
X.5.4. Betonarme merdivenler		84
X.5.5. Çelik merdivenler		87
X.5.6. Ahşap merdivenler		88
XI. ÇATILAR		90
XI.1. Başlıca Çatı Şekilleri		90
XI.2. Planda Çatı Düzenlenmesi		92
XI.3. Yapıldıkları Gerece Göre Çatı Türleri		94
XI.4. Ahşap Çatılar ve Ahşap Çatı Elemanları		94
XI.4.1. Oturtma ahşap çatılar		95
XI.4.2. Asma ahşap çatılar		98
XI.5. Çelik Çatılar		101
XI.5.1. Çelik çatı makaslarının yapımı		103

İÇİNDEKİLER (devamı)		<u>Sayfa No</u>
XII. TENKECİLİK İŞLERİ		107
XII.1. Dereler		107
XII.2. Duvar ve Baca Dipleri		108
XII.3. Oluklar		108
XII.4. Borular		109
XIII. RAMPALAR		111
XIV. ASANSÖRLER		111
XIV.1. İnsan ve Yük Asansörleri		111
XIV.2. Yük Asansörleri		112
XIV.3. Özel Asansörler		112
XIV.4. Asansörlerin Taşıma Gücü ve Seyir Hızları		113
YAPI ELEMANLARINDA YARARLANILAN BAZI TÜRKÇE KAYNAKLAR ...		113

ÖNSÖZ

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. İçerik, çoğunlukla ve çeşitliliği yönünden çok teorik olmayıp en genel ve basit düzeyde, kısmen sayısal çözüm yöntemlerini de bünyesinde barındırmaktadır.

Yapı Elemanları konularında yayınlanmış pekçok kitap, ders notu, doküman ve kaynak eser bulunmasına rağmen kısa sürede bu geniş kapsamlı konuları tüm yönleriyle aktarabilecek ders notlarının hazırlanıp sunulması da yerel, yöresel, bölgesel ve benzer özellikler ve koşullar bakımından ayrı önem taşımakta; bir gereksinim olarak ortaya çıkmaktadır. Ders notunun içeriğinde birçok konunun eksik olduğu bilinirken yine de bu notların İnşaat Mühendisliği öğretiminin ilk yıllarında öğrenciler için belli oranda yararlı ve belki de gerekli olacağı düşünülmüş; her kitap ve/veya ders notunda da olduğu gibi yararlanarlara tam bir destek, yardım ve yol gösterici olması dileğiyle hazırlanmaya çalışılmıştır. Bunun yanısıra, birçok kaynak, yardımcı kitap, makale, bilimsel gelişmeleri açıklayan araştırmalar, periyodik, bildiri ve yayınlardan; şirket ve laboratuvar raporlarından ayrıca yararlanmanın; onları ilgiyle izlemenin önemi de büyüktür. Bu hususun yalnızca meslek hayatı boyunca değil belki de bir ömür boyu ne denli geliştirici olduğunu hatırlatmaya gerek yoktur.

2003 yılında ikinci kez yeniden ele alınmaya fırsat bulunarak düzenlenen, gözden geçirilen ve teknolojiadaki değişimler katılarak olabildiğince güncellenen bu ders notları, elden geldiğince kişilerin hemen yararlanmasına hazır hale getirilmeye çalışılmıştır. Fayda uman, beklentileri olan herkese her alanda, her zaman ve her koşulda notların faydalı ve yardımcı olması dileğiyle.

Prof. Dr. İlker ÖZDEMİR
ESKİŞEHİR, 2003

YAPI ELEMANLARI DERS NOTLARI

1. YAPININ TANIMI

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

2. YAPININ ÖZELLİKLERİ

Yapılar kendilerinden istenen hizmetleri karşılamak için şu özellikleri göstermek zorundadırlar:

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

3. YAPILARIN SINIFLANDIRILMASI

Yapılar çeşitli özelliklerine göre sınıflandırılabilirler:

A. Gereçlerine Göre Sınıflandırma

- | | | | |
|---------------------|---------------------------|------------------------|--------------------|
| (1.) Kerpiç yapılar | (3.) Hımsı yapılar | (5.) Kargir yapılar | (7.) Çelik yapılar |
| (2.) Ahşap yapılar | (4.) Yarım kargir yapılar | (6.) Betonarme yapılar | |

B. Buldukları Yere Göre Sınıflandırma

- (1.) Alt yapılar yol su kanalizasyon köprü ve diğer zemin seviyesi altında kalan yapılar
- (2.) Üst yapılar zemin seviyesi üzerinde kalan tüm yapı kesimleri

C. Sürekliliğine Göre Sınıflandırma

- (1.) Geçici yapılar kısa süreyle ve hizmet amacıyla yapılan şantiye baraka depo v.s. yapılar
- (2.) Sürekli yapılar kalıcı olarak yapılan ve kendisinden hizmet eklenen yapılar

D. Hizmet Amaçlarına Göre Sınıflandırma

- (1.) Konutlar müstakil ev apartman köşk ve benzerleri.
- (2.) Konaklama yapıları otel motel kamp vb.
- (3.) Kültür yapıları okul müze kütüphane vb.
- (4.) Sağlık yapıları hastane dispanser sanatoryum revir sağlık ocağı vb.
- (5.) Dini yapılar Cami mescit kilise vb.
- (6.) Sosyal yapılar sinema tiyatro kulüp vb.
- (7.) Ticaret yapıları banka dükkan işhanı vb.
- (8.) Endüstri yapıları atelye işlik fabrika vb.
- (9.) Anıtlar ve tarihi yapılar
- (10.) Ulaştırma yapıları terminal gar deniz ve hava limanları vb..
- (11.) Spor yapıları stadyum yüzme havuzu hipodrom vb.
- (12.) Su yapıları baraj su kanalı su tasfiye yapıları vb...

E. Mülkiyetlerine Göre Sınıflandırma

- | | | |
|--------------------|---------------------|-------------------|
| (1.) Resmi yapılar | (2.) Vakıf yapıları | (3.) Özel yapılar |
|--------------------|---------------------|-------------------|

F. Taşıyıcı Elemanları Yönünden Sınıflandırma

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| (1.) Yığma yapılar masif yapılar | (2.) Karkas yapılar iskelet yapılar |
| 1.1. Ahşap yığma yapılar | 2.1. Ahşap karkas yapılar |
| 1.2. Kargir yığma yapılar | 2.2. Betonarme karkas yapılar |
| | 2.3. Çelik karkas yapılar |
| (3.) Prefabrik yapılar.. | |

G. İnşaat Aşamalarına Göre Sınıflandırma

- (1.) Kaba inşaat temel duvar merdiven vb. taşıyıcı sistemler
- (2.) İnce inşaat kaplama boya badana yalıtım tesisat vb

H. Yapının Elemanlarına Göre Sınıflandırma

(1.) Taşıyıcı elemanlar (kaba yapı)

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| 1.1.Temeller | 1.5.Döşemeler |
| 1.2.Duvarlar | 1.6.Merdivenler |
| 1.3.Kolonlar | 1.7.Çatılar |
| 1.4.Kirişler lentolar | |

(2.) Tamamlayıcı elemanlar (ince yapı)

- 2.1.Kapı ve pencere doğramaları
- 2.2.Döşeme duvar tavan merdiven ve çatı kaplamaları
- 2.3.Merdiven balkon ve teras korkulukları
- 2.4.Su nem ses ve ısı yalıtımları
- 2.5.Boya ve badanalar

(3.) Tesisatlar

- 3.1.Temiz pis ve sıcak su tesisatları
- 3.2.Elektrik tesisatları
- 3.3.Isıtma kalorifer tesisatı
- 3.4.Havalandırma tesisatı
- 3.5.Klima tesisatı
- 3.6.Asansör tesisatı
- 3.7.Kanalizasyon tesisatı

I. 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..

I.1. ZEMİN TÜRLERİ

I.1.1. Sağlam yapı zemini. Sıkışmaya uygun olmayan 2-3 m. kalınlığındaki tabakalar halinde oluşmuş zeminlerdir.

- a. Püskürük zeminler granit bazalt kalker vb.
- b.Tortul "
- c. Metamorfik "

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

I.1.2.Orta yapı zemini. Sıkışabilen 3 - 4 m. kalınlığındaki zemin tabakalarından oluşur. kumlu ve killi zeminler bu gruptandır. Taşıma güçleri 0.4 - 5 kg / cm² arasındadır.

I.1.3.Çürük yapı zemini. Sıkışmaya uygun ve yük altında kayabilen zeminlerdir ince kum ıslak kil killi toprak bataklıklar dolgu zeminler bu gruba girerler. Taşıma güçleri 0.2 - 0.8 kg / cm² arasındadır..

I.2. ZEMİNİN TANINMASI

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

Zeminleri tanıyabilmek için.Tabaka kalınlığı, cinsi ve derinliğini

..Taşıma gücünü

..Yeraltı su seviyesini bunun zeminde ayrışma yapıp yapmadığını

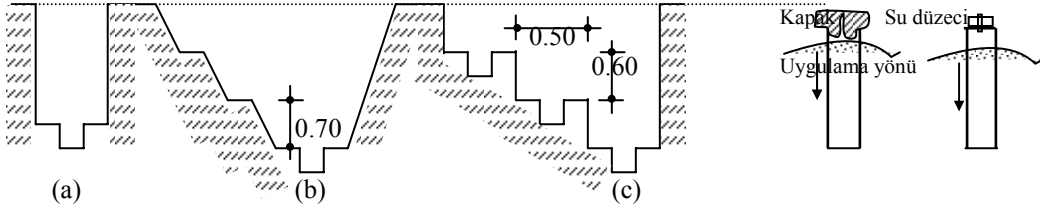
..Zeminin kayma mukavemeti ve donma derecelerini

..Betona zarar verebilecek kimyasal ve organik madde durumunu araştırmamız gereklidir

I.3. BAŞLICA ZEMİN ETÜTLERİ

(A.) Soruşturma yapmak. Benzer ve çevredeki diğer binalardan sorarak gerekli yöresel bilgiler derlenmelidir.

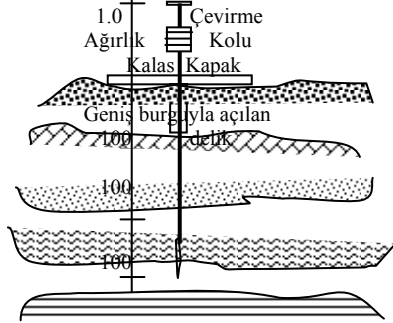
(B.) Muayene çukuru ya da çukurları açmak. Zeminin durumuna göre gevşek zeminlerde şevli veya kademeli kendini tutamayan zeminlerde "İKSA"lı muayene çukurları açılır. Ayrıca numune silindiri ile çukur tabanından numune alınır. Zemine dik olarak sokulan iki ucu açık çelik silindir boru aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi daha sonra üst ucu kapatılarak zeminden dik durumda çıkartılır (Şekil I.1-a,b).



Şekil I.1-a: Çeşitli muayene çukuru örnekleri

Şekil I.1-b: Numune silindirleri

(C.) Sondalama yapmak. Küçük alanlar üzerinde çapı 2–4 cm. uzunluğu 3–5 m. olan "Deney Milini" ile sondalama yapılır. Mil zemine batırılır her 5 vuruşta bir milin zemine batma miktarları ölçülüp bir grafiğe işlenir. Böylece zeminin dayanımı hakkında ve mil ucuna yapışan zemin parçacıklarına bakılarak tabakalar hakkında fikir edinilir. Daha iyi bir sondalama işlemi de yaklaşık 10 m. uzunluğundaki uzatma çubuklarına 2 m.lik sonda ucu takılıp çevirmek suretiyle zemine sokulması şeklinde uygulanan "Sondalama Aleti" kullanılmaktadır (Şekil I.2).



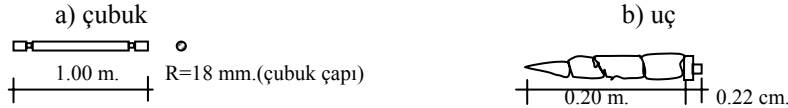
Şekil I.2: Sondalama aleti

(D.) Sondaj yapmak. Çok derinlerdeki zemin parçalarını örselemeden çıkartmak ve alt tabakalar hakkında bilgi sahibi olmak için yapılır. Bir sondajı gerçekleştirebilmek için aşağıda şekilleri verilen

- Sondaj çubukları
- Sondaj boruları
- Sondaj uçları kullanılır

Genellikle sondaj döndürerek çıkararak ya da delerek uygulanır.

(E.) Sondaj Kazığı kullanmak. Şekli aşağıda verilen bu yöntem 10 m. derinliğe kadar zeminden örselelenmemiş 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 I.3).



Şekil I.3: Sondaj kazığı uç ve uzatma çubuğu

Yukarıda anlatılan yöntemlerden başka daha derin tabakalarda zemin etüdü yapmak için "JEOFİZİK" ve "FİZYOLOJİK" yöntemler de kullanılmaktadır.

I.4. ZEMİNİN TAŞIMA GÜCÜNÜN BELİRLENMESİ

Bina yükleri altında zemin tabakalarının sıkışması sonucu "Tasman" dediğimiz bir miktar oturma olur. Tasman 10 - 20 mm. den fazla olursa yapı tehlikeye girebilir ve önce çatlaklar sonra küçük çarpılmalar kopmalar ve giderek çökmeler meydana gelir. Zemin danelerinin durumu bozulmadan birim alana gelen yükü taşıyabilmesine "Taşıma Gücü" zeminin emniyetle taşıyabileceği yükün hesaplanması için yapılan ön araştırma ve hesaplamalara da "ZEMİN YÜKLEME DENEYİ" diyoruz. Bu deneyler iki şekilde uygulanmaktadır.

- (A.) Statik Yükleme Deneyleri
(B.) Dinamik Yükleme Deneyleri

Dinamik yükleme deneyleri zemine çeşitli frekansta titreşimler vererek yapılan ve çok ender kullanılan yöntemler olduğundan burada söz konusu edilmeyecek yalnızca statik yükleme deneylerinden olan "Tabla Deneyi" den bahsedilecektir. Ayrıca;

- Basınçlı hava ya da suyla yapılan
- Lorenz sistemiyle yapılan
- Kökler yöntemiyle yapılan statik yükleme deneyleri de mevcuttur.

1.5. TABLA DENEYİ

Zeminin emniyetle taşıyabileceği yükün hesaplanması ve taşıma gücünün bulunması için yapılan bu deneyin kesit şekli, grafiği ve bir sayısal örneği konunun sonunda verilmiştir. Deneyde aşağıdaki sıra izlenir:

- 1.) Bina temelleri dışında ve yaklaşık 100x100 cm boyutlarında temel seviyesinde bir deney çukuru açılır.
- 2.) Tabanı 20x20 cm kare kesitli ya da kesit alanı 500 cm² ve çapı 25.23 cm olan dairesel kesitli tabla dikmesi şekilde de görüldüğü gibi dikey olarak çukur taban ortasına yerleştirilir. Dikmenin üst ucunda yükleme tablası, ortalarında tablayı sabit tutacak tabla kılavuzları ve tespit çitaları bulunmaktadır. Dikme üzerine düşey, milimetrik "çökme tespit cetveli" monte edilir. Tabla ve dikmenin toplam ağırlığı tabana 0.5 kg/cm² den fazla basınç yapmamalıdır.
- 3.) Apsisinde zaman (saat) ve basınç (kg/cm²), ordinatında çökme (mm) ölçülendirmeleri bulunan bir "Tabla Deney Grafiği" çizilir (bkz.şekil).
- 4.) Deney tablası üzerine her biri 50 kg.lık (örneğin çimento torbaları), zeminde 0.5 kg/cm² lik basınç oluşturacak şekilde yükler konulur. Dört adet çimento torbası 400 cm² lik dikme taban kesiti için istenen gerilmeyi vermektedir.
- 5.) 24 saat sonra çökme miktarı mm olarak cetvelden okunur ve basınç değeriyle birlikte grafikte ilgili bölgelere işaretlenir. Her 24 saatte bir yük 0.5 kg/cm² artırılarak işleme devam edilir ve grafiğe işaretlenir. Zaman ve basınç değerleri, düşey çökmeler ise yatay çizgilerle çizilerek birleştirilir ve grafik tamamlanır..
- 6 -a.) Grafikte oluşan eğride bir kırılma olmamış fakat 24 saatte 10 mm veya daha fazla bir çökme meydana gelmişse,
6 -b.)Son 24 saatte 10 mm den fazla çökme olmamış fakat eğri bir noktada kırılmışsa deney durdurulur.
- 7.) Son basınç değerinden bir önceki basınç miktarı zeminin taşıma gücünü verir. Örneğin grafikte bu değer 5 kg/cm² dir. Zeminin emniyetle taşıyabileceği yükün bulunabilmesi için bu basınç değeri genellikle 2-3, bazı özel durumlarda da 4-10 gibi bir "Emniyet Katsayısı"na bölünür (Şekil I.4.).

ÖRNEK:

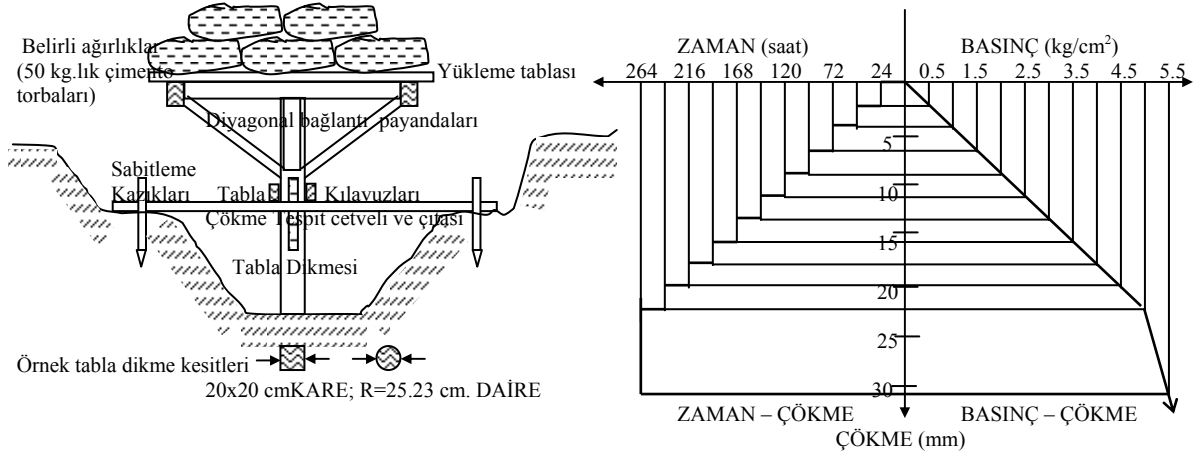
-Tabla dikmesi tabanı 400 cm², emniyet katsayısı 3, tabla üzerine uygulanan toplam yük ise 2200 kg. olsun (44 torba çimento).

-1 cm.ye gelen yük $2200 / 400 = 5.5 \text{ kg/cm}^2$ olur.

Sonuç, grafiğe işlendiğinde, 264 saatin (11 günün) sonunda 10 mm den fazla çökme olduğu anlaşılır. Aynı zamanda çökme - basınç eğrisinde bir kırılma meydana gelmiş ve deney durdurulmuştur.

-Bu durumda basıncın bir önceki değeri olan 5.0 kg/cm² alınır. Bu değer zeminin 1 cm² sinin 5.0 kg.lık bir yükü taşıyabileceğini göstermektedir. Bu emniyet katsayısı olan 3 e bölünürse;

$5.0 / 3 = 1.66 \text{ kg/cm}^2$; $\sigma_{em} = 1.66 \text{ kg/cm}^2$ olur. Bu değer zeminin emniyetle taşıyabileceği yüküdür; projede boyutlar, kesitler, bina yükleri bu değere göre hesaplanır ve karşılaştırılır.



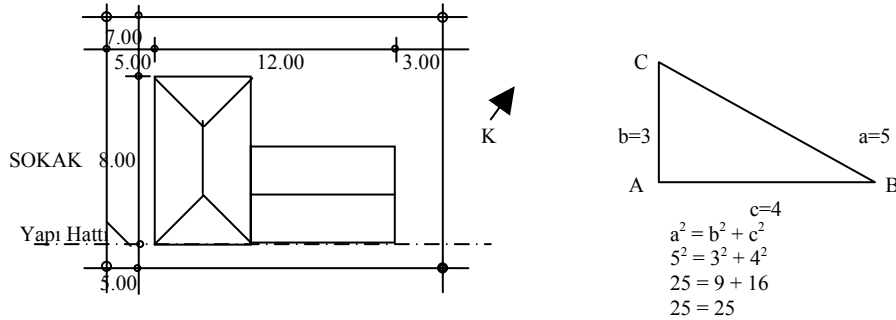
Şekil I.4: Tabla Deney Düzeneği ve Grafiği

II. YAPI PLANININ ZEMİNE UYGULANMASI (APLİKASYONU)

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

Zemine uygulanacak yapı için, 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 sıyırma 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.

Aşağıda şekilleri verilen bu aplikasyon işlemi, belirlenen bu ilk köşe kazıklarından yapı planına uygun olarak diğer köşelerin işaretlenmesi, optik "Prizma"lar ve "Nivo" aletleriyle dikler çıkılarak diğer ara noktaların bulunması ve kazıkların çakılması işlemleriyle devam eder. Optik ve uzunluk - yükseklik ölçümlerinde "takeometre ya da teodolit" denilen optik açı ve mesafe ölçer hassas aletler, "mira" adı verilen taksimatlı metre veya cetveller, çeşitli uzunluklarda ve sarılır çelik şerit metreler, dik inebilmek için "şakul ya da çekül" ile "gönye, su terazisi veya düzeci (hortum terazisi), marangoz katlanır ya da kırılır cep metre, keser v.b. el ve marangoz aletlerine de gereksinim duyulmaktadır. Ayrıca bu çalışmalar ancak bir ya da birkaç "şenör" ün (topoğraf yardımcısı) katkısıyla gerçekleştirilebilmektedir. Geçici işaretlemelerde "Jalon" adı verilen 2.0 m.lik çelik boru çubuklar, nivo ile kot ölçümlerinde de 4.0 m.lik yatay taksimatlı ve kırılabilir ölçü çubukları kullanılmaktadır. Bazan pratik olması bakımından köşelerden dik çıkmayı teminen Pisagor Teoremi uygulanır (3 - 4 - 5 kuralı; Şekil II.1).



Şekil II.1: Aplikasyon Vaziyet Planı ve Pisagor Üçgeni

II.1. İP İSKELESİ KULLANIMI

Özellikle bina yapılarında yukarıda sözü edilen köşe kazıkları çakılıp 1/1 ölçeğinde yapı zemine aplike edildikten sonra temel çukuru, sömel ve bağ kirişi kazıları sırasında kaybolacak olan bu noktaların yerlerini kaybetmemek için "ip iskelesi" kurulur.

Bunun için şu işlemler ardarda yapılır;

(1.) Köşelere çakılmış olan kazıkların her iki doğrultuda 100-250 cm. dışından ve 150-300 cm. aralıklarla 7x7, 6x8, 8x8 cm. kesitli kazıklar zemine çakılır. Kazık boyları 100-150 cm. civarındadır.

(2.) Kazıkların dış üst kenarlarından 4x8 ya da 5x10 cm. kesitli yatay latalar çakılır. "Telöre" ya da "Tolero" adı verilen bu lataların boyları 2.0 - 4.0 m. arasındadır. Zeminden 50 - 100 cm. yapı subasman kotundan (yapının doğal zemin kotu altındaki kısımları) en az 30 - 40 cm. yukarıdan çakılan bu telörelere aralarından geçiş için kapı ve boşluklar bırakılmalıdır.

(3.) Telörelere üzerine yapının şu kısımları işaretlenir;

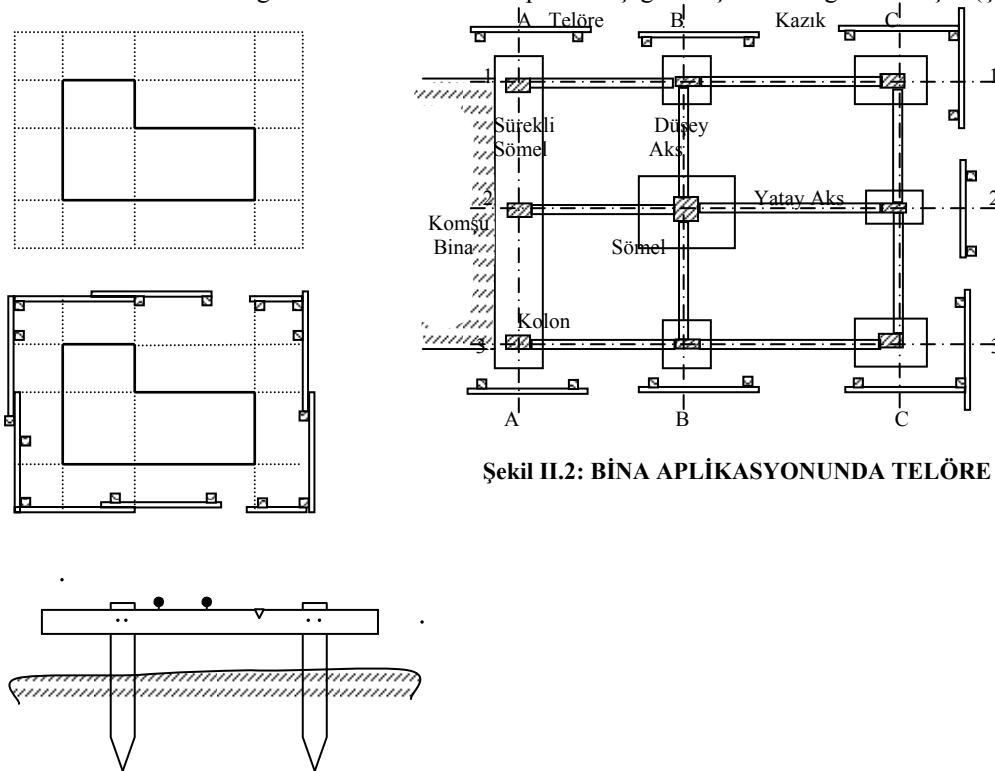
3.1. Temel kazısı genişliği

3.2. Sömel aksları sömel temel hatlı genişliği

3.3. Temel ve zemin kat duvarları genişlikleri. Planda yatay akslar rakamlarla düşey akslar da harflerle gösterilir. Bu harf ve rakamlar telöre üzerine yazılarak işaretlenir. Aksların telörelere üzerine işaretlenmesi ya çivi çakarak ya da çentik açarak yapılır.

(4.) İşaretlerden karşılıklı olarak ipler çekilerek ip iskelesi oluşturulur. İplerin daima gergin olması için de uçlarına ağırlık ya da tuğla asılır. En kullanışlı işaretleme çentik açmaktır. İplerin kesim noktaları aynı zamanda temel akslarının merkezlerini gösterir.

(5.) İplerin kesim noktalarından sarkıtılan çekül ya da şakul adı verilen araçlarla temel-sömel aksları zemin üzerinde kolayca belirlenebilmektedir. Zeminin durumuna göre bazan telörelere kademeli yapılabilir bazan da telöre yerine bitişik nizam yapı türünde komşu bina duvarlarından yararlanılabilir. Yukarıda anlatılanlarla ilgili önemli bazı kroki ve planlar aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir (Şekil II.2):



Şekil II.2: BİNA APLİKASYONUNDA TELÖRE

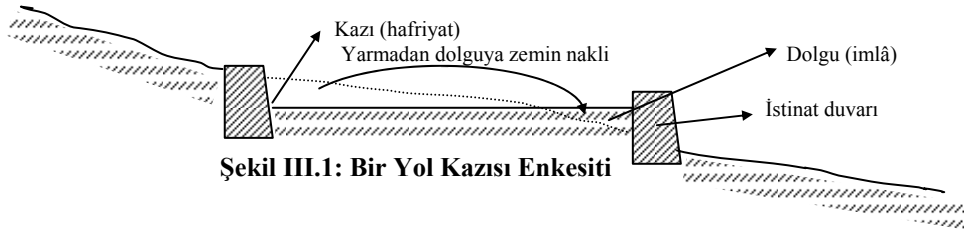
III. KAZI İŞLERİ (Hafriyat)

Temel zemini üzerinde kalan toprağın ya da zemin fazlasının kazılarak alınması işlemine KAZI ya da HAFRİYAT denir. Yapı eğimli bir arazi üzerinde inşa edilecekse önce tesviye kazısı daha sonra da bodrum ve temel-sömél kazısı yapılır.

Eğimli arazide kademeli olarak ve çeşitli kotlarda yapılan tesviye kazılarına "TERASMAN" denir.

Yapı tesviye kotu üzerinde kalan kazı işine doğrudan doğruya "Kazı" ya da "Hafriyat" altındaki kazılarda doldurulması gereken kısımlara da "Dolgu" ya da "İmlâ" denilmektedir (Şekil III.1).

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



Şekil III.1: Bir Yol Kazısı Enkesiti

III.1. ZEMİN TÜRLERİ

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

III.1.1. Toprak Zeminler.

a. Yumuşak Toprak zeminler. Bel ya da kürekle kolayca kazılabilen gevşek toprak, bitkisel toprak, gevşek kum gibi zeminler bu guruptandır.

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

III.1.2. Küskülük Zeminler.

a. 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.

b. 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.

III.1.3. Kaya Zeminler.

a. 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.

b. 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.

c. 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.

III.1.4. Batak ve Balçık Zeminler.

Su muhtevası ya da yeraltı su seviyesi yüksek genellikle yapışkan ve cıvık zeminler bu gurubu oluşturur.

III.2. ELLE YAPILAN SERBEST DERİN VE ÖZEL KAZILAR

Projesine derinlik ve genişliklerine göre kazı tipleri başlıca 3 guruba ayrılmaktadır..

III.2.1. Serbest Kazılar.

A. Kazı ya da temel kotunun doğal zeminle kesiştiği en alçak noktadan geçen "Sıfır Düzlemi" üstünde kalan kazılar olup genellikle bina inşaatları için geçerlidir..

B. Taban genişliği 1.00 m.den fazla olan şerit şeklindeki kazılarda kazı enkesit alanının en alt noktasından geçen yatay doğrunun üstünde kalan her cins kazılar ile bu kazılardan çıkan her cins zeminin taşıtlara yüklenmesi veya 4.00 m. uzaklığa atılması işi bu guruba girer.

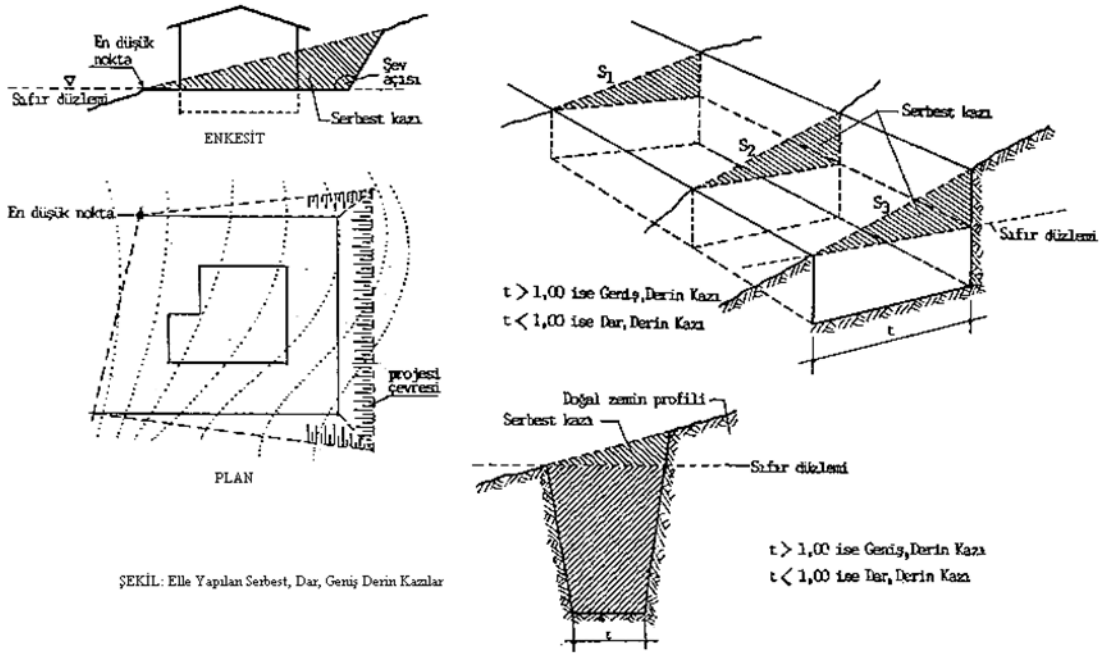
III.2.2. Derin Kazılar.

A. Geniş Derin Kazılar. Kürek çıkırık ve diğer el araçlarıyla aşağıdan yukarıya doğru çıkartılan zeminlerde uygulanan ve taban genişliği 1.00 m.den fazla olan kazılardır..

B. Dar Derin Kazılar. Aynı araçlarla ve aynı şekilde yapılan fakat taban genişliği 1.00 m.den az olan kazılardır.

III.2.3. Özel Kazılar.

Tünel galeri su altında hava basınçlı keson ve 8.00 m.den daha derin kuyu kazıları bu tip kazılara girmektedir. Her tür kazı için gerekli şekil ve çizimler aşağıda verilmiştir (Şekil III.2).



ŞEKİL: Elle Yapılan Serbest, Dar, Geniş Derin Kazılar

Şekil III.2

IV. TAHKİMAT İŞLERİ

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

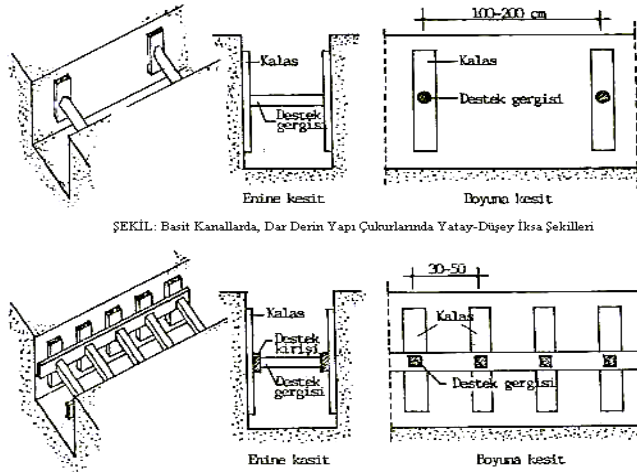
IV.1. İKSA.

Yeraltı suyu bulunmayan kuru zeminlerde ya da kendini tutamayan gevşek zeminlerde kaymayı önlemek için yapılan işleme "iksa" denilmektedir. İksa yapımında çeşitli boyutlarda ahşap kereste kullanılır bunlar:

- Kazık. Kare kesitli olanlar 8x8, 16x16 cm., dairesel kesitli olanlar Ø 10-15 cm. arasındadır
- Kalas. 3-5 cm. kalınlığında 15-30 cm. genişliğinde ve 2.00-6.00 m. boyunda elemanlardır.
- Destek Dikmesi. 8x8 ile 24x24 cm. enkesitinde ve 2.00- 6.00 m. boyunda elemanlardır.
- Payanda ve Yastık. 12x12 ile 30x30 cm. kare enkesitli veya Ø 15-30 cm. dairesel kesitli 2.00-6.00 m. boyunda elemanlardır.
- Destek Kirişi. 8x8 ile 12x30 cm. enkesitli 2.00-6.00 m. boyunda elemanlardır.
- Destek Gergisi. Aynen Destek Dikmesi elemanlarından yapılabilirler.

IV.1.1. Basit Kanallarda İksa

Şekilleri aşağıda verilen bu İksa türü genellikle derinliği ve akıcılığı az olan ve düşey olarak 1.00-2.00 m. aralıklarla kalasların çukur yanlarına desteklerle sıkıştırılması yoluyla uygulanan boru, kanalizasyon ve tesisat kanalları için uygulanır. Seyrek ve sık kalas aralıklı basit kanal İksası olmak üzere iki tipi mevcuttur (Şekil IV.1).



ŞEKİL: Basit Kanallarda, Dar Derin Yapı Çukurlarında Yatay-Düşey İksa Şekilleri

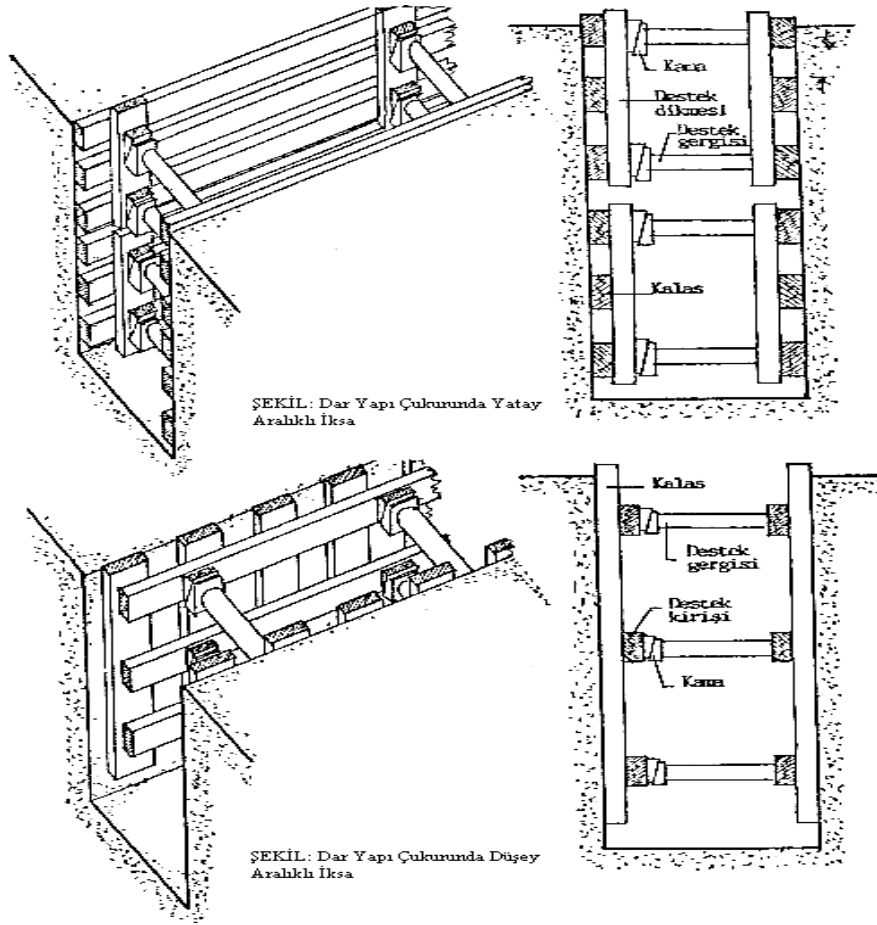
Şekil IV.1

IV.1.2. Dar Yapı Çukurunda İksa.

Şekilleri aşağıda verilen bu tip İksa sürekli temel çukurları, su kanalı, boru ve tesisat işlerinde uygulanır. Başlıca 4 tipi mevcuttur (Şekil IV.2).

a. Aralıklı Yatay İksa. 30 cm. aralıklarla çukur kenarlarına karşılıklı ve yatay olarak yerleştirilen kalaslar yaklaşık 1.00 m. aralıkla düşey ve karşılıklı destek dikmeleri gerilerek kamalarla sağlamlaştırılır.

b. Aralıklı Düşey İksa. Yukarıdaki benzeri bir İksalama şekli olup burada fark kalasların zemine düşey olarak yaslanmasıdır.



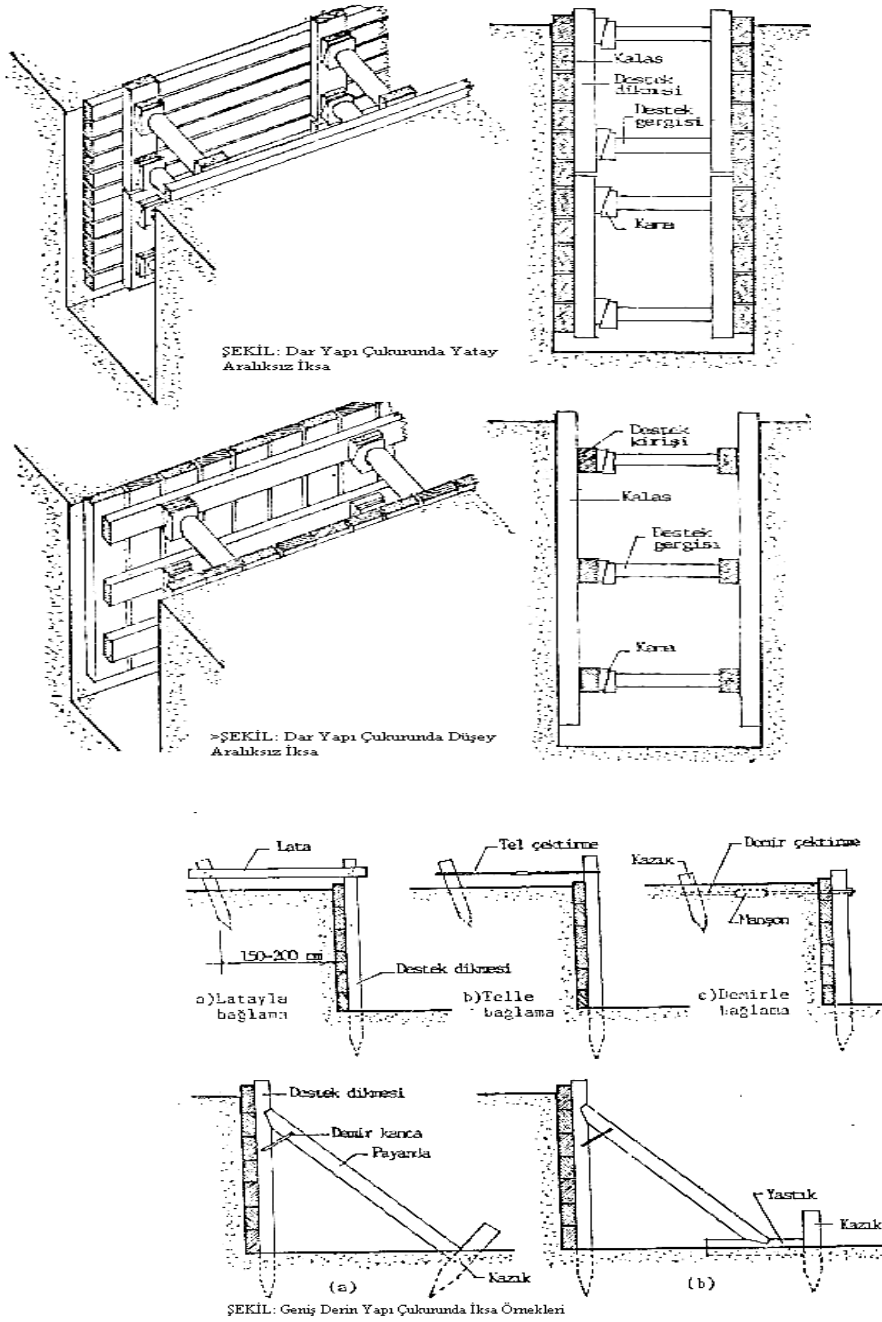
Şekil IV.2

c. Aralıksız Yatay iksa. Daha derin ve zemini gevşek yapı çukurlarında uygulanan iksa şekli olup burada yatay kalaslar aralıksız konulmaktadır.

d. Aralıksız Düşey iksa. Aralıksız yatay iksadaki gibi uygulanır farkı 2.00 m.den daha derin kazıda zemin üst kotundan en çok 2.00 m. aşağıda iskele kurulması ve kazılan toprağın yukarıya kademeli olarak atılması ve kalasların yanyana düşey konulmasıdır.

IV.1.3. Geniş Yapı Çukurunda İksa.

Bodrum ve geniş yapı çukurlarında uygulanan ve çukur kenarlarından 1.50-2.00 m. dıştan çakılan kısa kazıklara 5x8 ya da 6x10 cm. enkesitli lata tahtaları tel bulon ve çektirme gibi madeni araçlarla tutturulmak suretiyle oluşturulan iksa sistemidir. Dikmeler yatayla 30-60 lik açı yapan payandalarla desteklenir ve tabana kazıklarla raptedilir (Şekil IV.3).



Şekil IV.3

IV.2. PALPLANŞLAR

Çok akıcı ve yeraltı su seviyesi yüksek zeminleri desteklemek için uygulanan tahkimatlardır. Malzemelerine göre 3 guruba ayrılırlar.

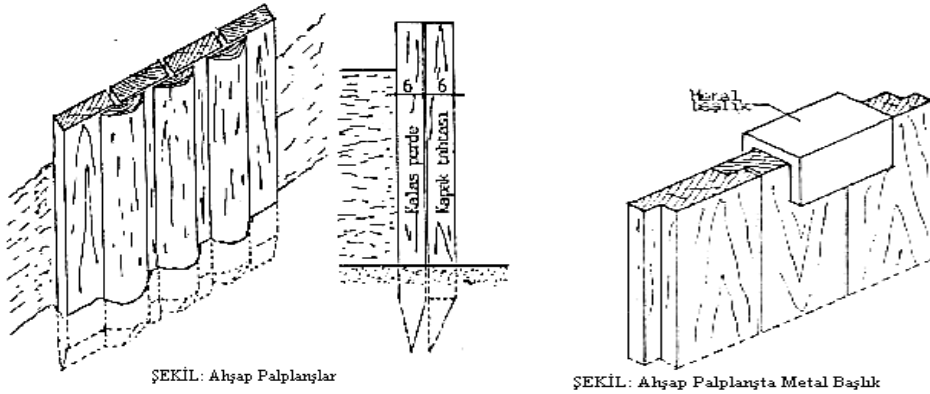
IV.2.1. Ahşap Palplanşlar

Aralıksız düşey iksadaki gibi uygulanan ve kalaslardan perde şeklinde oluşturulan takviyeli sistemdir. Aşağıdaki şekillerde de görüldüğü gibi (Şekil IV.4);

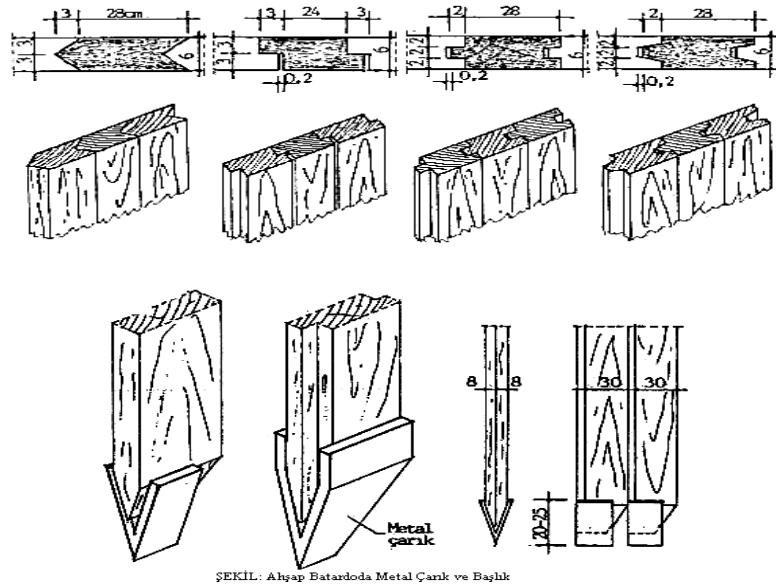
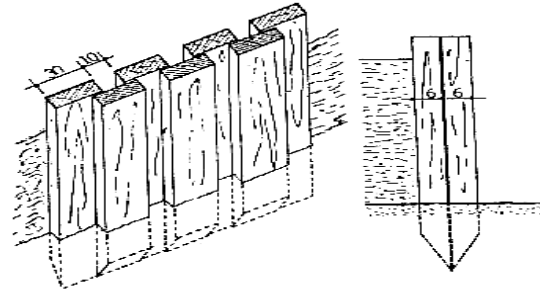
-Ya kalaslar yanyana tek sıra halinde zemine dik olarak .

-Ya da birbirleri üzerine bindirme yaparak ve "U" demirinden bir başlıkla çakılır iki kavrama kirişi içerisine alınan palplanşlar zemine 1.5-2.0 m. de bir 25x25 cm. kesitli kılavuz dikmelerle çakılarak tutturulur.

Genellikle kalas kalınlıkları 2.00 m. boy için 6 cm. 3.00 m. boy için 8 cm. 4.00-6.00 m. boy için de 10 cm.den az olmamalıdır. Genişlikler 20-30 cm. arasında alınmalıdır..



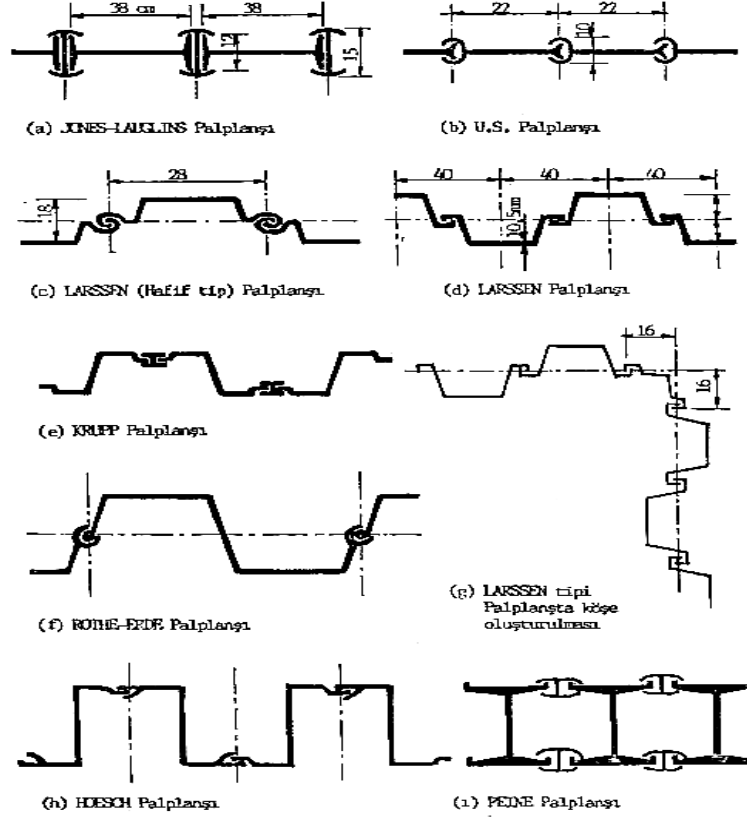
ŞEKİL: Ahşap Palplanşta Metal Başlık



Şekil IV.4

IV.2.2. Çelik Palplanşlar

Daha büyük ve seri tahkim işlerinde ve birden fazla kullanımı sağlamak üzere şekilleri aşağıda verilen geçmeli ve çelik profil kesitli değişik form ve ölçülerde palplanş sistemidir (Şekil IV.5).

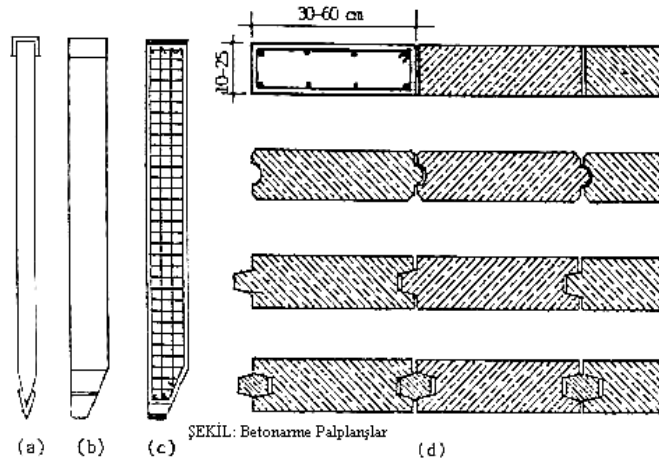


ŞEKİL: Çelik Palplanşlar

Şekil IV.5

IV.2.3. Betonarme Palplanşlar

Çok derin ve büyük tahkim işlerinde uygulanan 10-25 cm. kalınlığında 30-60 cm. genişliğinde ve 12.00 m. ye kadar uzunlukta yapılabilen yaklaşık 400 dozlu betonarme palplanş sistemidir. Kazık palplanşlar şekilde de görüldüğü gibi üst uçlarından çelik başlık ve alt uçlarından çelik çarıkla takviye edilirler (Şekil IV.6).



ŞEKİL: Betonarme Palplanşlar

Şekil IV.6

IV.3. BATARDOLAR

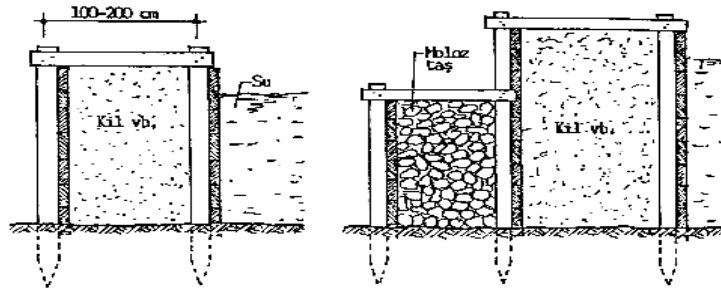
İrmak, göl, deniz v.b. su kenarlarında yeraltı su seviyesinin altında kazı yapabilmek için uygulanan tahkimat işine "Batardo" denir. Bunlar da malzemelerine göre 4 guruba ayrılırlar.

IV.3.1. Ahşap Batardolar.

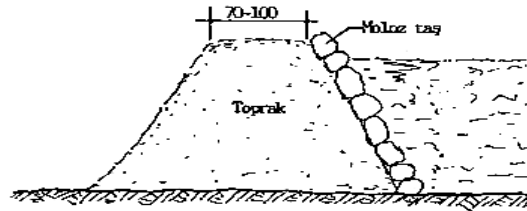
Derinliği 2.00 m.ye kadar olan yerlerde, şekilde görüldüğü gibi, ahşap palplanşın meyilli olarak uygulanmasına benzer tarzdadır. Su yüksekliği daha fazla olursa "Sandık Batardo"lar uygulanır. Her iki şekilde de batardonun suyla temas eden yüzeyine kil, silisli kil, veya lem gibi malzemeler doldurulur (Şekil IV.7).

a. Tek Hücreli Sandık Batardoda 1.00-2.00 m. aralıklarla yapılan ahşap perdeler arasında kil malzeme su geçirmemesi için doldurulur.

b. Kademeli ya da Çift Hücreli Sandık Batardoda da 1.00-2.00 m. geriye bir perde daha yapılarak arasında moloz taş malzeme doldurulur.



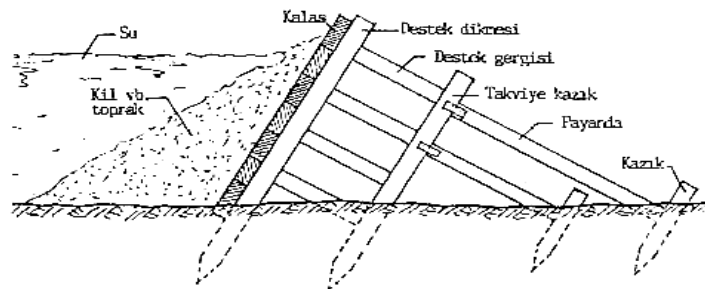
ŞEKİL: Tek ve Çift Hücreli Sandık Batardolar
Toprak bir Batardo Kesiti (aşağıda)



Şekil IV.7

IV.3.2. Toprak Batardolar

Suyun önüne bir sedde oluşturacak şekilde kil malzemeler tabakalar halinde serilir ve tokmakla sıkıştırılır (Şekil IV.8).



ŞEKİL: Toprak Batardolar

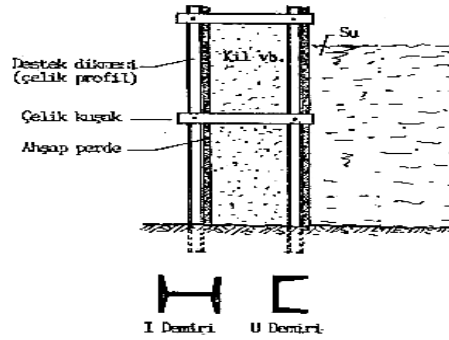
Şekil IV.8

IV.3.3. Çelik Batardolar

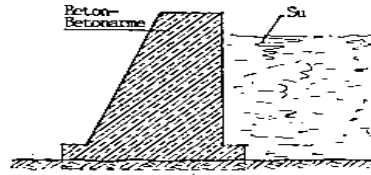
Şekilde de görüldüğü gibi yüksek su seviyelerinde ve aynen ahşap batardolara benzer şekilde "I ve U" çelik profil destek dikmeleriyle takviyeli olarak inşa edilen batardolardır (Şekil IV.9).

IV.3.4. Beton ve Betonarme Batardolar

Zemine kazık çakılmayacak ve kayalık yerlerde ve sabit kalması istenen batardolar için uygulanır. Yalnız beton ya da içi donatılı betondan yapılan bu tip batardoların üst uçları en yüksek su seviyesinden en az 50 cm. yukarıya kadar yapılmalıdır (Şekil IV.9).



ŞEKİL: Çelik ve Betonarme (veya beton) Batardo (ayağında)

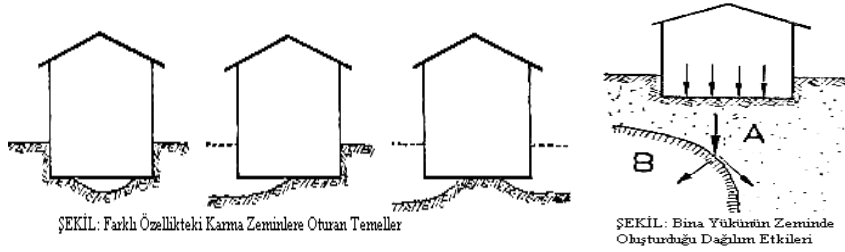


Şekil IV.9

V. TEMELLER

Yapının ağırlığı ve faydalı yüklerini zemine aktaran yapı elemanlarına "TEMEL" denilmektedir. Temelin oturacağı doğal zemine ise "TEMEL YATAĞI" denir. Yapının stabilitesi açısından hem temelin yeterli boyutta ve sağlam malzemeden yapılması hem de zemin etüdünün çok iyi yapılmış olması büyük önem arz etmektedir.

Temel tabanının sağlam zemine oturtulması gereklidir. Aksi halde dengesiz oturmalardan dolayı yapıda çatlama çökme ve yıkılmalar olabilir. Aynı şekilde yapının oturacağı zemin de farklı özellikler gösteriyor ya da zemin etüdülerinde eğik tabakalaşmaya sahip olduğu ortaya çıkıyorsa temel boyutlandırılması ve temele tipi bu durum göz önüne alınarak seçilmelidir. Ayrıca temele eğik yük gelmesi önlenmeli yük bileşenleri düşey olmalıdır. Yapıdaki farklı oturma tasman ve çökmeleri önlemeyi teminen belirli uzaklıklarda bina bölünür ve aralıklı yapılır. Buna "DİLASYON DERZİ" diyoruz (Şekil V.1).

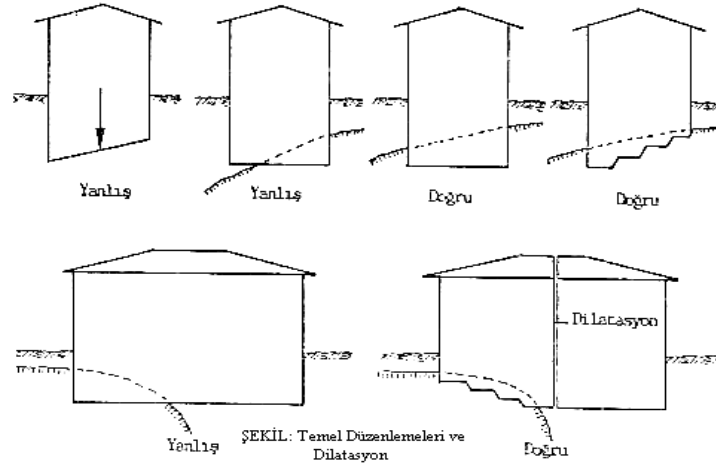


Şekil V.1

İyi bir temel dizaynında gözönünde bulundurulması gereken hususlar şöyle sıralanabilir.

- Temel tabanı sağlam zemine oturmalıdır
- Temel tabanı don seviyesi altında olmalıdır
- Temeldeki düşey çökmeler oturmalar. 1.00-3.00 cm.den fazla olmamalıdır
- Temele yatay ya da eğik yüklerin gelmesi önlenmeli ve temel tabanına gelen yükler üniform yayılmalıdır
- Zemin tabakalarının birbirleri üzerinden kaymasına yol açan eğik tabakalaşma ve zeminde homojen olmayan yapı üzerine bina inşa edilmemelidir.

Konuyla ilgili şekiller aşağıda verilmiştir (Şekil V.2).



Şekil V.2

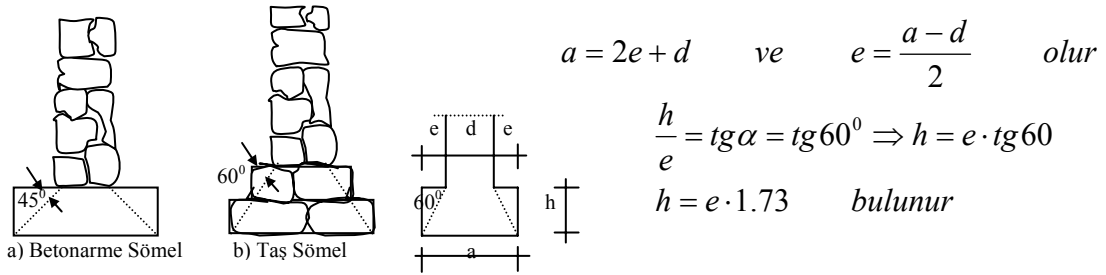
V.1. BAŞLICA TEMEL TÜRLERİ:

Taş, ahşap, beton, betonarme ve çelik gibi malzemelerden yapılan temeller esas olarak iki guruba ayrılmaktadır.

- 1.) Yüzeysel Temeller.
- 2.) Derin Temeller.

Bunlardan YÜZEYSEL TEMELLER adından da anlaşılacağı gibi mümkün olduğu kadar toprak yüzeyine yakın yapılan, ancak yine de don seviyesi altında inşa edilmesi gereken temel türleridir. Özellikle sağlam zeminlerde uygulanır.

Yapı duvarları ya da kolonlardan gelen yapı yüklerini daha geniş bir alana yaymak üzere yapılan temel elemanlarına "SÖMEL" denir (Şekil V.3, 4). Bina yükleri temel tabanına taş sömellerde 60° lik betonarme sömellerde ise 45° lik bir açıyla yayılır. Bu bilgilerle taş sömelde sömel yüksekliği (h) bulunmak istenilirse:



Şekil V.3: Sürekli Sömel Boyutlandırması ve Enkesitleri



Şekil V.4: Tekil Sömel Örnekleri

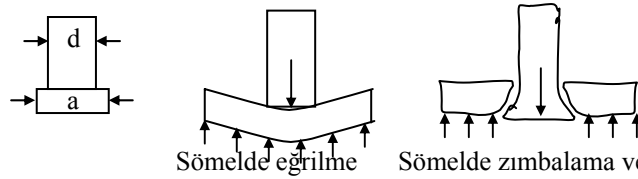
Örneğin: $a = 1.00$ m, $d = 60$ cm, $e = 20$ cm ise;

$$h = e \times 1.73 = 20 \times 1.73 = 34.6 \text{ cm. elde edilir.}$$

Biz bu değeri $h \approx 35$ cm. olarak yuvarlak hesap şeklinde gösteririz. Taş ve beton gibi malzemenin fazla kullanımını önlemek için sömelde kademeler çıkıntı ve eğimler yapılır bunlara "AMPATMAN" ya da "AMBUATMAN" adı verilir.

Sömel genişliği a , duvar genişliği d ise bu ölçüler şu üç durumdan birine sahip olabilir:

- 1-) $a < d$ 2-) $a = d$ 3-) $a > d$ (genelde uygulama biçimi böyledir)



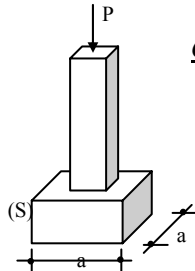
Normal durum $a > d$ olmasıdır. Ancak diğer durumlar söz konusu olursa yalnızca $a = d$ durumu gözönünde alınır ve projelendirilir $a < d$ yapılmaz. Aşağıda görüldüğü gibi sömel genişlikleri ve kalınlıkları yapı yükünden dolayı çatlama kırılma zımbalama ve eğrilme olmayacak biçimde boyutlandırılmalıdır.

Yüzeysel Temeller de şu üç guruba ayrılırlar.

- 1.1.) Tekil Temeller Münferit Temeller
- 1.2.) Sürekli Temeller Müttemadi Temeller
- 1.3.) Radye-Jeneral Temeller

Orta sert temel zemini ve düşük yapı ağırlığı söz konusu ise "Tekil Temel" kullanılır. Bu tip temeller betonarme karkas yapıda yalnızca kolonların altına tek tek hesaplanıp boyutlandırılarak yerleştirilir. Tekil sömeler kayma ve ayrılmaları önlemeyi teminen. 30x30 ya da 50x50 cm. kesitinde bağ kirişleriyle birbirlerine bağlanırlar. Ayrıca birkaç tekil sömel birarada ve birden çok kolon yükünü taşıyacak şekilde "KOMBİNE SÖMEL" veya "BİRLEŞİK SÖMEL" olarak da tertiplenebilmektedir.

TEKİL SÖMEL BOYUTLANDIRILMASI:



Örnek-1)

Tabanı kare olan tekil bir sömel için aşağıdaki bilgiler verilmektedir.

P : Sömele gelen yük (kg); [Ör: 25000 kg olsun]

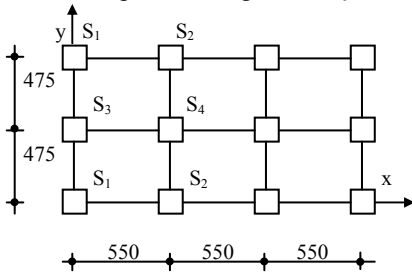
S : Sömel taban alanı (cm^2) [aranan bu değerdir ?]

σ_{zem} : Zeminin her cm^2 sinin emniyetle taşıyabileceği yük
[3 kg/ cm^2 olsun]

a : Sömelin kenar uzunluğu [cm]

$$\sigma_{zem} = \frac{P}{S} = \frac{P}{a^2} \Rightarrow a^2 = \frac{P}{\sigma_{zem}} \Rightarrow a = \sqrt{\frac{P}{\sigma_{zem}}} = \sqrt{\frac{25000}{3}} = 91 \text{ cm bulunur}$$

Örnek – 2) Akstan aksa açıklıkları, x eksenı yönünde 5.50 m, y eksenı yönünde 4.75 m olan (aplikasyon planıyla aşığıdaki şekilde verilmiş) yapının 12 kolonuna, dolayısıyla bunların bağılandığı sömellere her katından 220 şer ton yük gelmektedir. Üç normal kata sahip olan binada, aşığıda verilen bilgileri kullanarak betonarme sömel boyutlandırması yapınız ve temel şekillerine karar veriniz. Sömellerin öncelikle kare, bunun mümkün olmadığı durumlarda dikdörtgen olabileceğı gözönünde bulundurulacaktır. Çözümünden sonra temel planını düzgün ve ölçülandırılmış olarak çiziniz.



Temel Planı: Ölçüler (cm)

Verilenler: Zemin emniyet gerilmesi $\sigma_{zem} = 1.90 \text{ kg/cm}^2$

*. Sömellerin en dış kenarları aks noktalarından en fazla 100 cm dışarıda olabilir.

Çözüm: *. Bir normal katın ağırlığı 220 ton; 3 kat için:
3 x 220 = 660 ton (Toplam bina yükü)

Toplam 34 yük aktarım vektörü mevcuttur (her bir kirişten kolona bağlanan ve sömele yük ileten). Bu vektörlerin her birine gelen birim yük: 660 / 34 = 19.4 ton

$\sigma_{zem} = 0.0019 \text{ ton/cm}^2 = 19 \text{ ton/m}^2$

*. S₁ köşe sömellerine gelen toplam yük: 2 x 19.4 = 38.8 ton (P₁)

*. S₂ ve S₃ orta sömellerine gelen toplam yük: 3 x 19.4 = 58.2 ton (P₂, P₃)

*. S₄ merkez sömellerine gelen toplam yük: 4 x 19.4 = 77.6 ton (P₄)

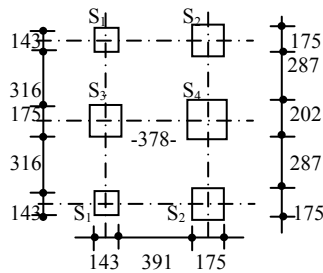
*. Kare sömel boyutlandırmalarında $S = a^2 = P / \sigma_{zem}$ olduğundan,

$$S_1 \rightarrow a_1 = \sqrt{\frac{P_1}{\sigma_{zem}}} = \sqrt{\frac{38.8}{19}} = 1.43 \text{ m}; 1.43 / 2 < 1.00 \text{ m olduğundan boyut kenar aksı geçmez.}$$

$$S_2, S_3 \rightarrow a_2 = \sqrt{\frac{P_2}{\sigma_{zem}}} = \sqrt{\frac{58.2}{19}} = 1.75 \text{ m}; 1.75 / 2 < 1.00 \text{ m olduğundan boyut kenar aksı geçmez.}$$

$$S_4 \rightarrow a_3 = \sqrt{\frac{P_4}{\sigma_{zem}}} = \sqrt{\frac{77.6}{19}} = 2.02 \text{ m}; \text{ merkez sömeller için boyut sınırlaması yoktur.}$$

Tüm sömeller tekil ve kare olabilir. Herhangi bir çakışma ya da içiçe girişim yapma durumu sözkonusu değil; aplikasyon planının yarısı simetriden dolayı ölçülendirilerek çizilecek olursa;



Sağlam temel zemini ve küçük yığıma yapılarda "Sürekli Temel" kullanılır. Uygulanma şekli taş temel duvarları ya da kolonlar altına yekpare şekilde kum ya da stabilize serilerek taş malzemeden veya demirli betondan düzenlenerek yapılmasıdır.

V.2. KARE KESİTLİ BETONARME TEKİL SÖMEL BOYUTLANDIRILMASI:

Örnek-1) Betonarme bir kolona yapının her katının ağırlığından düşen P yükü 12.5 tondur. Binanın oturduğu zeminin emniyet gerilmesi 1.5 kg/cm² ise bu 4 katlı binanın tekil (münferit) sömel boyutlandırmasını yapınız.

Cözüm: $P = 4 \times 12.5 = 50 \text{ ton}$; $\sigma_{zem} = 1.5 \text{ kg/cm}^2$

$$a = \sqrt{\frac{P}{\sigma_{zem}}} = \sqrt{\frac{50000}{1.5}} = \underline{\underline{182.5 \text{ cm}}}$$

Örnek-2) Her katının ağırlığı 60 ton olan 6 katlı betonarme bir binanın yükü kirişler aracılığıyla aşağıdaki şekilde gösterilen 9 kolona paylaştırılmaktadır. Zemin emniyet gerilmesi 3 kg/cm^2 olan bir bölgede inşa edilmesi düşünülen binanın S_1 , S_2 ve S_3 kolonları altında yapılması uygun kare kesitli sömellerin a kenar uzunluklarını hesaplayınız.

Cözüm: *. Tüm binanın yükü: $6 \times 60 = 360 \text{ ton}$,

*. Herbir yük aktarım vektörüne gelen kuvvet: $360 / 24 = 15 \text{ ton}$
(her katta ve her iki yönde toplam 24 yük aktarım vektörü vardır)

*. S_1 kolonuna gelen kiriş yükü: $2 \times 15 = 30 \text{ ton}$

*. S_2 kolonuna gelen kiriş yükü: $3 \times 15 = 45 \text{ ton}$

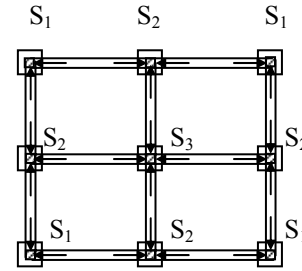
*. S_3 kolonuna gelen kiriş yükü: $4 \times 15 = 60 \text{ ton}$

*. S_1 sömeline bir kenar uzunluğu: $a_1 = \sqrt{30000/3} = 100 \text{ cm}$

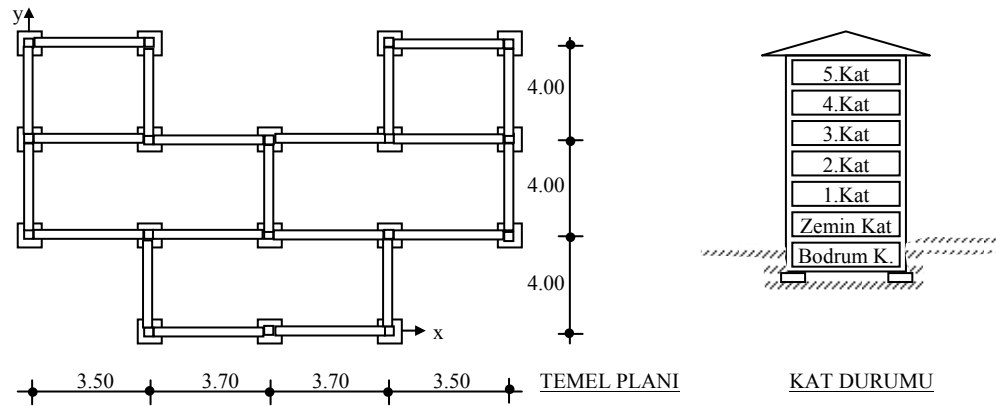
*. S_2 sömeline bir kenar uzunluğu: $a_2 = \sqrt{45000/3} \approx 123 \text{ cm}$

*. S_3 sömeline bir kenar uzunluğu: $a_3 = \sqrt{60000/3} \approx 142 \text{ cm}$

*. Sömel alanları sırasıyla; $S_1 = 1.00 \text{ m}^2$, $S_2 = 1.50 \text{ m}^2$, $S_3 = 2.00 \text{ m}^2$ bulunur.



Örnek - 3)



Yukarıda Temel Planı ve Kat Durumu şematik olarak verilen yapının herbir katının ağırlığını 120 ton olarak alıp bu yüklerin kirişler aracılığıyla kolonlara ve buradan da tekil sömellere iletiildiğini göz önünde bulundurarak 1.00 kg/cm^2 zemin emniyet gerilmesi altında bu sömelleri boyutlandırınız. Tesisat montajı ve altyapı gerekleri bakımından sömel boyutlarının (x) yönünde 150 cm.den daha fazla boyutta yapılamaması ve mümkün olduğunca tekil sömel inşa edilmesi gerekmektedir. Sonuçta bulduğunuz sömel boyutlarını (gerektiğinde tekil olmayıp birleşik, sürekli v.b. olabilir) ölçülendirilmiş şematik bir kalıp planı üzerinde çizerek gösteriniz.

Cözüm:

*. Binanın toplam ağırlığı: $7 \times 120 = 840 \text{ ton}$, $\sigma_{zem} = 1.00 \text{ kg/cm}^2$, Toplam yük vektörü: 42 adet

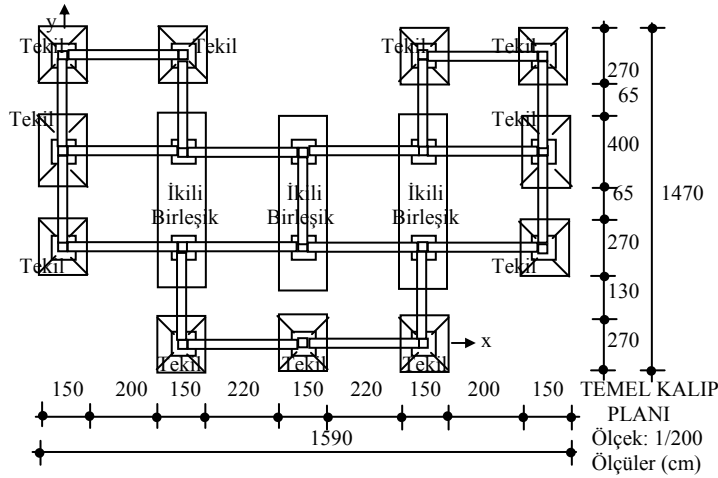
*. Her yük vektörüne düşen yük: $840/42 = 20 \text{ ton}$

*. S_1 (çift vektörlü) sömelde; $P_1 = 2 \times 20 = 40 \text{ ton} = 40000 \text{ kg}$; $A_1 \leq P_1 / \sigma_{zem} = 40000 / 1.00 = 40000 \text{ cm}^2$

*. S_2 (üç vektörlü) sömelde; $P_2 = 3 \times 20 = 60 \text{ ton} = 60000 \text{ kg}$; $A_2 \leq P_2 / \sigma_{zem} = 60000 / 1.00 = 60000 \text{ cm}^2$

*. $A_1 = 4 \text{ m}^2 = a_1 \cdot b_1$; $a_1 \leq 1.50 \text{ m}$, $b_1 = 4.00 / 1.50 = 2.67 \approx \underline{b_1 = 2.70 \text{ m}}$

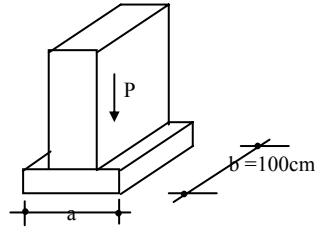
*. $A_2 = 6 \text{ m}^2 = a_2 \cdot b_2$; $a_2 \leq 1.50 \text{ m}$, $b_2 = 6.00 / 1.50 = 4.00 \rightarrow \underline{b_2 = 4.00 \text{ m}}$



V.3. SÜREKLİ (Mütemadi) SÖMEL BOYUTLANDIRILMASI:

Sürekli sömellerin taban genişlikleri hesaplanırken temelin birim (1 mt.lik) uzunluğu gözönüne alınır. Hesaplanan toplam yapı yükü (P), toplam sömel uzunluğuna bölünerek 1.00 mt. boya gelen (b) ortalama yük bulunmaktadır. Böylece, tekil sömel hesabına benzer işlemlerle yalnız temel taban genişliği (a) bulunur

ÖRNEK:



$$\sigma_{zem} = \frac{P}{S} = \frac{P}{a \cdot b} \Rightarrow a \cdot 100 = \frac{P}{\sigma_{zem}} \Rightarrow a = \frac{P}{100 \cdot \sigma_{zem}}$$

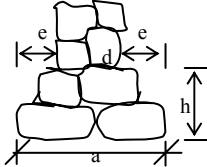
Örneğin:

P=16000 Kg, $\sigma_{zem}=2 \text{ Kg/cm}^2$ ise a=?

$$a = \frac{P}{b \cdot \sigma_{zem}} = \frac{16000}{100 \cdot 2} \Rightarrow a = 80 \text{ cm. bulunur}$$

SÜREKLİ TAŞ DUVAR ALTINDA KARGİR VE BETONARME SÖMEL BOYUTLANDIRMASI:

Örnek-1) Aşağıda enkesiti verilen kargir sömelli kargir taş duvara ait sömel yüksekliğini bulunuz?



Cözüm: $a = 2e + d$; $e = (a - d)/2 \rightarrow \text{tg } \alpha = \text{tg } 60^\circ = h/e = 1.73$; $h = e \times 1.73$

Örneğin: $a = 80 \text{ cm}$ $h = 15 \times 1.73 = 25.98$; $h \approx 26 \text{ cm}$ bulunur.

$d = 50 \text{ cm}$
 $e = 15 \text{ cm}$ ise

Örnek-2) 1.00 mt.lik birim uzunluk için bir taş duvarın altında yapılacak betonarme sömelin (a) genişliğini (h) yüksekliğini hesaplayınız?

Diğer verilenler: *. $d = 60 \text{ cm}$, $H = 450 \text{ cm}$, $\gamma_d = 2.100 \text{ ton/m}^3$, $\sigma_{zem} = 0.5 \text{ Kg/cm}^2$

Cözüm: *. Duvarın hacmi: $V = 0.60 \times 1.00 \times 4.50 = 2.70 \text{ m}^3$

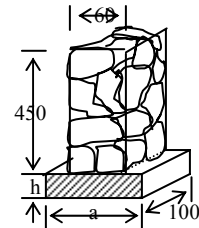
*. Duvarın ağırlığı: $P = V \cdot \gamma_d = 2.70 \times 2.100 = 5.67 \text{ ton} = 5670 \text{ kg}$

*. Sömelin taban alanı: $S = P / \sigma_{zem} = 5670 / 0.5 = 11340 \text{ cm}^2$

*. $S = a \cdot 100 \rightarrow a = S / 100 = 11340 / 100 = 113.4 \approx a = 114 \text{ cm}$

*. Sömel ampatman genişliği: $e = (a - d) / 2 = (114 - 60) / 2 = 27 \text{ cm}$,

*. $\text{Tg } 45^\circ = 1.00$ olduğundan; $e = h = 27 \text{ cm}$ bulunur



Örnek-3) Yanda plan, kesit ve boyuları verilen kargir yapı temelinde;

..Betonarme sömelin yüksekliği: 20 cm.

..Zemin Emniyet Gerilmesi: $\sigma_{zem} = 0.5 \text{ Kg/cm}^2$

..Taş Duvar Yoğunluğu: $\gamma_d = 2100 \text{ Kg/m}^3$ olduğuna göre;

- Sömel üzerine yapılabilecek maksimum duvar yüksekliğini (H) hesaplayınız
- Duvar ve sömelin hesaplanan boyutlarını da üzerinde göstererek 1 mt.lik birim duvarın perspektif resmini çiziniz.

Cözüm: a) *. Toplam çevresel temel alanı:

$$S_{temel} = 2 \times 4.40 \times 0.90 + 2 \times 1.60 \times 0.90 = 10.80 \text{ m}^2$$

$$\sigma_{zem} = P / S_{temel} \rightarrow \text{Toplam duvar ağırlığı: } P_d \leq \sigma_{zem} \cdot S_{temel}$$

$$P_d = 0.5 \times 10.80 \times 10^4 = 54000 \text{ kg.}$$

*. Sömel yüksekliği: 20 cm,

*. Ampatman genişliği: $e=h=20 \text{ cm}$

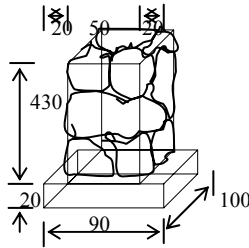
*. Taş duvar genişliği: $d=90 - (2 \times 20)=50 \text{ cm}$ veriliyor.

*. $\gamma_d = 2100 \text{ Kg/m}^3$

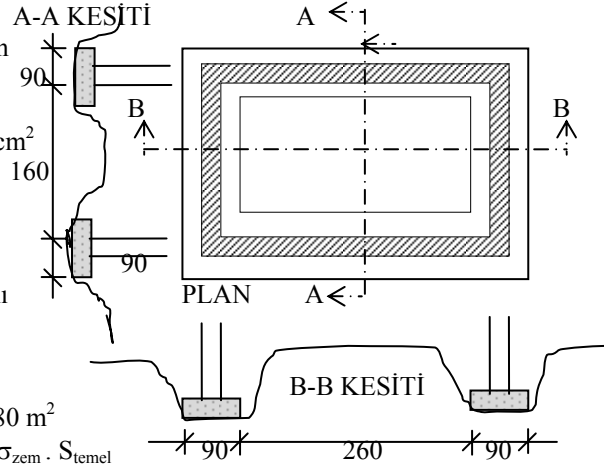
$$P_d = V \times \gamma_d = 50 \times H \times 1200 \times 2100 \times 10^{-6} = 54000$$

$$H = 428.57 \approx 430 \text{ cm (4.30 m)} \text{ bulunur.}$$

b)



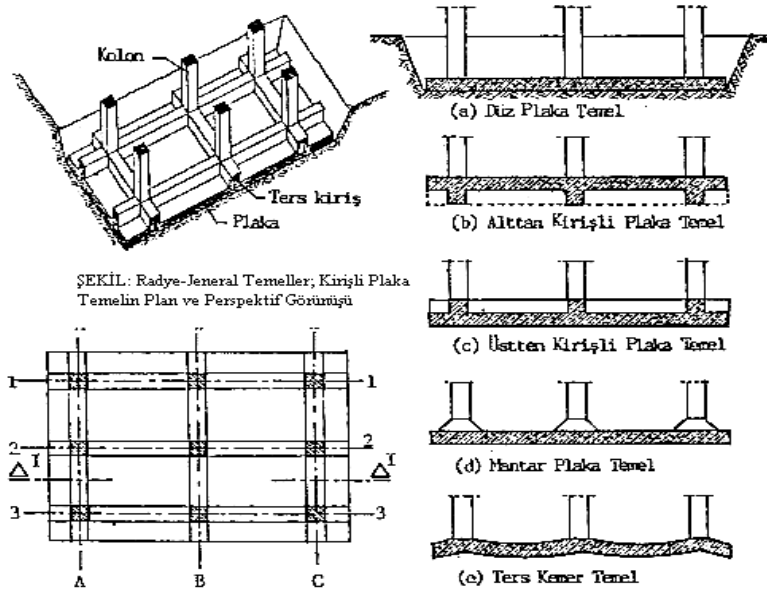
Duvarın birim uzunluk için (1 mt.) perspektif görünüşü ve boyutları:



Zemin emniyet gerilmesinin çok düşük olduğu ya da dolgu zeminlerde uygulanan temel türü "Radye-Jeneral" diğer bir ifadeyle "Radye Temel" dir. Yapıda projelendirilen kolonların sıklığı veya temel duvarlarının birbirlerine yakınlığı da bu temel türünü gerektirebilir. Şekillerde de görülebileceği üzere radye-jeneral zemini tamamen örten ve ters yerleştirilmiş bir plak döşeme. şeklinde çalışır. Başlıca yapım şekilleri:

- 1.3.1. Düz plak temel
- 1.3.2. Kirişli plak temel
- 1.3.3. Ters kirişli plak temel
- 1.3.4. Mantar plak temel
- 1.3.5. Ters kemer temel

1.3.6. Rijit temeldir. Rijit temel perde kolon kiriş ve döşemelerin bir bütün olarak yapıldığı temel türüdür (Şekil V.5).

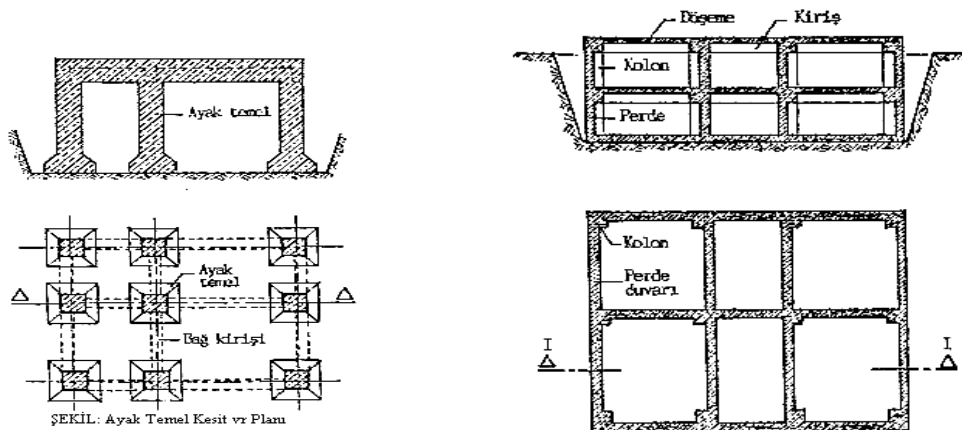


Şekil V.5

V.4. DERİN TEMELLER : Sağlam zeminin çok derinlerde olması durumunda uygulanırlar ve üç şekilde projelendirilirler.

- 2.1. Ayak temeller
- 2.2. Kazık temeller
- 2.3. Kesonlar

V.5. AYAK TEMELLER : Tekil temellere benzer şekilde ve betonarmeden inşa edilirler. Planda duvar ya da kolon birleşim yerlerinin altlarına yapılan ayaklar zemine oturan kısımlarında kare şeklinde genişletilir (Şekil V.6).



Şekil V.6

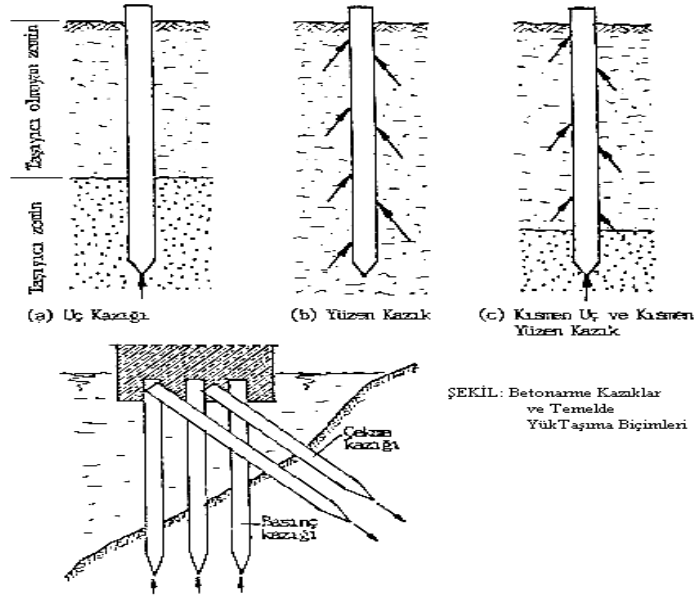
ŞEKİL: Rijit Temel Kesit ve Planı

V.6. KAZIK TEMELLER : Yapı yükünün derinlerdeki sağlam zemin tabakasına birtakım kazıkların uç ya da yanıl sürtünme kuvvetleriyle aktarılması prensibine göre çalışırlar. Aşağıda ayrıntıları ve şekilleri verilen bu temel türü üç guruba ayrılmaktadır (Şekil V.7, 8, 9).

V.6.1. Uç kazıkları yükün tamamını ve bir kısmını sağlam zemine dayandıkları uç kısımlarıyla taşırlar.

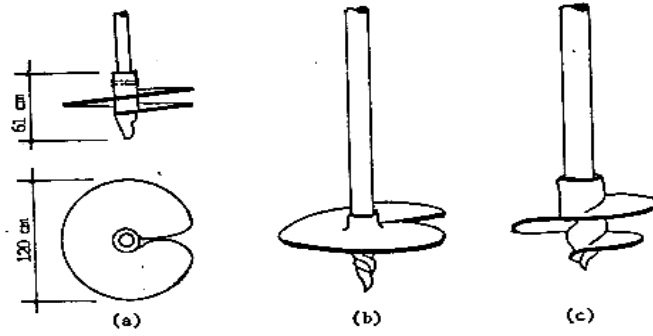
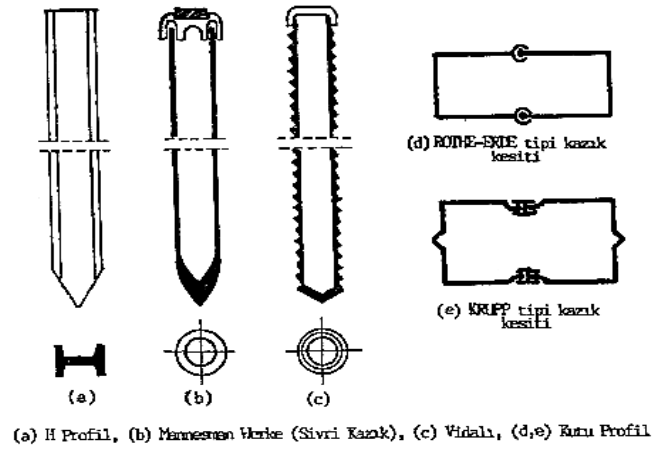
V.6.2. Sürtünme kazıkları ya da yüzen kazıklar, yükün tümünü kazığın çevrelediği zemin yüzeyinin sürtünmesiyle taşırlar.

V.6.3. Kombine kazıklar ya da "kısmen uç-kısmen sürtünme" kazıkları da yüklerini hem uç hem de sürtünme kuvvetiyle taşıyan kazık türleridir.

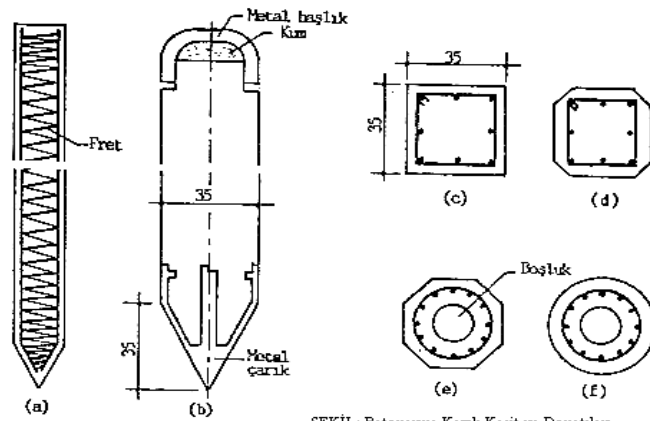


ŞEKİL: Betonarme Kazıklar ve Temelde Yük Taşıma Biçimleri

Şekil V.7



Şekil V.8



Şekil V.9

V.7. KAZIKLARLA İLGİLİ TAMAMLAYICI BİLGİLER

- Yük taşıma şekillerine göre kazıklar başlıca iki guruba ayrılırlar:
- Basınç kazıkları.
 - Çekme kazıkları.

Kazık Temel yapımında kullanılan kazıklar yapıların özellikleri ve zemin cinslerine göre de üç kısma ayrılırlar.

- a. Çakma kazıklar.
- b. Delme kazıklar.
- c. Kısmen çakma kısmen delme "kombine" kazıklar.

a.) Çakma kazıklar.

- a.1.) Basit çakma kazıklar ve.
- a.2.) Parçalı çakma kazıklar olmak üzere iki kısma ayrılmakta olup "Ahşap, çelik veya betonarme" olarak yapılmaktadırlar. Ahşap çakma kazıkların boyları genelde 6.00 m.dir ve ortalama 25 cm. çapında olurlar. 6.00 m.den fazla her metre boy için çapa en az 1.00 cm. ekleme yapılır. Yaklaşık olarak kazık çapının her cm.sinin 1.00 ton yük taşıdığı kabul edilir.

Kazıklar birbirlerine eklenerek boyları 25.00 m.ye kadar artırılabilir. Ahşap kazıkların uçlarına çelik çarık başlarına da çelik başlık konularak takviye yapılır. Çelik çakma kazıklar da diğerlerine nazaran dayanımlarının yüksek olması nedeniyle tercih edilir ve genelde tek parçalı ve profil hadde mamullerden seçilirler. Betonarme çakma kazıklar genellikle 400 kg/m³ dozlu çimento ve agregadan karıştırılıp dökülerek yerinde hazırlanır ve şahmerdanla çakılarak yerleştirilir. Betonarme kazıkların taşıma gücü 30x30 cm. kare kesitlilerde 40 Ton 35x35 cm. kesitlilerde 43 Ton 40x40 cm. kesitlilerde 50 Ton. civarındadır..

b. Delme kazıklar.

- b.1.) Kaplama borusu kullanılmayan.
- b.2.) Kaplama borusu zeminde kalan.
- b.3.) Kaplama borusu çıkartılan delme kazıklar olmak üzere ayrılırlar..

Kaplama borusu kullanılmayan kazıklar:

-KOMPRES KAZIKLARI: 2200 kg. ağırlığındaki Borer deliciyle delinen zeminin içerisine 50 cm. yüksekliğinde beton ve taş parçaları atılır. 2000 kg. ağırlığında Rammer çekiçle çakılarak sıkıştırılan ve tabaka tabaka yükseltilen beton kazık son olarak dökülen tabakada 1600 kg.lik Tester tokmakla iyice sağlamlaştırılır. Daha sonra yapı bu kazık üzerine inşa edilir..

-KORNART KAZIKLARI: Zemine önceden çakılan 25-30 cm. çapındaki ahşap kazıkların daha sonra zeminden çıkartılarak yerlerine beton dökülüp sıkıştırılması şeklinde uygulanır..

-EKSPRES KAZIKLARI:30-90 cm. çaplı konik ve dökme demir kazık ucu zemine şahmerdanla çakılır. Daha sonra zeminde açılan boşluk betonla doldurulup sıkıştırılır..

Kaplama borusu zeminde kalan kazıklar:

-Kendini tutamayan yumuşak ve balçık zeminlerde uygulanan ekspres kazıkların kullanımına benzeyen bir kazık sistemidir. Çapı 30-90 cm. olan ucu çelik çarıklı boru, ikinci bir kaplama borusuyla birlikte çakılarak yerleştirilir. istenen derinliğe inilince kaplama borusu zeminde kalacak şekilde dış boru dışarı çekilir, demir donatı yerleştirilir ve betonu dökülüp sıkıştırılır. Raymond kazıkları bunlara örnektir.

Kaplama borusu çıkartılan kazıklar:

-SİMPEKS KAZIKLARI: Genellikle 40 cm. çaplı çelik boru, kaplama borusu olarak ve konik + timsah ağız. çift çarıklı uçla donatılı bir şekilde zemine çakılır. Daha sonra kaplama borusu timsah ağızıyla birlikte çekilerek zeminden çıkartılıp betonu dökülür, sıkıştırılır. Konik çarık zeminde kalır..

-FRANKİ KAZIKLARI: 45 - 50 cm. çaplı kaplama borusu, içerisine 25-100 cm. yüksekliğe kadar konan kuru tampon betonu dökülerek, düşey yönde şahmerdanla zemine çakılır. Tokmakla her seferinde bir miktar daha zemine çakılan kaplama borusuna demir donatı ve normal beton konularak vibrasyonla

sıkıştırılır. Tabanda geniş bir yüzey olduğu için taşıma gücü yüksektir (90-100 Ton). Daha sonra kaplama borusu yukarıya çekilir.

-PEDESTAL KAZIKLARI: Bu kazık tipinde sivri uçlu şahmerdan ucuyla zemin delinir. Kaplama borusu uçla birlikte zemine çakılır ve deliğe kademeli olarak beton dökülür; bir yandan da tokmakla dövülerek sıkıştırılır. Demir donatı kullanılmayan pedestal kazığında geniş taban alanı nedeniyle taşıma gücü de yüksektir (~ 30 Ton).

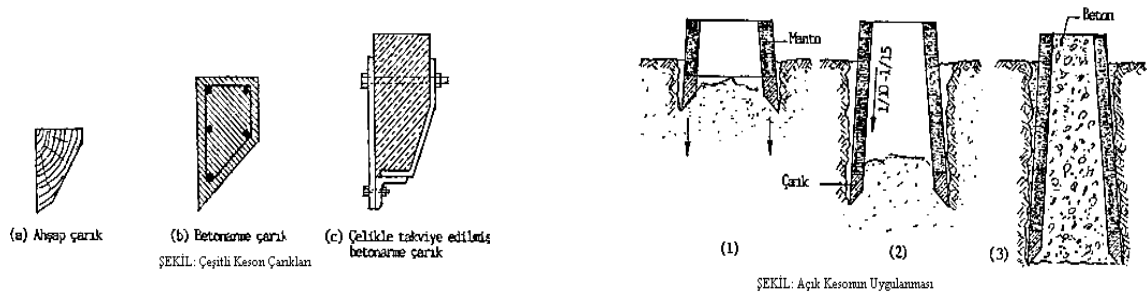
-WOLFHOLZ KAZIKLARI: Yeraltı su seviyesinin yüksek olduğu ve zeminin akışkan olduğu yerlerde kullanılır. İçerisine hava basma, su tahliye ve beton pompaj boruları yerleştirilen kaplama borusu istenilen tabakaya kadar zemine çakılır. Üst ucu bir kapakla kapatılır. Hava borusundan bir yandan basınçlı hava verilirken beton borusundan da beton dökülür. Bir yandan yeraltı suyu yukarı itilirken diğer yandan da beton sıkışmış olur. Daha sonra kaplama borusu yukarı çekilir.

(c) Kısmen çakma, kısmen delme (kombine) kazıklar: Yeraltı su seviyesi altında kalan kısımları ahşap çakma, üzerinde kalan kısımları da beton ya da betonarme delme kazık olan uygulamalardır. "Kompozit Raymond Kazıkları" bunlara örnektir.

V.8. KESONLAR: Sağlam zeminin derinde olması ve daha geniş, dayanıklı temel yapılması gereken durumlarda keson temeller kullanılır. Genellikle üç guruba ayrılırlar.

- (a) Açık Kesonlar
- (b) Pnömatik Kesonlar
- (c) Yüzen Kesonlar

(a) Açık Kesonlar: Çapı 1.5 - 3.0 m. olan dairesel ahşap, demir ya da betonarme çarık, temel zemini üzerine oturtulur. Dış çapına uygun olarak çarık üzerine taş, tuğla, beton ya da betonarmeden bir manto duvar örülür veya kalıpla dökülür. Daha sonra her 1.0-1.5 m de bir hatıl yapılarak duvar bağlantısı sağlamlaştırılır ve bu arada devamlı olarak kesonun içindeki zemin kazılarak dışarı çıkartılır; mantonun altı boşaltılır. Ağırlığıyla aşağı doğru inen kesonun üst seviyesi zemine silme gelince tekrar aynı işleme devam edilerek sağlam tabakaya ulaşılmaya çalışılır. Sürtünmeyi azaltmak üzere manto duvarı içe doğru 1/10-1/15 eğimle daraltılarak devam edilir. Son olarak kesonun içi betonla doldurulur (Şekil V.10.).

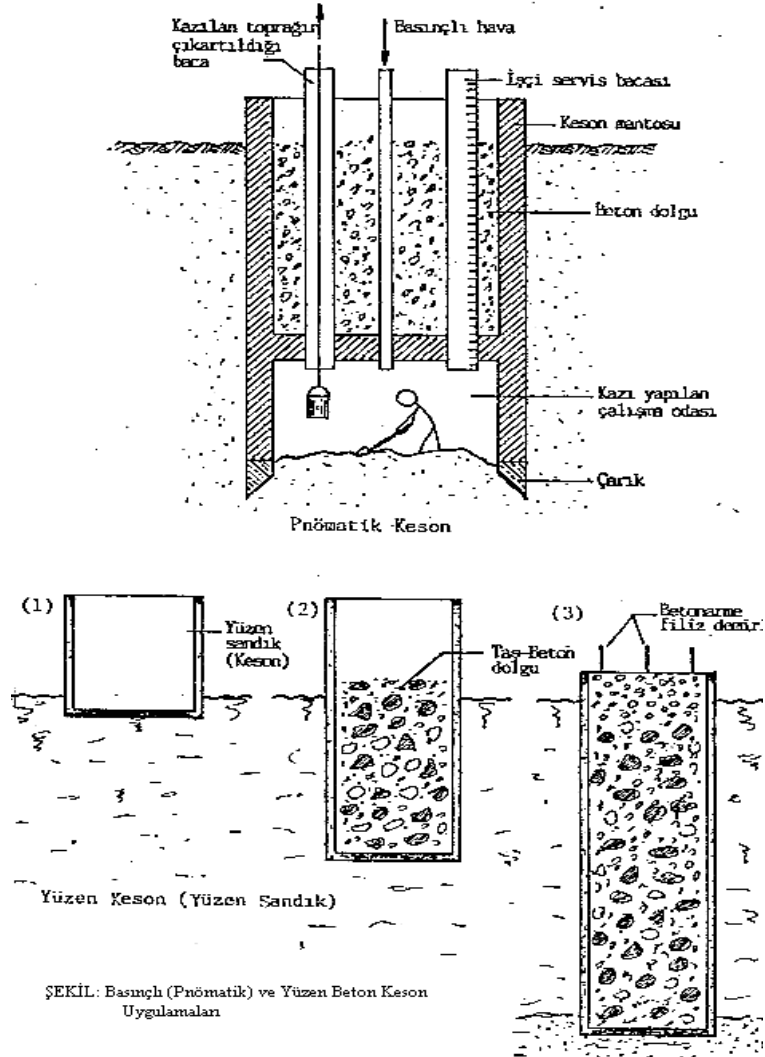


Şekil V.10

(b) Pnömatik (hava basınçlı) Kesonlar: Zemin ve yeraltı suyunun fazla olduğu yerlerde kullanılan bu keson türünde prensip, temel olarak inşa edilecek kesonun alt bölümündeki çalışma odasının zemindeki suyu yenecek hava basıncıyla doldurulması ve kuruda çalışılarak zeminin kazılması, ağırlığıyla çöken kesonun sağlam tabakaya ulaşmasıdır. Kazılan toprak bir bacadan dışarı çıkartılır. Ayrıca işçi servisi, sağlık koşullarına uygun hacim, alan ve yükseklik ile basınç sağlanmalıdır. Bu kesonlar da ahşap, çelik veya betonarmeden yapılabilmekte, üst boşlukları yine betonla doldurulmakta ve 30.00 m. derinliğe kadar inilebilmektedir (Şekil V.11.).

(c) Yüzen Kesonlar: Tamamen su içinde, balçık zeminlerde uygulanan keson türüdür. Bunlara "Yüzen Sandık" da denmektedir. Dışarıda hazırlanan alt ve yanları kapalı beton sandık kesonlar, temel veya sömel yapılması istenen noktaya getirilip yerleştirilir. İçerisine taş, blok, demir ve beton parçalarından oluşan ağırlıklar konularak gevşek zeminde tabana doğru çökmesi sağlanır.

İstenilen sağlam zemin tabakasına ulaşıldığında kesonun geri kalan boşlukları doldurularak işlem tamamlanır. Bina bağlantısı için üstte demir filizleri bırakılmalıdır (Şekil V.11.).



Şekil V.11

VI. KÂRGİR DUVARLAR

Doğal ya da yapay taş ve blokların harç adi verilen bağlayıcı malzemelerle veya harçsız olarak örülmesiyle oluşturulan yapı elemanlarına "Kârgir Duvarlar" denilmektedir.

Başlıca kârgir duvar gereçleri;

1. Doğal taşlar
2. Yapay taşlar
3. Harçlarıdır.

1. **DOĞAL TAŞLAR:** Taşıyıcı duvarlarda kullanılan basınç dayanımı 350 kg/cm^2 den yüksek olan ocaklardan elde edilen taşlardır.

2. **YAPAY TAŞLAR:** Fabrika tuğlaları (dolu, düşey, yatay, delikli, klinker v.s.) basınç dayanımı 50 kg/cm^2 den yüksek "gazbeton" duvar blokları ve delik alanları toplamı yüzey alanlarının % 35 inden az olan kireç kumtaşı blokları ile dolu beton briketler bu gruptandır.

3. **HARÇLAR:** Kârgir duvarların örülmesinde çimento, kireç gibi bağlayıcıların belirli oranlarda kum ve suyla karıştırılmasıyla elde edilen harçlar kullanılmaktadır.

VI.1. KÂRGİR DUVARLARIN ÖZELLİKLERİ:

Uygulandıkları yapı türüne göre kârgir duvarlar iki kısma ayrılırlar.

1. Yığma Kârgir Duvarlar
2. Yarım Kârgir Duvarlar.

VI.2. YIĞMA KÂRGİR DUVARLAR: Görevleri itibariyle üç kısma ayrılırlar.

VI.1.1.) Taşıyıcı Duvarlar:

Yapıda devamlı olarak basınç gerilmesi taşıyan yapının kendi yükü ile hareketli yüklerini rüzgar yükünü diğer taşıyıcı elemanlara ve dolayısıyla zemine ileten düzlemsel yapı elemanlarıdır.

- (a.) Taşıyıcı dış duvarlar
- (b.) Taşıyıcı iç duvarlar olarak ikiye ayrılırlar.

-**Taşıyıcı dış duvarlar,** ortalama basınç dayanımı 30 kg/cm^2 olan harman tuğlasından örülür ve bodrumlu bodrumsuz zemin katlı ya da yalnızca birinci katı bulunan yapılarda kullanılır. Ayrıca çekiçle düzeltilmiş kaba yonu taş duvarlarda en az 45 cm. ince yonu ve kesme taş duvarlarda da en az 40 cm. genişlikte "Doğal Taş Duvar" olarak yapılabilir. Subasman kotuna kadar bodrum kat duvarlarında kullanılan yapay taş basınç dayanımları 50 kg/cm^2 den az olmamalıdır. Bodrum kat taşıyıcı duvarlarının yükseklikleri 2.70 m. den az "narınlık değeri: λ " dediğimiz duvar yüksekliği (h) nin duvar kalınlığı (d) ye oranının da 10 dan az olması gereklidir ($\lambda = h / d \leq 10$).

-**Taşıyıcı iç duvarlarda ise** planda kapı ve pencere boşlukları uzunluğunun toplamı tüm duvar uzunlukları toplamının % 40 indan az kolon ve kısa duvarların uzunluğu da ayrı ayrı 39 cm. den fazla olmalıdır. Merdiven altına gelen taşıyıcı iç duvar kalınlığı en az 19 cm. olmalıdır. Hele merdiven basamakları duvar üzerine biniyorsa bu kalınlık 29 cm. den az olmamalıdır. Burada da basınç dayanımı en az 30 kg/cm^2 olan harman tuğlası kullanılmalıdır.

VI.1.2.) Taşıyıcı Olmayan Duvarlar:

Bu duvarlar yalnızca kendi ağırlıklarını taşırlar. Ancak boyutları belirlenirken yük taşıyan elemanlara yükü güvenle iletebilecek sağlamlıkta boyutlandırılırlar.

- (a.) Taşıyıcı olmayan dış duvarlar
- (b.) Taşıyıcı olmayan iç duvarlar olarak ikiye ayrılırlar.

-Taşıyıcı olmayan dış duvarlar genelde karkas yapıda uygulanır. Bu tip duvarların uzunluk ve yüksekliklerinin büyük olanının küçüğüne oranı "e" ile gösterilir (Tablo VI.1). Buna göre çeşitli subasman kotlarına göre "e" nin değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Tablodaki değerler m² olarak yapı alanlarıdır.

TABLO VI.1: Taşıyıcı Olmayan Dış Duvarların En büyük Yapım Alanları (m²)

Duvar Kalınlığı (cm)	Duvarın Subasman Kotundan Yüksekliği (m)					
	h < 8 m		h = 8 – 20 m		h > 20 m	
	e = 1.00	e ≥ 2.00	e = 1.00	e ≥ 2.00	e = 1.00	e ≥ 2.00
9	9	7	7	4	6	3
19	22	15	15	10	10	6
29	33	30	30	20	20	15

-Taşıyıcı olmayan iç duvarlar genellikle ayırıcı nitelikte ve döşemeler üzerine örülen ağırlıkları fazla olmayan (≤ 700 kg/m.), uzunlukları da 4.00 m.yi geçmeyen duvarlardır.

VI.1.3.) Destek Duvarları:

Taşıyıcı duvarların yatay ve düşey yükler altında devrilmelerini önlemek için yapılan ve normal duvarlara dik inşa edilen yardımcı duvarlardır. Bir duvara desteklik yapacak duvarın planda uzunluğu yüksekliğinin 1/3 ünden büyük olmalıdır.

$$L_d \geq 1/3 \cdot H_d$$

VI.3. YARIM KÂRGİR YAPILARDAKİ DUVARLAR: Bir kısmı kârgir diğer kısmı ahşap veya çelik gibi malzemelerle yapılmış yapılara "Yarım Kârgir Yapılar" denilmektedir. Bu tip yapılar kat yüksekliği 3.00 m.yi geçmeyen en fazla iki katlı ve bodrum katlı olarak inşa edilebilmektedirler ve bunlarda döşeme elemanları dış taşıyıcı duvarlarla çok sağlam ankraj bağlantılarıyla bağlanmalıdır. Bu ankraj bağlantıları dolu duvarlara rastlamalı ve bu duvar uzunluğu da 80 cm.den az olmamalıdır. Yarım kârgir yapılarda dış taşıyıcı duvar kalınlığı en az 29 cm. destek duvarları arası en çok 5.50 m. olmalıdır.

VI.4. KÂRGİR DUVAR TÜRLERİ: Yapıldıkları gereçlere göre;

- (VI.4.1.) Kerpiç duvarlar
- (VI.4.2.) Taş duvarlar
- (VI.4.3.) Tuğla duvarlar
- (VI.4.4.) Hafif blok veya gazbeton duvarlar
- (VI.4.5.) Panel duvarlar
- (VI.4.6.) Beton ve betonarme duvarlar
- (VI.4.7.) Karma ya da kompoze duvarlar.

VI.4.1.) Kerpiç Duvarlar:

Genellikle küçük, tek katlı ve geçici yapılarda uygulanırlar. Bu gereçlerle inşa edilecek yapıların subasman kotuna kadar mutlaka taş malzemeye yapılmaları gerekir. Kerpiç; balçık, kil gibi doğal gereçlerin saman, kıyılmış bitki sapları ya da kökleriyle ve plastik kıvamda suyla karıştırılıp yoğurulması sonucu elde edilir. Daha sonra ahşap kalıplarda kalıplanan kerpiç açık havada kurutulmaya bırakılır; iki boyutta imal edilir (Şekil VI.1.):

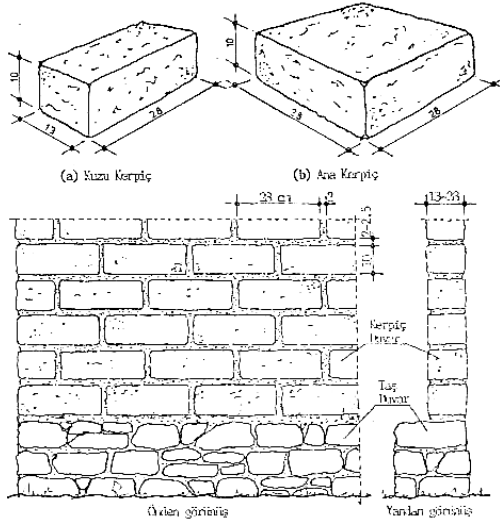
- a. Kuzu Kerpiç. 10 x 13 x 28 cm. boyutunda prizmatik
- b. Ana Kerpiç. 10 x 28 x 28 cm. " " olur.

Şekilleri aşağıda verilen bu kerpiç yapı elemanlarıyla örülen duvarların kalınlıkları da 13 ya da 28 cm. kadar olur. Duvar örgüsünde kullanılan harç da yine aynı karışımdan oluşur; yatay derzler 2.0 - 2.5 cm. düşey derzler de 2.0 cm.yi geçmemelidir.

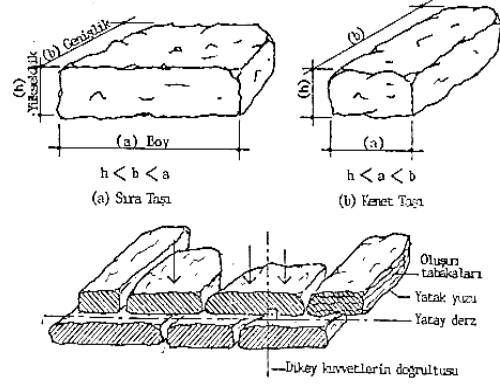
VI.4.2.) Taş Duvarlar:

Bu tip duvarlar taş ocaklarından çıkartılarak getirilen ve inşaat sahasında "çaplanan (sayalanan)" malzemelerle örülerek elde edilir. Kullanılan taşlar yüksek dayanım gerektiren önemli duvarlar için

balyoz çekiç veya murç gibi el araçlarıyla kabaca düzeltilmiş taşlardan oluşur. Taşların her boyutunda işleme payı olmak üzere 2.0 - 3.0 cm.lik bir "çapak payı" fazlalığı bırakılmalıdır (Şekil VI.2.).



ŞEKİL: Kırpi Duvarlar Tip ve Boyutları



ŞEKİL: Taşların Duvarlarda Kullanılışı ve Boyutlandırılması

Şekil VI.1

Şekil VI.2

Duvarlarda Kullanılan Taşların Genel Özellikleri:

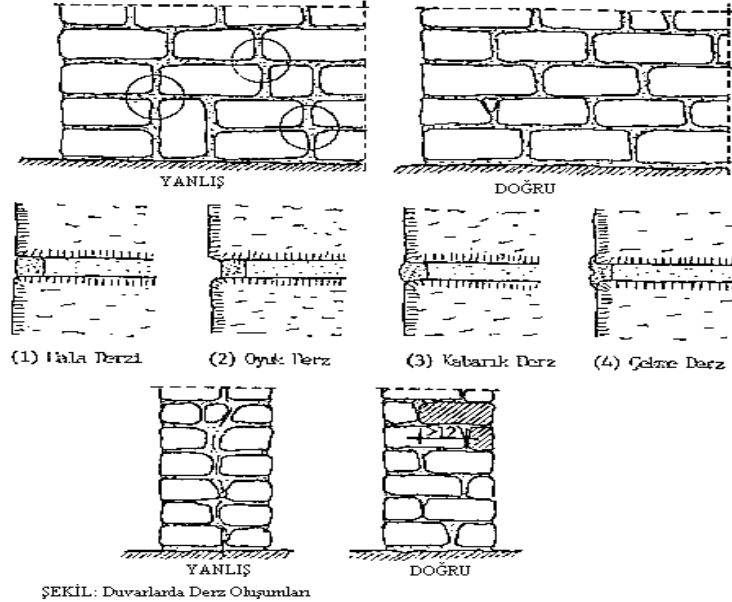
- (a)- Taşlar homojen, damarsız ve çatlaksız olmalı; kırıldığında keskin köşeler vermeli ve ufalanmamalıdır
- (b)- Taşların harca yapışma özelliği ve pürüzlülüğü tam olmalıdır
- (c)- Kalker türü taşlar ateş etkisi altındaki yerlerde kullanılmamalıdır
- (d)- Yonu taşı olarak ince daneli ve kolay işlenebilir taşlar seçilmelidir
- (e)- Çok kenarlı taşlarda köşe açıları 60°'den az olmamalıdır
- (f)- Taşlar laboratuvar testlerinden geçirilerek kullanılmalı, dayanıklılığı denenmiş taşlar tercih edilmelidir
- (g)- Şekil ve görevleri bakımından taşlar ikiye ayrılır:

- (g.1). Sıra Taşları ya da boyuna taşlar. En büyük boyutu duvar yüzeyine paralel yerleştirilen taşlardır.
- (g.2). Kenet Taşları ya da bağlantı taşları. En büyük boyutu duvar yüzeyine dik yerleştirilen taşlardır (Şekil VI.2.).

Taş Duvarların Genel Yapım Kuralları:

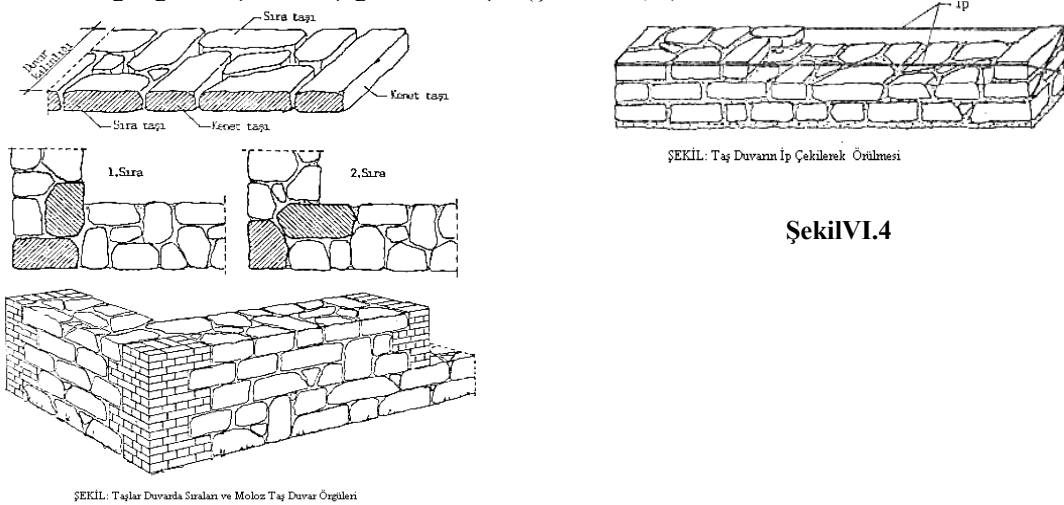
- (a)- Topraklı, killi, yosunlu ve kirli taşlar yıkanıp temizlendikten sonra kullanılmalıdır
- (b)- Duvar içerisinde kama olarak çok küçük (çakıtaşı v.b.) taşlar yerine yeterli irilikte taşlar kullanılmalıdır
- (c)- Taşlar yatak yüzeyleri ve tabakaları yatay olacak şekilde konulmalıdır
- (d)- Duvarlara her iki ya da iç taştan bir kenet taşı konulmalıdır
- (e)- Köşelerde duvar başlangıç ve bitişlerinde kapı ve pencere yanlarında düzgün ve iri taşlar kullanılmalıdır
- (f)- Moloz taş duvarlarla yüzeyi sıvanacak duvarlarda köşeler, kapı ve pencere yanları tuğla örgü yapılabilir
- (g)- Duvar köşeleri dik olarak (şakulinde) örülmeli duvar örülürken ön ve arka yüzlerde baştan sona ip çekilmelidir
- (h)- Taş duvarlarla tuğla duvar saplanmalarında taş duvara en az 15 cm. girintiyle bağlantı yapılmalıdır.
- (i)- Taş duvarlarda baca yapılması gerektiğinde tuğla veya özel baca blokları kullanılmalıdır
- (j)- Temellerde kullanılan sömel ampatman taşları dayanıklı ve iri taşlardan seçilmeli; içe doğru derin bağlantı yapması sağlanmalıdır
- (k)- Düşey derzler, aynı kalınlıkta şaşırtmalı ve bir noktada üçten fazla derz birleşmeyecek şekilde tertiplenmeli, üst üste gelmemelidir. Derzler şu dört şekilde yapılabilir:

- (k.1). Mala derzi
 (k.2). Oyuk derz
 (k.3). Kabarak derz
 (k.4). Çekme derz (Şekil VI.3.).

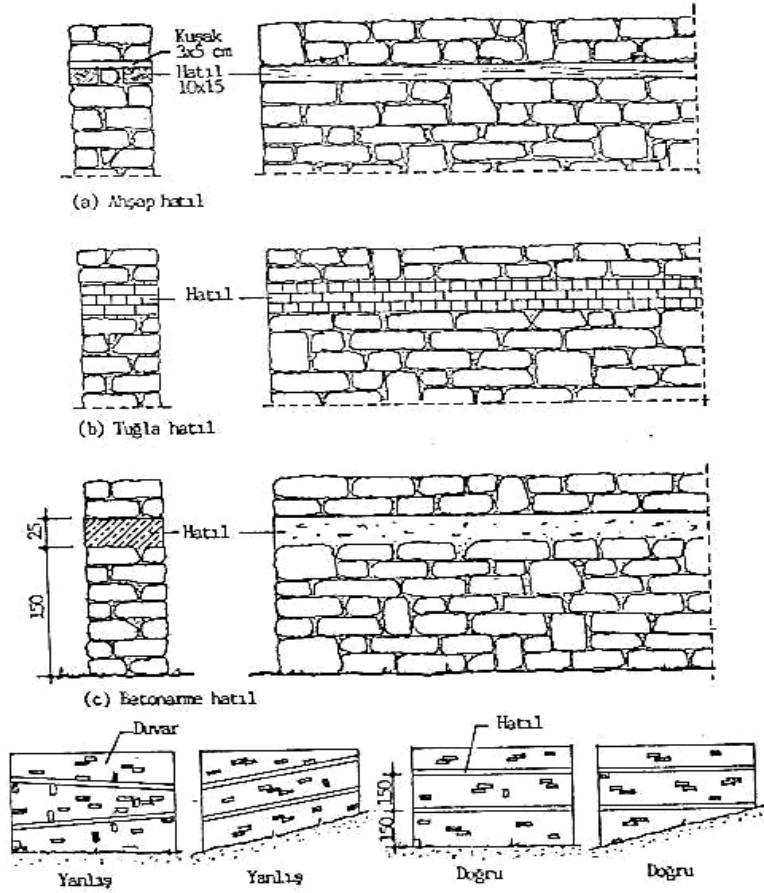


Şekil VI.3

- (l)- Taşlar birbirlerine 12 ya da 15 cm. şaşırtılarak konulmalıdır
 (m)-Taş duvarlar taşıdıkları yük ve yerlerin özelliklerine göre 45, 50, 60 veya 70 cm. kalınlıklarda yapılırlar
 (n)-Duvar yüksekliğince her 1.50 m. de bir 20 - 25 cm. kalınlığında hatıl yapılmalıdır. Statik açıdan bağlantı elemanları olan hatıllar tuğla, ahşap, profil, demir, beton ya da betonarmeden yatay olarak yapılmalıdır.
 Kurallarla ilgili gerekli şekiller aşağıda verilmiştir (Şekil VI.4,5.).



Şekil VI.4



ŞEKİL: Moloz Taş Duvar Örgüsü ve Hatılları

Şekil VI.5

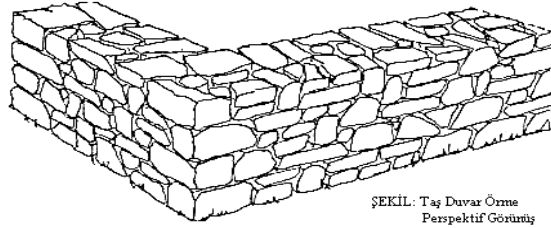
VI.4.3.) Taş Duvar Türleri:

- (A)- Moloz Taş Duvarlar
- (B)- Kaba Yonu Taş Duvarlar
- (C)- İnce Yonu Taş Duvarlar
- (D)- Kesme Taş Duvarlar.

(A)- Moloz Taş Duvarlar: Taş ocağından çıkartılan taşların hiçbir işlem yapılmadan kullanılmasıyla oluşturulan duvar türüdür (Şekil VI.6.).

(A.1). Harçsız moloz taş duvar (kuru duvar). Yük taşımayan bahçe ve çevre duvarları istinat duvarları fosseptik ve su kuyusu duvarları ile ağırlık duvarlarında uygulanır.

(A.2). Harçlı moloz taş duvar. Temel, bodrum ve normal kat duvarlarında, çevre ve istinat duvarlarında uygulanır.

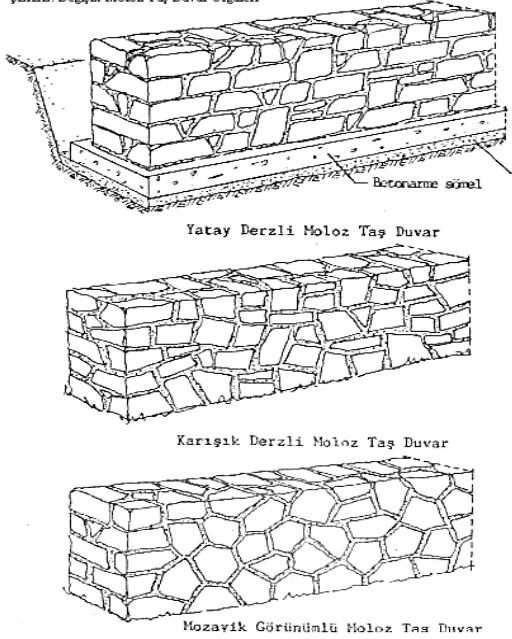


Şekil VI.6

Moloz taş duvarlarda genel yapım kuralları şunlardır:

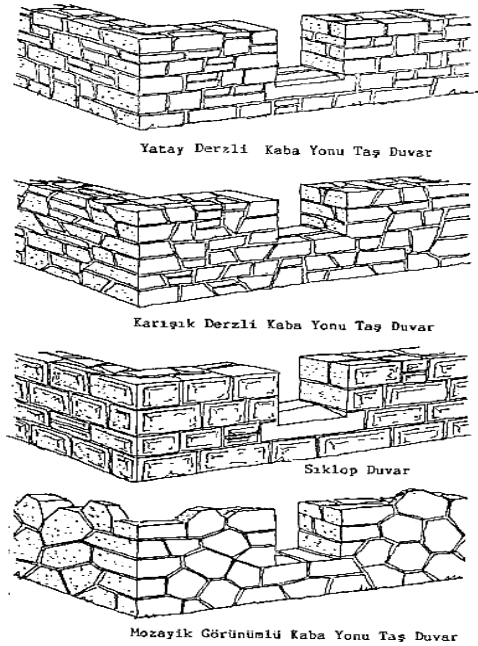
- 1 m² duvar yüzeyinde 15 ten fazla taş bulunmamalı, eşit aralıklarla dağıtılmış en az iki bağlantı (kenet) taşı olmalıdır.
- Taş kalınlıkları 15 cm.den fazla olmalıdır
- Taş sıralarının üzerleri harçla tesviye edilerek düzeltilmelidir
- Taşların duvar içinde kalan tüm yüzeyleri harçla sarılmış olmalı duvar yüzü sıvanacaksa köşeler ve kapı-pencere yanları tuğlayla örülmelidir
- Derz kalınlığı en fazla 4.00 cm. olmalı, oturtulan taşlar yerlerinden oynatılmamalı, bu yapılmışsa taş kaldırılıp yeniden temizlenip harç konulduktan sonra taş ıslatılıp yerine yerleştirilmelidir
- Taş yüzeyleri mümkün olduğunca birbirine dik ve görünen yüzeye dik 5.00 cm.lik kısmı düzeltilmiş olmalı, çukurluklar olmamalıdır. İç yüzeylerde derz kalınlığı 3.00 cm. yi geçmemelidir (Şekil VI.7.).

ŞEKİL: Değişik Moloz Taş Duvar Örgüleri



Şekil VI.7

ŞEKİL: Çeşitli Kaba Yonu Taş Duvar Örgüleri



Şekil VI.8

(B)-Kaba Yonu Taş Duvarlar: Yüzeyi sıvanmayacak cephe duvarları ile çevre ve istinat duvarlarında uygulanır.

Kaba Yonu taş duvarlarda genel yapım kuralları şunlardır:

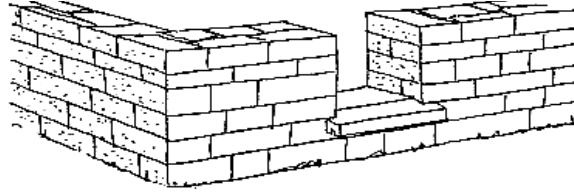
- Taşların yatak ve yan yüzeyleri murç ya da tarakla görünen yüzeyine dik olarak en az 15.00 cm. düzeltilmeli gerekirse taşın görünen yüzey çevresinde 2.00 cm. eninde düz kalemle tesviye çerçevesi yapılmalıdır

- Cepheden görünen yüzey kabarıklıkları 3.00 cm.yi geçmemeli, boyut olarak taşların yüksekliği 20 genişliği 30 derinliği de 25 cm. civarında olmalıdır
- Derz kalınlığı en çok 2.00 cm. olmalıdır. Taş sıraları arasındaki yükseklik farkı 1 / 5 i geçmemeli düşey derz aralarındaki uzaklık en az 10.00 cm. olmalıdır
- Moloz taş duvarlardaki gibi yatay veya karışık derzli yapılabilen kaba yonu taş duvarların görünen yüzlerindeki çerçeve içleri kabarık bırakılırsa buna "Sıklop Duvar" denilir (Şekil VI.8.).

(C)-İnce Yonu Taş Duvarlar: İşçilik ve maliyetinin yüksek olmasının yanısıra estetik bakımdan güzel görünüş için bina cephelerinde uygulanan duvar türüdür (Şekil VI.9.).

İnce Yonu taş duvarlarda genel yapım kuralları şunlardır:

- İnce yonu taşların yatak ve yan yüzleri 15.00 cm. derinliğe kadar düzgün ve keskin doğrular şeklinde gönyesinde tesviye edilmelidir
- Taşların en küçük kenarı 20.00 cm.den az olmamalı,15.00 cm. derinliğe kadar kesit daralması ve görünen yüzeylerde çukurluk bulunmamalıdır. Görünen yüzeyler ya düz olmalı ya da en çok 2.00 cm. çıkıntılı "Sıklop Duvar" olmalıdır
- Derz kalınlığı, duvar boyunca 1.50 cm.yi geçmemeli taşlar duvarla iyi bağlantı yapmalıdır
- İki taş sırası arasındaki yükseklik farkı en çok 2.00 cm., en kalın ve en ince taş sıraları arasındaki fark da 4.00 cm.yi geçmemelidir
- Düşey derzler arasındaki uzaklık 10.00 cm.den fazla olmalıdır



ŞEKİL: İnce Yonu Taş Duvar Örgüsü

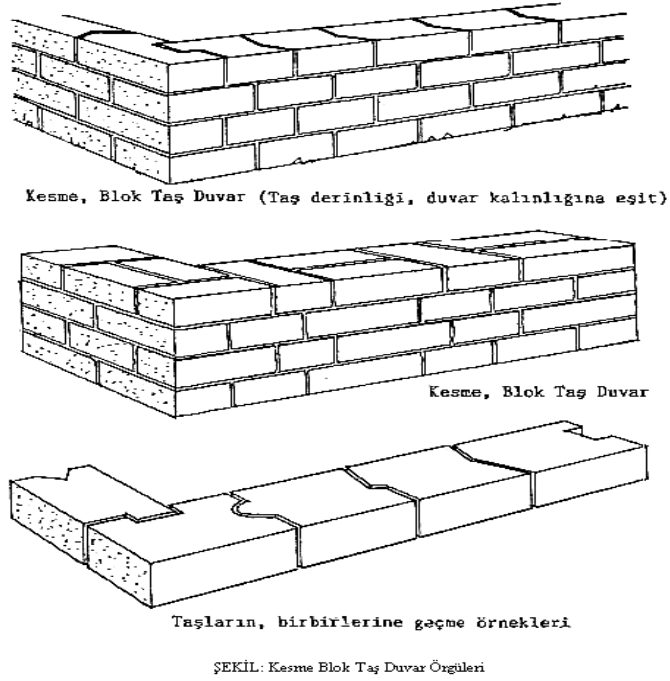
Şekil VI.9

(D)-Kesme Taş Duvarlar: Bu tip duvarlar iki şekilde uygulanırlar:

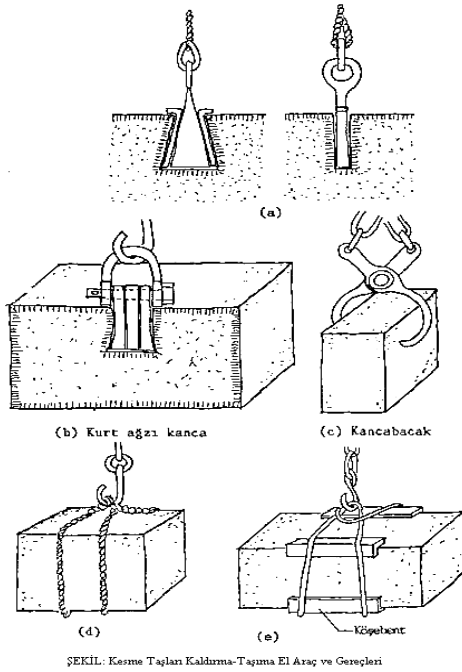
(D.1). **Kesme Blok Taş Duvarlar:** Oldukça az görülen, işçiliği pahalı, derz kalınlıkları 1.00 cm.yi geçmeyen, derinlikleri duvar kalınlıklarına eşit, birbirlerine geçmeli ya da metal bağlantı gereçleriyle bağlanan ve el araçlarıyla, makinelerle kesilerek işlenen duvarlardır.

(D.2). **Kesme Blok Kaplama Taş Duvarlar:** Arkalarındaki kârgir duvarlarla birlikte örülen kenarları düzgün ve gönyesinde kesilerek uygulanan ve işçiliği kesme-blok taş duvarlardakinin aynisi olan yapımı pahalı duvar tipidir. Bunlarda da taş kalınlık ve yükseklikleri 15.00 cm.den fazla iki derz arası 10.00 cm. den çok olmalıdır. Özellikle ön cephe kaplamalarında kullanıldıkları için stabilite açısından üst üste gelen taşlar saplama ile yan yana gelen taşlar da düz ve çatal kenetlerle iyice bağlanmalıdır.

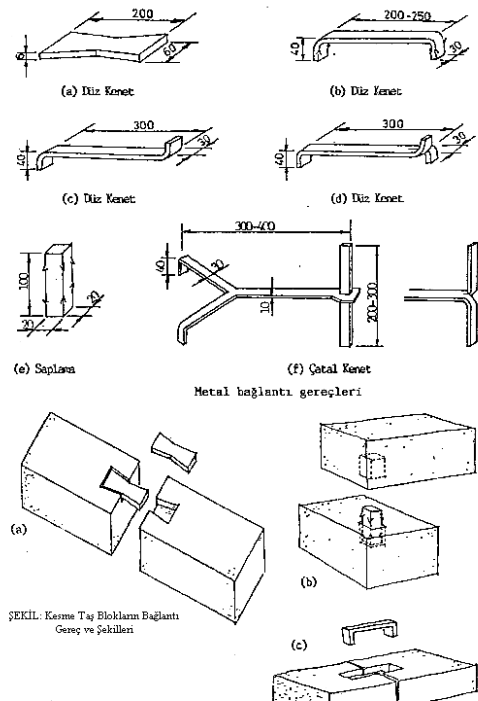
İnce yonu ve kesme taş duvarlarla ilgili şekiller aşağıda verilmiştir (Şekil VI.10,11,12.):



Şekil VI.10



Şekil VI.11



Şekil VI.12

VI.4.4.) Tuğla Duvarlar:

Çeşitli şekil ve boyutlardaki tuğlaların bağlayıcı çimento harcıyla örülmesi yoluyla inşa edilirler. Tuğlanın imali, killi toprak ve balçığın belirli kıvamda yoğrulup kalıplanması ve güneşte

kurutulmasından sonra 600 – 800 °C de pişirilmesi şeklinde olur. Ayrıca içerisine kum, kül, öğütülmüş tuğla veya kiremit tozları da katılmaktadır. Tuğla iyi pişmiş, düzgün kalıplanmış çatlaksız, boşluksuz, homojen, ince daneli ve yoğun olmalıdır. 1.50 m. yüksekten bırakıldığında ikiden fazla parçaya ayrılmamalı 12 saat su içerisinde bırakıldığında ağırlığının % 20 sinden fazla su emmemelidir.

VI.4.4.1. tuğla türleri:

(A)- Harman Tuğlası

- (A.1)- Dolu Harman Tuğlası(DOHT) dolu gövdeli deliksiz olurlar
 (A.2)- Delikli Harman Tuğlası(DEHT) düşey delikli olurlar

(B)- Fabrika Tuğlası

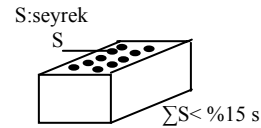
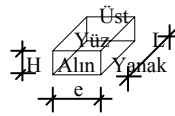
- (B.1)- Normal Tuğla (NT) 190 x 90 x 50 mm.lik olanlar
 (B.2)- Modüler Tuğla (MT) 190 x 90 x 85 mm.lik "
 (B.3)- Blok Tuğla (BT) değişken boyutlu olanlar

Harman tuğlalarının basınç dayanımları genelde 25 - 40 kg/cm² ile 30 - 50 kg/cm² arasında; Fabrika tuğlalarının ise 60 -100 kg/cm² arasında olmaktadır. Fabrika tuğlaları ağırlıklarının % 18 i kadar su emerler (Şekil VI.13,14.).

Tuğlaların delik oranlarına göre sınıflandırılması:

- 1.Dolu Tuğla
- 2.Seyrek Delikli Tuğla
- 3.Az Delikli Tuğla.

L : Tuğlanın uzunluğu
 e : " genişliği
 h : " yüksekliği



Şekil VI.13: Tipik bir tuğla boyut gösterimi ve seyrek delikli tuğla

olmak üzere şematik olarak tuğlalar yukarıdaki gibi tanımlanırlar (Şekil VI.13.):

İmalat yöntemlerine göre fabrika tuğlalarının sınıflanması:

1. Sinerleşmemiş Tuğlalar

- 1.1. Sinerleşmemiş Dolu Tuğla (DOT)
- 1.2. " Düşey Delikli Tuğla (DDT)
- 1.3. " Yatay Delikli Tuğla (YDT)

2. Klinker Tuğlası

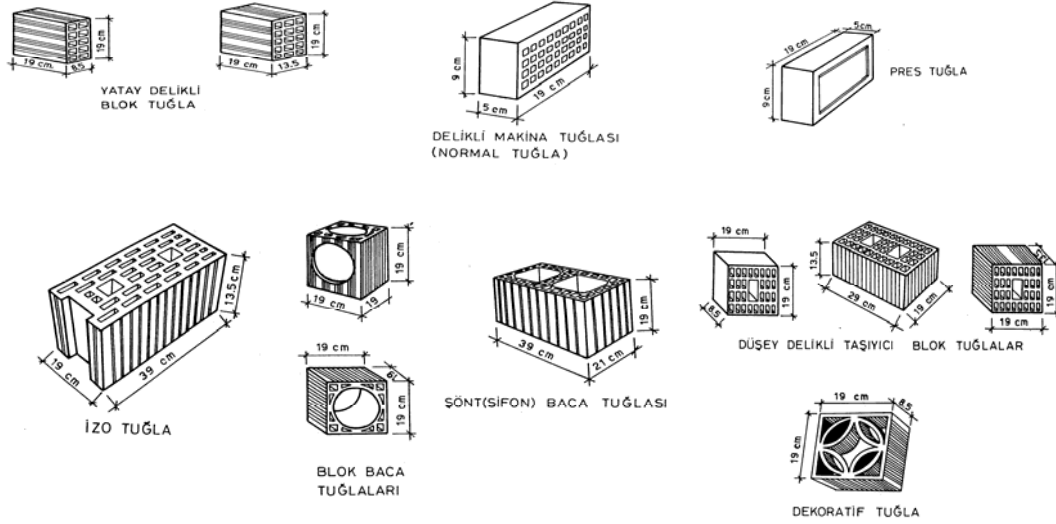
- 2.1. Dolu Klinker Tuğlası (DOK)
- 2.2. Delikli Klinker Tuğlası (DEK)

Dolu tuğlalar taşıyıcı duvarlarda, düşey delikli tuğlalar yığma yapılar ve taşıyıcı duvarlarda, yatay delikli tuğlalarsa betonarme karkas yapılar ve ayırıcı duvarlarda kullanılmaktadır. Sinterleşme, şekil verilip kurutulmuş tuğlanın erimeye yakın ısıda pişirilmesidir.

Donmaya dayanıklılıkları yönünden tuğlalar:

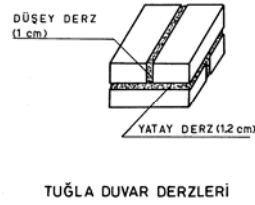
1. Dona dayanıklı tuğla (cephe tuğlası -C) ve
2. Dona dayanıksız tuğla (iç yüzey tuğlası -S) olmak üzere iki grupta değerlendirilebilmektedirler.

Bundan başka piyasada hafifliği ve yalıtım özellikleri nedenleriyle aranan "Hafif Tuğlalar" ve boşluklu özel "Gaz-Beton Tuğlalar" da bulunmaktadır.



Şekil VI.14: Çeşitli düşey, yatay delikli fabrika, blok ve pres tuğla örnekleri

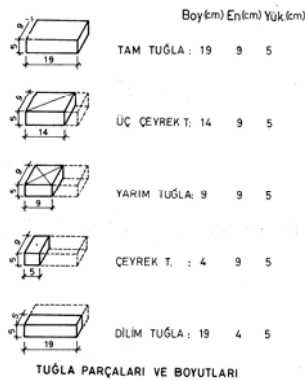
VI.4.4.2. normal tuğlayla duvar örülmesi:



Şekil VI.15

Normal olarak çoğunlukla yapılarda kullanılan 190 x 90 x 50 mm.lik tuğlalarda bir boy, iki en ile bir derz genişliği toplamına eşit olarak alınır

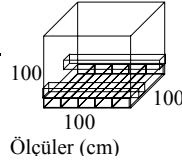
($L = 2 \times e + 1 \text{ derz}$). Tuğlayla duvarlar örülürken duvar içleriyle bağlantıyı iyi yapabilmek için boyutlarla uyumlu olarak parça tuğlalar kullanılır. Aşağıdaki şekillerde de görüldüğü gibi tuğlanın 3/4, 1/2, 1/4 gibi oranları tuğlanın aletlerle kesilmesi yoluyla elde edilir.



Şekil VI.16

KÂRGİR DUVARLARDA TUĞLA SAYISI HESABI:

Örnek-1)



Ölçüler (cm)

50x90x190 mm.lik (yükseklik x en x boy) tuğlalardan bir m³ lük duvar hacmine her iki yönde ve normal blok örgü şeklinde yerleştirildiğinde kaç adet konulabilir?

Cözüm: L: duvarın uzunluğu, yüksekliği, genişliği
n: bir sıradaki tuğla sayısı

l: bir tuğlanın boyu, eni, yüksekliği

Derzlerin (yatak ve düşey) aralarındaki harç boşluğu daima 1.00 cm. alındığında; $L = n \cdot l + (n-1) \cdot 1$ cm,

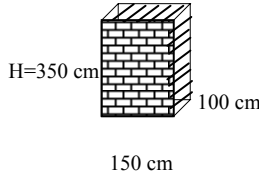
Uzunlamasına (x yönünde) $100 \text{ cm} = n_1 \times 19 + (n_1 - 1) \times 1 \rightarrow n_1 = 5.05 \approx 5$ adet

Enlemesine (y yönünde) $100 \text{ cm} = n_2 \times 9 + (n_2 - 1) \times 1 \rightarrow n_2 = 10.10 \approx 10$ adet

Yüksekliğine (z yönünde) $100 \text{ cm} = n_3 \times 5 + (n_3 - 1) \times 1 \rightarrow n_3 = 16.80 \approx 17$ adet

1 m³ de $\Sigma n = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 = 5 \times 10 \times 17 = \underline{850 \text{ adet}}$ kullanılır.

Örnek-2)



1.00 x 1.50 m kesitli ve yüksekliği 3.50 m olan bir tuğla kolonun içinde 50 x 190 x 290 mm.lik (yükseklik x en x boy) kaç adet tuğla kullanılabilirini hesaplayınız?

Cözüm: H = 350 cm; h = 5 cm; n = ?;

$350 \text{ cm} = n \times 5 + (n - 1) \times 1 \rightarrow n = 58.5, n \approx 59$ sıra,

Bu sıralardan 29 sıra bir doğrultuda, geriye kalan 30 sıra da buna

dik doğrultuda (örgü şeklinde) yerleştirileceğinden yön olarak tuğla boy ve enine göre;

$150 \text{ cm} = n_1 \times 19 + (n_1 - 1) \times 1 \rightarrow n_1 = 7.45, n_1 \approx 7$ adet,

$100 \text{ cm} = n_2 \times 29 + (n_2 - 1) \times 1 \rightarrow n_2 = 3.61, n_2 \approx 3$ adet,

$150 \text{ cm} = n_3 \times 29 + (n_3 - 1) \times 1 \rightarrow n_3 = 5.03, n_3 \approx 5$ adet,

$100 \text{ cm} = n_4 \times 19 + (n_4 - 1) \times 1 \rightarrow n_4 = 5.05, n_4 \approx 5$ adet,

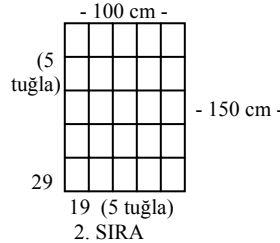
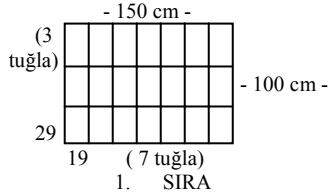
1. sıraya: $n_1 \times n_2 \times 29$;

$7 \times 3 \times 29 = 609$ adet

2. sıraya: $n_3 \times n_4 \times 30$;

$5 \times 5 \times 30 = 750$ adet

TOPLAM TUĞLA SAYISI: $609 + 750 = \underline{1359 \text{ adet}}$, Yerleştirilme tarzı;



Örnek-3) Şekilde verilen tuğla örgü ateş bacasının yüksekliği 5.00 m olduğuna göre bu bacaya gidecek 50 x 190 x 290 mm.lik tuğla sayısını bulunuz.

Cözüm:

*. Baca üst kenarında tuğla alanı:

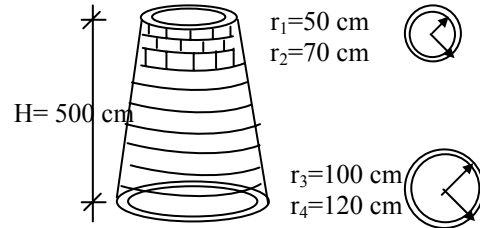
$$s^- = s_2 - s_1; \quad s_1 = \pi (0.50)^2 = 0.785 \text{ m}^2, \\ s_2 = \pi (0.70)^2 = 1.539 \text{ m}^2$$

$$s^- = 1.539 - 0.785 = 0.754 \text{ m}^2$$

*. Baca alt kenarında tuğla alanı:

$$s^+ = s_4 - s_3; \quad s_3 = \pi (1.00)^2 = 3.142 \text{ m}^2, \\ s_4 = \pi (1.20)^2 = 4.520 \text{ m}^2$$

$$s^+ = 4.520 - 3.142 = 1.382 \text{ m}^2$$



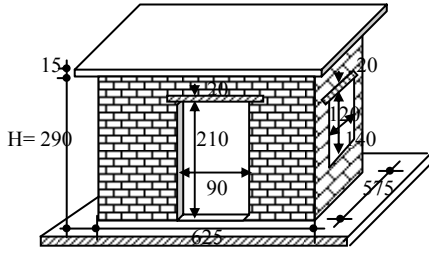
. Ortalama tuğla alanı: $s^ = \frac{1}{2}(s^- + s^+)$

$$s^* = \frac{1}{2}(0.754 + 1.382) = 1.068 \text{ m}^2$$

. Dolu tuğla hacmi: $V = s^ \cdot H$

$$V = 1.068 \times 5.00 = 5.340 \text{ m}^3$$

*. 1 m³ e konulabilecek ort. 50 x 190 x 290 lık fabrika tuğlası sayısı 268 adet (bilinen hesap yöntemiyle bulunan) olduğundan; Toplam Tuğla Sayısı : $n = V \cdot 286 = 5.340 \times 286 = 1517.24 \approx \underline{1530 \text{ ADET}}$ olur.

Örnek-4)

H: Tretuar üstünden çatı döşemesi üstüne

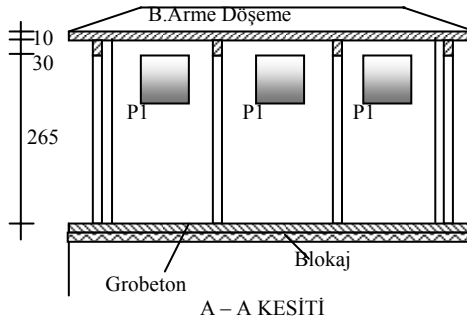
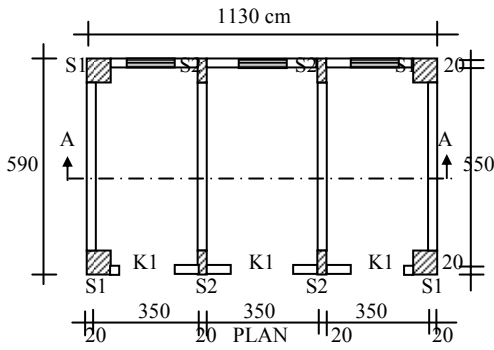
Cözüm: * Kullanılan tuğla 135/190/190 mm. (yük. x gen. x uzun.)

Yanda ölçülendirilmiş perspektif resmi verilen yığma kârgir, düşey delikli tuğladan yapılmış kulübede kullanılacak 135 x 190 x 190 mm.lik anma boyutlarına sahip tuğla sayısını (zayıt hariç) hesaplayınız.

Verilenler:

- *. Dıştan dış kulübenin boyutları 625x575x290 cm
- *. Duvar kalınlığı 19 cm (sıva hariç)
- *. Kapı [1 ad. 90x 210 cm (genişlik x yükseklik)]
- *. Pencere [2 ad. 140x 120 cm (genişlik x yükseklik)]
- *. Lentolar, kapı ve pencerelerin her iki yanından 20 şer cm taşmalı, 20 x 20 cm kesindedir
- *. Duvar üstü hatılları, 15 cm.lik tavan döşeme kalınlığı düşüldükten sonra bunun altında 10 cm kalınlıktadır. Verilen boşluklar tuğla hacminden düşülecektir.

- *. Uzun kenar boyunca: $625 = n_1 \times 19 + (n_1 - 1) \times 1 \rightarrow n_1 = 31.3$ adet
- *. Kısa kenar boyunca: $537 = n_2 \times 19 + (n_2 - 1) \times 1 \rightarrow n_2 = 26.9$ adet Hatırlatma! [537 = 575 - (2x19)]
- *. Yükseklik boyunca: $265 = n_3 \times 13.5 + (n_3 - 1) \times 1 \rightarrow n_3 = 18.3$ adet [265 = 290 - (15+10)]
- *. Toplam tuğla sayısı: $2 \times 18.3 \times (31.3+26.9) = 2130.12$ adet (brüt)
- *. Kapı boşluğundaki tuğla: $90 = n_4 \times 19 + (n_4 - 1) \times 1 \rightarrow n_4 = 4.55$ adet
- 210 = $n_5 \times 13.5 + (n_5 - 1) \times 1 \rightarrow n_5 = 14.55$ "
- } 4.55* 14.55=66.20 adet
- *. Pencere boşluklarındaki tuğla: $140 = n_6 \times 19 + (n_6 - 1) \times 1 \rightarrow n_6 = 7.05$ adet
- 120 = $n_7 \times 13.5 + (n_7 - 1) \times 1 \rightarrow n_7 = 8.35$ "
- } 7.05* 8.35 = 58.87 adet
- *. Lentolardaki tuğla: $(130+2x180) = n_8 \times 19 + (n_8 - 1) \times 1 \rightarrow n_8 = 24.55$ adet
- 20 = $n_9 \times 13.5 + (n_9 - 1) \times 1 \rightarrow n_9 = 1.45$ "
- } 24.55* 1.45 = 35.67 adet
- *. **TOPLAM NET TUĞLA SAYISI:** $2130.12 - (66.20 + 58.87 \times 2 + 35.67) \approx 1910$ adet

Örnek-5)

Plan ve kesiti yukarıda verilen tek katlı tatil köyü üçlü grup binaları için kullanılacak (390 x 200 x 190 mm: uzunluk x genişlik x yükseklik) boşluksuz hazır gazbeton blok duvar elemanlarının toplam sayısını, gerekli hesaplamaları yaparak ve aşağıda verilen bilgilerden yararlanarak bulunuz.

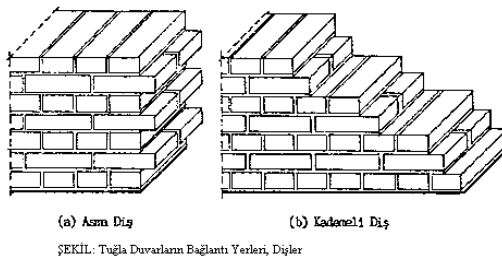
Verilenler:

- *. S₁ kolonları 30 x 30 cm. kare kesitli ve bina köşelerinde, 4 adet,
- S₂ kolonları 20 x 40 cm. kesitli, binanın orta aks köşelerinde 4 adettir.
- Tüm kolonlar arasında ve 20'lik duvar üstlerinde 20 x 30 cm.lik kirişler (genişlik x yükseklik olarak) kolonlarla bağlantılı şekilde bulunmaktadır.
- *. Her örnek binada 3 adet 90 x 210 cm.lik K₁ kapıları, 3 adet 100 x 120 cm.lik P₁ penceresi bulunmaktadır.
- *. Saçakları da bulunan 10 cm. kalınlığındaki döşeme, kirişlerin üzerinde yer almakta; binanın döşeme üstünden döşeme üstüne normal kat yüksekliği 305 cm. gelmektedir. Tüm boşluk ve betonarme kısımlar dolu hacimlerden düşülecektir.
- *. Tatil köyünde bu tip 3 lü odaya sahip örnek binalardan 25 adet bulunmaktadır.

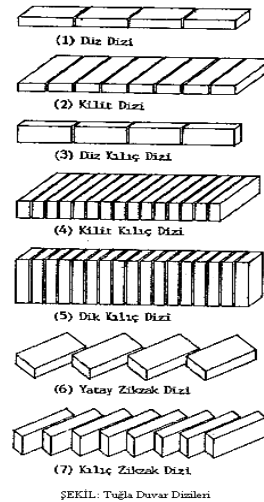
Cözüm: Brüt duvar alanı; $[(11.30 - 2(0.20+0.30)).2 + (5.90 - 2x0.30).2 + (5.90 - 2x0.40).2]x2.65=109.71$
 Boşluk ve beton alanları; $3x0.90x2.10 + 3x1.00x1.20 = 9.27 \text{ m}^2$, Net duvar alanı: 100.44 m^2
 $100 = n_1x39 + (n_1 - 1) \rightarrow n_1 = 2.525 \text{ adet}$ } $1 \text{ m}^2 \text{ duvar için};$
 $100 = n_2x19 + (n_2 - 1) \rightarrow n_2 = 5.050 \text{ adet}$ } $5.050 x 2.525 = 12.75 \text{ adet}$
 1 bina için gerekli gazbeton blok sayısı: $100.44 x 12.75 = 1280 \text{ adet}$,
 25 bina için gerekli gazbeton blok sayısı: $25 x 1280 = 32000 \text{ adet}$ bulunur.

VI.4.4.3. tuğla duvarların yapım kuralları:

- Tuğlalar toz toprak v.s.den temizlenmiş ve kullanılmadan önce ıslatılmış olmalıdır
- Kullanılan ara harcı yüzeye iyice yayılmalı ve tuğla bu harcın üzerine tam oturtulmalı sıralar yatay ve tesviyeli olmalı
- Düşey ve yatay derz kalınlıkları 10 mm.yi (1.00 cm.) geçmemeli, düşey derzlerin üst üste gelmemesi için en az çeyrek tuğla kadar şaşırtma yapılmalıdır
- Duvar örülmeden önce mutlaka bir ya da iki yüze ip çekilmeli, olabildiğince tam tuğla kullanılmalı, yarım ve çeyrek tuğlalar duvar başlangıç ve bitişinde gerekli yerlerde (köşelerde) kullanılmalıdır
- Taşıyıcı duvarlarda her kat için duvar genişliğince ve 25.00 cm. yüksekliğinde betonarme hatıl yapılmalıdır
- Duvar örgüsü $-2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ den aşağı ısıdaki (soğuk) havalarda yapılmamalı, gerekirse harç ısını artıracak önlemler alınmalıdır
- Duvar baş ve sonlarını düzgün bitirebilmek için bağlantıyı sağlamak üzere "asma diş" ya da "kademeli diş" bırakılmalıdır (Şekil VI.17.).



Şekil VI.17



Şekil VI.18

VI.4.4.4. başlıca tuğla duvar dizileri:

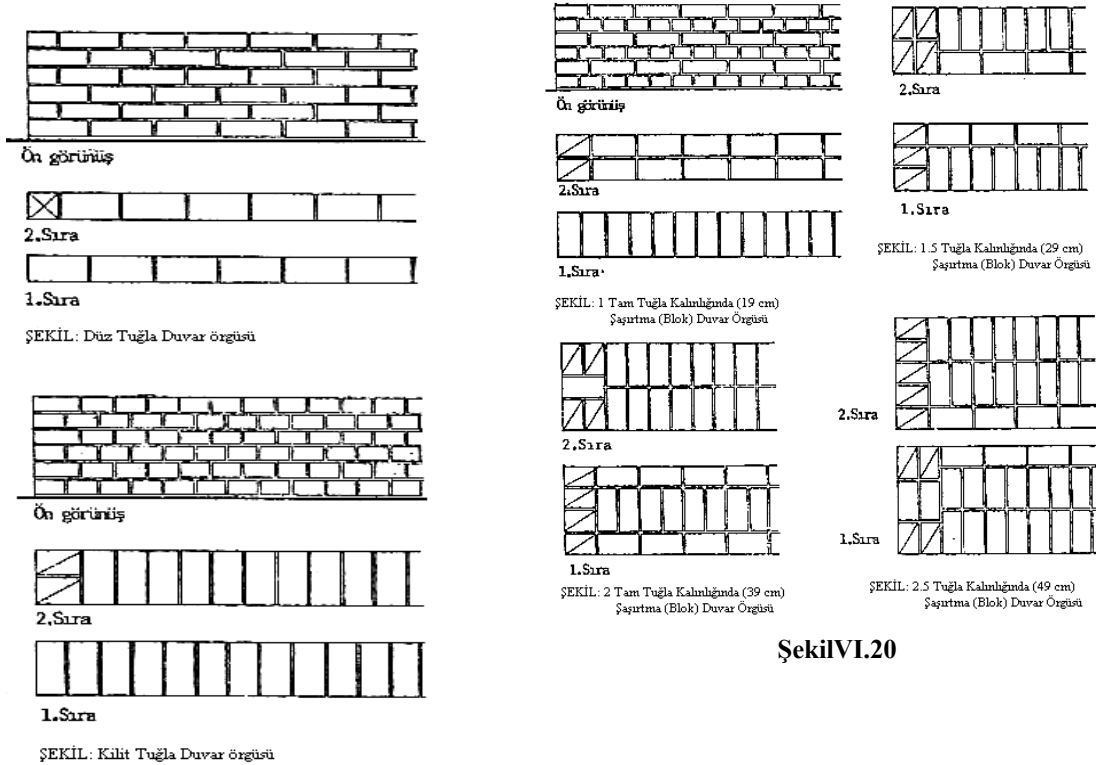
- Düz Dizi (tuğlalar boyları doğrultusunda ve duvar boyuna paralel yerleştirilir).
- Kilit Dizi (tuğlalar enleri doğrultusunda ve duvar boyuna dik yerleştirilir).
- Düz Kılıç Dizi (tuğlalar boyları doğrultusunda ve kalınlıkları üzerine duvar boyuna paralel yerleştirilir).
- Kilit Kılıç Dizi (tuğlalar duvar boyuna dik kalınlıkları üzerine ve enleri doğrultusunda yerleştirilir).
- Dik Kılıç Dizi (tuğlalar duvar boyuna dik olarak alınları üzerine ve genişlikleri doğrultusunda yerleştirilir).
- Yatay Zikzak Dizi (kilit dizi tuğlaların sağa sola 45° döndürülmesiyle oluşturulur).
- Kılıç Zikzak Dizi (kilit kılıç dizideki tuğlaların sağa sola 45° döndürülmesiyle oluşturulur) (Şekil VI.18.).

VI.4.4.5. başlıca tuğla duvar örgüleri:

- 1.) **Düz Örgü** (düz tuğla dizilerinin üst üste ve köşelerde bir yarım bir tam tuğla sırasıyla yerleştirilmesi şeklinde yapılır) (Şekil VI.19.).
- 2.) **Kilit Örgü** (kilit tuğla dizilerinin üst üste ve köşelerde bir sırada normal bir sırada iki adet üç çeyrek konularak yerleştirilmesi şeklinde yapılır) (Şekil VI.19.).
- 3.) **Blok Örgü veya Şaşırtma Örgü** (bir sıra kilit dizinin üzerine iki sıra düz dizinin yan yana konulması şeklinde yapılır köşelere üç çeyrek bağlantı yapılır duvar kalınlıkları; bir tuğla boyu için 19.00 cm. bir buçuk tuğla boyu için 29.00 cm. iki tuğla boyu için 39.00 cm. iki buçuk tuğla boyu için 49.00 cm. ve üç tuğla boyu için 59.00 cm. alınır) (Şekil VI.20.).
- 4.) **Düz Kılıç Örgü** (düz kılıç dizilerin üst üste ve şaşırtmalı olarak konulması şeklinde yapılır yük taşımayan küçük ve bölme duvarlarında kullanılır) (Şekil VI.21.).
- 5.) **Katona Örgü** (düz kılıç örgüye benzer dekoratif amaçlı ve bazı tuğlaların kılıcına konulmasıyla oluşturulan bir örgü şeklidir) (Şekil VI.21.).
- 6.) **Boşluklu Duvar Örgüsü** (iki tuğla dizisi arasında 5.00 cm. boşluk bırakılarak yapılan düz ve blok örgünün birlikte kullanıldığı örgü şeklidir her 50 - 60 cm. de bir kenet tuğlalarla karşılıklı bağ yapılmalıdır) (Şekil VI.22.).

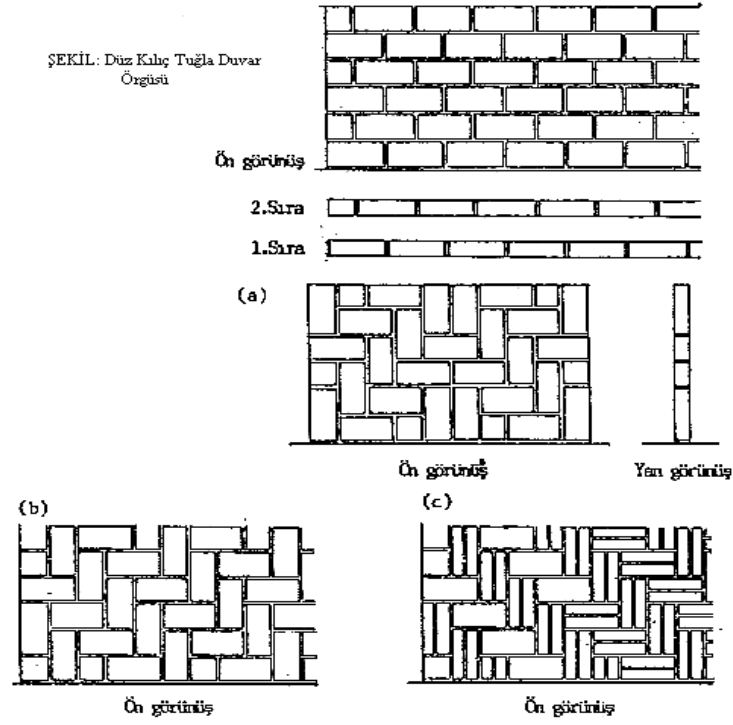
VI.4.4.6. yapılarda tuğla duvar bağlantı ve birleşim şekilleri:

- (A)- Kapı ve Pencere Dişleri: Aşağıdaki şekillerde görüldüğü gibi kapı ve pencerelerin duvarlara yerleştirilebilmesi için pencerelerde 5.00 cm. kapılarda da 10.00 cm.lik dış çıkıntıları bırakılır (Şekil VI.23,24.).
- (B)- Dik Açılı Köşe Birleşmeleri: Birleşen duvarlardan birisi köşeden üç çeyrek tuğlayla başlatılıp düz dizi olarak örülür ikinci duvar buna kilit dizi olarak yanaştırılır ikinci sırada bunun tersi uygulanır (Şekil VI.25.).
- (C)- Geniş ya da Dar Açılı Köşe Birleşmeleri: Genelde bu birleşmelerde 1.duvar 1.sırası düz dizi, 2.duvar ise kilit dizi olarak yapılır. Köşelere gelen tuğlaların (a) boyları (b) genişliklerinin $1/4$ ü kadar artırılır ya da azaltılır ($a = b + 1/4$; $a = b - 1/4$). (Şekil VI.26.).



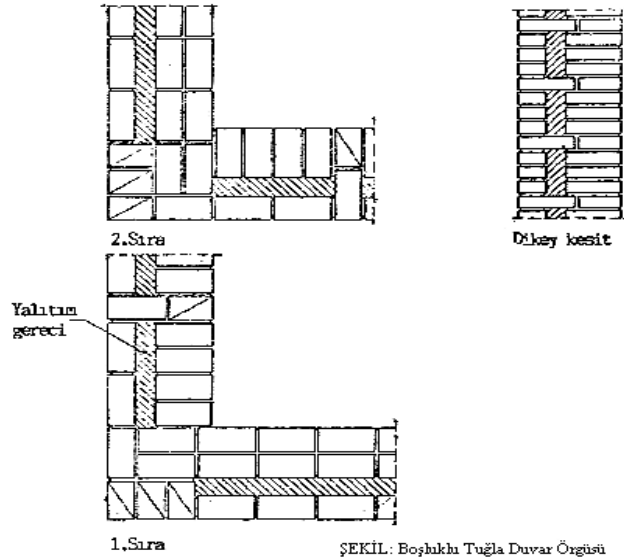
Şekil VI.20

Şekil VI.19



ŞEKİL: Katona Tuğla Duvar Örgüsü (a,b,c)

Şekil VI.21



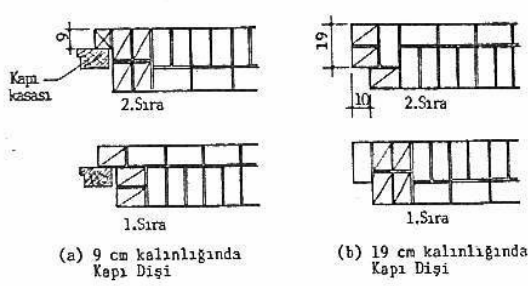
Şekil VI.22

(D)- Dik Saplanmalar: Duvarın 1.sırası düz dizi olarak örülür, buna dik olarak saplanan 2.duvar ise kilit dizi olarak yanar. Her iki duvarın düşey derz birleşim yerinde tuğlalar 1/4 tuğla boyu kadar kaydırılır (Şekil VI.27.).

(E)- Eğik Saplanmalar: Burada birleşecek 1.duvarın 1.sırası kilit dizi olarak, eğik saplanan 2.duvar da buna düz dizi olarak yanıştırılır. İkinci sıra örgüde bunun tersi yapılır. İç köşelere konan tuğlaların düşey derzleri 1/4 tuğla boyu kadar kaydırılır (Şekil VI.27.).

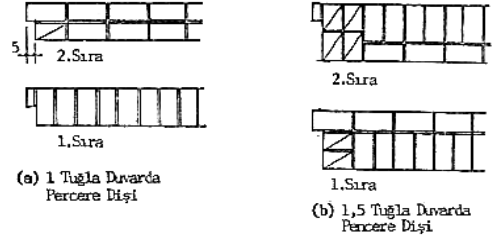
(F)- Dik ve Eğik Kesişmeler: Birinci sıradaki duvarlardan birisi düz dizi olarak buna dik veya eğik gelen ikinci duvar her iki yandan da kilit dizi olarak yanaşır. İkinci sırada birinci sıranın tersi işlem yapılır (Şekil VI.28.).

(G)- Ayaklı Tuğla Duvarlar ve Sütunlar (Kolonlar):Estetik amaçlı olarak ve uzun tuğla duvarlara destek olmak üzere ya da nadiren yığma binalarda yük taşıtmak amacıyla uygulanırlar. Bunlardan bazıları için örgü şekilleri aşağıda verilmiştir (Şekil VI.29,30.).

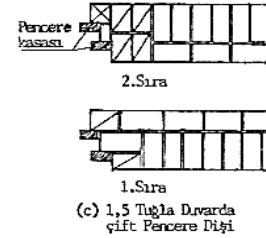


ŞEKİL: Tuğla Duvar Örgüsünde Kapı Dişi Yapılması

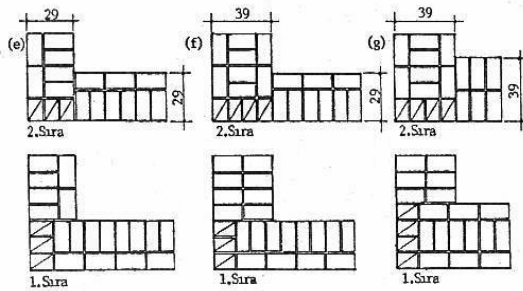
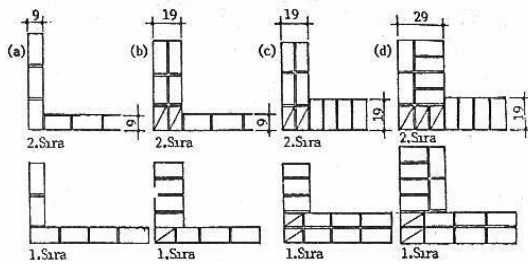
Şekil VI.23



ŞEKİL: Tuğla Duvarda Pencere Dişi Yapılması Örnekleri

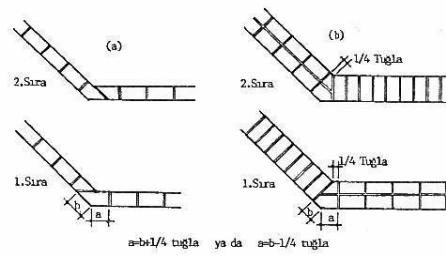


Şekil VI.24

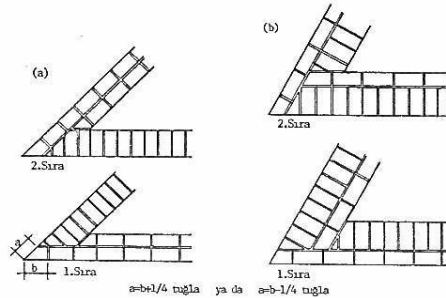


ŞEKİL: Tuğla Duvar Örgüsünde Dik Köşe Birleşim Örnekleri

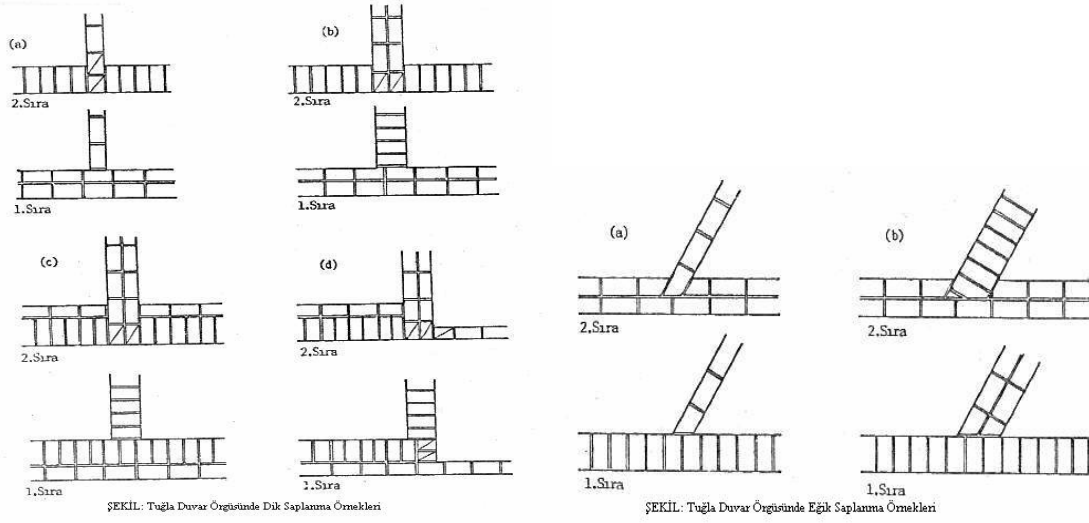
Şekil VI.25



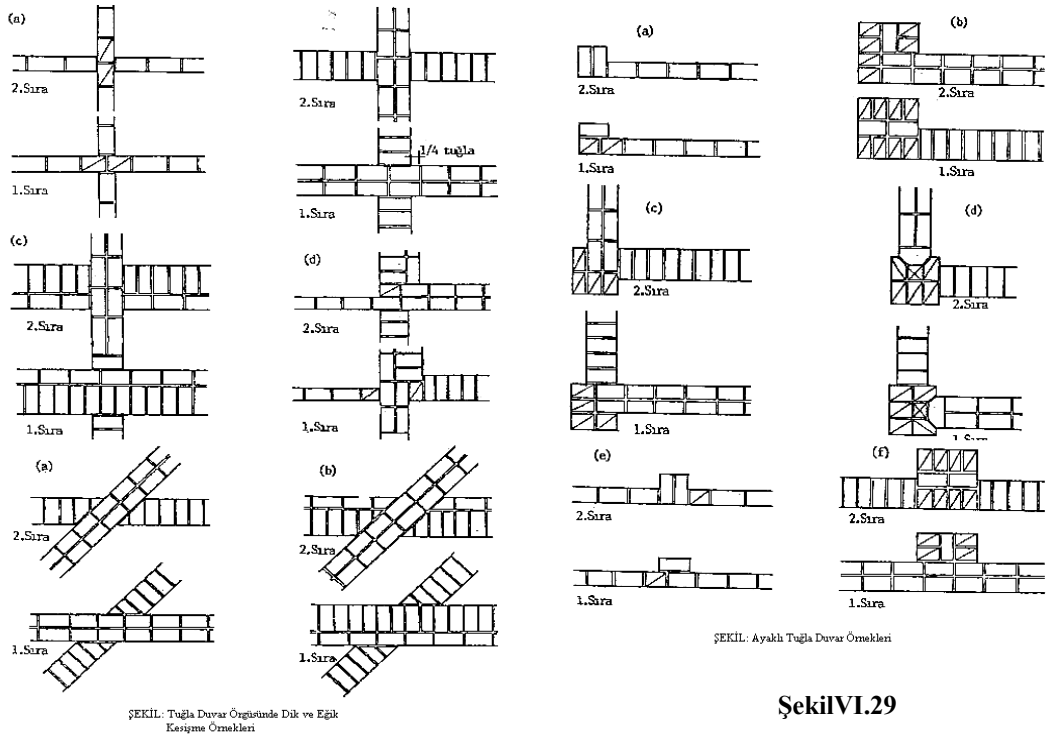
ŞEKİL: Geniş ve Dar Açılı Duvar Köşe Birleşim Örnekleri



Şekil VI.26

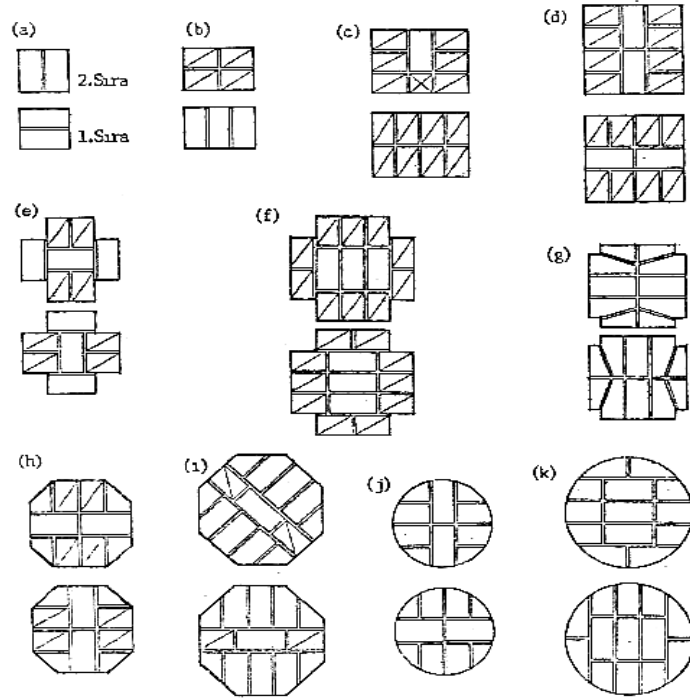


Şekil VI.27



Şekil VI.28

Şekil VI.29



ŞEKİL: Çeşitli Tuğla Sütun (Kolon) Örnekleri

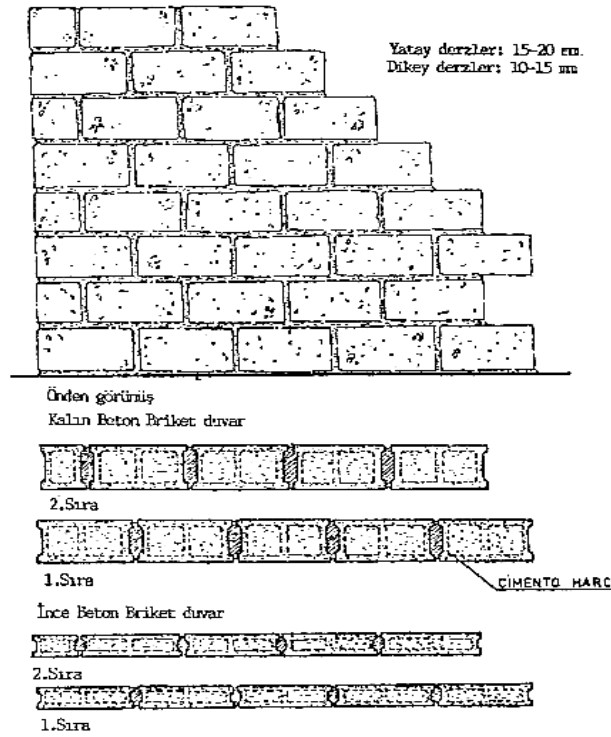
Şekil VI.30

VI.4.5. Hafif Blok Veya Gazbeton Duvarlar:

Yığma ya da karkas yapılarda isi ve ses yalıtımında hafif duvar olarak uygulanırlar. Çeşitli boyut, şekil ve gereçlerle imal edilen bu duvarların üç türü mevcuttur:

1. Beton Briket Duvarlar
2. Alçı Blok Duvarlar
3. Gazbeton Duvarlar.

1. Beton Briket Duvarlar: Kum, çakıl, cüruf, bims (sünger taşı) tuğla ve kiremit kırıklarının çimento ve suyla harmanlanıp özel kalıplarda döverek kalıplanması sıkıştırılması (vibrasyonla) şeklinde imal edilirler. 1 m³ e 250 - 300 kg. çimento katılır. Hafif olmaları tercih edilir (yalıtım için). Aşağıda şekilleri verilen beton briketlerin boyutları:(6 x 11 x 23, 10 x 20 x 40, 20 x 20 x 40 ya da 20 x 30 x 40 cm.) olur. Beş yüzü kapalı, bir yüzü açık olarak imal edilen beton briketlerin et kalınlıkları 3.00 cm.den az olmamalı delik hacimleri toplamı da toplam briket hacminin ½ sini geçmemelidir. Aralarda bırakılan derzler yatayda 1.50 - 2.00 cm. düşeyde 1.00 - 1.50 cm. olmalıdır (Şekil VI.31.).

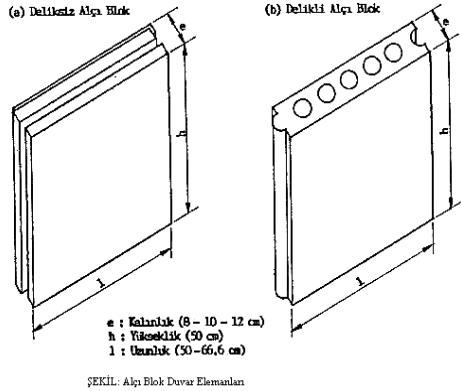


ŞEKİL: Beton Briket Duvar Örgüsü Örnekleri

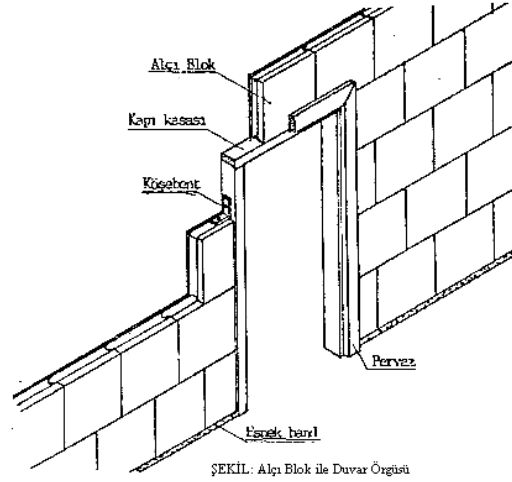
Şekil VI.31

2. Alçı Blok Duvarlar: Alçının belirli oranda suyla karıştırılıp kalıplanması ve kurutulması ile imal edilir. Aşağıda şekilleri verilen alçı blok duvarlar ya dolu gövdeli (delisiz) ya da boşluklu (delikli) olarak yapılır (Şekil VI.32.). Kalınlıkları 8, 10, 12 cm. ve diğer boyutları da 50 x 50 ; 50 x 66.6 cm. olmaktadır. Her üç blokla 1 m² duvar örülebilmektedir. Su ve neme karşı hassas olan alçı blok duvarlar suyla temas eden yerlerde kullanılmamalıdır; işçilikleri kolay hafif oluşu ayrıca sıva gerektirmemesi testereyle kesilebilmesi ve az yer tutması diğer iyi taraflarıdır. Derz kalınlıkları 2.00 mm.yi geçmez, şaşırtmalı yerleştirilen alçı bloklar düz örgü olarak ve "alçı hamuruyla" yapıştırılarak örülür.

Yapıda kullanımı şöyledir: temizlenen zemin yüzeyi ıslatılıp ince bir alçı hamuru serilir. }zerine 1-2 cm.lik esnek bant (styrophor) döşenir; bunun üzerine tekrar alçı hamuru serilip duvar örülür. Tavan ve duvar bağlantıları için alüminyum "T" profil köşebent ya da kartonpiyer yapılır. Kapı ve pencere kısımlarında önce kasa yerleştirilip sonra etrafına alçı hamuru dolgusu ve duvar örgüsü yapılır.



Şekil VI.32



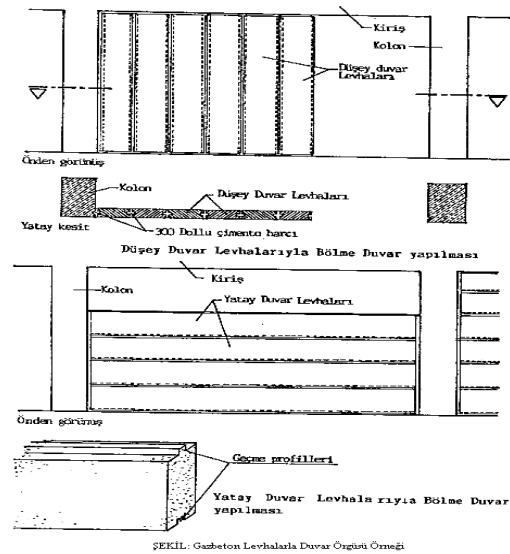
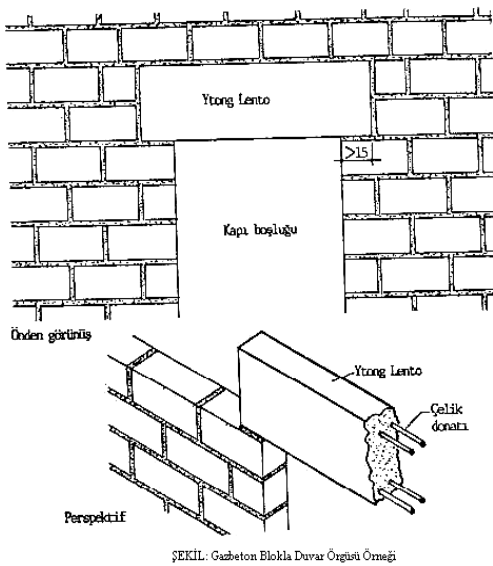
3. Gazbeton Duvarlar: Kuvarsit, alüminyum tozu, çimento ve suyun karıştırılıp kalıplanması, önce doğada kurutulması, sonra da yüksek basınçlı buharda sertleştirilmesi yoluyla imal edilen gazbeton duvarlar alışımlı marka ismiyle "YTONG" ile de anılmaktadır. Donatısız ya da demir donatılı olarak yapılabilen gazbetonlar aynı alçı duvarların özelliklerine sahiptirler; ses ve ısıya karşı yalıtımları daha iyidir (Şekil VI.33.).

Genellikle şu üç şekilde imal edilirler:

3.1. **Bölme Bloklar** (7.50, 10.00, 12.50 cm. kalınlığında; 25.00, 50.00, 60.00 cm. yüksekliğinde ve 50.00, 60.00 cm. uzunluğunda olurlar. Derz kalınlıkları 1.00 cm. ara harcı ise 250 - 300 dozlu çimento olan bölme bloklar genellikle yük taşımayan yığma yapılar ve karkas yapı ayırıcı bölme duvarlarında kullanılır).

3.2. **Lentolar** (Yalnız boyları 1.00 - 1.25 m. arasında diğer boyutları bölme bloklardaki gibidir. Kapı ve pencere boşluklarını geçmek için yapılan lentolar çelik donatılı olarak da imal edilir ve montajda duvar üzerlerine en az 15.00 cm. binnelidir).

3.3. **Gazbeton Levhalar** (10 - 30 cm. kalınlığında, 50 cm. yüksekliğinde 1.00 m. ile 6.00 m. arasında uzunluğa sahip levhalar yerine göre "Düşey Duvar Levhaları" ve "Yatay Duvar Levhaları" olarak ayrı ayrı imal edilmektedirler).



Şekil VI.33

VI.4.6. Panel Duvarlar:

Yalnız yük taşımayan bölme duvarlarında uygulanan ve hafif agregali betondan yapılmış, donatısız panellerden oluşan duvarlardır. Kalınlıkları 6,10,12,14,16,18 ve 20 cm., genişlikleri 60 cm. dir. Yükseklik ve boyları da duvar genişliği ile tavan yüksekliği kadar imal edilir. Panel duvarların diğer özellikleri alçı blok ve gazbeton duvarlarda anlatılanların benzeridir. Bağlayıcı malzeme olarak genellikle 250 - 300 dozlu çimento harcı kullanılmaktadır.

VI.4.7. Beton ve Betonarme Duvarlar:

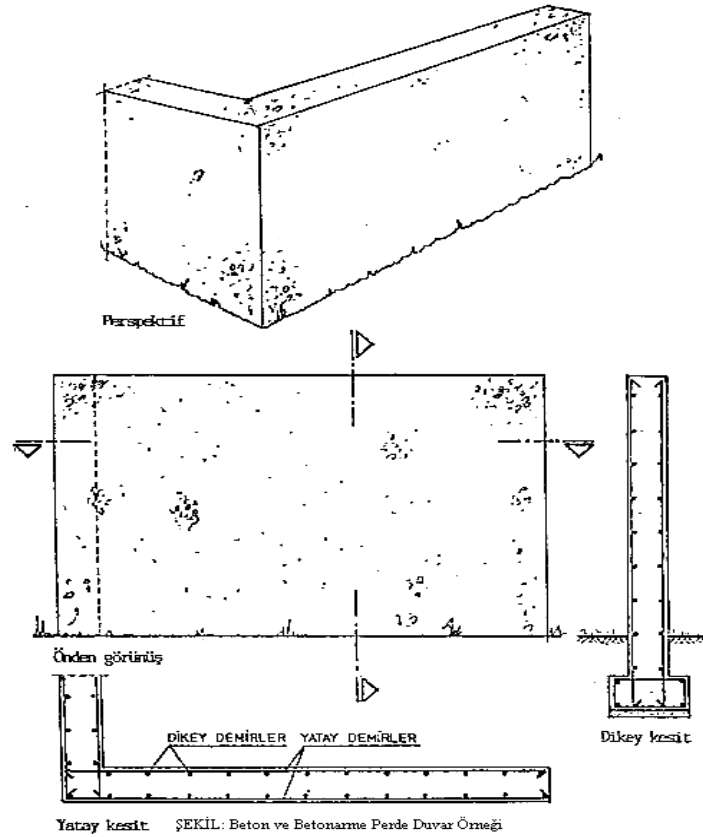
1. Beton Duvarlar: Genelde yığma yapılarda ve kârgir binalarda ve istinat duvarlarında temel ve bodrum kat duvarlarında, kalınlığı 20.00 cm. den az olmamak üzere uygulanan duvarlardır.

Beton duvarlar:

1.1. Beton blok duvarlar

1.2. Dökme beton duvarlar;

olmak üzere iki şekilde imal edilirler. Beton briket duvarlardaki esaslara benzer olarak yapılan blok duvarlar çoğunlukla 10 x 20 x 40 ; 20 x 20 x 40 ve 20 x 30 x 40 cm. boyutlarında dolu gövdeli düz örgü şeklinde 200-300 kg/m³ dozlu çimento harçlı imal edilmektedir. Yerinde dökme beton duvarlar ise yine 200 - 300 kg/m³ dozlu çimento harçlı betonun önceden hazırlanan kalıplar içerisine dökülmesi yoluyla yapılırlar. Ancak burada beton duvar bütün halinde olup örgü sözkonusu değildir (Şekil VI.34.).

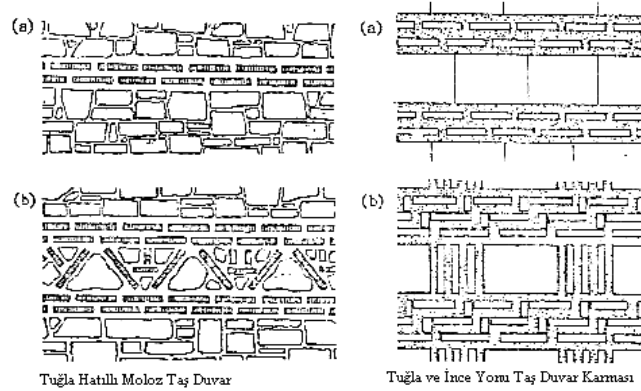


Şekil VI.34

2. **Betonarme Duvarlar:** İstinat duvarları, yığma yapıların bodrum ve temel duvarları ile yük, moment taşıyan yerlerde duvarın boyutlarına uygun olarak hazırlanan kalıplar içerisine gerekli demir donatı yerleştirilerek betonarme betonu dökülmesi yoluyla uygulanan duvarlardır. "Perde Duvar" olarak tanımlanan bu tip duvarlara yukarıdaki şekillerde örnek verilmiştir (Şekil VI.34.).

VI.4.8. Karma ya da Kompoze Duvarlar:

İki ayrı cins kârgir duvarın bir arada uygulanmasıdır. Örneğin kaba yonu taş duvar ile tuğla duvar, beton briket ve tuğla duvarlar bir arada kesme taş ve tuğla, taş-briket ortak ya da kireç kumtaşı ve beton briket gibi iki ayrı malzemenin beraber kullanıldığı duvarlar sayılabilir. Genellikle "Horasan Harcı" denilen bağlayıcı malzemelerle örülen bu duvarlar ön ve arka yüzlerinde iyi bir görünüm elde edebilmek için kalınlık yönünden en fazla 10 narinlik derecesinde yapılmalı ve duvar kalınlığı toplamı herbir taş duvar tabakası kalınlıklarının ayrı ayrı enküçük tabaka kalınlığı sınırlarının toplamından az olmamalıdır. Aşağıdaki şekillerde tuğla hatıllı moloz taş duvar ve yatay-düşey tuğla tabakalı ince yonu taş duvar örnekleri görülmektedir (Şekil VI.35.).



ŞEKİL: Karma ve Kompoze Duvar Örnekleri

Şekil VI.35

VII. BACALAR

Binalardaki çeşitli hizmetleri yerine getirmek üzere yapılan bağımsız kanallara "BACA" denilmektedir. Bacalar hizmet amaçlarına göre dört guruba ayrılmaktadır;

- (1).Ateş Bacaları
- (2).Havalandırma Bacaları ve Işıklıklar
- (3).Çöp Bacaları
- (4).Tesisat Bacaları.

VII.1. ATEŞ BACALARI:

Kalorifer soba şömine ve fabrika ocak ve kazanlarında yanan kati sıvı ya da gaz yakıtların dumanını dış atmosfere atmak için yapılan kısımlardır. Ateş bacalarında genellikle tuğla pişirilmiş kil künk beton künk ve büzler ile özel baca blokları kullanılmaktadır.

VII.1.1. Bacaların Yapım Kuralları Ve Düzenlenme Şekilleri:

(a)-Bacalar iç duvarlarda düzenlenmelidir. Bu sayede baca içindeki hava yoğunluğu dış atmosferinkinden daha az ve baca içi daha sıcak olacak ve dolayısıyla daha iyi çekecektir. Dış duvara konulmak zorunda olan bacanın çatı eğiminden dolayı çatı üst seviyesinden oldukça yukarıda yapılması şarttır. Bu da görünümü ve stabiliteyi bozar. Şömine bacaları için örnek teşkil eden bu durum için en az 19.00 cm.(bir tuğla boyu) kalınlığında baca örnek gereklidir. $H > 250$ cm. olan bacaları çatıya çelik tellerle bağlamak gerekir (Şekil VII.2.).

(b)-Bacaların uzun kenarları çatı eğimine paralel olmalıdır.

(c)-Bacalar çatı mahyalarını ve birleşim noktalarını kesmeyecek şekilde düzenlenmeli buna zorunlu kalmıyorsa bacanın eğimi 60^0 nin altında kalmak üzere çatı arasında kaydırılmalıdır.

(d)-Bacalar mümkün olduğunca birarada guruplandırılmalı ve çatı üzerine en az sayıda çıkartılmalıdır (Şekil VII.3.).

(e)-Bacalar en yüksek çatı mahyası seviyesi ya da komşu bina üst kotundan en az 50.00 cm. daha yukarıya çıkartılmalıdır. Aksi halde rüzgar nedeniyle geri tepme meydana gelebilir.

(f)-Her soba ve ocak için ayrı bir baca yapılmalı aynı baca kanalına birden çok baca deliği açılmaması sağlanmalıdır. Bu zorunlu olarak uygulanacaksa iki delik arasında en az 30.00 cm. yükseklik farkı bulunmalıdır. Borular baca içerisine en fazla duvar kalınlığı kadar girmelidir.

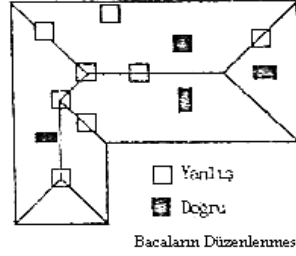
(g)-Baca içi derz aralıkları harçla iyi doldurulmalı düz derz yapılmalı ve iyice perdah çekilmelidir. Baca içi kesinlikle sıvanmamalı bu yüzden dökülecek sıva parçalarının bacayı tıkaması önlenmelidir.

(h)-Bacaların bina ve çatı arasında kalan dış yüzeyleri derzlerden çıkması olası ateş ve yangın tehlikesinden korunmak amacıyla mutlaka sıvanmalıdır.

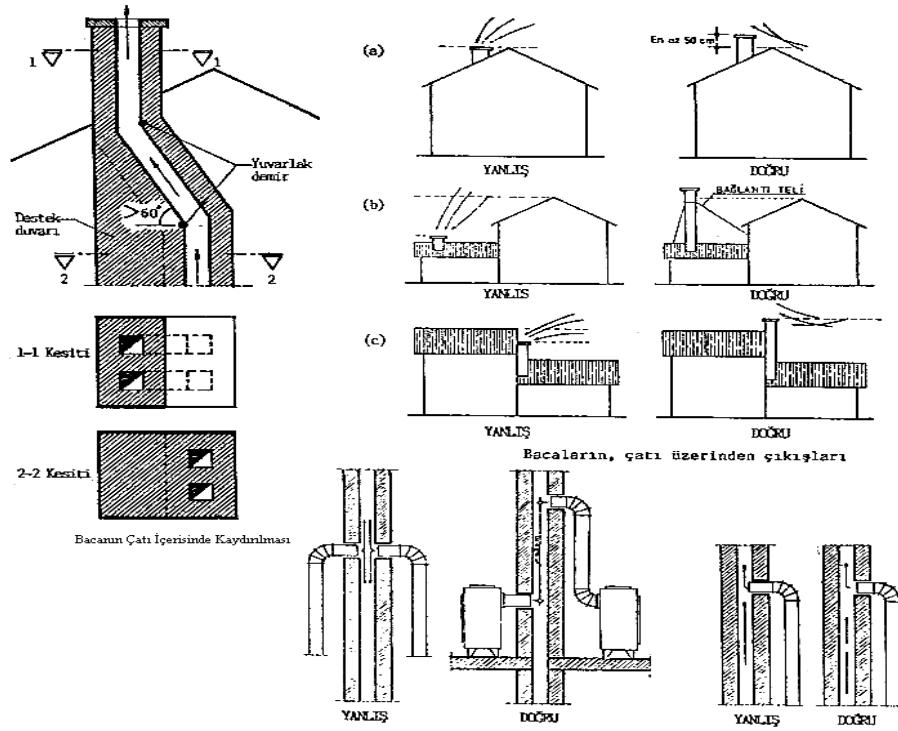
(i)-Bacalar ahşap döşemelerden geçerken çevresindeki aksamın ateş ve ısıdan etkilenmesini önlemek amacıyla "baca kasnaklaması" yapılmalı kasnaklar baca yüzeyinden en az 20.00 cm. geriden geçmeli ve araya amyant gibi yanmaz malzemeler konularak yalıtım yapılmalıdır (Şekil VII.3.).

(j)-Baca içerisindeki kurumun zaman zaman temizlenebilmesi için bodrum kat döşemesinden 70.00 cm. yukarıda en az bir temizleme deliği bırakılmalıdır. Bu delikler sobalı binalarda her baca için her katta birer adet bırakılır (Şekil VII.2.).

(k)-Baca kesitleri genellikle kare dikdörtgen ya da dairesel olmaktadır ve baca dipleri yağmur kar v.s. suların geçmesini önlemek üzere çinko veya bakır saclarla kaplanmalı baca üzerine yine aynı malzemeden başlık yapılmalıdır (Şekil VII.1.).

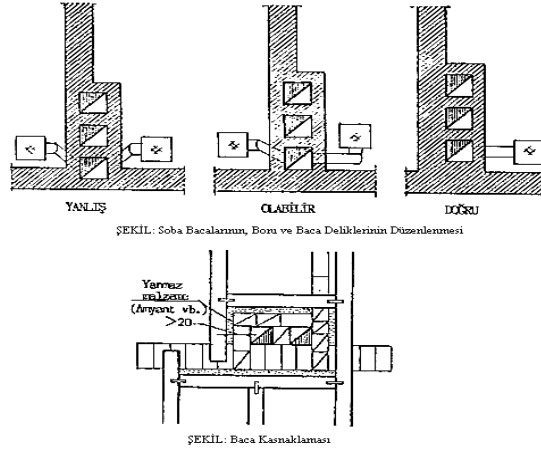


Şekil VII.1



ŞEKİL: Bacaların Genel ve Çatı İçi Düzenleme Örnekleri

Şekil VII.2



Şekil VII.3

VII.1.2. Baca Hesabıyla İlgili Uygulama:

Bacalar tuğladan örülecek olursa en küçük kesit 10x10 cm. bunun yanısıra en uygun kesit de 20x20 cm. olmaktadır. Dikdörtgen kesitli bacalarda uzun kenar kısa kenarın 1.50 katından daha fazla olmamalıdır.

Kalorifer bacalarında yapılan en uygun boyutlar 47x47 cm. ya da 47x60 cm. arasındadır. Bacaların iyi çekebilmesi için enkesit alanı hesabının iyi yapılmış olması gerekir; bunun için "Faust Formülü" kullanılır:

$$F = \lambda \frac{W}{\sqrt{H}}$$

Formülde;

F: Baca kesit alanı (cm²)

W: Isı gereksinimi (Kcal/saat)

H: Baca yüksekliği (m.)

λ değerleri yakıt türüne göre: Linyit için..... 0.033
Kok Kömürü için..... 0.029
Sıvı yakıtlar için..... 0.025
Gaz yakıtlar için..... 0.020

1.0 m³ bina hacmi için gerekli olan (W) değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Pencere Durumu	Toplam Bina Hacmi (m ³)						
	200	300	400	500	800	2500	3000
Tek Pencere (Tek cam)	77	70	64	58	51	39	32
Çift Pencere (Çift cam)	60	55	50	45	40	30	25

Baca yükseklikleri ise aşağıdaki tesislerde en küçük değerler olarak;

-Büyük merkezi ısıtma tesisi için..... ~16.00 m.
-Orta " " " "..... 12.00 -16.00 m.
-Küçük " " " "..... 10.00 -12.00 m.
-Soba bacaları için 4.00 - 6.00 m.

Örnek-1: Baca kesiti 0.36 m² olan kaloriferli bir binanın planda alanı 200 m² ve kat yüksekliği 2.90 m. olduğuna göre kazanda linyit kömürü yakıldığı ve binanın da tek pencere 4 katlı olduğu düşünülerek bu yapının baca yüksekliğinin ne olması gerektiğini hesaplayınız.

Cözüm: *. Baca kesit alanı $F = 0.36 \text{ m}^2$; (60 x 60 cm.)

$$\left. \begin{array}{l} \text{. Kat alanı} \quad A = 200 \text{ m}^2 \\ \text{. Kat yüksekliği} \quad h = 2.90 \text{ m} \\ \text{. Kat sayısı} \quad 4 \end{array} \right\} \text{Bina hacmi:} \\ V = 4 \times A \times h = 4 \times 200 \times 2.90 = 2320 \text{ m}^3$$

$\lambda = 0.033$, $V = 2320 \text{ m}^3$ için $W = 39$ (yukarıdaki tablodan uygun değer olarak alınır)

*. Faust Formülüne göre baca yüksekliği;

$$F = \lambda \frac{W}{\sqrt{H}} \rightarrow H = \left[\frac{\lambda W}{F} \right]^2 = \left[\frac{0.033 \times 39}{0.36} \right]^2 = 12.78 \text{ m} \text{ bulunur.}$$

*. Çatı döşemesinden itibaren örülecek en küçük baca yüksekliği de;

$$12.78 - (4 \times 2.90) = 12.78 - 11.60 = \underline{1.18 \text{ m.}} \text{ olmalıdır.}$$

Örnek-2) Baca inşaatıyla ilgili teknik özellikleri ve boyutları verilen çokkatlı ve kaloriferli konut binasının, diğer verilerini de kullanarak yalnız bir dairesinin net alanını m^2 olarak hesaplayınız ve şematik kesit şekil üzerinde ölçüleriyle gösteriniz.

Verilenler: *. Bina her bir katında ikişer daireye sahip ve toplam 5 katlıdır. Katlar, bir bodrum, bir zemin ve 3 normal kattan oluşmaktadır (bodrum kat ısıtılmaz).

*. Normal katların yüksekliği (içten içe ve tabandan tavana net yükseklik olarak) 2.70 m; bodrum kat yüksekliği ise net 2.60 m.dir.

*. Katlar arası döşeme kalınlıkları her yerde 0.12 m.dir.

*. Bina tek pencerelidir (çift kasa-tek cam)

*. Kalorifer bacasının kesit alanı kare olup $\sim 0.300 \text{ m}^2$ dir.

*. Bacanın çatı kat döşemesi üzerinden yükselebileceği en fazla yükseklik 3.96 m alınacaktır,

*. Kazanda linyit kömürü yakılacaktır.

Cözüm: *. Toplam daire sayısı: $(5-1) \times 2 = 8$

*. Net kat yüksekliği: 2.70 m; net bodrum kat yüksekliği: 2.60 m

*. Bina toplam yüksekliği: $4 \times 2.70 + 2.60 + 5 \times 0.12 = 14.00 \text{ m}$

*. Toplam baca yüksekliği: $H = 14.00 + 3.96 = 17.96 \text{ m}$

*. Baca kesit alanı: $F = 0.300 \text{ m}^2$ (veriliyor)

*. Linyit için $\lambda = 0.033$ (tablodan)

*. Tek pencere için W sayısını elde etmek için Faust Formülüne göre;

$$F = \lambda \frac{W}{\sqrt{H}} \Rightarrow W = \frac{F \cdot \sqrt{H}}{\lambda} = \frac{0.300 \cdot \sqrt{17.96}}{0.033}$$

$$W = 38.526$$

*. (V) Toplam faydalı (ısıtılacak) bina iç hacmi için W değerleri tablosundan interpolasyonla;

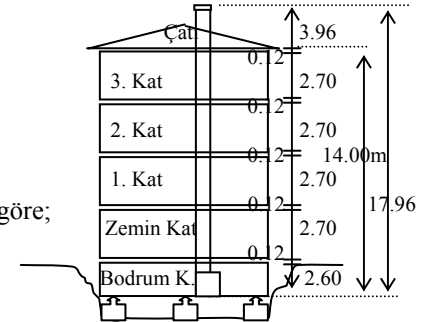
$$V = 2500 - 3000 \quad 7 \quad 500 \text{ D.O.}$$

$$W = 39 - 32 \quad 0.474 \quad \Delta V \approx 34 \quad V = 2500 + 34 = 2534 \text{ m}^3$$

*. Toplam ısıtılacak hacimlerin taban alanları toplamı: $A = 2534 / 2.70 = 938.52 \text{ m}^2$

*. 1 dairesinin net (iç) alanı: $938.52 / 8 = \underline{117.30 \text{ m}^2}$ olmaktadır.

*. Not: Problemin çözümünde, $W=38.526$ değeri yaklaşık 39 olarak (tamsayı) alınırsa $V = 2500 \text{ m}^3$ olmakta, buna karşı gelen $A = 2500 / 2.70 = 926 \text{ m}^2$; bir dairesinin alanı ise $\underline{115.75 \text{ m}^2}$ elde edilmekte; bu anlamda bir miktar farklı sonuç bulunmaktadır.



Örnek-3) Aşağıda özellikleri verilen kaloriferli binanın;

a) Toplam baca yüksekliğini ve kare olan bacanın kenar ölçülerini bulunuz,

b) Çatı kat döşemesi ve çatı örtüsü üzerinde kalan baca yüksekliklerini verilen bilgilerden yararlanarak hesaplayınız ve şematik kesit şekil üzerinde ölçüleriyle gösteriniz?

- Verilenler:** * Kalorifer kazanının bulunduğu bodrum kat hesapta hacim olarak gözönüne alınmayacaktır.
 * Bir katta 3 daire vardır ve bina 3 normal + 1bodrum katlı olup bir dairenin net alanı 87.50 m² dir.
 * Normal katların yüksekliği (döşeme üstünden döşeme altına net yükseklik olarak) 2.80 m; bodrum kat yüksekliği ise net 2.50 m.dir.
 * Katlar arası standart döşeme kalınlıkları her yerde 0.12 m.dir.
 * Bina çift pencerelidir (hava boşluklu çift cam)
 * Kalorifer bacası binanın ortasına rastlamakta olup (mahya hizası) saçaklar dahil kare şeklindeki binanın dıştan dışa kenar ölçüleri (14.50 x 14.50 m)dir.
 * Bina fuel-oil ile ısıtılacaktır.

Cözüm: * Geometrik ölçülerden tam mahya hizasında çatının yüksekliği:

$$\begin{array}{c} X \\ \triangle \\ 14.50/2 = 7.25 \text{ m} \end{array} \quad \alpha$$

$$\text{Tg } \alpha = 1 / 3 = 0.33; X / 7.25 = 0.33$$

$$X = 2.417 \text{ m}$$

* Toplam baca yüksekliği: $H = 3 \times 2.80 + 2.50 + 4 \times 0.12 + 2.417 = 14.297 \text{ m}$

* Isıtılan toplam faydalı hacim: $V = 87.30 \times 3 \times 2.80 \approx 2200 \text{ m}^3$

* Fuel-oil için $\lambda = 0.025$ (tablodan)

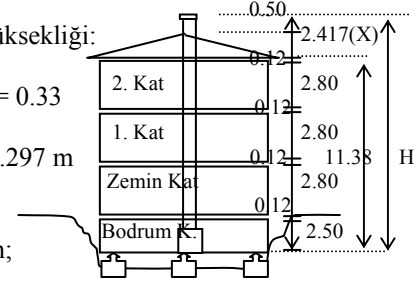
* Çift pencere için W sayısı (interpolasyonla) $W = 31.76 \text{ Kcal} / \text{h}$;
 (800 ile 2500 m³ arasında D.O. ile interpolasyon)

$$\text{Faust formülüyle } F = \lambda \frac{W}{\sqrt{H}} \Rightarrow 0.025 \cdot \frac{31.76}{\sqrt{14.297}} \cong 0.21 \text{ m}^2 \text{ baca kesit alanı bulunur.}$$

* (a) Uygun baca boyutu: $a = \sqrt{0.21} = 0.458 \text{ m}$ (46 x 46 cm.lik kare baca)

* (b) Çatı döşemesi üstünde kalan baca yüksekliği: $h' = 2.917 \text{ m}$

Çatı örtüsü üstünde kalan baca yüksekliği: $h'' = 0.50 \text{ m}$. olacaktır.



VII.1.3. Bacaların Örülmesi:

Aşağıda ayrı ayrı şekilleri verilen baca örgüleri üç grupta değerlendirilir (Şekil VII.4.).

(A). Beton ya da Kil Künk' lerle Baca Örülmesi:

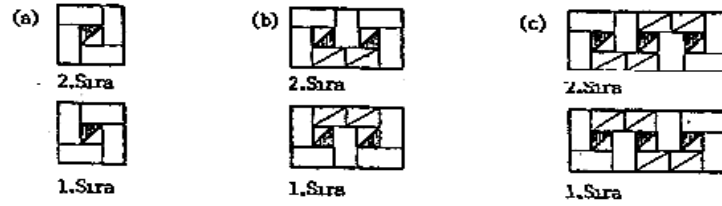
Genellikle çapları 15, 20, 25, 30 cm.; boyları 30, 40, 50 cm. ve et kalınlıkları da 1.50 - 3.00 cm. olan dairesel kesitli bacalar şeklinde örülürler. Bir ucu düz diğer ucu muflu olarak yapılan kil künkler aralarına çimento harcı konularak üst üste yerleştirilir. Dış kısımları ayrıca tuğla duvar örülerek takviye edilir.

(B). Beton Kil ya da Özel Bloklarla Baca Örülmesi:

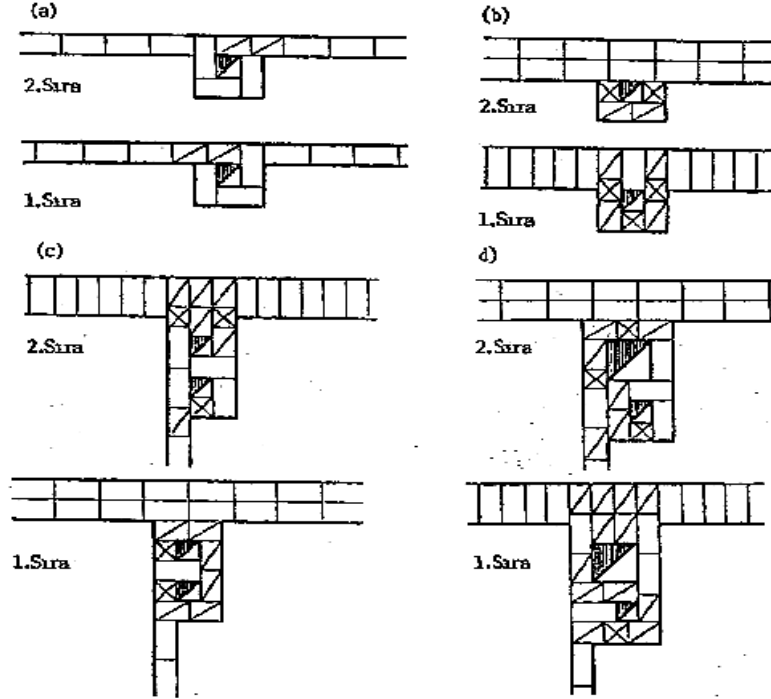
Genel olarak dairesel bazı durumlarda da kare kesitli bloklar şeklinde örülen bacalardır. Bu işler için özel olarak imal edilen baca bloklarından "Beton Briket"ler delikleri kırılmak yoluyla da baca bloğu olarak kullanılmaktadır.

(C). Normal Tuğla ile Baca Örülmesi:

Bu tip bacalar için genel olarak normal tuğla (NT) kullanılır. Bu örgü şeklinde baca kesitleri kare veya dikdörtgen olmaktadır ve tuğla duvar örgü kuralları geçerlidir.



ŞEKİL: Aynı ayrı örülen tekli, ikili ve üçlü baca örnekleri



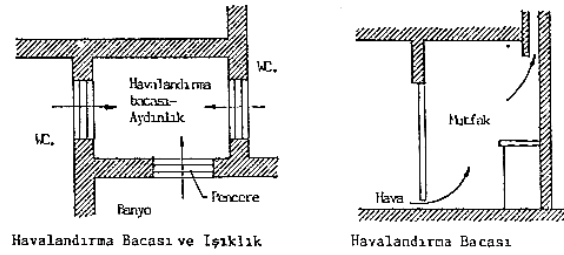
ŞEKİL: Duvarla Birlikte Örülen Tuğla Baca Örnekleri

Şekil VII.4

VII.2. HAVALANDIRMA BACALARI VE İŞIKLIKLAR:

Yapılarda kirli, kullanılmış ve kokusu iyi olmayan havayı dışarı atmak ve yerine temiz hava temin etmek amacıyla yapılan bacalara "Havalandırma Bacaları" denilir. Bu işlem yalnız alt katlara ışık sağlamak için yapıldığında adı "Işıklık" olur. Havalandırma bacalarından yararlanacak kısımlar yatak odaları mutfak banyo ve WC pencereleri ve nadiren oturma odaları olabilir (Şekil VII.5.).

Bu bacaların kesitleri genelde dikdörtgen olup kenar uzunlukları 1.00 - 2.50 m. arasındadır. Şekilleri aşağıda verilen ışıklıklar ve havalandırma bacaları aynen ateş bacalarındaki gibi örülür ancak kenar uzunlukları arasında 1/3 bağıntısı olmalıdır.



Şekil VII.5

VII.2.1. Şönt (Shunt) Bacalar:

Yanda şekli verilen hem ateş hem de havalandırma bacası olarak yapılan ve genellikle kaloriferli binalarda uygulanan baca tipidir. Sistemde aynı bacaya birden fazla soba borusu veya havalandırma deliği bağlanır. Şönt bacalar ya normal tuğlayla ya da özel olarak kalıplanarak dökülmüş (şekilleri verilen) beton bloklarla yapılır (Şekil VII.6.).

Blok boyutları: 16, 20, 26 cm. en
41, 56 cm. boy
25 cm. yükseklik ve
3 cm. et kalınlığıdır.

Blok aralarına çimento harcı konularak üst üste yerleştirilmek suretiyle örülür.

- (a) iki gözlü (tek sıra bağlantılı) blok
- (b) üç gözlü (iki sıra bağlantılı) blok
- (c) en alt sıra bloğu.

VII.3. ÇÖP BACALARI:

Çok katlı okul hastane ve konutlarda çöplerin insan sağlığına zarar vermeden toplanmasını temin etmek amacıyla yapılan oldukça kullanışlı bacalardır.

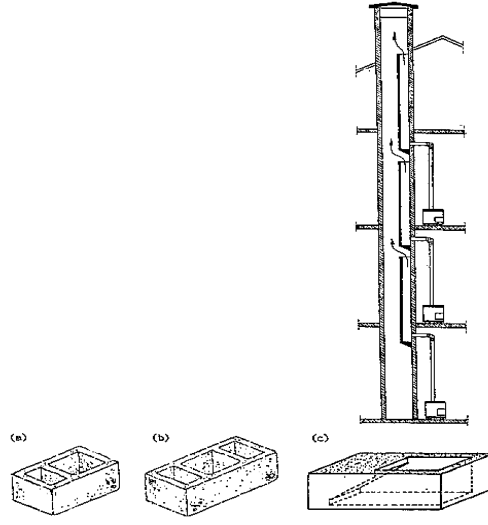
Çöp bacaları genel olarak 30 cm. çapında ve dairesel kesitli beton ya da sırlanmış kil künklerden veya galvanizli sacdan yapılırlar. Her katta çöplerin sığacağı hermetik kapaklı bir giriş ağızı bulunmalı baca içi zaman zaman mekanik bir fırçayla temizlenmeli ve çöp bacalarına mutlaka havalandırma bacası da yapılmalıdır.

Bu tip bacalara atılacak olan çöpler mutlaka naylon torbalara konulup kapatılarak dağılması ve çevreyi kirletmesi önlenmelidir (Şekil VII.7.).

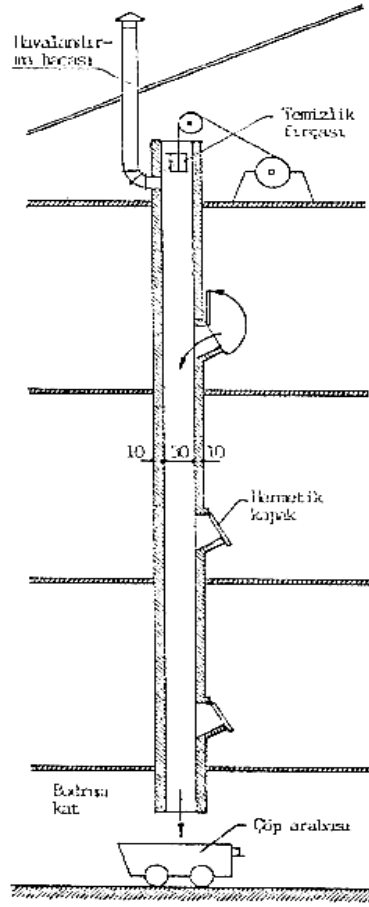
VII.4. TESİSAT BACALARI:

Binaların su sıcak su kalorifer elektrik havalandırma klima telefon televizyon ve buna benzer her türlü tesisatın boru ve kablolarını biraraya toplamak ya da dışarıdan görünmeyecek şekilde gizlemek amacıyla yapılan bacalara "Tesisat Bacası" denilmektedir.

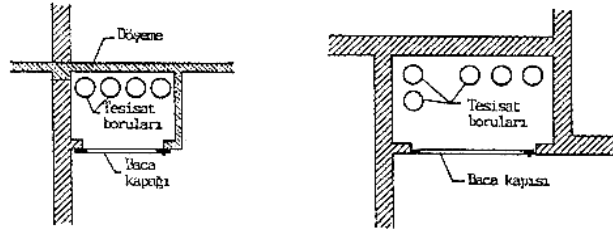
Şekilleri aşağıda görülen bu bacalarda oluşacak arızaları gidermek ve baca içinde çalışabilmek üzere ahşap ya da galvanizli sac kapak veya kapılar yapılarak gerekli bağlantı sağlanmalıdır. Yeterli kesit ve genişlikte yapılması gereken bu bacalarda tırmanma için asma merdiven ve her katta çalışma platformu yapılması da uygun olmaktadır (Şekil VII.8.).



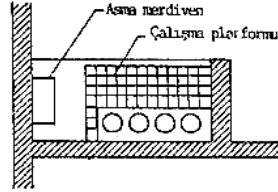
Şekil VII.6

ŞEKİL: Tek Yanlı Kullanımlı
Çöp Bacası Örneği

Şekil VII.7



ŞEKİL: Yatay ve Düşey Tesisat Bacası Kesitleri



ŞEKİL: Düşey Tesisat Bacasında Asma Merdiven ve Çalışma Platformu

Şekil VII.8

VIII. DİLATASYON DERZLERİ

Yapının kendi ağırlığı ya da oturduğu zeminden gelen birtakım etki hareket ya da çökmeleri önlemek zararlarını azaltmak ve düşey hareketlerin yapının tamamına yayılmasını önlemek amacıyla yapılan derzler "DİLATASYON DERZİ (Ayrırma Derzi)" denilmektedir (Şekil VIII.1.).

Yapılardaki bu istenmeyen hareketlere yol açan etkenler esas itibariyle dört temel grupta toplanabilirler:

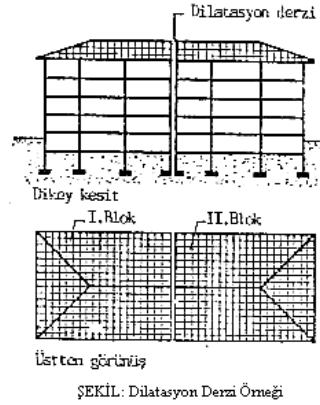
- 1.Zemin yapısının homojen olmaması
- 2.Y.A.S.S.'nin değişken olması
- 3.Temel tabanındaki yük dağılımının değişken olması
- 4.Binayı oluşturan elemanların birbirlerinden farklı genleşmeleri.

Dilatasyon Derzleri başlıca üç guruba ayrılmaktadır.

- (1). Oturma ve Genleşme Derzleri
- (2). Titreşim Derzleri
- (3). Hareket Derzleri.

VIII.1. OTURMA VE GENLEŞME DERZLERİ:

Bunlar yapıya zeminden kendi ağırlığından ve farklı eleman genleşmelerinden gelen etkileri önlemek üzere bırakılan derzlerdir. Dilatasyon derzleri yapıda her 30.00 m. de bir konulmalıdır. Bazı uzun binalarda bu boy sınırlaması 40-50 m. ye kadar çıkarılabilir. Bu derzler binayı temelinden çatısına kadar tamamen ayıran kısımlara bölen boşluklar olup bina bloğunun her 10.00 m. boyu için 1.00 cm. hesabedilerek genişlikleri yaklaşık 1-3 cm. arasında alınmaktadır.



Şekil VIII.1

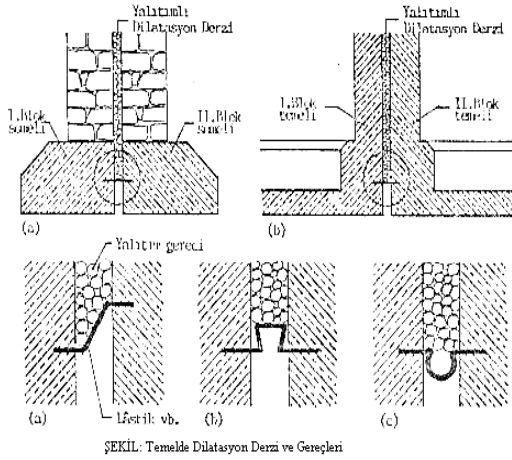
Yapıya temelden gelecek nem ve su gibi zararlı etkilere karşı da derzler bitümlü levha keçe ve diğer yalıtım gereçleriyle doldurulur. Yapıda başlıca dört ayrı kısımda oturma ve genleşme derzi uygulanır:

VIII.1.1. Temelde Dilatasyon Derzleri:

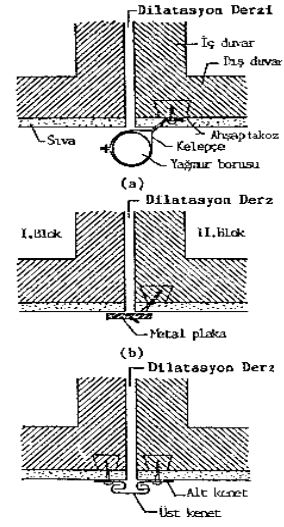
İki bina bloğunun temelleri arasına lastik ve benzeri yalıtım levhaları konularak yeraltı suyunun yükselip yapıya zarar vermesi önlenmektedir (Şekil VIII.2.).

VIII.1.2. Duvarda Dilatasyon Derzleri:

İki bina bloğunun duvarları arasında düzenlenmesi gereken derzlerin bina dışarıdan görünmelerini önlemek için derzlerin önleri alüminyum bakır veya galvanize sac levhalarla ya da yağmur iniş borularıyla kapatılır kamufle edilir (Şekil VIII.3.).



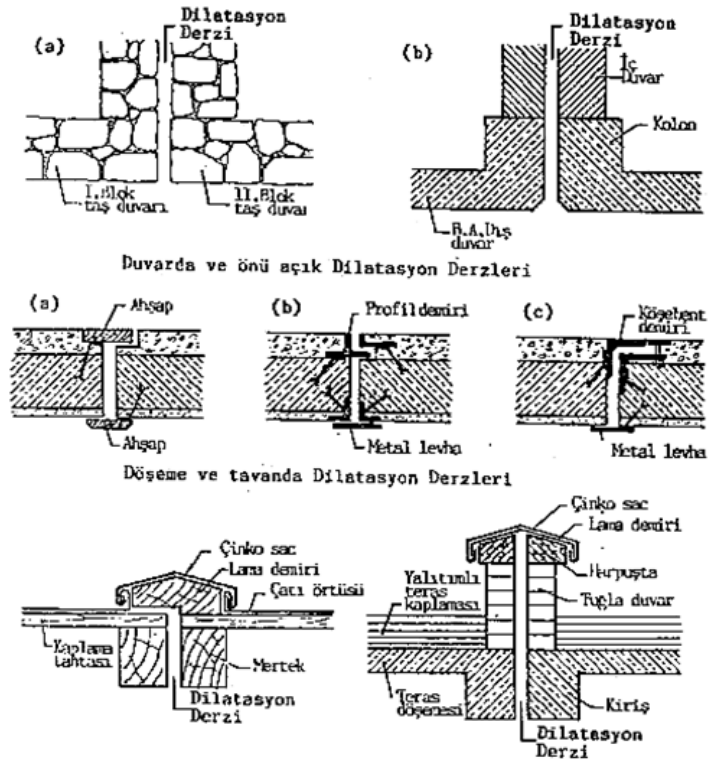
Şekil VIII.2



Şekil VIII.3

VIII.1.3. Döşemde Dilatasyon Derzleri:

Döşemeler arasında kapı veya koridor gibi geçiş yerlerinde yapıları ve genellikle alüminyum prinç levhalarla kapatılan derzlerdir. Tökezleyip takılıp düşmeleri önlemek bakımından bu derzlerin döşeme kaplaması üst kotunda levhalarla kapatılması uygun olmaktadır (Şekil VIII.4.).



ŞEKİL: Duvar, Döşeme, Tavan ve Çatıda Dilatasyon Derzi Uygulamaları, Gereçleri

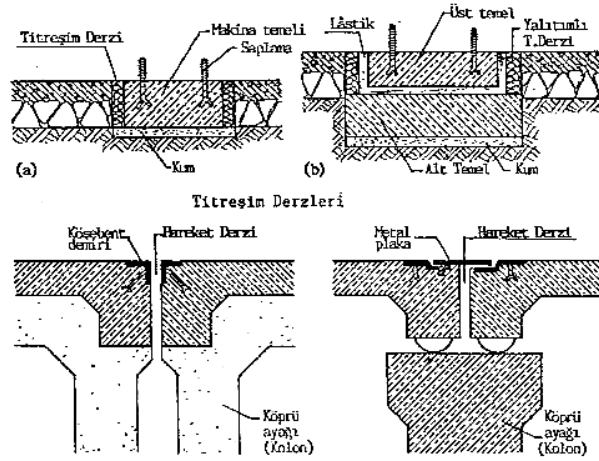
Şekil VIII.4

VIII.1.4. Çatı ve Terasta Dilatasyon Derzleri:

Eğer çatı ahşap çatı ve kiremit örtü olarak yapılacaksa dilatasyon derzi yapmaya gerek yoktur. Oturma büyükse ve derz mutlaka yapılacaksa kenetli olarak hazırlanan ve paslanmaz levhalarla kapatılır. Teras çatıda derz için yanyana örülen yarım tuğla kalınlığındaki iki duvarın üzerine birlikte ya da ayrı ayrı beton harpušta dökülür ve üzeri paslanmaz metal levhalar çevrilerek kapatılır (Şekil VIII.4.).

VIII.2. TİTREŞİM DERZLERİ:

Fabrika atelye ve sanayi yapıları gibi yerlerde döşeme üzerine oturtulan çeşitli iş makinelerinin verdiği gürültü ve titreşimi azaltmak için yapılan derzlerdir. Bunun için öncelikle yapıları sağlam temelin içerisi su ve neme karşı yalıtım gereçleriyle doldurulur gerekli derz boşluğu bırakılır ve içeriye ayrıca makine temeli yapılır. Ayrıca çift temel yapıp üstteki makine temeli yüzer temel şeklinde çevresi lastik v.s. ile kaplanarak ve gerekli yalıtım derzi bırakılarak alt temel üzerine oturtulabilmektedir.



ŞEKİL: Titreşim ve Hareket Derzleri

Şekil VIII.5

VIII.3. HAREKET DERZLERİ:

Betonarme çelik ya da kompoze uzun köprülerde genişmeden doğacak iç gerilmeleri ve kilit kuvvetleri önlemek çatlamları ayrılmaları ve zorlanmaları ortadan kaldırmak amacıyla aşağıda görüldüğü gibi yapılmaktadırlar. Burada derzlerin metal plakalarla örtülmesi yerine köşelerdeki kırılmaları önlemek için köşebentlerle veya plakalarla takviye yapmak esastır (Şekil VIII.5.).

IX. YALITIM (Tecrit-İzolasyon) İŞLERİ

Yapı ve içerisindeki canlı cansız varlıkları ses su nem ısı ve soğuğa karşı korumak için alınan önlemlere "YALITIM" ya da "TECRİT" diğer bir deyişle de "İZOLASYON" denilmektedir. Yalıtım genelde üç temel amaç için yapılmaktadır:

- 1.Su ve neme karşı
- 2.Isıya karşı
- 3.Sese karşı yalıtım.

IX.1. SU VE NEME KARŞI YALITIM:

Yapı ve onun elemanları için çok zararlı olan su üç şekilde gelir ya da oluşur.

- Yağmur kar yeraltı yerüstü ve birikinti sularıyla yapıya dışarıdan gelen sular
- İnşaat halindeyken yapının elemanları (beton sıva duvar harçları v.s.) içerisindeki bünye suları
- Su tesisatlarından sızan ve yapı içerisinde oluşan sular.

Su yalıtımı nedir?

Bir yapıda su yalıtımı, nereden ve ne şekilde gelirse gelsin, suyun yapıya veya bir kısmına veya kapsadığı hacimlere zarar vermesini önlemek görevini üstlenmiştir. Yapıda su yalıtımının amaçlarından biri yapıyı yapı dışından gelen suyun zararlarından korumak, diğeri de kullanılmış suyun etkilerinden korumaktır. Yani su deposu, ıslak hacim vb su tutucu yapı elemanlarından sızan suyun yapıya verdiği tahribatı önlemektir.

Yüzme havuzu su yalıtımı ile ilgili bazı detaylar.

Yüzme havuzu su yalıtımlarında çimento bazlı su yalıtımı kullanılması yaygın bir uygulamadır. Çünkü yalıtım üzerine yapılacak kaplama ve yapııştırma tabakalarına en iyi uyum sağlayan yalıtım malzemesi çimento bazlı yalıtım malzemeleridir. Bu yalıtımın uygulanması sırasında şu detaylara özellikle dikkat etmek gereklidir.

1) Yalıtım yapılmadan önce betonarme yüzeydeki çapak, kir, kalıp yağı artıkları vb ayırıcı katmanlar temizlenmeli.

2) Varsa kalıp konik delikleri özel tkaç malzemesi ile tıkanmalı. Kalıp gerdirmе demirleri mümkünse oksijen kaynağı ile kesilmeli. Ve bu bölgelerde 10x10 cm lik fibrocām takviye tülü kullanılmalı.

3) Tüm keskin köşeler aderans arttırıcı katılmış harç ile yuvarlatılmalı.

4) Yalıtım oynamayacak sağlam yüzeylere uygulanmalı. Eğer betonarme üzerine yalıtım yapılmış ise ve yalıtım üzerine düzeltme sıvası uygulanması gerekli ise sıva kalınlığı 1-1.5cm yi geçmemeli aksi takdirde yalıtım sıva ağırlığını taşımayacaktır. Bu durum zorunlu ise tüm yüzeyde fibrocām file kullanılmalı.

5) Çok sıcak havalarda yalıtım öncesi duvar ıslatılmalı ve yalıtım doğrudan güneşe maruz bırakılmamalı.

6) Aydınlatma lambaları etrafı PU mastik ile mastiklenmeli.

) Soğuk derz hizalarında mutlaka takviye tülü kullanılmalı. Bu bölgelerde yalıtım daha elastik olarak uygulanmalı.

8) Seramik kaplamalarda uzun boylarda PU mastik ile dolgu yapılarak genişleme derzleri oluşturulmalı. Aksi takdirde seramiklerde kabarmalar oluşacaktır.

9) Taşma oluklarının betonarmesi havuz ana gövdesinden ayrı dökülmemeli. Eğer ayrı dökülmüşse mutlaka takviye tülü kullanılmalıdır.

IX.1.1. Su ve Neme Karşı Alınacak Önlemler:

- Geniş saçaklı bir çatıyla binayı üstten kapatmak ve korumak
- Binayı ya yapay ya da doğal taş plakalarla kaplamak ya da içerisine yalıtım gereçleri katılmış dış sıva kullanmak
- Bina yüzeyine gelen suyu atmak için kapı ve pencerelerde denizlik damlalık parapet ve benzeri profiller kullanmak
- Binanın zemin kotunda çepeçevre dıştan 70-100 cm. genişliğinde tretuar denilen yaya kaldırımıyla çevrilmesi
- Her türlü drenajı uygulamak.

IX.1.2. Su ve Nem Yalıtımında Kullanılan Başlıca Gereçler:

- Doğal asfalt
- Bitüm
- Rüberoit
- Yapay asfalt
- Katran
- Kaneviçe
- Mastik asfalt
- Bitüm emülsiyonu
- Jüt bezi
- Harç içerisine % 0.2-15 arasında katılarak kullanılan "Sika" ya da "Antihidro" gibi katkı maddeleri sayılabilir.

IX.1.3. Su ve Nem İçin Yapılan Yalıtım Şekilleri:

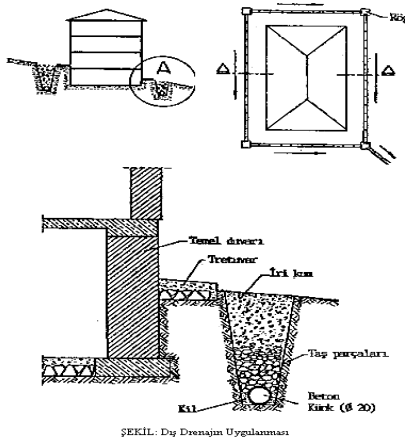
(IX.1.3.1). drenaj: Yapıyı her türlü yüzey ve sızıntı sularının etkisinden kurtarmak ve suyu uzaklaştırmak için ve iki türlü uygulanır.

(a)-Dış Drenaj

(b)-İç Drenaj

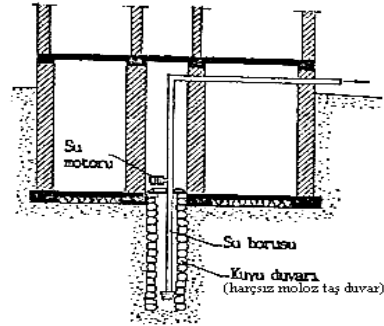
Dış drenajda bina çevresine temel duvarlarından 50-100 cm. uzaktan ve temel tabanının 30-50 cm. daha altında doğal zemin iniş yönünde ve % 5-10 eğim verilerek açılan kanallara 20 cm. çapında ve 2.00-4.00 cm. aralıklı olarak beton büz ya da künkler döşenir. Üzerlerine önce iri sonra da ince taş ve kumlu zemin ve en son olarak da kil dolgu yapılarak sıkıştırılır. Dış drenajın uygulanabilmesi için kanalın köşe yaptığı noktalarda kanal tabanının 15-20 cm. altından bahçe kotuna kadar en az 50x50 cm. kesitli "rögarlar" veya "bacalar" yapılmalıdır (Şekil IX.1,3.).

İç drenajda ise binanın genellikle bodrum katında ve merkezi bir yerinde döşeme kotundan en az 2.00 m. daha aşağıda 50x50 cm. kesitinde drenaj kuyusu açılır. Daha sonra kuyu tabanına 15-20 cm. mesafeye kadar su pompası hortumu uzatılarak ucu süzgeçli bu boru ya da hortumdan zemin kotuna 40-50 cm. kadar yaklaşan suyun otomatik olarak drene edilmesi sağlanır. Drenajla ilgili şekiller aşağıda verilmiştir (Şekil IX.2.).



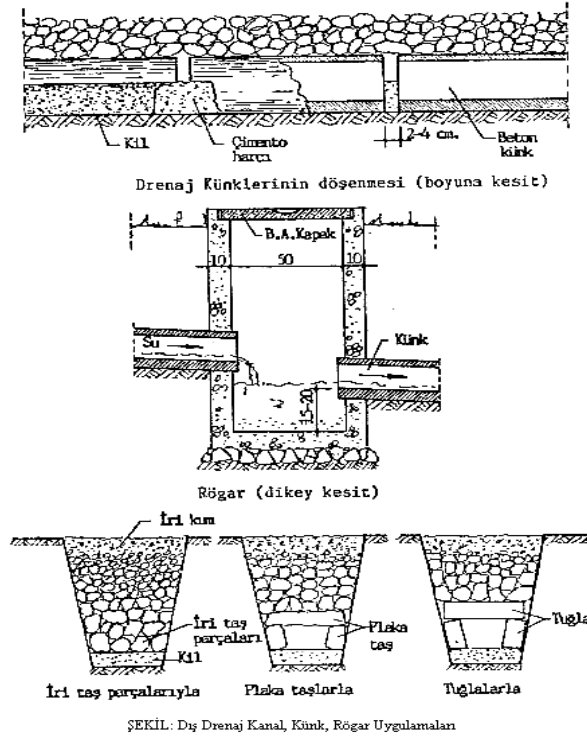
ŞEKİL: Dış Drenajın Uygulanması

Şekil IX.1



ŞEKİL: Bina İç Drenaj Uygulanması

Şekil IX.2



Şekil IX.3

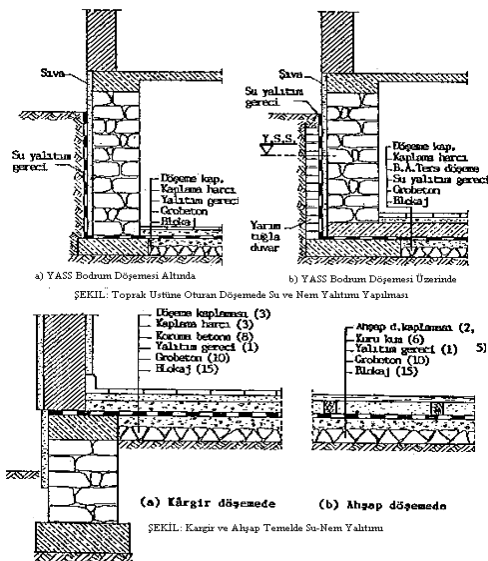
(IX.1.3.2). temelde yalıtım: Bu yalıtım şekli için binanın normal zemin üzerine oturan en alt döşemesi içine suyu geçirmeyecek yalıtım gereçleri konulur. Şekilleri aşağıda verilen bu yalıtımın en çok kullanılan gereçleri (Şekil IX.4):

-Bitümlü karton (RÜBEROİT) Jüt bezi Kaneviçe gibi tabaka halindeki gereçlerin yüzeye yapılandırılması yoluyla

-Suni ya da Mastik asfalt gibi viskozitesi yüksek gereçlerin yüzeye serilmesiyle

-Bitüm ve Katran gibi ısıyla yumuşayan ve akışkan hale gelen gereçlerin yüzeye fırçayla sürülmesi şeklinde

-Birtakım bitüm emülsiyonlarının ve katkı maddelerinin beton harcı içerisine karıştırılması suretiyle uygulanmaktadır



Şekil IX.4

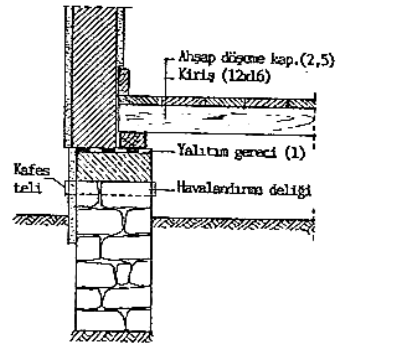
(IX.1.3.3). w.c. banyo ve ıslak hacimlerde yalıtım: Su tesisatlarından sızan suların döşeme kaplamalarından geçip yapıya ve alt katlara zarar vermesini önlemek için yapılan bir yalıtım şeklidir. Döşemede alttan yukarı doğru yapılan yalıtım işlemleri şu sırayla uygulanır:

-En az 3.00 cm. kalınlığında ve % 3-5 meyil verilmiş Tesviye Betonu içerisine "Sika" ve benzeri su yalıtım solüsyonu katılmış olarak dökülür.

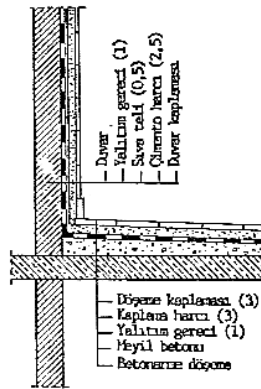
-Araya en az 2.00-3.00 cm. kalınlığında "Mastik Asphalt" serilir.

-En üste mozaik veya çimento harçlı döşeme kaplaması yine içerisine yalıtım gereci katılmış olarak serilir.

Islak hacimlerin duvarlarında da aynen döşemelerdekine benzer yalıtım ve gereçleri kullanılır. Aşağıdaki şekilde her iki yere ait yalıtım birarada görülmektedir. Duvarlarda sade duvarın üst yüzeyine 1 cm.lik yalıtım malzemesi (rüberoit-asfalt v.s.) onun üstüne 0.5 cm.lik sıva teli (metal depluvaye rabitz v.s.) onun da üzerine 2.5 cm. kalınlığında çimento harcı ve en üste duvar kaplaması yapılarak yalıtım sağlanmış olur (Şekil IX.5.).



Bodrumsuz ve ahşap döşemeli yapı temelinde su ve nem yalıtımı



ŞEKİL: Banyo, WC ve Benzer Islak Hacimlerde Su-Nem Yalıtımı

Şekil IX.5

TERAS SU + ISI YALITIMI YAPILMASI (Yapılacak Yalıtımın Katmanları):

ÖNERİ 1)

Eğim şapı + Bitüm astar + Polyester su yalıtım örtüsü 300C (1.kat) + Polyester su yalıtım örtüsü (2.kat) + Extrude polistren (3-4-5 cm) + 150 gr/m2 geotekstil keçe + Koruma şapı + Kaplama

ÖNERİ 2)

Eğim şapı + Bitüm astar + Polyester su yalıtım örtüsü 300P (1.kat) + Polyester su yalıtım örtüsü (2.kat) + Extrude polistren (3-4-5 cm) + 150 gr/m2 geotekstil keçe + Koruma şapı + Kaplama

ÖNERİ 3)

Eğim şapı + 2kat Polyester su yalıtım örtüsü CP43 + Extrude polistren(3-4-5 cm) + 150 gr/m2 geotekstil keçe + Koruma şapı + Kaplama

ÖNERİ 4)

Eğim şapı + 2kat Likit Plastik Zar (veya Liquid Rubber/S) + Extrude polistren (3-4-5 cm) + 150 gr/m2 geotekstil keçe + Koruma şapı + Kaplama

Su deposu yalıtımının püf noktaları.

Su deposu içten su yalıtımlarında çimento bazlı su yalıtımı kullanılması yaygın bir uygulamadır. Eğer bitümlü membran ile depo içi su yalıtımı yapılacaksa bu durumda membran önüne duvar örümü gibi masraflı inşaat işleri ortaya çıkacağı açıktır. Biraz pahalı olmakla beraber PVC, TPO türü membranlar kullanılarak çok uzun ömürlü su yalıtımı yapmak mümkündür.

Sürme esaslı yalıtım uygulamalarındaki detaylar havuz yalıtımındakiler ile hemen hemen aynıdır. Yüksekliği fazla olan su depolarında üstten su doldurulması sırasında suyun doğrudan yalıtıma düşmesini önlemek yalıtımın ömrü açısından önemlidir. Her su deposunun tabanı temizlik açısından meyilli olmalı ve bu meyil bitiminde çamur vs toplama çukuru oluşturulmalı. Su doldurma ve boşaltma vanalarının etrafında su sızdırma yolunu uzatmak için flanş kullanılmalıdır. Çok gözlü su depolarında ortak duvarların su yalıtımı da mutlaka yapılmalıdır. Aynı şekilde depo tavanının içeriden su yalıtımında ihmal edilmemelidir. İçme suyu depolarında içeriden yapılacak olan su yalıtımlarında kullanılacak olan malzemeler suya zarar vermeyecek malzemelerden üretilmiş olmalıdır. Su depolarının dışarıdan yapılacak olan su yalıtımları da en az içeriden yapılan su yalıtımı kadar önemlidir. Çünkü dışarıdan içeriye sızan sular hem deponun stok suyunun kirlenmesine yol açar, hem de deponun taşıyıcı sisteminde geri dönülmez tahribatlara neden olur.

SU DEPOSU VE SU YALITIMI YAPILMASI (Yapılacak Yalıtımın Katmanları):

Su geçirimsizlik katkılı eğim şapı (Betonarme duvarlarda kalıp işçiliği ve beton döküm işçiliği bozursa aderans artırıcı katılmış sıva ile duvar yüzeyi düzeltilmelidir)+(tamamen yada sadece köşelerde file uygulamalı) +koruma şapı + Kaplama

(IX.1.3.4). teras ve çatıda yalıtım: Bu elemanlarında yapılacak su ve nem yalıtımları çok önemli olmakla birlikte ısı yalıtımıyla birlikte uygulandığından ilgili kısımda ayrıntılı olarak anlatılacaktır

Bina yalıtımı nelerden oluşur, nelere dikkat etmeliyiz?

Bir binanın su yalıtımı o binanın bulunduğu araziye, kat adedine, çatı biçimine, cephe detaylarına ve bunun gibi bir çok değişkene bağlı olarak oluşturulmalıdır. Şimdi bunlara kısaca bir göz atalım.

1) Çatı: Binanın çatı kaplaması, estetik ve fonksiyonelliğin bir arada olacağı önemli bir yapı elemanıdır. Estetiğin ön planda tutulduğu çatılarda shingle veya metal kiremit kaplama kullanılabilir. Estetik aranmayan endüstriyel çatılarda ise bitümlü membran, PVC membran, oluklu sandviç panel kullanılabilir.

2) Bodrum perde yalıtımları çimento bazlı yalıtım, bitüm esaslı membran ve PVC membran kullanılarak yapılabilir. Bu üç yalıtım malzemesi de dolgu öncesi yırtılma ve bozulmalara karşı mutlaka korunmalı ve yumuşak geri dolgu malzemeleri ile kullanılmalıdır. Kaya vb malzemelerle geri dolgu yapılmamalıdır.

3) Islak hacimler bitümlü membran veya çimento bazlı su yalıtım malzemeleri ile yalıtılabilir.

4) Zemine oturan döşemelerde topraktan gelen neme karşı mutlaka nem yalıtımı yapılmalıdır. Nem yalıtımında bitümlü membran veya çimento bazlı yalıtım malzemeleri kullanılabilir.

5) Bina bodrum perde diplerinde mutlaka drenaj yapılmalı. Perde su yalıtımı ile drenajın beraberce su yalıtımını sağladığını unutmamamız önemlidir.

6) Bina dış cephelerinde ısı yalıtım plakaları ile yapılan kaplamalar ısı yalıtımı ile birlikte su yalıtımı da sağlarlar. Eğer bina dış cepesinde ısı yalıtım plakaları kullanılmıyorsa ve cephede taş, alüminyum vb bir kaplama kullanılmıyorsa cephede sıvayı takiben elastik dış cephe boyaları veya akrilik reçine bazlı su yalıtım malzemeleri + boya ile dış cephe su yalıtımı yapılabilir.

IX.2. ISIYA KARŞI YALITIM:

Genel olarak ısı yalıtımı yapının elemanlarına ait ısı geçirgenlik katsayılarının düşük ya da ısı dayanımlarının yetersiz olması durumunda uygulanır. Isıda yalıtım yalnızca soğukun dışarıdan yapıya girmesini önlemek yönünde değil sıcaklığın yapıdan kaçmasına da engel olmak için de düşünülmelidir. Bunun için:

-Yapıların duvar çatı döşeme pencere v.b. elemanları ısı geçirgenliği yüksek malzemelerle yapılmalı

-Sözkonusu elemanlar ısı yalıtım gereçleriyle kaplanmalı

-Ayırıcı yapı elemanlarının içerisinde sabit boşluk ve durgun hava boşlukları kabarcıkları oluşturulmalı

-Bu önlemlerin biri ya da birçoğu aynı anda yapıya uygulanmalıdır.

Isı yalıtımı nedir? Nasıl Yapılır?

Bir yapının yaşam için uygun olmasındaki en önemli unsurlardan biri uygun ısıda bulunmasıdır. Yapılarda en uygun ortam ısısı çeşitli cihazlarla sağlanır. Kış koşulları için soba, kalorifer, şömine vb ısıtma cihazları devredeyken, yazın bu durum tam tersine serinletme cihazlarının devreye girmesi şeklinde değişir. Her türlü dış koşulda yaşama uygun ortam ısını sağlamak için önemli miktarda enerjiye gereksinim duyarız. Bu enerjiyi en az miktarda tüketmek için dış koşulların ısıtılan veya soğutulan ortamı etkilememesini sağlamak gerekmektedir. Ortamın dış ısı koşullarından etkilenmemesini sağlayan düzenlemeleri ısı yalıtımı olarak adlandırabiliriz.

Bir yapı veya yapı parçasının ısı yalıtımı ısı geçirme direnci yüksek olan kaplama elemanları ile yapılır. Yapılarda kaya yünü, cam yünü, polistren (extrude-expanded), poliüretan, perlit ısı yalıtım malzemesi olarak oldukça fazla kullanılır.

Günümüzde yapıların dış cephelerinin değişik kalınlıkta ısı yalıtım levhaları ile kaplanarak uygulanan dış cephe ısı yalıtımı oldukça sık uygulanmaktadır. Bu levhalar mekanik tesbit ve yapıştırılarak yüzeye kaplanır. Ardından ince sıva ve boya ile bitirme tabakası oluşturulur.

Teras, iç duvar, sandviç duvar, sandviç panellerde de bu kaplamalar değişik kalınlık ve şekillerde uygulanarak ısı yalıtımı yapılır.

Üfleme ile yapılan ısı perdesi, durgun hava ile yapılan ısı yalıtımı(çift cam) vb konumuzun dışındaki ısı yalıtımı uygulamalarındandır.

(IX.2.1). Başlıca Isı Yalıtım Gereçleri (genel isimleri):

En çok kullanılan ısı yalıtım gereçleri:

- | | |
|---|--|
| -Cam yünü (İzocam) | -Plastik Köpük (poliüretan, polistiren, styrophor) |
| -Perlit | -Mantar |
| -Sentetik Elyaf | -Odun Lifi |
| -Rende Talaşı | -Heraklit-Heraklis |
| -Boşluklu Beton | -Gazbeton |
| -Boşluklu Briket | -Asmolen |
| -Preslenmiş her türlü malzemeden levhalar | |

Son sayılan "Hafif Beton" uygulaması son zamanlarda yaygınlaşmakta olup ya hafif agregalı ve boşluklu malzemeden ya da beton içinde yapay olarak boşluk oluşturmak suretiyle kullanılmaktadır. Bu boşluk oluşumunda kullanılan bazı malzemeler arasında perlit kömür cürufu lav cürufu bims v.s. sayılabilir. Ayrıca tuğla-kiremit kırıkları, deniz fosilleri ve ahşap talaşı katılması da iyi sonuç vermektedir.

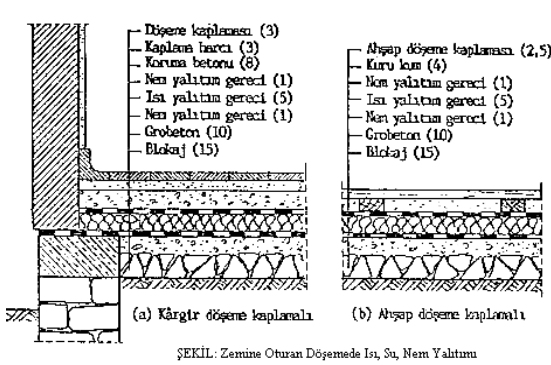
(IX.2.2). Isıya Karşı Yalıtım Yer ve Şekilleri:

(IX.2.2.1). *zemine oturan döşemede ısı yalıtımı*: Özellikle soğuk iklim bölgelerinde toprağın üzerine 15-20 cm. kalınlığında Blokaj serildikten sonra üzerine 10 cm.lik Grobeton dökülür ve bunun da üzerine sırasıyla:

- Su ve nem yalıtım gereci (asfalt, rüberoit v.s.)
- 5.00 cm.lik ısı yalıtım gereci
- Bir kat rüberoit
- 3.00 cm.lik çimento harcı
- Döşeme kaplaması (karo dökme mozayik parke mermer v.s.) döşenerek gerçekleştirilir (Şekil IX.6.).

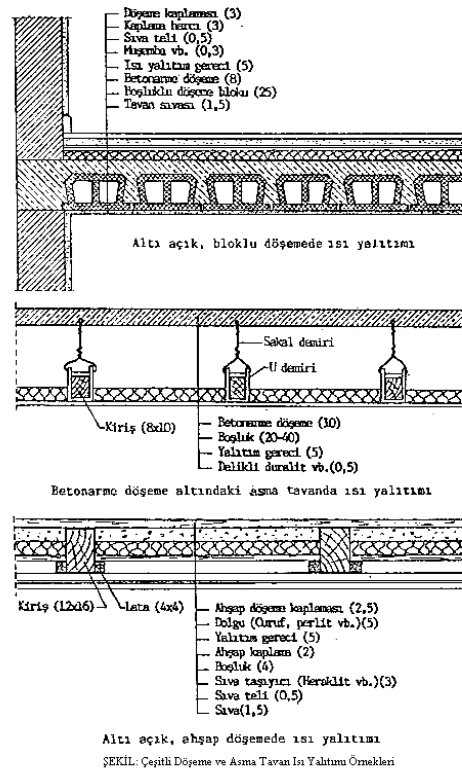
IX.6.).

(IX.2.2.2). *altı açık döşemede ısı yalıtımı*: Bu tip döşemelerde boşluklu briket veya döşeme bloğu kullanılarak ya da beton üzerine veya arasına ısı yalıtım gereçleri serilerek yalıtım işlemi yapılır (Şekil IX.7.).



ŞEKİL: Zemine Oturan Döşemede Isı, Su, Nem Yalıtımı

Şekil IX.6



Altı açık, ahşap döşemede ısı yalıtımı
ŞEKİL: Çeşitli Döşeme ve Asma Tavan Isı Yalıtım Örnekleri

Şekil IX.7

(IX.2.2.3). *dış duvarlarda ısı yalıtımı*: Duvarın cinsine bağlı olarak:

(a). Kargir Duvarda Yalıtım: Dış duvarın sıcak tutulması istenildiğinde ve su buharının yapıya girmesi arzu edilmediğinde yapılır ve "duvarın iç yüzeyinde" ya da "duvarın dış yüzeyinde" olmak üzere iki şekilde uygulanır.

(a.1).Dış duvar içerisinde yapılan yalıtım için:

-Ya iki dış duvar sırası yanyana ve 5-10 cm. aralık bırakılarak örülür ve bırakılan bu boşluğa perlit styrophor v.s. yalıtım malzemeleri konur (Şekil IX.8.),

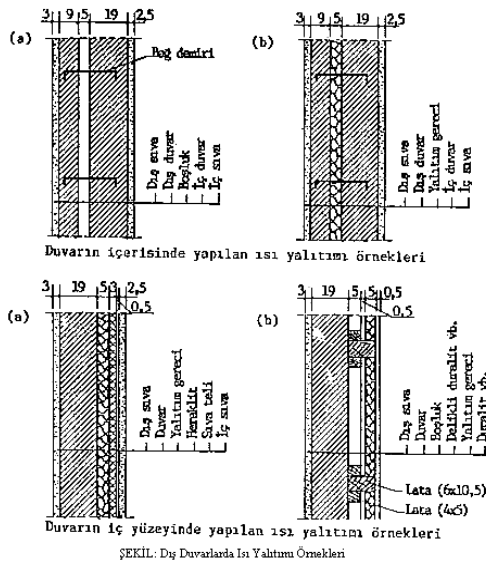
-Ya da iki duvar arasında boşluk bırakılarak örülen çift duvarın stabilitesi açısından arada bir kilit olarak konan tuğlalar veya bağ demirleriyle bağlanarak ve ara kısım boş bırakılarak yalıtım sağlanmış olur (Şekil IX.8.).

(a.2). Duvar iç yüzlerinde yapılan yalıtım için:

-Ya yalıtım gereci duvar iç yüzüne doğrudan doğruya çakılarak veya yapııştırılarak

-Ya da duvar iç yüzlerine çakılan ahşap latalar arasında oluşan boşluklar kaplanarak uygulanır. Konuyla ilgili şekiller aşağıda verilmiştir.

(b). Ahşap Duvarda Yalıtım: Aşağıda şekilleri verilen duvar yalıtımı özellikle yanmayan çürümeyen haşere barındırmayan gereçlerle yapılmalıdır. Aynı kargir duvarlardaki gibi dikme ve kirişler arasına yalıtım gereci konularak kaplama yapılır. Su buharının zararlı etkisini önlemek için yalıtım gerecinin dış yüzüne 1.00 cm. kalınlığında buhar kesici bir yalıtım malzemesi konulması uygun olmaktadır (Şekil IX.9.).



Şekil IX.8

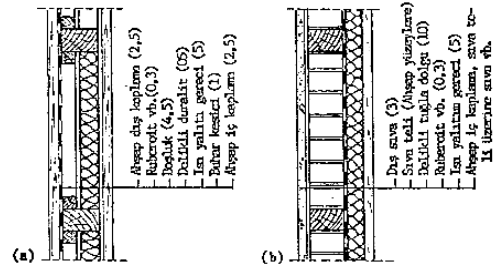
(IX.2.2.4). teras ya da sıcak çatılarda ısı yalıtımı:

Yapının ısı dış atmosfere doğrudan doğruya çıkıyor ve arada hiçbir hava boşluğundan geçmiyorsa bu tip çatılara "sıcak çatı" denilmektedir. Böyle üzerinde gezinilebilen teras ve sıcak çatılarda ısı yalıtım gereci olabildiğince küçük alanlara bölünür ve aralarına elastik dolgu malzemeleri doldurulur. Aşağıdaki şekillerde de görüleceği gibi ısı yalıtım gereçleri (5.00 cm.) su yalıtım gereçleriyle birlikte ve katmanlı olarak uygulanmaktadır.

(IX.2.2.5). örtülü ya da soğuk çatılarda ısı yalıtımı:

Eğimi nispeten fazla yapı ısısının bir hava boşluğundan geçerek dış atmosfere açıldığı çatı türü "soğuk çatı"dır. Bu tip çatılar üzerine oturdukları döşemenin durumuna göre:

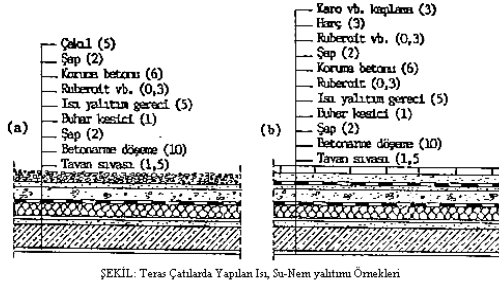
(a). Döşemeli Çatılarda: eğimi az ve düz olanlarda çatı kaplaması üzerine serilen ısı yalıtım gerecinin şekilde görüldüğü gibi üstten hava almasına izin verilir. Betonarme döşeme üzerine "Oturtma Çatı" olarak yapılan ve çatı arası kullanılmayanlarda yalıtım gereci ve üzerine naylon veya muşamba döşeme üzerine çatı arası kullanılanlarda ise en alta ısı yalıtım üzerine de rüberoit şap ve koruyucu tabaka yapılması uygun olmaktadır (Şekil IX.10.).



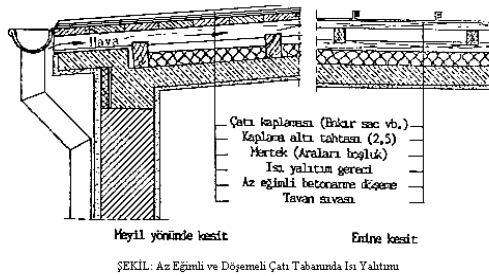
Şekil IX.9

Şekil IX.9

(b). Döşemesiz Çatılarda: ısı yalıtım gereci çatı kaplamasının altına ve mertekler arasında çitalarla çakılarak yerleştirilir ve çatı örtüsü altı kaplama tahtalarıyla arasında hava sirkülasyonuna izin verilir (Şekil IX.11.).

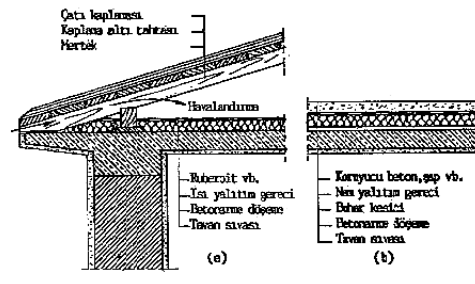


ŞEKİL: Teras Çatılarda Yapılan Isı, Su-Nem Yalıtım Örnekleri

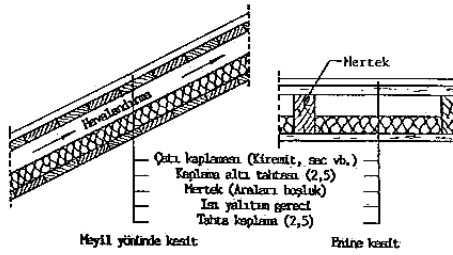


ŞEKİL: Az Eğimli ve Döşemeli Çatı Tabanında Isı Yalıtımı

Şekil IX.10



ŞEKİL: Eğimli Fazla Döşemeli Çatıda Isı Yalıtımı Örneği



ŞEKİL: Döşemesiz Çatıda Isı Yalıtımı Örneği

Şekil IX.11

IX.3. SESE KARŞI YALITIM:

Aynen ısı için yapıları yalıtım gereçleri kullanımı ve şekline benzer yalıtım ses için de uygulanmaktadır. Ses yalıtımı döşeme tavan ve duvarlarda uygulanmakta olup tüm yüzeylerin yalıtılabilmesi için bir "yüzer oda" meydana getirilmesi pencere kapı havalandırma ve diğer boşluk giriş ve çıkışlar için yeterli durgun ve kuru hava boşluğu oluşturulması ve yalıtım gereçleriyle doldurulması gerekmektedir.

Yapının bir bölümünde oluşan sesin kontrolümüz dışında diğer bölümlere geçmesi istenmeyen bir durumdur. Örneğin, bir jeneratör odasının hemen yan tarafında bulunan büroya geçen gürültü iş verimini düşürür. İşte bu ve bunun gibi istenmeyen ses geçişlerini önlemek için ses yalıtımı gereklidir. Bir yapı, yapıya dışarıdan gelecek seslere karşı yalıtılacağı gibi yapı içindeki mahaller arasındaki istenmeyen ses geçişlerine karşıda yalıtılabilir.

IX.4. YANGINA KARŞI YALITIM:

Yangın, nüfusun artışına, kullanılan yapı malzemelerine bağlı olarak her geçen gün daha artan, ağır ve acı sonuçları olan bir felakettir. Gerek günlük hayatımızda bize fayda sağlayan sayısız alet, gerekse endüstriyel tesislerde kullanılan cihazların, kaplamaların çoğu yanıcı özellik taşımaktadır. Yani her an oluşabilecek bir yangınla iç içe yaşamaktayız.

Oluşan yangınlar bir mahalden diğerine çeşitli yanıcı malzemeler vasıtasıyla kolayca sıçrayarak yapının tümünü tamamen kül haline çevirebilir.(Yanıcı tavan kaplamaları, havalandırma kanalları, perdeler, ahşap kapılar, yanıcı yer kaplamaları vb) Bu yayılmayı önlemek amacıyla yapının bazı bölgelerinde yangına yüksek dayanımlı malzemeler kullanılır; ve bu şekilde bir mahalde ortaya çıkan yangın diğer kısımlara yayılmadan söndürülebilir. İşte yangın yalıtımındaki amaç budur. Bir mahalde oluşan yangın orada kalsın ve diğer mahallere yayılmadan orada söndürülsün veya insanların rahatça tahliye edilebilsin.

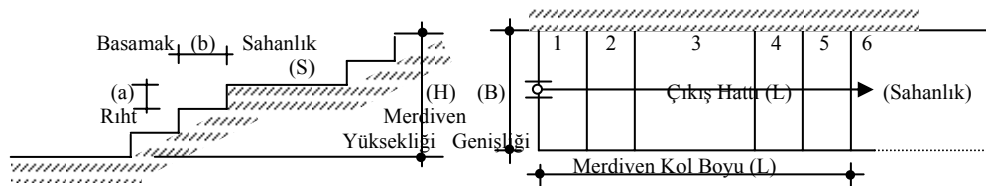
Bina taşıyıcı sistemleri de yangından etkilenir; ve tahrip olan taşıyıcı sistemden dolayı bina toptan göçebilir. Betonarme binalar yangına karşı nispeten daha fazla dayanırlar. Çelik yapılar ise yangına karşı oldukça dayanıksız binalardandır. Bu nedenle özellikle çelik yapılar yangının yıkıcı etkilerine karşı korunmalıdırlar.

X. MERDİVENLER

Basamaklardan meydana gelen ve binada yaya düşey sirkülasyonu sağlayan yapı elemanlarına "MERDİVEN" denilmektedir. Merdivenler taş, tuğla, ahşap, çelik, beton, betonarme ve gazbeton gibi malzeme ve elemanlardan yapılabilmektedirler.

X.1. BAŞLICA MERDİVEN TERİMLERİ VE GENEL YAPIM KURALLARI:

Plan ve kesiti aşağıda verilen örnek merdiven üzerinde bazı ölçü ve tanımlamalar gösterilmiştir (Şekil X.1.).



ŞEKİL X.1: Örnek bir düz, tek kollu merdiven kesit ve planı

(1)-**RIHT (a):** Basamak yüksekliğidir. Yapı tipine göre riht yükseklikleri:

-Bahçe ve dış girişlerde	14-16 cm.
-Okul, tiyatro, hastane, v.b.	16-17 cm.
-Konut ve apartmanlarda	17-18 cm.
-Çatı arası, bodrum, v.b.	20-25 cm.

arasında seçilebilir. Bir katın ya da merdivenin yüksekliğine göre riht sayısını bulmak için kat yüksekliği riht yüksekliğine bölünür.

$$a_n = \frac{H}{a}$$

(2)-**BASAMAK (b):** Merdivenle çıkışta ayak basılan yüzeydir. Basamağın genişliği $2a + b = 60 \sim 63$ cm; $b = (60 \sim 63) - 2a$ eşitliğiyle hesaplanır. Erişkin bir insan adım uzunluğu olarak (60 ~ 63) cm alınmaktadır. Basamak genişliğini bulmak için öncelikle riht sayısı (a_n) hesaplanır ve buradan basamak sayısı $b_n = a_n - 1$ eşitliğiyle elde edilir. Basamak genişlikleri hiçbir yerde 10 cm. den az olamaz. Riht ve basamak için gerekli şekiller aşağıda verilmiştir (Şekil X.2.).



ŞEKİL X.2: Çeşitli Riht Profilleri ve İlk Basamak Çıkıntıları

(3)-**SAHANLIK (S):** Uzun merdivenlerde 15 - 18 basamakta bir veya merdiven kol boyunun ortasına gelecek şekilde bırakılan dinlenme platformudur. Sahanlıkta normal olarak (1) adım atılacağı kabul edilir; buna (n) dersek sahanlık boyu;

$$S = b + (60 \sim 63 \text{ cm}) \cdot n \quad \text{den bulunur.}$$

(4)-**MERDİVEN YÜKSEKLİĞİ (H):** İki kat arasındaki yükseklik olarak merdiven yüksekliği alınır. Riht yükseklikleri toplamı merdiven yüksekliğine eşittir: $(H = \sum a)$.

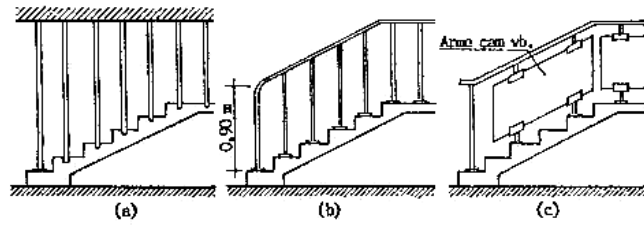
(5)-**MERDİVEN GENİŞLİĞİ (B):** Toplu yaşanan ve kullanılan ortak binalar ve dörtten fazla dairesel yapılarda en az 1.20 m; diğer küçük ve bağımsız yapılarda en az 1.10 m alınmalı; her fazla kat için merdiven genişliği 0.10 m artırılmalıdır. Merdiven genişlikleri tek katlı bağımsız konutlarda 1.00 m ye servis merdivenlerinde de 0.70 m ye indirilebilmektedir.

(6)-**MERDİVEN KOL BOYU (L):** Basamak genişliğinin basamak sayısı ile çarpımıdır $(L = b \cdot b_n)$.

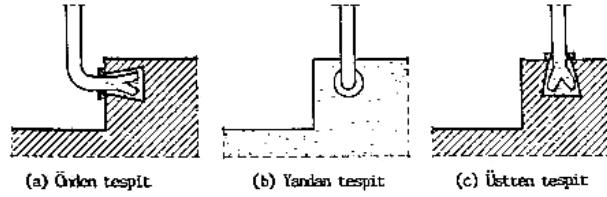
Merdivende ayrıca sahanlık varsa hesaplanan kol boyuna bu da eklenir $(L = b \cdot b_n) + S$

(7)-**ÇIKIŞ HATTI**: Düz merdivenler ile normal genişlikteki döner merdivenlerde merdiven genişliğinin tam ortasından geçen ve üzerinde en çok yürünen doğrudur. Bu çizgi > 1.20 m olan merdivenlerde merdiven iç çizgisi ya da küpeşteden 55 - 60 cm içeriden çizilebilmektedir. Basamak genişliği ölçüsü bu çıkış hattı çizgisi üzerinden alınır ve hiçbir yerde eksik ya da fazla olmamalıdır.

(8)-**KORKULUK VE KÜPEŞTE**: Merdivende emniyeti sağlamak üzere boş olan yan tarafına demir, ahşap, prinç ya da alüminyumdan yapılan dikmelere "korkuluk", bu korkulukların üzerine çıkış hattı boyunca yine ahşap, alüminyum, metal, plastik, taş veya mermerden yapılan dayanma çubuklarına da "küpeşte" denilmektedir. Gerekirse merdivenin duvar tarafına da konulan küpeşte 10 -15 cm genişliğinde ve çeşitli profil kesitli olarak yapılır. Aşağıda verilen şekillerde de görüleceği üzere çok çeşit ve tiplerde üretilmekte olan korkuluk ve küpeşter basamaklara ve duvarlara ön, yan veya üstten tespit edilmektedir. yükseklikleri 90 cm, taşıyabilecekleri birim yük ise 50 ila 100 kg/m olmaktadır (Şekil X.3,4.).

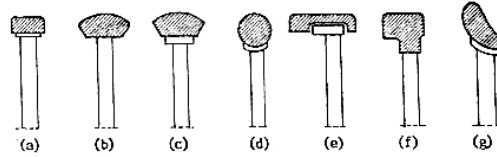


Şekil: Merdiven korkulukları

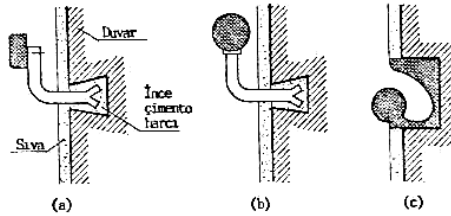


ŞEKİL: Merdiven Korkulukları ve Basamaklara Tespit Edilme Biçimleri

Şekil X.3



Şekil: Küpeşte profilleri



Şekil: Küpeştenin duvara tespit edilmesi

Şekil X.4

X.2. MERDİVEN HESAPLARI:

Merdivenlerin her bir elemanı buldukları veya planlandıkları yer ve kat yüksekliklerine göre hesaplanır, boyutlandırılır.

ÖRNEK-1)

Kat yüksekliği $H=2.60$ m olan bir bodrum kat merdiveninin rıht sayısını, rıht yüksekliğini, basamak sayısı ve genişliğini ve merdiven kol uzunluğunu bulunuz.

Cözüm: Rıht Sayısı (a_n) i bulurken, bodrum merdivenlerinde rıht yüksekliği (a) = 20 ~ 25 cm alınabileceğinden, $a = 22$ cm kabul edilirse; $a_n = \frac{H}{a} = \frac{260}{22} = 11.8$ adet. Tamsayı olması için $a_n = 12$ olarak alınır.

Rıht yüksekliği (a) için formülden;

$$a = \frac{H}{a_n} = \frac{260}{12} = 21.66 \text{ cm bulunur.}$$

Basamak Sayısı (b) rıht sayısının bir eksiği olarak: $b_n = a_n - 1 = 12 - 1 = 11$ adet bulunur.

Basamak Genişliği (b)yi bulurken adım boyu 60 ~ 63 cm arasında alınabileceğinden biz burada 62 cm kabul edersek

$$2a + b = 62 \text{ cm, } b = 62 - 2a = 62 - 2 \times 21.66 = 18.68 \text{ cm bulunur.}$$

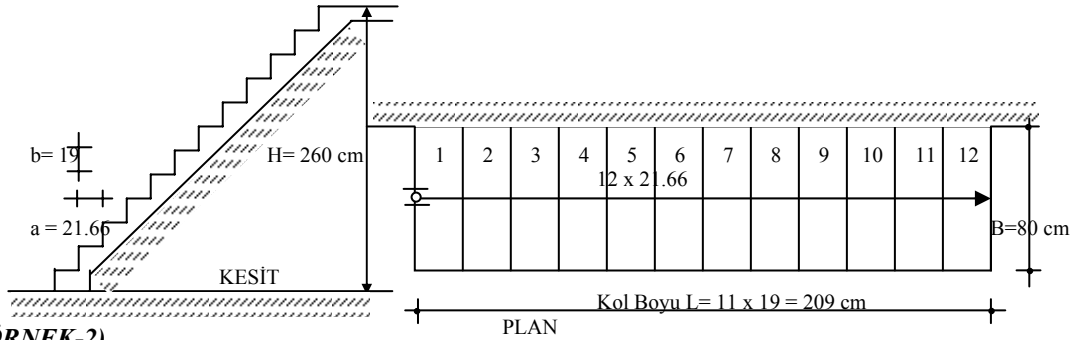
Tamsayı alınması gerekeceğinden $b \approx 19$ cm boyutu uygundur.

Merdiven Kol Uzunluğu (L) hesaplanırken

$$L = b \cdot b_n = 19 \times 11 = 209 \text{ cm elde edilir.}$$

Merdiven Genişliği (B) olarak da "Bodrum Katlar" için en az değer olan 70 cm ye yakın $B=80$ cm alınabilir.

Yukarıda hesaplanan bütün değerler ve ölçüler aşağıdaki şekilde kesit ve plan üzerinde verilmiştir.

**ÖRNEK-2)**

Kat yüksekliği $H = 3.10$ m olan 5 katlı 10 dairesel bir apartmana tek kollu ve her kat ortasında sahanlığı bulunan düz merdiven yapılacaktır. Gerekli rıht sayısı ve yüksekliklerini, basamak sayısı ve genişliklerini, sahanlık boyu, merdiven kol boyu ve genişliğini hesaplayınız. Bir kat için merdiven kesit ve planını çizerek üzerinde gösteriniz.

Cözüm: Rıht Sayısı (a_n) bulunurken, konutlarda rıht yüksekliği;

(a) = 17~18 cm alınabileceğinden, $a = 17$ cm kabul edilirse,

$$a_n = \frac{H}{a} = \frac{310}{17} = 18.23 \text{ adet. Tamsayı olması için } a = 18 \text{ olarak alınır.}$$

Rıht yüksekliği (a) için formülden;

$$a = \frac{H}{a_n} = \frac{310}{18} = 17.22 \text{ cm bulunur.}$$

Basamak Sayısı (b_n) ortada bir sahanlık olduğu için rıht sayısının 2 eksiği alınacağı düşünülerek; $b_n = a_n - 2 = 18 - 2 = 16$ adet bulunur.

Basamak genişliği (b) rahat bir iniş-çıkış sağlamak üzere 63 cm alınırsa;

$$b = 63 - 2a = 63 - (2 \times 17.22); b = 28.56 \text{ cm} \quad b \approx 29 \text{ cm olur.}$$

Sahanlık Boyu (S) yi bulmak için

$$S = b + \text{adım boyu} = 29 + 63 = 92 \text{ cm alınması gerekir.}$$

. Merdiven Kol Uzunluğu (L):

$$L = (b \times b_n) + S = (29 \times 16) + 92 = 556 \text{ cm.}$$

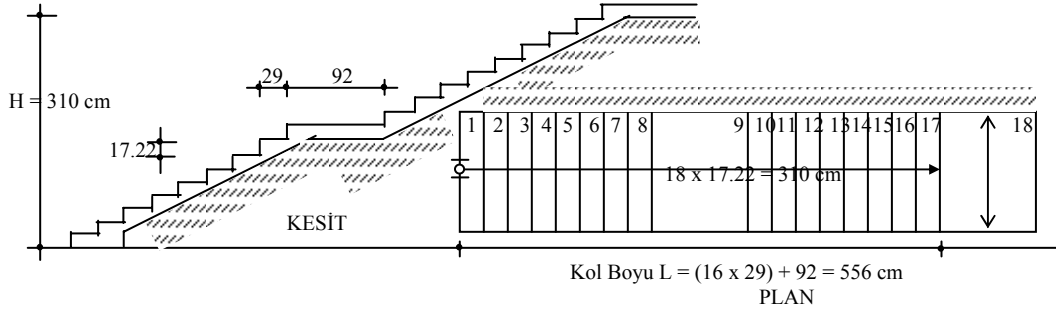
. Merdiven Genişliği (B), apartmanlarda en az 1.20 m alınacağından ve her kat için merdiven genişliğine 10 cm ekleneceğinden;

Zemin Kat merdiven genişliği olarak	120 cm
1. " " "	130 cm
2. " " "	140 cm
3. " " "	150 cm

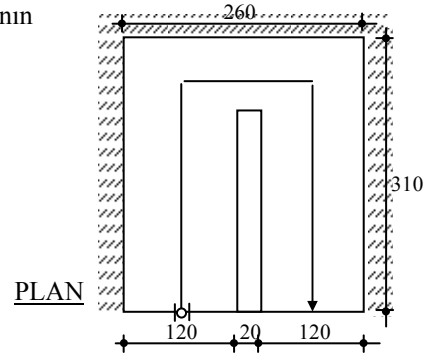
B = 150 cm tüm katlar için alınacaktır.

Merdivenlerde rahat iniş-çıkış sağlamak için alınabilecek en uygun riht/basamak ölçüleri (17/29) cm dir. Merdivenlerin planda daha küçük boyutlarda yerleştirilebilmesi için:

-Riht yükseklikleri artırılır basamak genişlikleri azaltılır, merdiven 1/2, 1/1, dönüşlü veya dönöl yapılabilir



ÖRNEK-3) Yanda dıştan dışa ölçüleri verilen merdiven kovasının üç kenarı kapalı ve bir kenarı da kat döşemelerine açık olarak yapılması planlanmaktadır. Çok katlı konut yapılarında uygun olduğu düşünölen normal basamak ve riht ölçü değerlerini kullanarak gerekli basamak ve riht sayıları ile merdiven yüksekliğini, genişliğini, çıkış hattı uzunluğunu; bu yarım dönüşlü merdivenin sahanlıklı mı sahanlıksız mı yapılmasının uygun olacağını hesaplayarak cevaplayınız. Daha sonra merdiven ölçülerini, 1/50 ölçekle çiziceğiniz plan ve kesit üzerinde gösteriniz ve ileride anlatılacak bir dengelenme yöntemi ile de dengeleniriniz.



Cözüm:

*. Apartmanlarda, çok katlı konutlarda en uygun merdiven riht ve basamak ölçüleri 17/29 cm.dir. Eğer merdiveni sahanlıklı yapacak olursak; b = 29 cm basamak ölçüsüyle $310 - (120 + 10) = 180$ cm lik her iki yöndeki düz kollara yerleştirilecek $(180 / 29) * 2 = 12$ basamağın, a = 17 cm riht yüksekliğiyle $12 * 17 = 204$ cm.lik kat yüksekliğine ulaşılması mümkündür ki bu da İmar Mevzuatında öngörölen en az 275 - 280 cm.lik brüt kat yüksekliği koşulunu sağlamaktan uzaktır. Bu nedenle yarım dönüşlü ve alan kısıtı olan bu merdiven sahanlıksız yapılmak durumundadır.

*. Dönüşlü kısmın daire yayı uzunluğu: $r = 70$ cm yarıçap için, $\pi \cdot r = \pi \cdot 70 = 220$ cm olacaktır. Bu kesime yerleştirilecek basamak sayısı; $220 / 29 \approx 8$ dir.

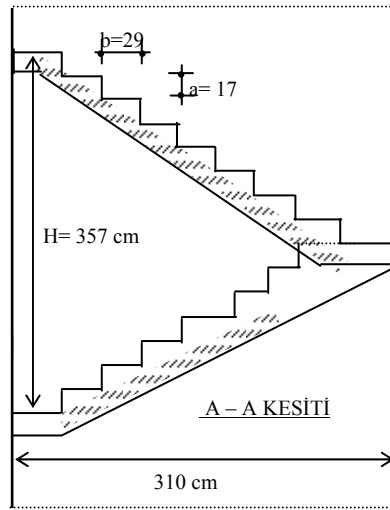
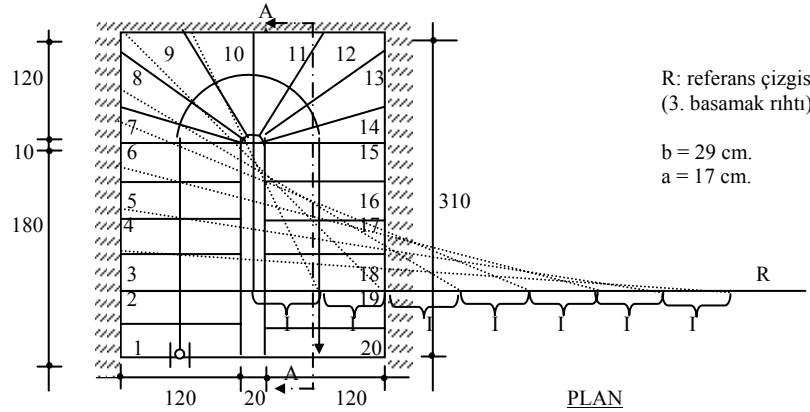
*. Merdiven kol boyu (Ç.H.U.): $L = [310 - (120 + 10)] * 2 + 220 = 580$ cm

*. Basamak toplam sayısı: $b_n = 580 / 29 = 20$ adet

*. Riht sayısı: $a_n = b_n + 1 = 20 + 1 = 21$ adet

*. Merdiven yüksekliği: $H = a_n \times a = 21 \times 17 = 357$ cm

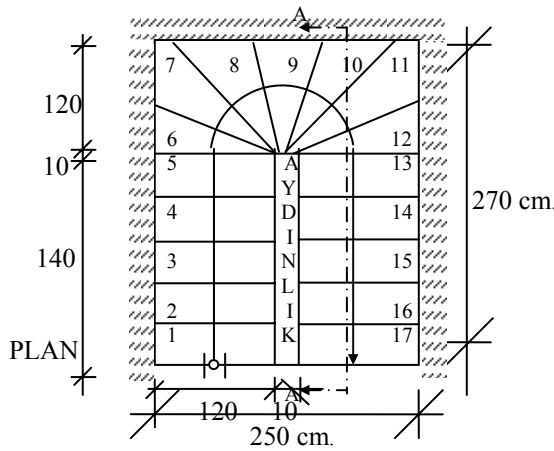
*. Basamak uzunluğu (merdiven genişliği): B = 120 cm (geometrik zorunluluk olarak)



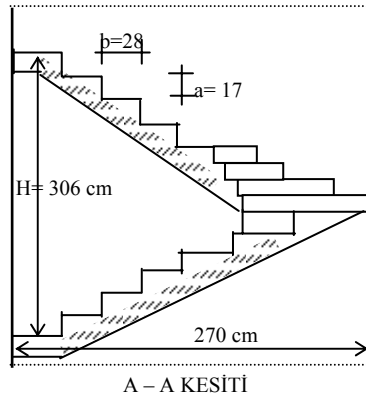
ÖRNEK-4)

Aşağıda verilen bilgilerden yararlanarak verilen merdiven evi iç boşluğu kenar ölçülerini kullanarak yerleştirebileceğiniz basamakları “**sahanlıksız olarak**” oluşturunuz. Bulduğunuz tüm ölçü ve değerleri de üzerinde göstermek suretiyle plan ve bir kola ait A-A kesitini çiziniz (genellikle 1/50 ölçekli olarak).

Çözüm:



250 x 270 cm.lik merdiven kovası boşluğu için basamak uzunlukları 120 + 120 alınırsa 10 cm. aydınlık payı kalır. İki kollu merdivenin düz kolları $140/28 = 5$ tamsayı ile 5'er basamağa sahip olur. Dönüştü kısım daire yayı $\pi \times r = \pi \times 65 = 204$ cm. $204/28 = 7$ basamak içerir. Böylece; toplam basamak sayısı: $b_n = (2 \times 5) + 7 = 17$ rıht sayısı da: $a_n = b_n + 1 = 17 + 1 = 18$ Buna göre kat yüksekliği: $H = a_n \times a$ $H = 18 \times 17 = 306$ cm.; Merdiven kol boyu Uzunluğu ise: $L = (2 \times 145) + 204 = 494$ cm olmaktadır.
a/b = 17/28 cm. alınmıştır.

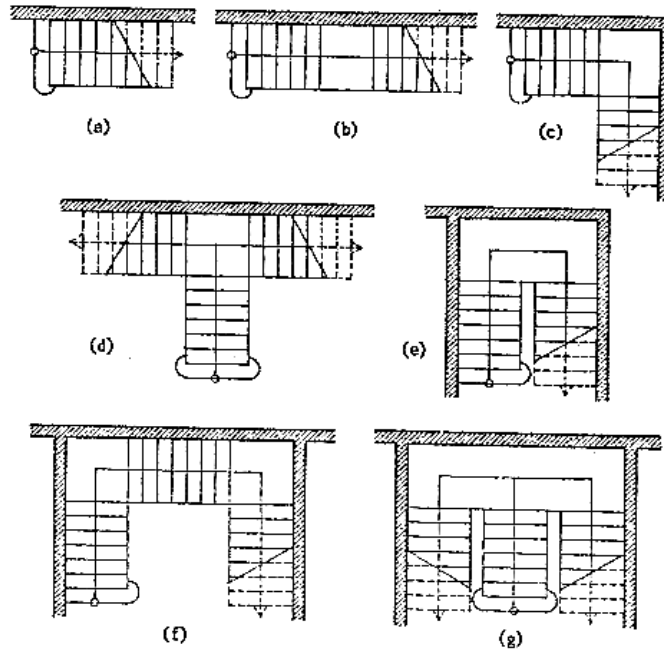


X.3. MERDİVEN SEKİLLERİ:

Planda bırakılan merdiven boşluğuna, kat yüksekliğine ve ayrılan yerin şekline göre merdivenler üç guruba ayrılmaktadır.

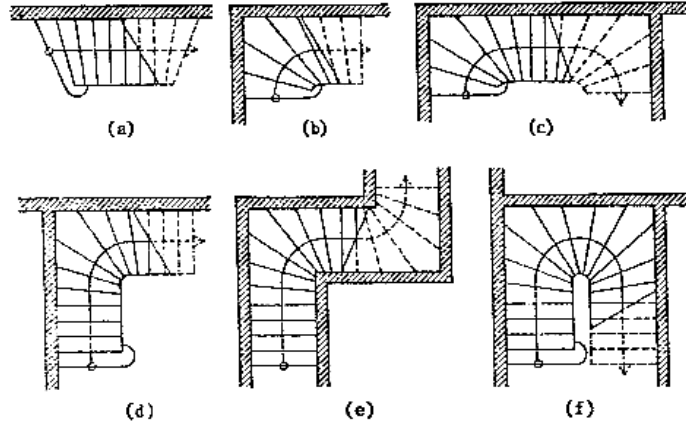
- (1). Düz merdivenler
- (2). Dönüslü merdivenler
- (3). Döner merdivenler

Herbir guruba ait şekiller aşağıda verilmiştir (Şekil X.5,6.).

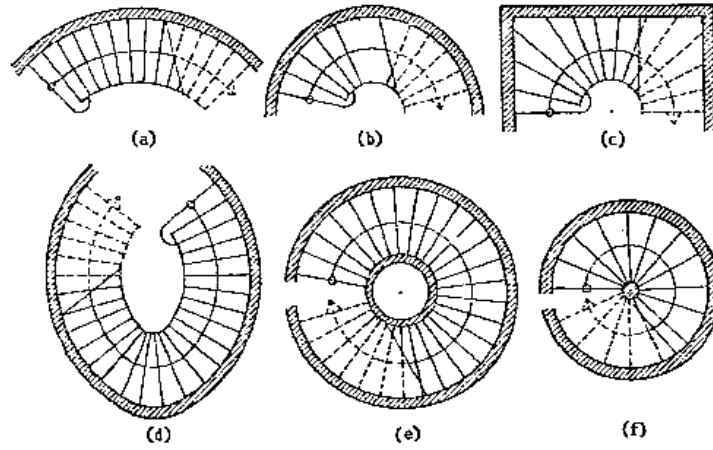


ŞEKİL: Düz, Çeyrek, Yarım ve Tam Dönüştü Merdiven Örnekleri (Planlar)

Şekil X.5



Şekil: Dönüşlü merdivenler



Şekil: Döner merdivenler

Şekil X.6

X.4. MERDİVENLERİN DENGELENDİRİLMESİ:

Düz ve dönüşlü merdivenlerin basamak ve rıhtlarının doğrultuları merdiven boyu ya da çıkış hattına dik olarak çizilir. Döner merdivenlerin rıht çizgileri ise çıkış hattı üzerinde basamak genişlikleri eşit olarak alınıp bu noktaların merdiven daresi merkeziyle birleştirilmesi yoluyla çizilir. Çeyrek ya da yarım dönüşlü merdivenlerin köşelere ve dönüş noktalarına gelen kısımlarında rıht doğrultuları "Merdiven Dengelendirilmesi" adı verilen özel grafik yöntemlerle çizilmektedir. Yükseklik ve basamak sayısı az olan merdivenlerde basamakların tamamı, yüksekliği ve basamak sayısı fazla olanlarda da en az 8 basamağı dengelendirmek gereklidir.

(1). Çeyrek Dönüşlü Merdiven Dengelendirilmesi:

İşlem Adımları:

a) Merdiven genişliği hesaplanarak merdiven iç çizgisiyle dönüş yapılan yerdeki çeyrek daresi çizilir. Daire yarıçapı gerektiği kadar alınabilir.

b) Merdiven genişliğinin tam ortasından "çıkış hattı" çizilir. Çıkış hattı üzerinde dönüş yapılan kısımdaki orta basamaktan başlanarak basamak genişlikleri işaretlenir.

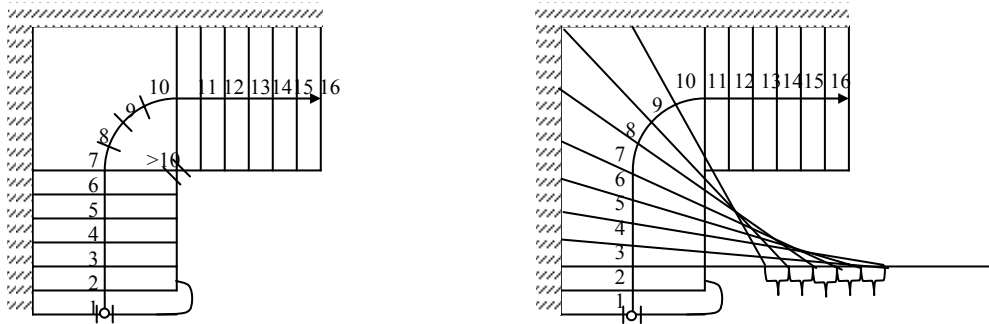
c) Dengelendirilmesi istenen ilk basamaktan bir önceki düz basamağın (örnekte 3.ncü basamak) rıht çizgisi ve onun uzantısı çizilir.

d) Orta basamağın (örnekte 7-8) merdiven iç çizgisi üzerindeki rıht noktaları, en az 10 cm basamak genişliği olacak şekilde işaretlenir ve bu noktalar çıkış hattı üzerindeki rıht noktalarıyla birleştirilerek orta basamak belirlenir. Dengelenecek basamakların rıht çizgilerinin uzantıları çizilerek dengelenen ilk basamağın (3) rıht uzantısıyla kesiştirilir.

e) Dengelenen ilk basamak rıht çizgisinin uzantısı üzerinde işaretlenen örnekteki 7ve 8noktalari arasındaki uzaklık (1) Birim alınarak bu uzunluk pergelle izleyen 6, 5, 4 noktaları için işaretlenir. Bulunan bu noktalar çıkış hattı üzerindeki aynı numaralı rıht noktalarıyla birleştirilerek merdiven orta noktasına kadarki dönüşlü basamakların rıht çizgileri elde edilmiş olur.

f) Orta basamaktan sonraki rıht çizgileri de simetrik şekilde veya yukarıda anlatılan işlem adımlarının tekrarlanması yoluyla çizilir.

Yukarıdaki dengendirme işlemi, tam ortadaki basamak köşe noktaya geldiğinde yapılacak çizimi esas alan dengelendirme değildir. Eğer orta basamak yerine rıht çizgisi köşeye gelirse bu defa orta rıht çizgisinin bir önündeki basamak esas alınarak ve aynı yukarıdaki sırayla dengeleme yapılmalıdır. Bu tip bir dengelenmiş merdiven örneği aşağıda gösterilmiştir (Şekil X.7,8.).



ŞEKİL X.7: Çeyrek Dönüşlü Merdiven Dengelendirmesi

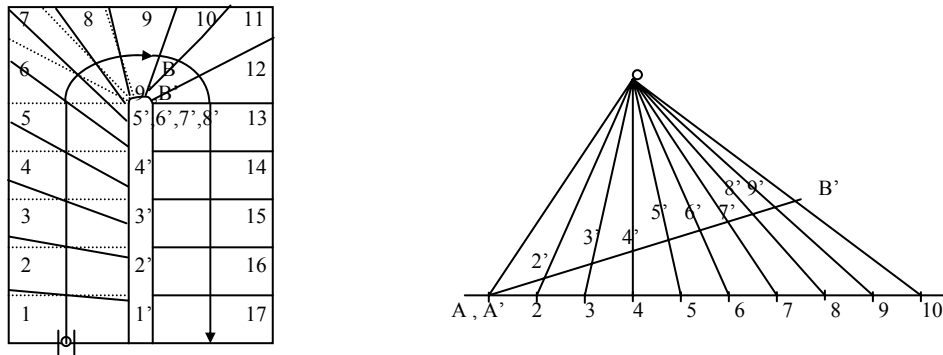
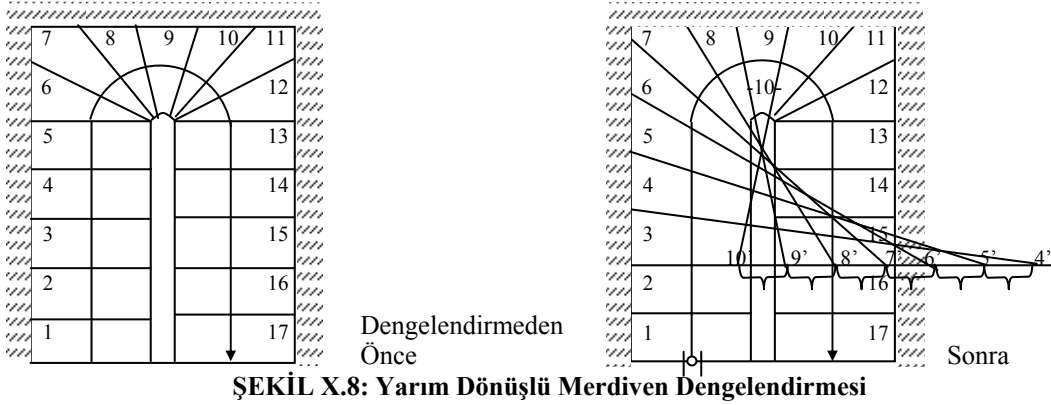
(2). Yarım Dönüşlü Merdiven Dengelendirilmesi:

Yarım dönüşlü merdivenlerin dengelendirilmesi için pek çok yöntem geliştirilmiş olup burada üç yöntem tanıtılacaktır.

(2.1). Kutup Yöntemi:

Yukarıda çeyrek dönüşlü merdivenler için işlem adımları verilen yöntemin bir diğer adı "Kutup Yöntemi" olup buna göre çizilen iki ayrı şekil aşağıda verilmiştir. Burada dengelendirmeye başlanacak nokta yarım dönüşün (yarım dairenin) tam ortasına gelen basamak olacaktır; diğer işlemler aynen uygulanır. Ancak, burada çizilecek yarım dairenin yarıçapının merdiven aydınlık genişliğinin yarısı kadar alınacağını unutmamak gerekir.

Kutup Yöntemi için aşağıda verilen ikinci şekilde de dengelendirilecek yarım dönüşlü merdivenin AB çıkış hattı ve basamak genişlikleri yatayda çizilen bir doğru üzerinde işaretlenir ve numaralandırılır. A köşesinden uygun bir açıyla çizilen AB doğrusunun uzunluğu olarak merdiven iç çizgisi uzunluğu alınır. Daha sonra B ve B noktaları birleştirilip uzatılarak üzerinde kutup noktası denilen (O) herhangi bir nokta alınır ve bu noktadan AB üzerindeki tüm noktalara doğrular çizilir. Bu doğruların AB üzerinde ayırdığı doğru parçaları merdiven iç çizgisi üzerinde alınacak basamak genişlikleridir. Bu genişlikler merdiven planında işaretlenerek basamak rıhtları buna göre düzeltilir. Merdiven iç çizgisi üzerinde alınan en küçük uzunluk 10 cm den küçük olmamalıdır (Şekil X.9.).

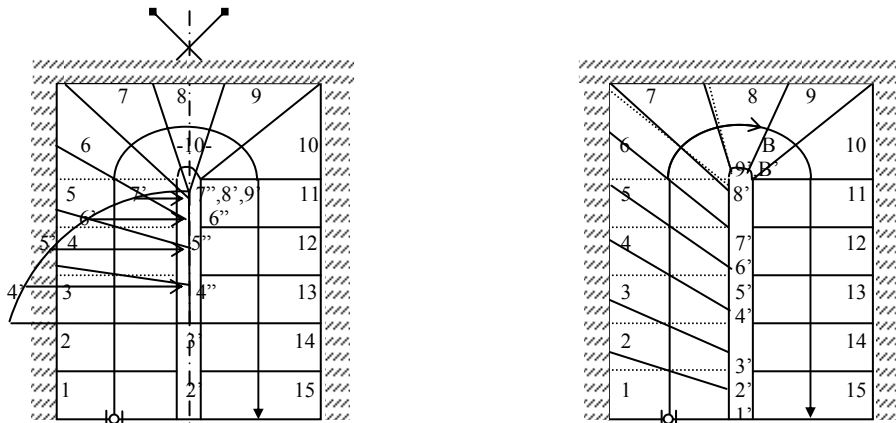


(2.2). Çeyrek Daire Yöntemi:

Aydınlık orta çizgisinin merdivenin dönüşlü kısmını kestiği noktadan her iki tarafa toplam 10 cm.lik bir uzunluk alınır ve bu noktalar daha önce işaretlenmiş olan çıkış hattı basamak riht noktalarından ilgili olanlarla birleştirilip uzatılır. Uzantıların aydınlık orta çizgisini kestiği noktadan dengelenirilecek en alt basamak riht çizgisi arasında kalan kısım yarıçap olmak üzere bir çeyrek daire yayı çizilir. Daire yayı üzeri, dengelenecek basamak sayısı kadar parçaya ayrılır ve her noktadan yatay doğrular çizilerek aydınlık orta çizgisi kestirilir. Elde edilen bu son noktalar çıkış çizgisi üzerinde yine aynı numarayla numaralanmış riht noktalarıyla birleştirilerek dengelenirileme tamamlanmış olur/yeni riht çizgileri belirlenir (Şekil X.10.).

(2.3). Usta İşi Dengelendirme:

Bu dengelendirme yönteminde merdivenin aydınlık çizgisi, çıkış çizgisi üzerindeki basamak sayısı kadar birbirine eşit boyda kısımlara ayrılır ve bu noktalarla geçiş çizgisi üzerindeki basamak noktaları birleştirilir. Ortaya çıkan yeni riht çizgileriyle merdiven dengelenmiş olur (Şekil X.10.).



X.5. YAPILDIKLARI GEREÇLERE GÖRE MERDİVEN TÜRLERİ:

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| (1). Taş Merdivenler | (4). Betonarme Merdivenler |
| (2). Tuğla Merdivenler | (5). Çelik Merdivenler |
| (3). Beton Merdivenler | (6). Ahşap Merdivenler |

X.5.1. Taş Merdivenler:

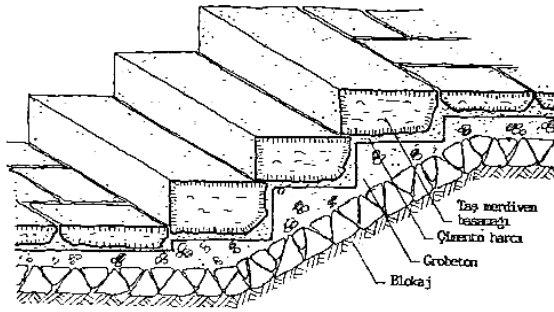
Taş yapıların merdiven basamaklarıyla bahçe merdivenleri taş yapılmaktadır. Basamaklar, granit, bazalt, gre ve mermer gibi taşlardan kaba yonu, ince yonu ya da kesme taş olarak hazırlanır.

Şekilleri aşağıda verilen taş merdiven örneklerinde merdivenin iç ya da dış merdiven oluşuna göre imalattaki farklılıkları gösterilmiştir. Bahçe veya giriş olarak yapılan dış taş merdivenlerin basamak altları kapalı ve gizli olduğundan bu merdivenlerin yalnızca basamak ve rıht yüzeyleri düzeltilir. Basamaklar birbirlerine arka uç kısımlarından oturur ve altlarına serilen çimento harcıyla bağlanırlar En kesitleri genelde dikdörtgendir. Basamakların çeşitli profiller verilerek birbirleri üzerine oturtulmaları durumunda altı boş yapılabilmek ve düzgün görünmeleri de sağlanmış olmaktadır. Bu basamaklarda su birikmesini önlemek için öne doğru % 1 eğim yapılmalıdır (Şekil X.11.).

Taş merdiven bina içerisinde kullanılacaksa bu defa iç merdiven olarak imal edilir. Basamak uçları bağlandıkları duvara en az 20 cm girmesi gereken merdivenlerin diğer uçları genellikle boşta. Bu durumda basamak uzunluğu en çok 120 cm olmalıdır. İç taş merdiven basamağı ve ankastre edilmesi aşağıda gösterilmiştir. İstenilen şekil ve profilde basamak dökebilmek için karton, mukavva veya sacdan hazırlanan şablonlar kullanılır.

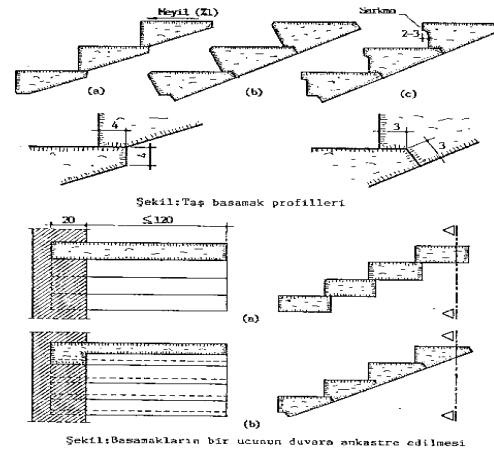
Taş Merdivenlerin Kaplanması:

Zamanla kullanımdan dolayı aşınacak olan basamakların üzerleri imalat sırasında sert ağaç, PVC, plastik ve diğer gereçlerle kaplanır. Basamak köşelerinin kırılma ve aşınmasını önlemek için de madeni plakalama ve köşebentlerle takviye etmek gereklidir. Aşağıda çeşitli kaplama gereç ve şekilleri verilen basamaklar plastikle kaplanıyorsa yapıştırma yoluyla, ahşap kaplanıyorsa yan iki uç kısmına yakın yerlerden basamağa takozla ankre edilen blon, vida veya kenet demirleriyle bağlanır (Şekil X.12,13.).

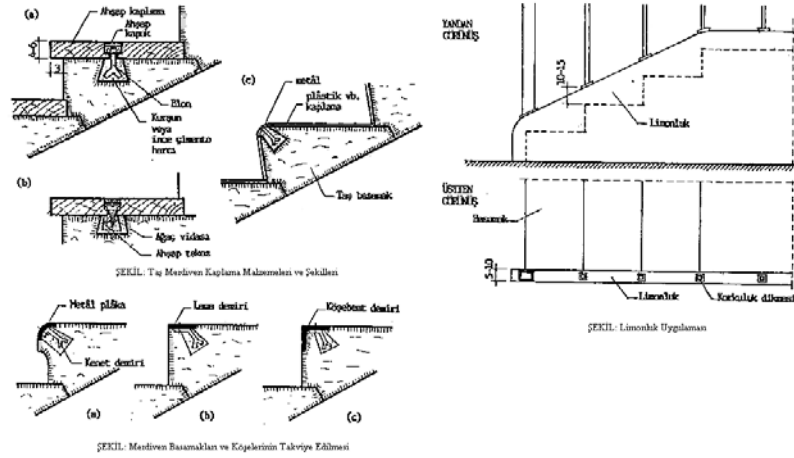


ŞEKİL: Taş Basamaklı Dış (bahçe) Merdiveni Yapılması

Şekil X.11



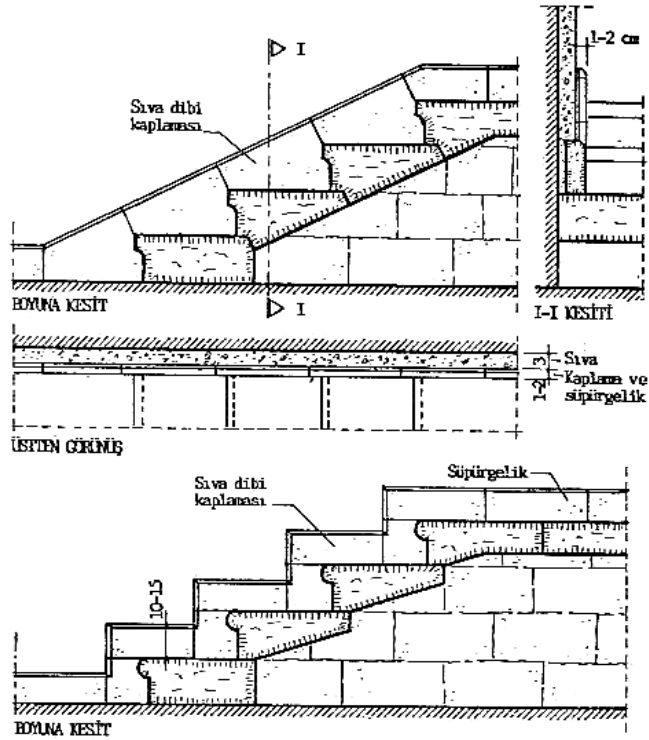
Şekil X.12



Şekil X.13

Taş Merdivenlerde Limonluk ve Sıva Dipleri:

Suyla yıkanan merdiven basamakları aydınlık kenarlarından ve yanlardan akan suyun etkisiyle kirlenir, iz bırakır ve yapıya zarar verir. Bunu önlemek amacıyla basamakların aydınlık çizgileri hizasında korkuluk altlarına yükselttiler (küçük bir duvar) yapılır; buna "LİMONLUK" adı verilir. Limonluklar 5-10 cm genişliğinde ve 10-15 cm yüksekliğinde olur. Şekli aşağıda verilen limonluk malzeme olarak ya tuğladan veya başka bir blok gereçten örülmek suretiyle ya da yine taştan ayrıca yapıлып yerine monte etmek yoluyla imal edilir. Genellikle korkuluk demirleri limonluk üzerine oturur. Merdivenin bitişik olduğu ya da ankastre edildiği duvar tarafındaki ucunu sudan, çarpma ve diğer zararlı etkilerden koruyabilmek için belirli bir yükseklikte taş, mermer, mozaik gibi malzemelerle 10-15 cm yüksekliğinde ve bir sıva kalınlığı kadar kaplanır; buna "SIVA DİBİ" ya da "MERDİVEN SÜPÜRGELİĞİ" denilir (Şekil X.13,14.).

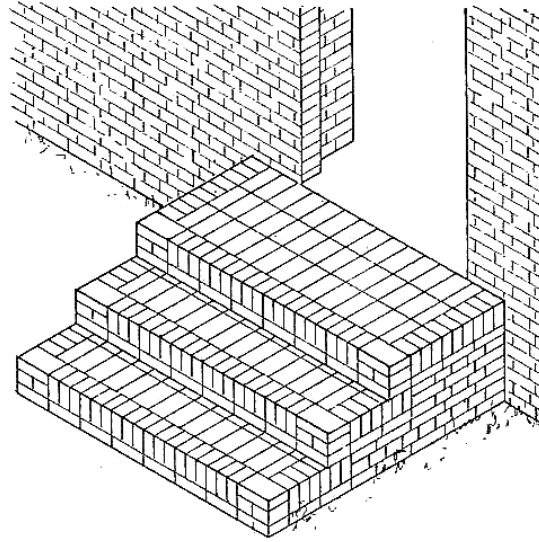


ŞEKİL: Sıva Dibi ve Merdiven Süpürgeliği Uygulamaları

Şekil X.14

X.5.2. Tuğla Merdivenler:

Yüzeyi sıvanmayacak tuğla duvarlarla uyum sağlaması için bazen bu tür yapıların merdivenleri de tuğladan yapılabilir. Böyle tuğla olarak imal edilecek merdiven basamakları pres ve klinker tuğlası gibi aşınma ve dış etkilere dayanıklı tuğlalardan seçilmelidir. Basamağı oluşturan tuğlalar grobeton üzerine çimento harcı ve onun üzerine kaplama şeklinde döşenirler; bırakılan derzler 1.00 cm yi geçmemelidir (Şekil X.15.).

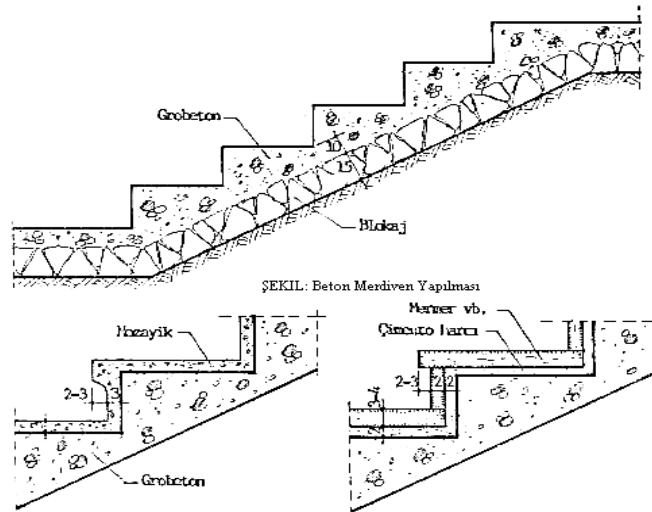


Şekil: Tuğla merdiven

Şekil X.15

X.5.3. Beton Merdivenler:

Bahçe, bina girişi ve bodrum merdivenleri $200-250 \text{ kg/m}^3$ çimento dozlu betondan imal edilebilmektedir. Bu tip merdiven basamaklarını imal edebilmek için önce merdivenin eğimine uygun olarak zemin traşlanır; düzeltilip sıkıştırılır. Sonra üzerine 15 cm kalınlığında blokaj döşenir ve bunun da üzerine basamak boyut ve profillerine uygun olarak ahşaptan kalıbı yapılır. Daha sonra da hazırlanan beton kalıbın içerisine dökülür. Prizini alan beton basamakların üzerleri şap, mozaik, mermer ve diğer kaplama gereçleriyle kaplanır. Bu tip merdivenler için kesit şekil aşağıda verilmiştir (Şekil X.16.).



ŞEKİL: Beton Merdiven Yapılması

ŞEKİL: Beton Merdivenlerin Mozayik ve Mermerle Kaplanması Örnekleri

Şekil X.16

X.5.4. Betonarme Merdivenler:

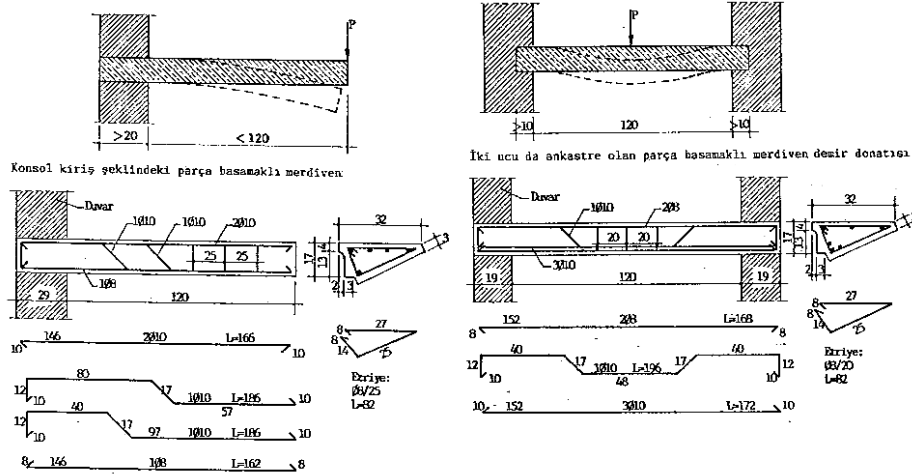
İki şekilde yapılmakta ve uygulanmaktadır.

(4.1). Parça Basamaklı Betonarme Merdivenler.

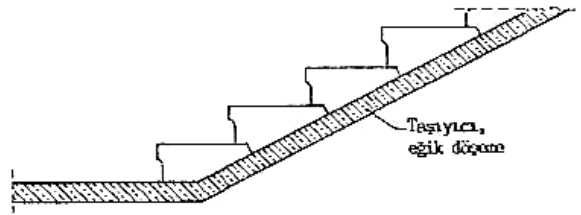
Ayrı bir yerde ters olarak hazırlanan basamak kalıpları düzgün zemin üzerinde sıralanır. İçlerine 2-3 cm. yüksekliğinde mozaikli ve yüksek dozajlı beton konular ve düzeltilir. Kalıpların içerisine demir donatıları yerleştirilip 250-300 dozlu olarak hazırlanmış betonu dökülür. Basamaklar 24 saat sonra kalıptan çıkartılır, silinir ve cilalanarak prizini almasını müteakip kullanılır. Parça basamaklı B.Arme merdiven basamakları ya bir ucu ankastre diğer ucu boşta ya da heriki ucu da ankastre veya serbest oturan merdiven olarak yapılabilmektedir (Şekil X.17.).

a)-Eğer basamaklar bir ucu ankastre diğeri serbest olarak yapılıyorsa ankastre uç duvara en az 20 cm girmeli, taşıyıcı duvar da en az 29 cm lik tuğla örgü olmalı, basamak donatısı şekildeki gibi esas çekmeye çalışan demirler üstte ve basamakların duvar dışındaki uzunlukları da en fazla 120 cm olmalıdır.

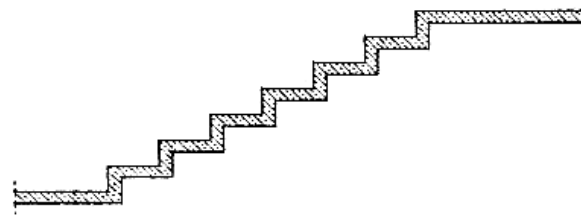
b)-Basamaklar heriki ucu da ankastre ya da serbest oturur biçimde yapılıyorsa heriki uç da duvarlara en az 10 ar cm girmeli, bu defa demir donatı çekmeye çalışan esas demirler alta gelecek şekilde yerleştirilmelidir. Serbest oturan basamaklar da aşağıdaki şekillerde gösterildiği gibi taşıyıcı bir B.Arme plak üzerine konularak imal edilirler.



Şekil X.17



ŞEKİL: Eğik Döşeme Plağı Üzerinde Parça Basamaklı Merdiven



ŞEKİL: Kırık Döşeme Plağı Şeklinde Yekpare Betonarme Merdiven

Şekil X.18

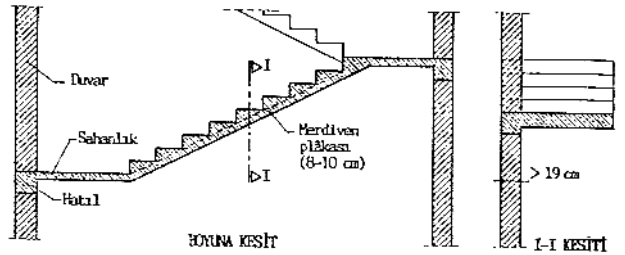
(4.2). Yekpare Betonarme Merdivenler.

Betonarme karkas ve yığma kargir yapılarda genel olarak yekpare betonarme merdivenler kullanılır. Merdiven döşeme betonu eğik bir düzlem şeklinde ve basamaklarla birlikte dökülür. Aşağıdaki şekillerden de görüleceği üzere döşeme plağı eğik düzlem şeklinde yapıldığında basamaklar ya parça basamaklı olarak sonradan döşenir ya da eğik döşeme üzerinde rıht yüzeylerine kalıp yapılarak beton dökülmek suretiyle oluşturulur. Merdiven plağı statik açıdan "Konsol" ya da merdiven genişliği boyunca çalışan "Hurdi Döşeme" şeklindedir. Plak kalınlığı normal merdivenlerde 10 cm.den az olmamalı ve gerekirse kırık döşeme şeklinde imal edilmelidir (Şekil X.18,22,23.).

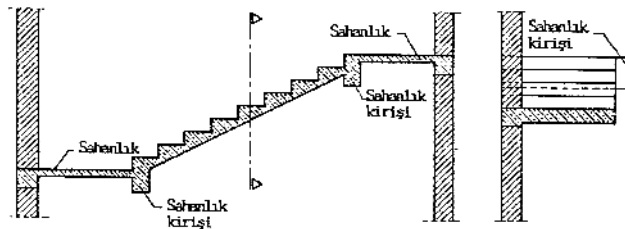
Gerekli şekilleri aşağıda verilen yekpare betonarme merdivenler iki kısma ayrılmaktadır.

a)-Konsol Merdivenler: Genişliği en fazla 1.20 m ve bir ucu duvara ya da bir betonarme kirişe ankastre edilen merdivenlerdir. Bağlandığı tuğla duvar en az 19 cm lik duvar olmalı, plağın duvara saplandığı kısımda 25-30 cm. Yüksekliğinde hatıl yapılmalıdır (Şekil X.19.).

b)-Serbest Oturan Merdivenler: Merdiven yükünün ve genişliğinin fazla olması durumunda ($l > 1.20$ m) uygulanırlar. Merdiven plağı ve basamakları "Kol Kirişi" denilen ve merdivenin altına yapılan kirişler üzerine oturmaktadır. Şekillerden de görüleceği üzere merdiven kol kirişlerinin merdiven aydınlık kısımlarında bulunmaları halinde bunlara "Limonluk Kiriş" denir. Bu kol kirişleri tek ya da çift olarak yapılabilmekte (Şekil X.19,20.); dönüşlü ve döner merdivenlerde merdiven altı kavisine uygun olarak form almaktadırlar. Döner merdivenlerin ankastre işlemi ya dış çevre duvarına ya da ortadaki düşey bir betonarme veya çelik kolon etrafına yapılmaktadır (Şekil X.21.).



ŞEKİL: Sahanlık Kirişsiz Yekpare Betonarme Konsol Merdiven Örneği



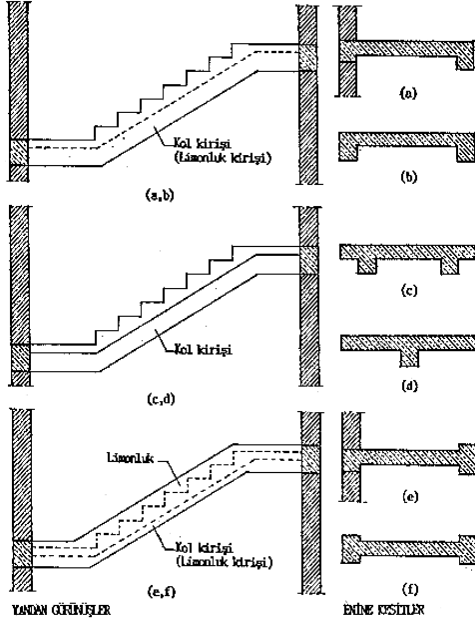
ŞEKİL: Sahanlık Kirişli Yekpare Betonarme Konsol Merdiven Örneği

Şekil X.19

Yekpare Merdiven Basamaklarının Kaplanması ve Hazır Basamak Kullanımı:

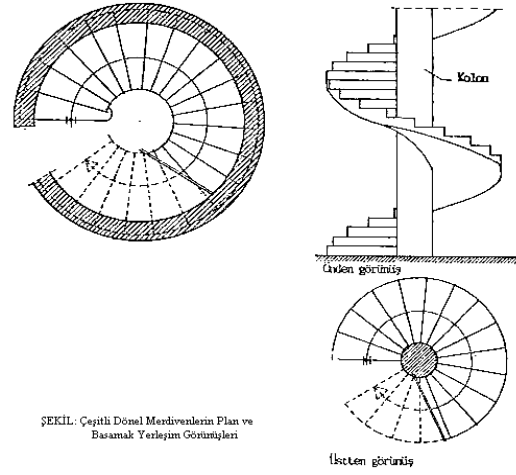
Bu tür merdivenlerin basamakları ahşap, plastik, mozaik, mermer gibi gereçlerle kaplanır (taş ve B.Arme merdivenlerdeki gibi).

Ayrıca piyasada "Hazır Basamaklar" da bulunmaktadır. Bu hazır basamaklar aynen parça basamaklı merdivenlerde anlatıldığı şekilde imal edilmektedir, altları boş ve et kalınlıkları 4-5 cm. kadardır. Hazır basamaklar, merdiven plağı üzerine çimento harcıyla bağlanırlar. Basamaklar daha önce imalathanede silinmiş, cilalanmış olmalı, gerektiğinde düz gerektiğinde de limonluklu olarak imal edilmelidir (Şekil X.24.).



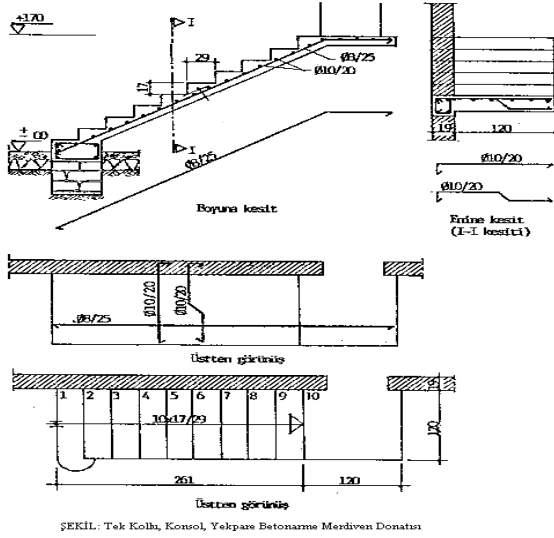
ŞEKİL. Kırıklar Üzerine Serbest Oturan Yekpare Betonarme Merdiven Örnekleri

Şekil X.20

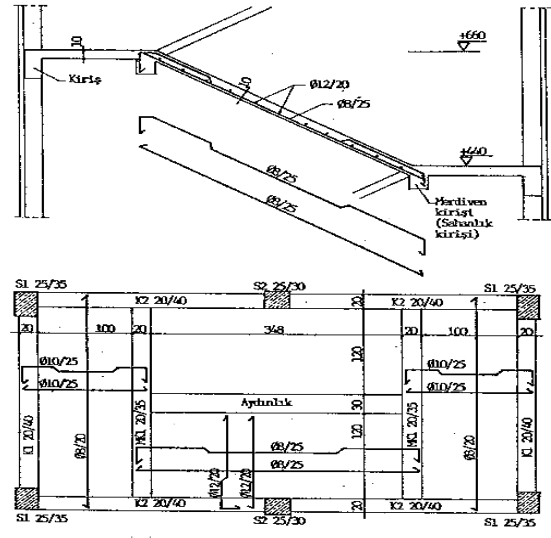


ŞEKİL: Çeşitli Dönel Merdivenlerin Plan ve Basamak Yerleşim Görünüşleri

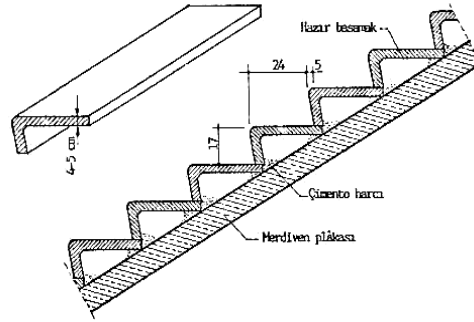
Şekil X.21



Şekil X.22



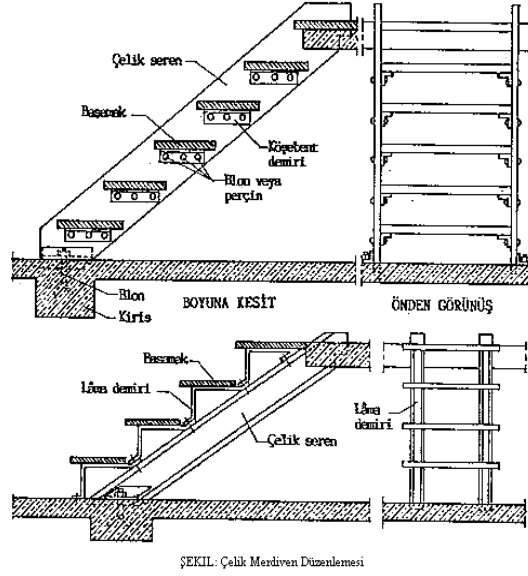
Şekil X.23



Şekil X.24

X.5.5. Çelik Merdivenler:

Yapıların bodrum kat, çatı arası, işyeri, atelye, fabrika ve yangın merdivenleri çelik olarak yapılmaktadır. Çelik merdivenler "I ve U" profilleriyle hazırlanan ve "Seren" adı verilen kol kirişlerinin montajı ve daha sonra üzerine veya aralarına basamakların blon, kaynak ya da perçinle bağlanması şeklinde imal edilir. Aşağıdaki şekillerde görüldüğü gibi merdiven basamakları ya çelik sacdan ya da ahşap, mermer, beton veya mozaik plak şeklinde yapılır ve monte edilir (Şekil X.25.).



ŞEKİL: Çelik Merdiven Düzenlemesi

Şekil X.25

X.5.6. Ahşap Merdivenler:

Kargir binalarda pek fazla uygulanmayan, çoğunlukla ahşap yapılarda döşemelerin ahşap yapılması durumunda kullanılan merdivenlerdir. Bu merdivenlerin imalatı, her iki yana konulan 5-7 cm kalınlığındaki ahşap seranlerin alttan ve üstten ahşap sahanlık kirişlerine oturtulması, üzerlerine ya da aralarına da ahşap basamakların yapılması şeklindedir. Aşağıda şekilleri verilen ahşap merdivenlerin basamakları rıhtlı ya da rıhtsız yapılabilir. Rıht tahtaları yanlardan seranlere, alt ve üstlerden de basamak tahtalarına bağlanırlar.

Ahşap merdivenlerde kullanılan elemanların boyutları, yaklaşık olarak;

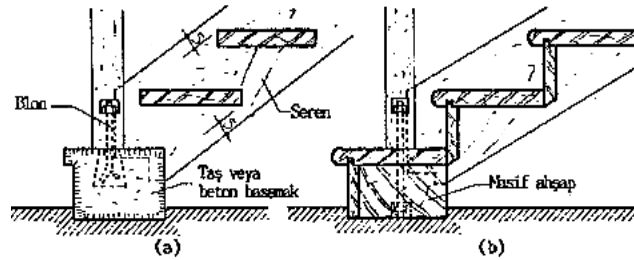
Sahanlık Kirişi: 10 x 18 - 12 x 20 cm.

Seran Direkleri: 5 x 22 - 8 x 28 cm.

Basamak Tahtası: 4 x 26 - 4 x 28 cm.

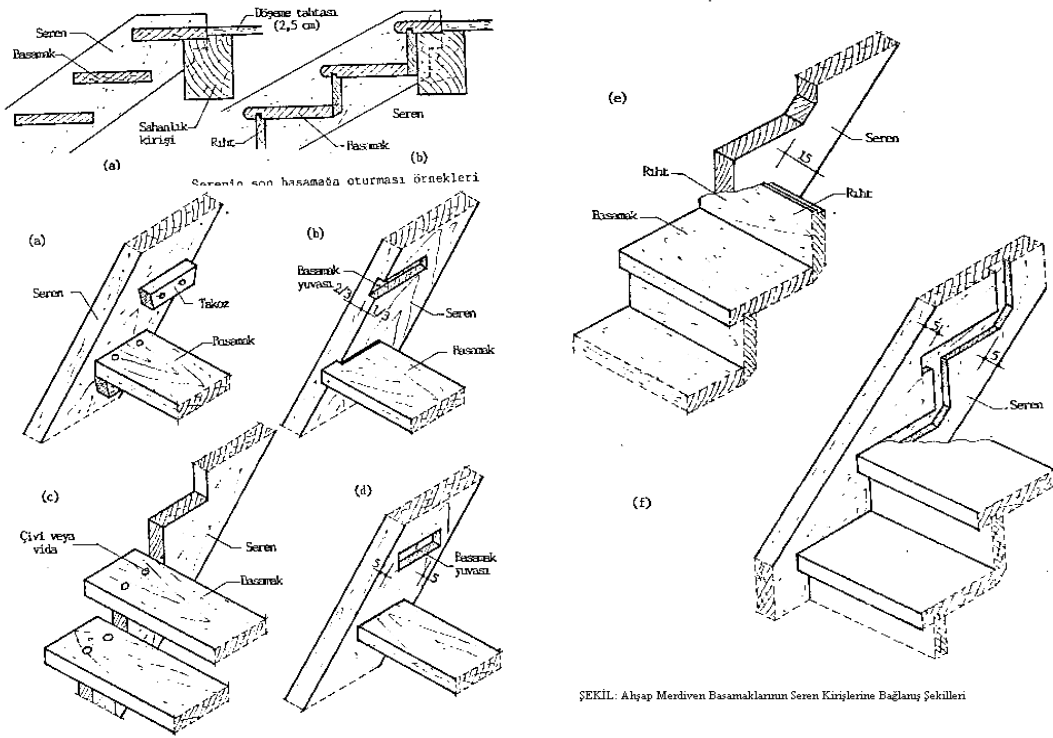
Rıht Tahtası : 2/5x 18 - 3 x 24 cm.

Merdiven imalinde kullanılan malzeme çam, köknar, gürgen gibi sert ve dayanıklı ağaçtandır. Ayrıca bu merdivenlerin korkuluk ve küpeşterleri ile "Baba" adı verilen dairesel ya da kare kesitli korkuluk baş dikmeleri de ahşap malzemedeki yapılmaktadır. Babalar alt uçlarından sahanlık kirişlerine ve seranlere oturlurlar. Ahşap merdivenlerle ilgili şekiller aşağıda ayrıntısıyla verilmiştir (Şekil X.26,27,28 ve X.29.).



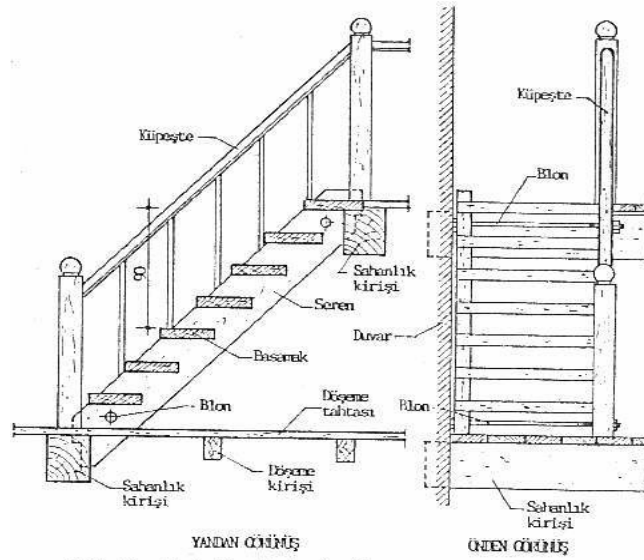
ŞEKİL: Ahşap Merdivende Seran ve Merdiven Babasının İlk Basamağa Bağlanması

Şekil X.26



Şekil X.27

Şekil X.28



ŞEKİL: Rıhtsız Yapılan Ahşap Merdiven Örneği

Şekil X.29

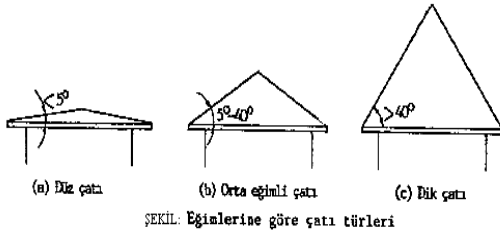
XI. ÇATILAR

Yapıları dış atmosferden gelen yağmur, rüzgar, kar ve dolu gibi etkenlerden koruyan elemanlara "ÇATI" denilmektedir. Genellikle ahşap, çelik ve betonarmeden yapılan çatılar konut, işyeri, atelye, fabrika, hastane, okul ve buna benzer pek çok yapıda kullanılmaktadır.

Çatıların ana görevleri kar ve rüzgar yüklerini emniyetle taşıyabilmek, yağmur ve kar suları yoluyla yapıya gelen suyu en kısa yoldan oluk, dere ve borulardan zemine vererek uzaklaştırmaktır. Eğimlerine göre çatılar 3 guruba ayrılırlar:

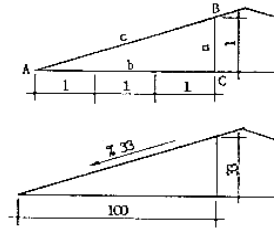
1. Düz çatılar ($0-5^0$ arasında eğimi olan çatılar)
2. Orta eğimli çatılar ($5-40^0$ arasında eğimli olanlar)
3. Dik çatılar ($\geq 40^0$ eğimli olanlar)

Her üç çatıya ait şekiller aşağıda verilmiştir (Şekil XI.1.):



ŞEKİL: Eğimlerine göre çatı türleri

Şekil XI.1



ŞEKİL: Çatıda Eğimler

Şekil XI.2

Çatı eğimi, şekilden de görüleceği üzere düşey dik kenarın yatay dik kenara oranıyla tariflenmektedir (Şekil XI.2.). Örnekte çatı eğimi;

$$c = \frac{a}{b} = \frac{1}{3} \quad \text{dür. Ayrıca çatı eğimleri } c = \frac{33}{100} = \%33 \text{ şeklinde de}$$

verilebilmektedir.

XI.1. BAŞLICA ÇATI ŞEKİLLERİ:

- | | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| (1). Sundurma Çatı | (3). Kıрма Çatı | (5). Kule Çatı | (7). Şet Çatı |
| (2). Beşik Çatı | (4). Mansard Çatı | (6). Fenerli Çatı | (8). Kombine Çatı |

(1). SUNDURMA ÇATI:

Diğer adı "tek yüzeyli çatı" olan sundurma çatılar, yapımı kolay, ucuz maliyetli olup garaj, kömürlük ve bahçıvan odası gibi küçük açıklıklı yerlerde uygulanmaktadır. Bu çatılar ya tek bir bina çatısı olarak ya da bina duvarına dayalı eklenti çatısı olarak yapılabilir (Şekil XI.3.).

(2). BEŞİK ÇATI:

Diğer adı "çift yüzeyli çatı" olan beşik Çatı şekilde görüldüğü gibi iki yönlü, heriki yüzü bir mahyayla birbirine bağlanan, ön ve arka duvarları Kalkan Duvar adı verilen duvarlarla kapatılan çatı türüdür. Planda dikdörtgen şeklinde olan yapılarda kullanılabilir (Şekil XI.3.).

(3). KIRMA ÇATI:

Diğer adı "çok yüzeyli çatı" olan kırma çatılar en çok kullanılan, en yaygın çatı türüdür. Yüzey eğimleri dört yöne de eşit, tüm saçakları yatay ve aynı düzlem üzerinde olan, yüzeylerinin birbirine düz, eğik, düşük ve dere mahyalarıyla bağlandığı çatı türüdür. Eğik dere ve düşük mahyaların planda görünüşleri, bağlandığı saçak ve mahyalara göre 45^0 ya da açılı ortayı durumundadır. Aşağıdaki şekillerde kırma çatının "Basit" ve "Birleşik" tiplerine ait örnekler görülmektedir.

(4). MANSARD ÇATI:

Beşik ya da Kıрма çatının iki ayrı eğimde uygulanmasıdır. Konutlarda, çiftliklerin saman ve malzeme depolarında, çatıda kullanım için yer açılması durumlarında kullanılmaktadır (Şekil XI.4.).

(5). KULE ÇATI:

Çoğunlukla küçük ölçekli, kare veya daire şekilli plana sahip yapılarda uygulanan, eğimi dik ve dört taraflı çatı yüzeyleri tepede birleşen çatı türüdür.

(6). FENERLİ ÇATI:

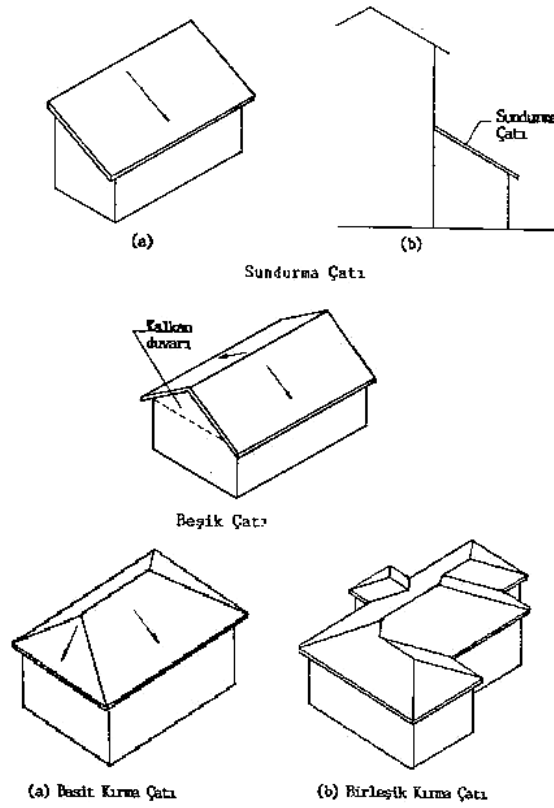
Beşik ve Sundurma çatıların biraraya uygulanması ile ortaya çıkan çatı türüdür. Kule ve Fenerli çatılara ait örnekler aşağıda gösterilmiştir.

(7). ŞET ÇATI:

Beşik çatıların yanyana ve daha çok güneş ışığı alacak şekilde, birbirleriyle 90^0 açı yapar biçimde dizilmeleriyle oluşur. Güneş ışığının direkt alındığı çatı yüzeylerine pencereler konulmaktadır.

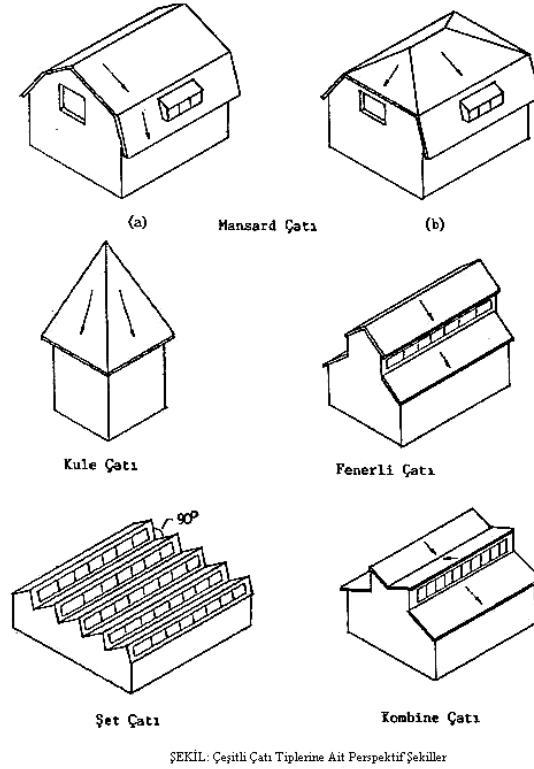
(8). KOMBİNE ÇATI:

Sundurma çatı yüzeylerinin kademeli olarak uygulanmasıdır. Fenerli, Şet ve Kombine çatılar, genellikle fabrika, işyeri, sera, ahır gibi yerlerde güneşten en fazla yararlanmak ve çatıyı çok yüksek tutmamak amacıyla yapılmaktadır. Şet ve Kombine çatı örnekleri aşağıdaki şekillerde verilmiştir.



ŞEKİL: Çeşitli Çatılara Ait Perspektif Görünüşler

Şekil XI.3



Şekil XI.4

XI.2. PLANDA ÇATI DÜZENLENMESİ:

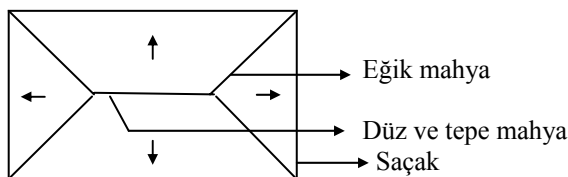
Dikdörtgen planlı bina çatıları çoğunlukla "Beşik" ya da "Kırma" çatı olarak yapılır. Birleşik Kırma çatı ise birden fazla kare veya dikdörtgenin biraraya gelmesinden ortaya çıkmaktadır. Bu şekildeki çatıların plana yerleştirilmesi aşağıda anlatılan ve şekilleri verilen iki metotla gerçekleştirilebilmektedir (Şekil XI.5.).

(a)-Planı Dikdörtgenlere Bölerek;

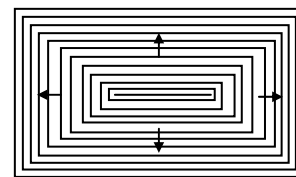
Önce en geniş alandan başlanarak plan dikdörtgenlere bölünür, sonra yine en büyük dikdörtgenden başlanarak saçak köşelerinden açıortaylar çizilir ve eğik mahyalar ortaya çıkartılır. Daha sonra bunların uç noktaları birleştirilerek düz, düşük ve dere mahyalar belirlenmektedir.

(b)-Paraleller Çizerek;

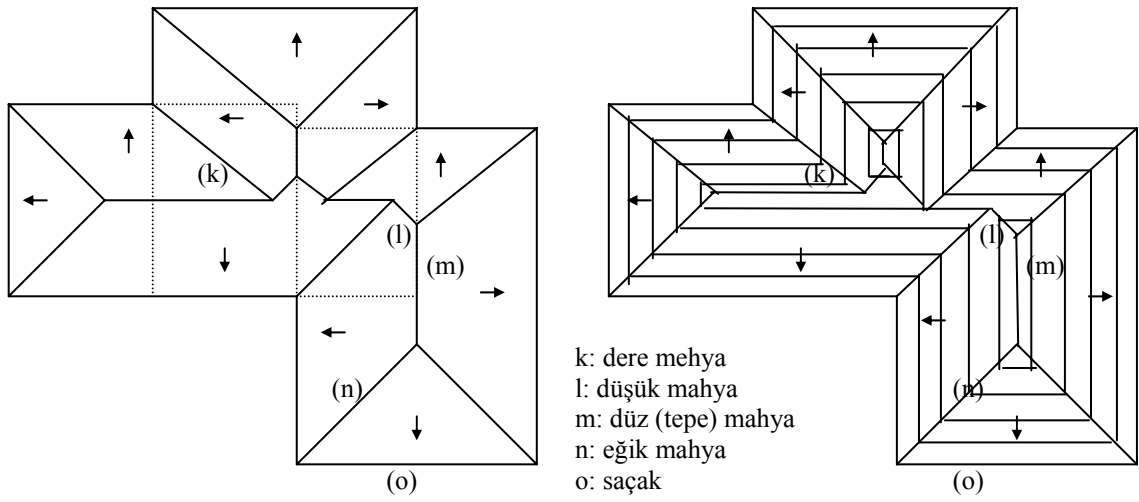
Önce eşit aralıklarla ve plan dolduruluncaya kadar saçaklara paraleller çizilir. Paralellerin köşe yaptığı noktalar birleştirilince eğik, düşük ve dere mahyalar, en içteki düz çizgiler birleştirilince de düz mahyalar ortaya çıkmaktadır. Her iki yöntemle ait şekiller aşağıda verilmiştir (Şekil XI.5,6.).



a) Planı dörtgenlere
(kare ve dikdörtgenlere) bölerek

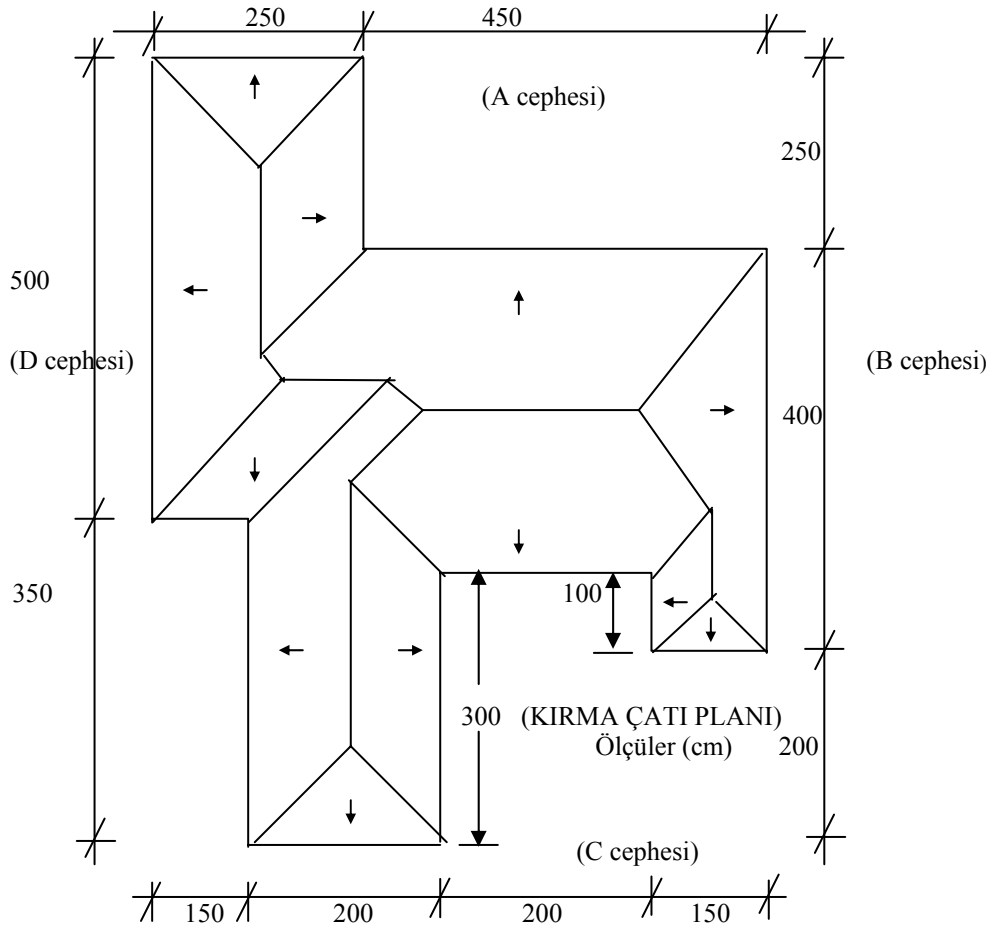


b) İç kenarlardan eşit uzaklıklarda
paralel çizgiler çizerek



ŞEKİL XI.5: Birleşik Kıрма Çatının Planda Her İki Yöntemle Düzenlenmesi, Görünen Elemanları

Planda Çatı Düzenleme Örnekleri:



ŞEKİL XI.6: Bileşik Kıрма Çatının Planda Düzenlenmesi ve Mahyaların Yan Görünüşleri

Düzenlenen bu kırma çatıda 5 adet “düz tepe mahya” ve 12 adet “eğik mahya” ortaya çıkmıştır. Cephe görünüşleri de aşağıda verilmiştir:

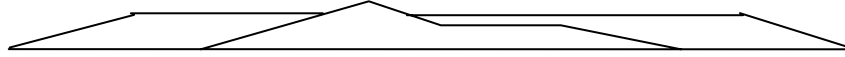
(A) CEPHESİ



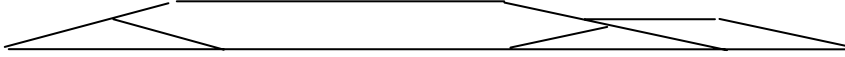
(D) CEPHESİ



(B) CEPHESİ



(C) CEPHESİ



XI.3. YAPILDIKLARI GERECE GÖRE ÇATI TÜRLERİ:

- (1). Ahşap Çatılar
- (2). Çelik Çatılar
- (3). Betonarme Çatılar olmak üzere üçe ayrılırlar

XI.4. AHŞAP ÇATILAR VE AHŞAP ÇATI ELEMANLARI:

Ahşap malzemelerden imal edilen bu çatıların elemanları birbirlerine geçme, çivi ve blonlarla bağlanırlar. "Oturtma" ve "Asma" Ahşap çatı olmak üzere iki şekilde imal edilmektedirler (Şekil XI.8.).

Ahşap Çatı Elemanları:

- | | | |
|-----------------------|------------------|--------------------------|
| 1.) Bırakma Kirişleri | 5.) Göğüslemeler | 9.) Rüzgar Kirişleri |
| 2.) Yastık Kirişleri | 6.) Payandalar | 10.) Mertekler |
| 3.) Dikmeler | 7.) Yanlamalar | 11.) Yardımcı Parçalar |
| 4.) Aşıklar | 8.) Kuşaklar | 12.) Örtü Altı Kaplaması |
| | | 13.) Çatı Örtüsü |

(1). Bırakma Kirişleri: Asma çatılarda makasların açılmaya karşı zorlanmalarını önleyen elemanlardır. Betonarme döşeme üzerine oturan bırakma kirişleri, oturtma çatılarda da duvar, kiriş ya da mesnetler üzerine oturur ve aynı ismi alırlar. Kesitleri çoğunlukla 8x14, 8x16, 10x16 ve 14x20 cm. alınır; tek ya da çift parça yapılırlar.

(2). Yastık Kirişleri: Çatı makaslarından bırakma kirişlerine gelen yükler yastık kirişlerine, oradan da kiriş veya döşemeye aktarılır. Duvar, kiriş veya döşemeye geniş yüzeyleriyle oturan yastık kirişleri 5x10, 8x16 ve 10x20 cm. kesitlerinde olurlar ve blonlar ya da bağlantı demirleriyle bağlanırlar.

(3). Dikmeler: Aşıklardan aldıkları yükleri duvar, kiriş veya döşemeye aktaran düşey ve genelde kare kesitli (8x8, 10x10, 12x12 cm.) elemanlardır.

(4). Aşıklar: Merteklerin yükünü taşıyan yatay elemanlar (kirişler) olup; saçak üzerine oturan "Damlalık Aşığı", saçakla mahya arasına oturan "Orta Aşık" ve mahyada "Mahya Aşığı" isimlerini alırlar. Aşıklar yüklerini yerine göre dikmelere, askılara, duvar ya da kirişlere veya döşemelere verirler. 10x14, 12x16, 14x18 cm. kesitlerinde olur ve 2.00 - 2.50 m. aralıklarla yerleştirilirler.

(5). Göğüslemeler: Dikmelerden aşıklara doğru 45 açıyla çakılan desteklerdir. Çatıdaki boyuna yönde hareketleri önler ve dikmeler arasındaki açıklığı azaltırlar. Genelde 8x8, 8x10, 5x10 ve 6x12 cm. kesitlerinde imal edilirler.

(6). **Payandalar:** Asma çatılarda dikmelerden gelen yükleri alıp bırakma kirişlerindeki düğüm noktalarına ileten eğimli çubuklardır ve kesitleri 8x14 ile 10x18 cm. arasında değişir.

(7). **Yanlamalar:** Asma çatılarda aşıklardan dikmelere gelen yükleri alıp duvarlara ileten ve payandalara benzeyen (aynı kesitlerde) çubuklardır.

(8). **Kuşaklar:** Aynı çatı makası üzerindeki dikmeler, aşıklar, yanlama ve mertekleri her iki yüzeyden birbirlerine bağlayan elemanlardır. Bağlandıkları parçalara "kertme" ile geçer birleşim noktalarını kuvvetlendirirler 5x10, 5x20 cm. en kesitinde olurlar.

(9). **Rüzgar Kirişleri:** Çatı makaslarının, rüzgar ve diğer yatay yükler altında devrilme ve deformasyonlarını önlemek üzere çatının her iki başındaki ilk iki ve son iki makas arasına çaprazlama olarak çakılan kirişlerdir. Küçük çatılarda mertek altlarına çakılan "Bağlantı Kirişleri" de aynı görevi görürler. 5x10 veya 10x10 cm. kesitinde yapılırlar.

(10). **Mertekler:** Aşıklar üzerine oturan ve örtü altı kaplamasına gelen yükleri alan eğik elemanlardır. Kesitleri, 1ş 5x8, 5x10, 6x10 ve 6x12 cm. olup 40 - 60 cm. aralıklarla yerleştirilirler.

(11). **Yardımcı Parçalar:** Çatı elemanlarının birbirleriyle bağlantılarını sağlamak için kullanılan bağ ve askı demirleri, blonlar, çatı eğimini azaltmak için kullanılan "çelik" adi verilen parçalardır. Saçak kısmında merteklerin önüne çakılan çelikler, burada eğimi azaltarak eriyen kar ve buzların aşağıya kayarak oluklara zarar vermesini önlerler.

(12). **Örtü Altı Kaplaması:** Üzerine çatı örtüsünün döşendiği yüzey olup iki şekilde yapılırlar.

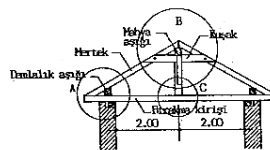
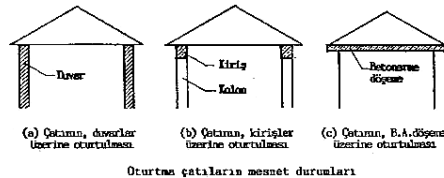
(a) Merteklerin üzerlerine örtü malzemesinin boyutlarına göre uygun aralıklarla 2.5 ,2x5 veya 3 ,2x 5 cm. kesitli yatay çıtalar çakılır. Üzerlerine de kiremit gibi örtü elemanları konulmak ve bağlantılar tel ile yapılmak suretiyle gerçekleştirilir. Kiremitler, atlarındaki tırnaklar ve üzerlerindeki tel bağlama deliklerinin aralıklarına uygun olarak döşenmelidir.

(b) Merteklerin üzerlerine 2.0 - 2.5 cm. kalınlığında ve 10 - 20 cm. eninde tahtalar çakılarak tüm çatı yüzeyi kapatılır. Daha sonra yüzey rüberoit gibi bir su yalıtım gereciyle kaplanır ve onun üzeri de çatı örtüsüyle kaplanır. Örtünün örtü altı kaplamasına bağlantısı tel, çivi, vida veya civatayla yapılır.

(13). **Çatı Örtüsü:** Yağmur ve kar sularını sürekli olarak dere ve oluklara aktararak çatıyı kuruda tutan, rüzgar, sıcak ve soğuk gibi dış etkilere çatıyı koruyan gereçlerdir. Bu gereçler çoğunlukla kiremit, eternit, bakır veya galvanizli sac ve arduvaz gibi su geçirmeyen malzemelerden oluşurlar.

XI.4.1. Oturtma Ahşap Çatılar:

Bu çatı türünde çatının tüm elemanları taşıyıcı duvarlar, kirişler ya da betonarme döşemeler üzerine oturur. Duvar veya kiriş üzerine oturan çatıların mesnet açıklıkları 4.00 m. yi geçmemelidir. Aşağıdaki şekiller bu koşul ve yerleri göstermektedir (Şekil XI.7,8.).



ŞEKİL: Bir Dikmeli Oturtma Ahşap Çatı Makası ve Farklı Mesnetlenme Durumları

Şekil XI.7

Oturtma çatının yapım tarzı sırasıyla;

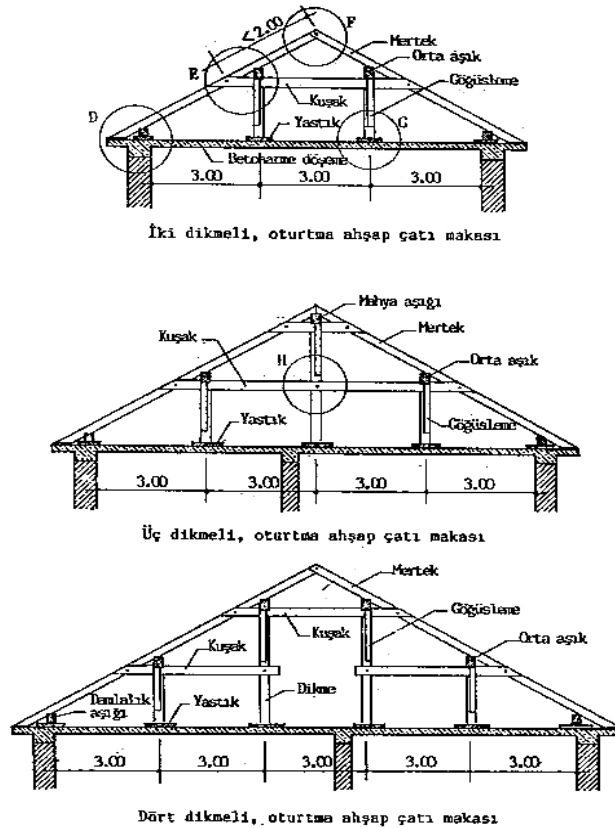
- Taşıyıcı duvar ya da Döşeme üzerine yastık kirişleri döşenir
- Yastık kirişleri üzerine Bırakma Kirişleri (döşeme yoksa) konur
- Kenarlara Damlalık Aşıkları,ortalara Dikmeler ve üzerlerine de Orta Aşıklarıyla Mahya Aşıkları yerleştirilir
- Göğüslemeler,kuşaklar ve rüzgar kirişleriyle çatının stabilizesi sağlanır,yanal hareketler önlenmiş olur,,
- Aşıkların üzerlerine ve onlara dik yönde mertekler çakılır
- Merteklerin üzerlerine örtü altı kaplaması ve onun da üzerine çatı örtüsü döşenir.

Mahyaya en yakın aşıklar mahyaya 2.00 m. den daha uzak değilse mahya aşığı yapmak yerine karşılıklı gelen mertekler mahyada zıvana geçme ile birleştirilir (Şekil XI.9.).

Aynı düzlem üzerinde bulunan bırakma kirişi, dikme, aşık ve kuşaklarla göğüsleme ve merteklerden oluşan üçgen sisteme "ÇATI MAKASI" denilmektedir. Her çatı makası ya da dikmeler arası 2.00 - 2.50 m. arasında olmalıdır. Arada kalan açıklık, eldeki kerestenin durumuna göre aşıklarla, bunların üzerine 40 - 60 cm. de bir çakılan merteklerle ve kaplama tahtalarıyla kapatılır.

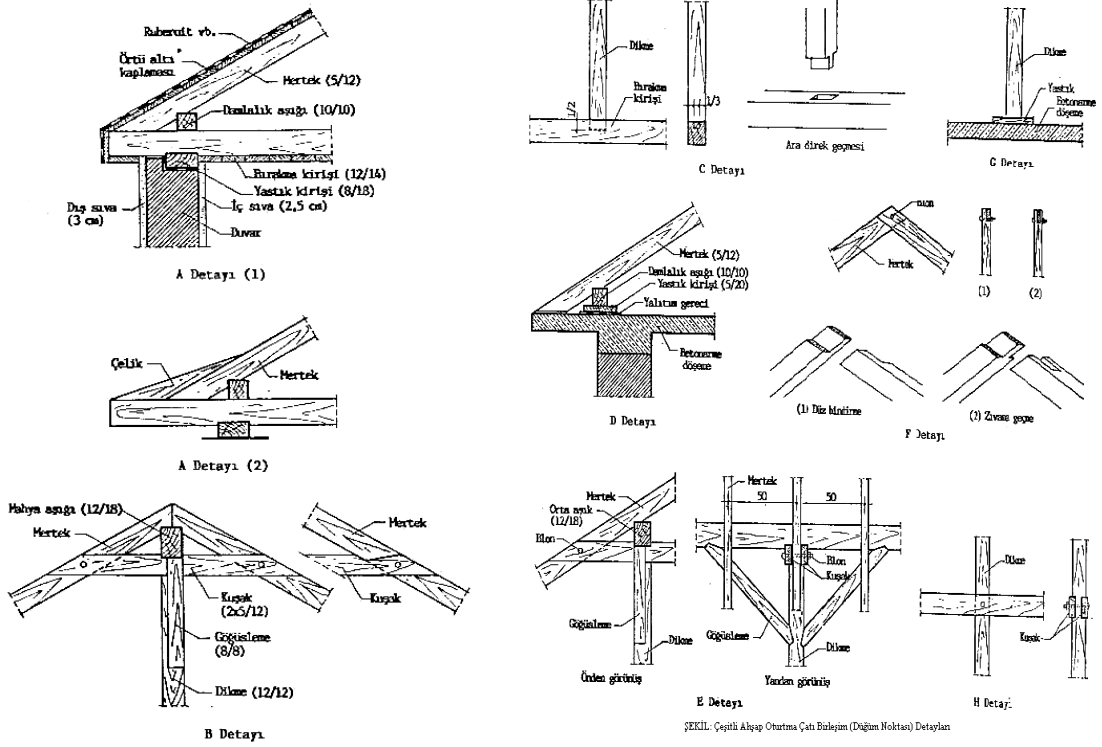
Bir ve iki dikmeli,basit oturtma çatı kesitleri aşağıdaki şekillerde gösterilmektedir. Duvar,kiriş ve döşeme üzerine oturtulan yastık kirişlerinin ve kalas parçalarının altlarına da yalıtım gereçleri konulmalıdır. Çeşitli açıklıklarda yapılan oturtma ahşap çatı kesit ve bağlantı detayları aşağıdaki şekillerde görülmektedir (Şekil XI.10,11.):

Oturtma ahşap çatılar, kendisinden daha yüksek bir binanın duvarına dayalı ya da ayrı olarak "SUNDURMA ÇATI" şeklinde yapılmaktadır. Bu tip çatılar ya karşılıklı iki duvar üzerine (-ki mesnet açıklığı 4.00 m. den fazla olmamalıdır-), ya da betonarme bir döşeme üzerine oturtulur. Eğer sundurma çatı bir kapı üzerine yapılıyorsa açıklığı 2.50 m. yi geçmemelidir. Aşağıda değişik sundurma çatı örnekleri görülüyor.



ŞEKİL: Çeşitli Açıklıklarda Oturtma Ahşap Çatı Makası Kesit ve Elemanları

Şekil XI.8



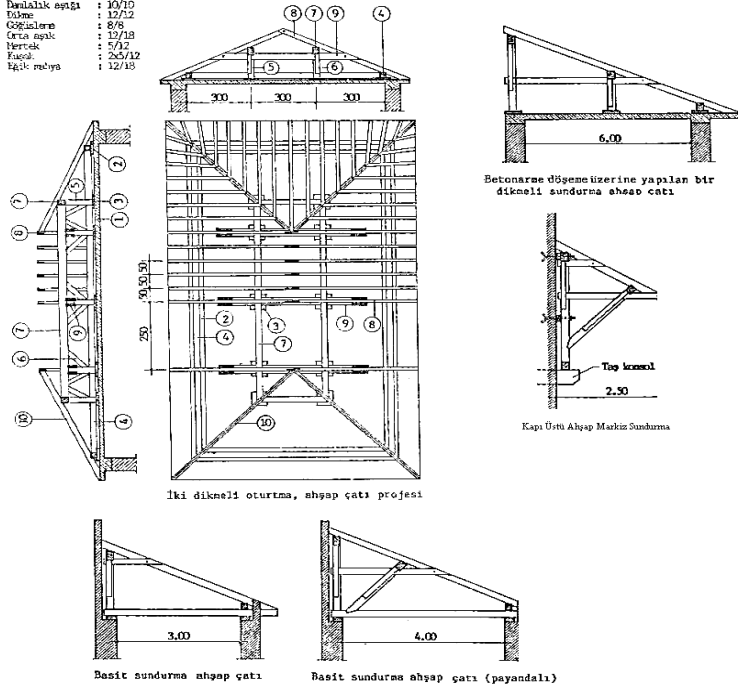
ŞEKİL: Çeşitli Ahşap Oturtma Çatı Birleşim Detayları

ŞEKİL: Çeşitli Ahşap Oturtma Çatı Birleşim (Dağın Noktası) Detayları

Şekil XI.10

Şekil XI.9

- | | | |
|----|------------------|-----------------------|
| 1 | Betonarme döşeme | : 10-12 cm kalınlıkta |
| 2 | Yastak kırıği | : 2/20 |
| 3 | Yastak (tabak) | : 5/20/20 |
| 4 | Danalıklık asığı | : 10/10 |
| 5 | Dikme | : 12/12 |
| 6 | Göğüslere | : 8/8 |
| 7 | Orta nokta | : 12/18 |
| 8 | Mertek | : 5/12 |
| 9 | Yastak | : 2x5/12 |
| 10 | Kırnak malıya | : 12/18 |



ŞEKİL: İki Dikmeli Oturtma Ahşap Çatı Planı, Projesi ve Çeşitli Ahşap Sundurma Çatıları

Şekil XI.11

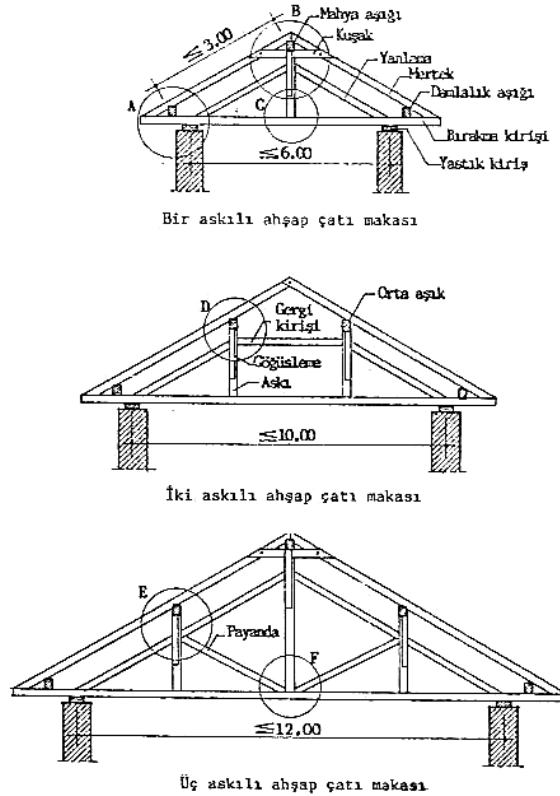
XI.4.2. Asma Ahşap Çatılar:

Çatıyı taşıyan dış veya iç bölme duvarlarının eksenleri arasındaki açıklık 4.00 m.yi geçiyorsa "ASMA ÇATI" yapılır. Asma çatıların asıl taşıyıcı elemanları Çatı makaslarıdır. Asma Çatı makası elemanları (çubuk) adı verilen bırakma kirişleri, gergi kirişler (alt başlık), askı, yanlama ve payandalar (üst başlık). Bırakma kirişi ve askılar çekmeye, yanlama ve payandalar da basınca çalışırlar (Şekil XI.12.).

Asma Çatılarda taşıyıcı çubuk elemanların bağlandığı yerlere düğüm noktası denilmektedir ve her iki yönde çekme ve basınç kuvvetleri çubukların birbirlerine bu noktalardan aktarılır. Eksenlerinin birleştiği düğüm noktalarında çubuklar birbirlerine geçmeyle bağlanırlar ve bağlantılar kanca,blon,lama demiri,8-10 mm. Kalınlıkta sac levhalarla sağlanır. Yanlama askı çubuğuna eğik giymeli payanda geçmesiyle bağlanır (Şekil XI.13,14.). Geçmenin askı ucuna ya da orta aşık,mahya aşığı altına kadar olan kayma ya da yırtılma mesafesi en az 25 cm. alınır. Yanlamaların bırakma kirişleri veya duvar üzerindeki bağlantıları da eğik giymeli payanda geçme şeklinde yapılır. Eğer Çatı eğimi fazla değilse çift dişli geçme yapmak daha doğrudur. Kayma ve yırtılmanın en aza indirilmesi amacıyla yanlamayla bırakma kirişi arasına sert ağaçtan bir takoz koyarak üç dişli geçme yapılır.

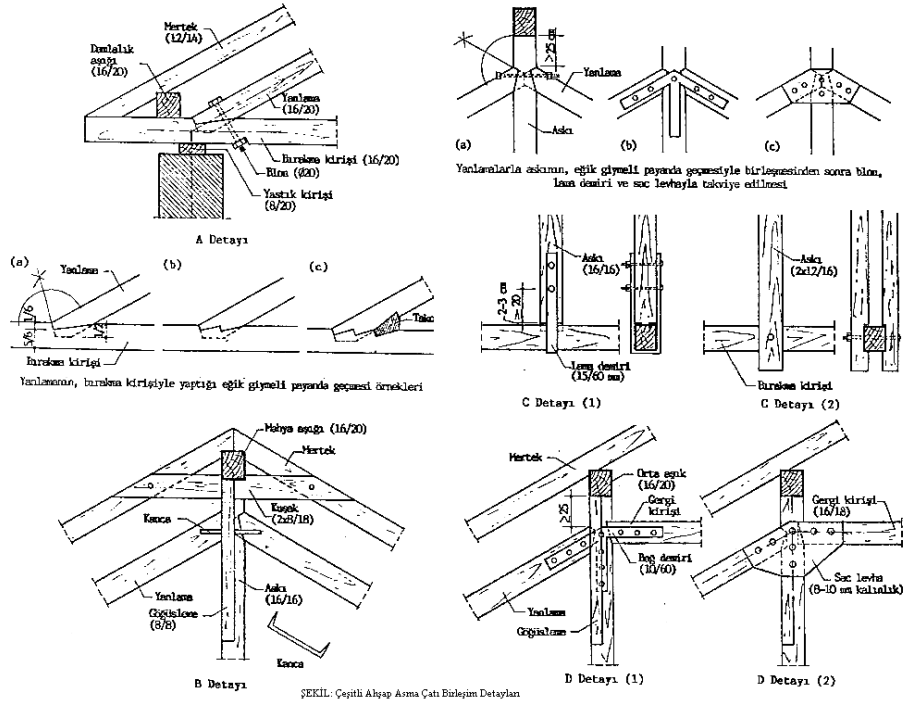
Oturtma Çatılarda kullanılan dikmeler basınca çalışmasına rağmen,asma Çatılarda bunlara karşı gelen ve adına "ASKI" dediğimiz taşıyıcı çubuklar çekmeye çalışırlar. Askı bırakma kirişine zıvanalı geçmeyle bağlanır, makasın bel vermesi durumunda askının bırakma kirişini zorlayıp esnetmesini önlemek üzere bağlantı tam olarak oturtma şeklinde değil 2 - 3 cm. lik bir boşluk bırakmak suretiyle sağlanır. Bir,iki ve üç askılı asma ahşap Çatı makası örneği ile çeşitli bağlantı detaylarının şekilleri aşağıda görülmektedir.

Asma çatı projelendirmesi aynı oturtma çatılardaki gibidir. Çatı makasları 2.00 - 2.50 m. de bir yerleştirilir, araları 40 - 60 cm. de bir konulan merteklerle bölünür. Merteklerin üzerlerine kiremit çitası veya örtü altı kaplaması, onların da üzerlerine Çatı örtüsü yapılır. Aşağıda çeşitli sundurma,şet,sergi ve hal çatılarına ait "Hal Çatı"larına ait örnek şekiller çizgilerle verilmeye çalışılmıştır (Şekil XI.15,16,17.).

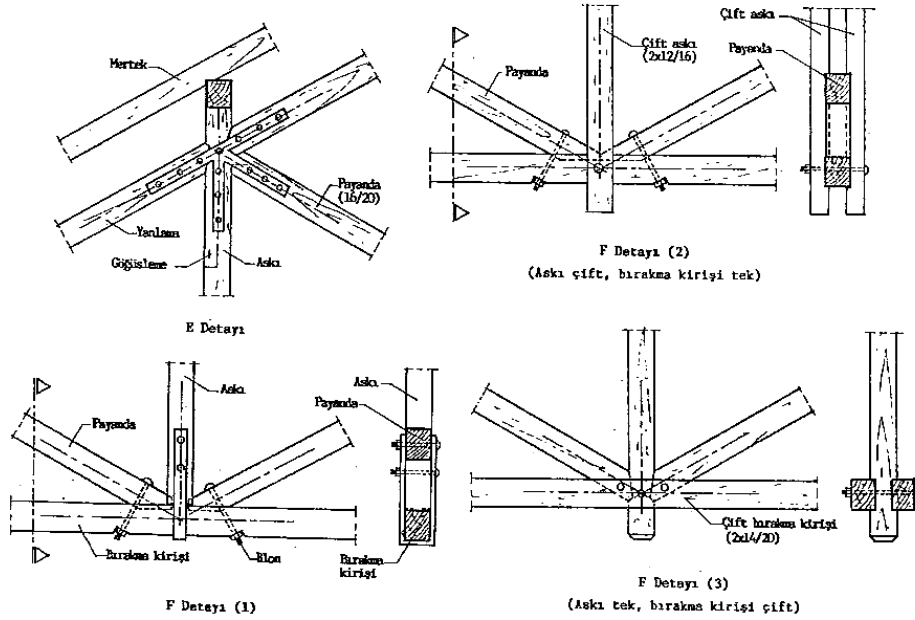


ŞEKİL: Çeşitli Açıklıkta Asma Ahşap Çatı Makası Kesitleri, Elemanları

Şekil XI.12

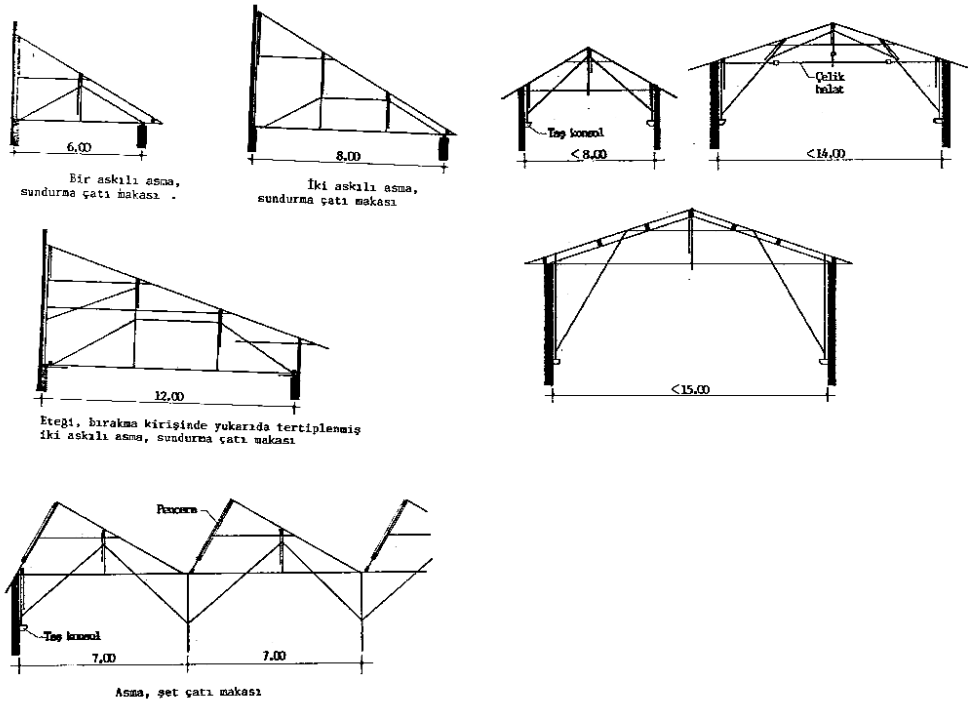


ŞEKİL XI.13



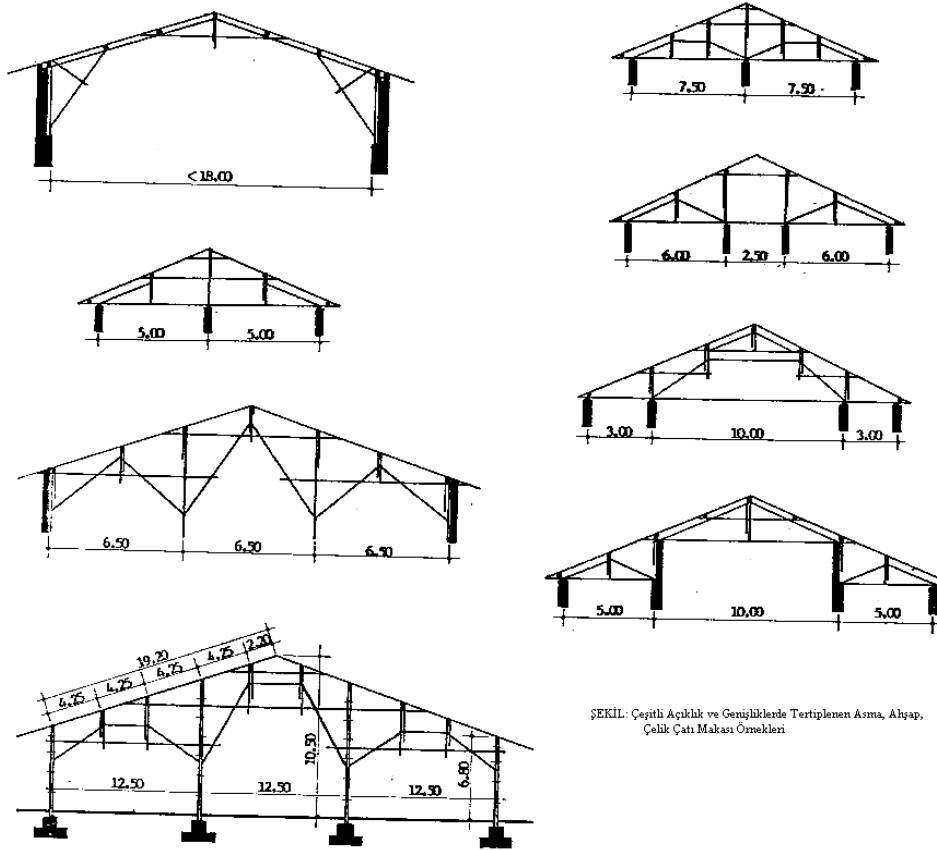
ŞEKİL XI.14

ŞEKİL XI.14

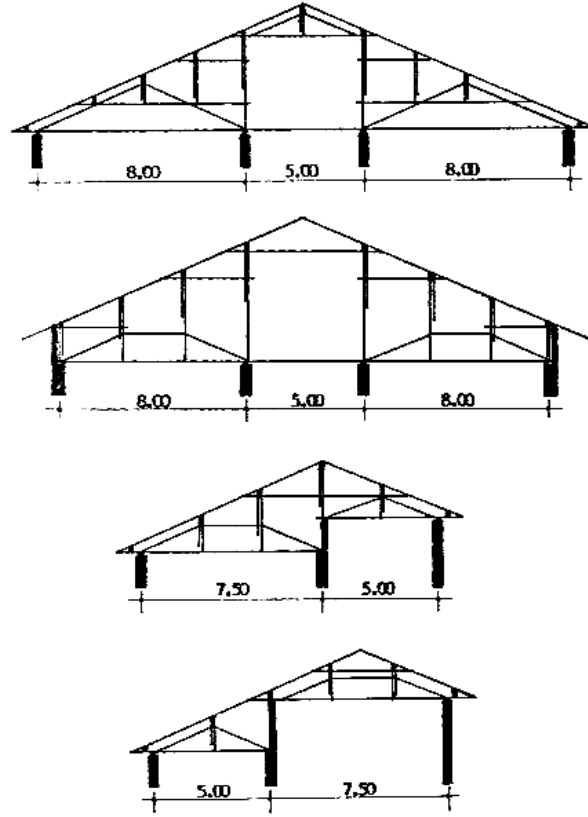


ŞEKİL: Çeşitli Asma, Sundurma Çatı Teşkilleri

Şekil XI.15



Şekil XI.16



ŞEKİL: Çeşitli Açıklık ve Bölümlendirmelerde Asma Çatı Makası Örnekleri

Şekil XI.17

XI.5. ÇELİK CATILAR:

Mesnet açıklığı fazla olan binalarla fabrika, atölye depo, antrepo ve imalathane gibi yapıların çatıları çoğunlukla çelikten yapılır. Çelik, demir cevherinin yüksek fırınlarda kok kömürü yakılarak ergitilmesi sonucu oluşan ham demirin özel fırınlarda tekrar ergitilip içerisine katkı maddeleri konulmasıyla elde edilmektedir. çeliğin sertliğini ve mukavemetini içerisindeki karbon oranı belirler. Karbon oranı % 0.3-1.7 arasında değişen çelikte çeşitli oranlarda mangan, fosfor ve kükürt gibi bileşenler mevcuttur.

Taşıyıcı çelik çatı elemanlarında çekmeye karşı mukavemet;

-ST37 çeliğinde	2400 kg/cm ²
-ST52 "	3600 kg/cm ² dır.

Fabrikalarda çeliğe yapılan şekillendirmeye "Haddeleme" bu işleme uğramış ürünlere de "Hadde Mamulü" denilmektedir. Hadde mamulleri dört kısma ayrılmaktadır:

- (i).Profiller ii).Lamalar iii).Levhalar iv).Diğer gereçler.

(i).Profiller: Aşağıdaki tabloda verildiği gibi standartları belirlenmiş şekil ve boyutlarda olan çeliklerdir (Şekil XI.18.).

(ii).Lamalar: Dikdörtgen kesitli, genişlikleri 12 - 50 mm., kalınlıkları da 5 - 60 mm. arasında olan çeliklerdir.

(iii).Levhalar: Çoğunlukla düz olarak kullanılan levhaların genişlikleri 16 - 125 cm.,kalınlıkları 0.45 - 24 mm. ve uzunlukları da 2.00-6.00 m. arasında olmaktadır. Ayrıca silindirik,oluklu ve kubbeli olarak da yapılanları vardır. Taşıyıcı olarak kullanılan ve yassı hadde mamulü denilen levhalar,kalınlıkları 6 mm. den fazla olan düz levhalardır. Kalınlığı 0.45 - 6 mm. arasında olan levhalara "SAC"; ≥ 0.45 mm. olanlara da "TENEKE" denilmektedir.

(iv).Diğer Gereçler: Özellikle çelik yapı mesnetlerinde kullanılan,döküm çeliği ya da fonttan imal edilmiş parça ve elemanlardır. Bu elemanlar Çatı düğüm noktalarında ve birleşim yerlerinde kullanılırlar. Sökülebilen (blonlar) ve sökülemeyen (perçinler ve kaynak) birleşim araçları olmak üzere ikiye ayrılırlar.

(iv.a).Sökülebilen Birleşim Araçları

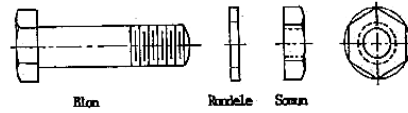
Aşağıda şekli görülen,uç tarafları dışı,silindirik gövdeli,baş kısmı düzgün altıgen şeklinde,blon dediğimiz parçalardır. Blonlar, rondela ve somun adı verilen parçalarla birlikte kullanılırlar (Şekil XI.18.).

(iv.b).Sökülemeyen Birleşim Araçları

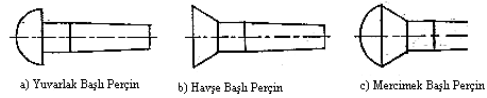
Bu araçlar aşağıda verildiği gibi az karbonlu çelikten imal edilen ve tavlama işlemine tabi tutulup yumuşatılan ve önceden açılan deliklere tatbik edilerek kullanılan perçinlerdir. Isıtılarak çapı kendi çapından en az 1 mm. daha fazla olan deliğe yerleştirilen perçinin başlı olan ucu bir araçla tutulur ve hareketi önlenir, diğer ucu çekiçle dövülerek şişirilir. Yuvarlak, havş ve mercimek başlı olmak üzere perçinler üç şekilde imal edilirler (Şekil XI.18.).

Adı	Şekli	Standart Boyutları			Karabik İmalata Sınır Boyutları
I Profilleri		b=42-215 mm	h=60-600 mm	l=4-15 m	b=42-140 mm h=60-300 mm l=6-12 m
IPB Profil. IP " IPEI " IPEW "		b=100-300 mm	h=100-1000 mm	l=4-15 m	İmalata yok
□ Profilleri		b=15-110 mm	h=30-400 mm	l=4-15 m	b=42-100 mm h=65-300 mm l=6-12 m
L Kesitli (Keremli) Profilleri	Eşit Keremli	a=20-200 mm	t=3-28 mm	l=3-15 m	a=b=20-150 mm t=3-18 mm l=6,5-10 m
	Çeşit Keremli	a=30-250 mm	b=20-90 mm	l=3-15 m	a=45-100 mm b=30-75 mm t=5-11 mm l=6-10 m
T Profilleri	Yüksek Gövdeli	b=20-140 mm	t=3-15 mm	l=3-12 m	h=b=20-50 mm t=3-6 mm l=7 m
	Geniş Ayaklı	b=60-200 mm	h=30-100 mm	l=3-12 m	İmalata yok

Çizelge: Çeşitli Hadde Mamulleri Profillerinin Şekli ve Arama Boyutları



ŞEKİL: Çivata-Somun-Rondeladan oluşan Birleşim Elemanı (Blon)



ŞEKİL: Çakılarak Uygulanan Birleşim Elemanı (Perçin)

Şekil XI.18

d (mm)	11	13	15	17	19	21	23	25	28	31	34	37
Sembolü												

NOT: Altılara çizirtiler çok kullanılan perçinler olup, sembolleri de birbirlerinden farklıdır. Diğerlerinin sembolleri ise aynı olup, çapları, sol üst köşelerinde belirtilmiştir.

ŞEKİL: Perçinlere Ait Çeşitli Örnek Çaplar ve Sembolleri

Sembolü	Özellikler:
	Bakılan taraftaki baş gömme
	Arka taraftaki baş gömme
	Her iki baş gömme
	Perçin, şantiyede yapılacak
	Delik, şantiyede açılacak

ŞEKİL: Perçin Projelendirilmesinde Bazı Sembollerin Anlam ve Gösterimleri

Şekil XI.19

Bir düğüm noktasında uygulanan perçinlerin aralıkları şu hususlar gözönünde tutularak tespit edilir:

- Kolayca dövülebilmeleri
- Boşlukların az mukavemetinin yüksek olması
- Delik çevresinde kilit gerilmelerin oluşmaması
- Birleştiren elemanlar arasına suyun girip pas yapmaması
- Basınç etkisiyle levha elemanlarda "buruşma" olmaması

Perçinlerin projelendirilmesinde kullanılan semboller ve perçin çaplarıyla ilgili tablolar yukarıda verilmiştir (Şekil XI.19.).

Bir diğer bağlantı aracı türü de "kaynaklar"dır. Bunlar da temelde ergitme ve basınç kaynağı olmak üzere ikiye ayrılırlar.

(*) Ergitme kaynağında, elemanlar uç uca, yan yana veya üst üste getirildikten sonra 3000-5000°C arasında ısıtılarak ergitme yapılır. Ergitme sırasında arada ek bir metal ya da "elektrot" kullanılarak ara boşluğun doldurulması sağlanır. Ergitme işlemi gaz veya elektrik kaynağıyla yapılmakta olup;

-Gaz kaynağında "Asetilen" ya da "Propan" gazı

-Elektrik kaynağında da (-) ve (+) uçların birbirlerine yeterince yaklaştırılması ve elektrik enerjisi uygulanmak suretiyle 5000°C lik ısı elde edilmesi sözkonusu olmaktadır. Buna "Punkta ya da Punto Kaynak" da denilmektedir.

XI.5.1. Çelik Çatı Makaslarının Yapımı:

(A). Perçinle Yapılan Çatı Makasları:

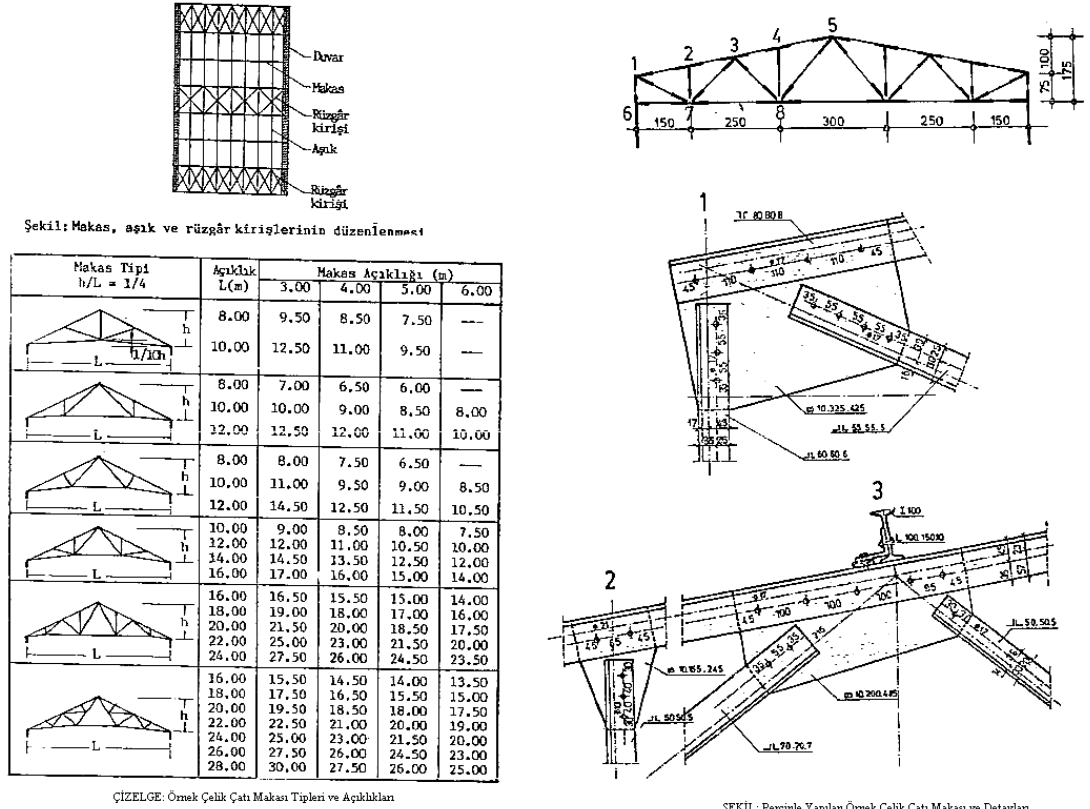
Yapılışlarının kolaylığı yönünden, çelik çatı makasları genellikle sırt sırta çift köşebent (korniyer) ile yapılmaktadır. Düğüm noktalarında korniyerler arasına levhalar konulmakta ve bağlantılar perçinlerle yapılmaktadır. Çelik Çatı makaslarında kullanılan en küçük köşebent kesiti (L 50 x 50 x 5 mm) lik olanlardır. En küçük perçin çapı ise $d = 13$ mm. alınmaktadır. Aşağıda perçin bağlantılı çelik Çatı makası ve düğüm noktaları detayları ilgili şekillerde gösterilmiştir (Şekil XI.20,21,22.).

(B). Kaynakla Yapılan Çatı Makasları:

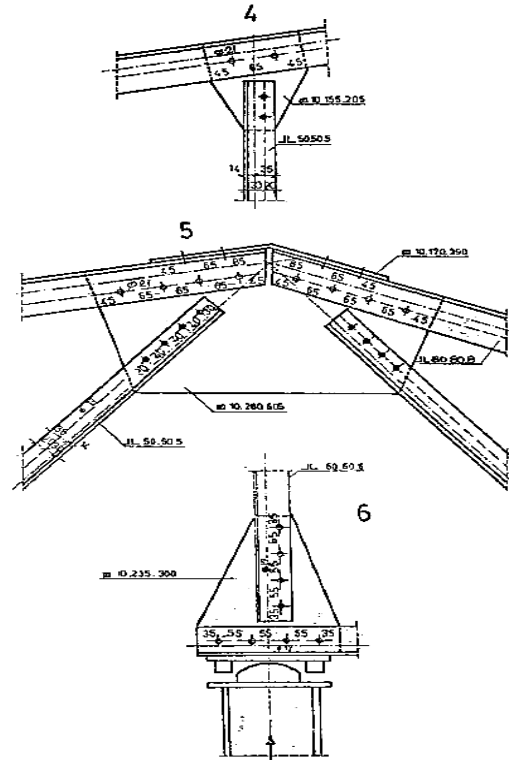
Genel olarak alt ve üst başlıkları "çift köşebent, T ya da I profil demiri" şeklinde çubuklara sahip olan Çatı makaslarının elemanları birbirlerine kaynakla bağlanmaktadır. Askı ve payandalar (diyagonaller) ise tek ya da çift köşebent olurlar. Düğüm noktası birleşimleri de profil, korniyer ve

bağlantının durumuna göre levhalı ya da levhasız olabilmektedir. Aşağıda kaynak bağlantılı çelik çatı makası ve düğüm noktaları detayları ilgili şekillerde gösterilmiştir (Şekil XI.23,24.).

Gerek perçinle gerekse kaynakla yapılan çelik Çatı makasla üzerine atılan aşıklar genellikle I, bazı durumlarda da U ve Z Profillerinden yapılmaktadır. Çatı makası veya kalkan duvara dik olarak gelen rüzgar etkisini önlemek üzere Çatı düzlemine paralel "rüzgar kirişleri" konulması gerekmektedir. Şekilde de görülen bu kirişlerin boyutları çoğunlukla L.45.45.5 lik köşebent ve , ≠ 60.6 lik lamalardan oluşmaktadır (Şekil XI.20.).

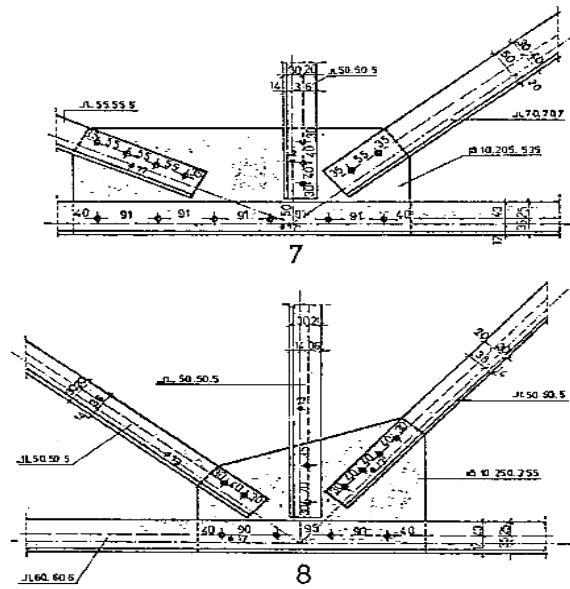


Şekil XI.20



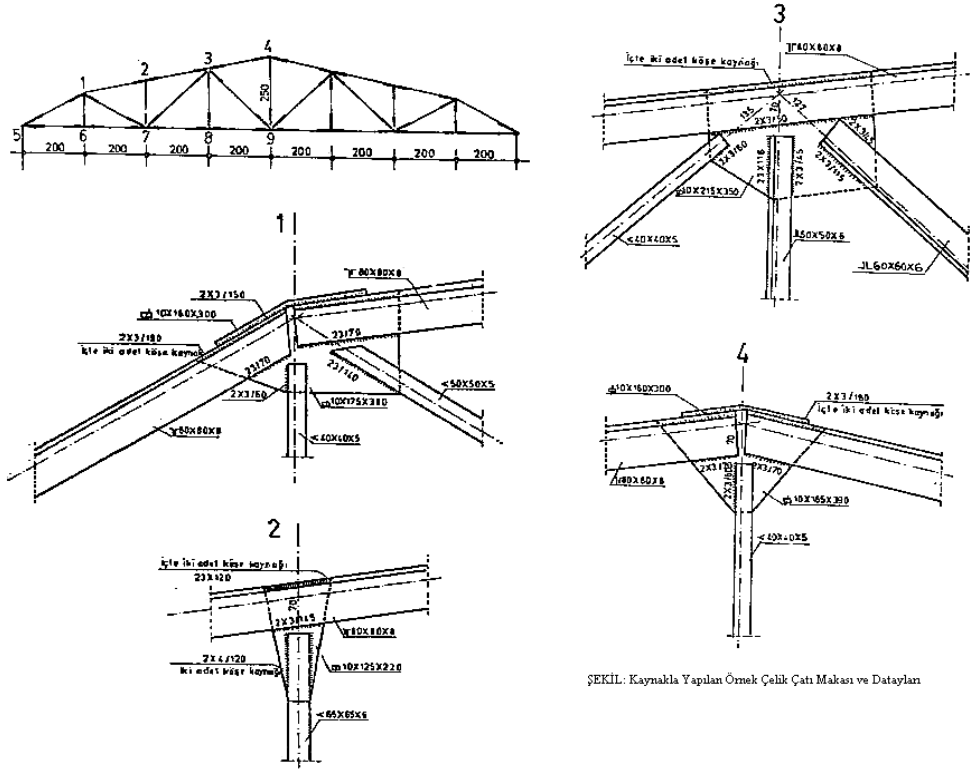
ŞEKİL: Perçinle Yapılan Çelik Çatı Makası Detayları (devamı)

Şekil XI.21



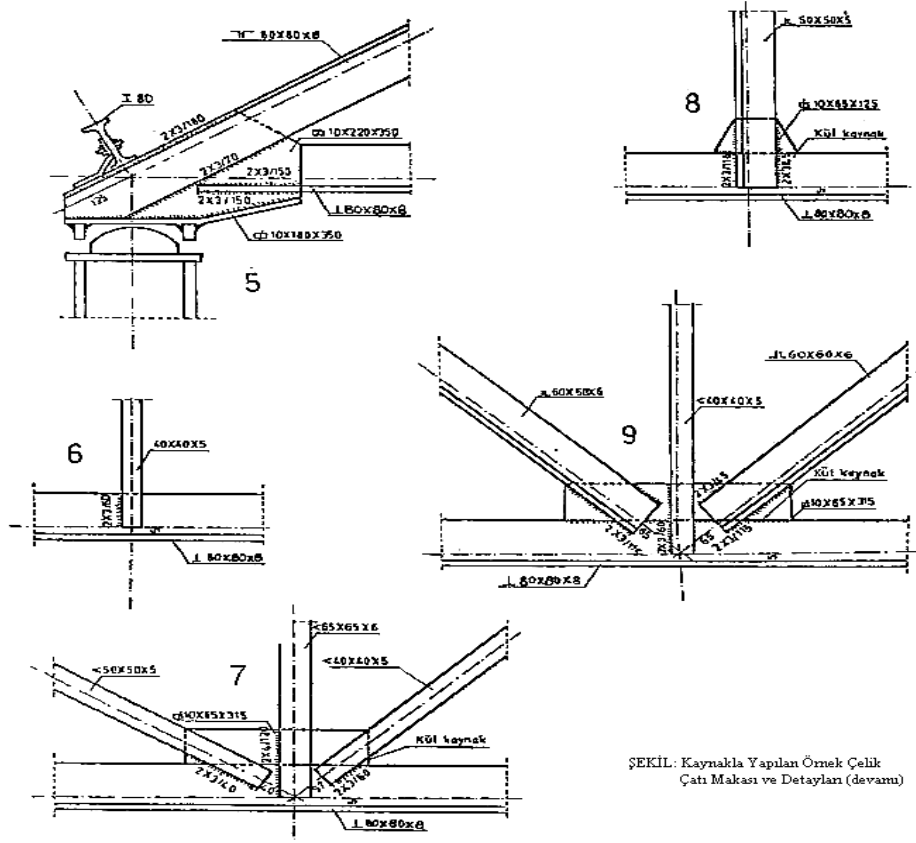
ŞEKİL: Perçinle Yapılan Çelik Çatı Makası Detayları (devamı)

Şekil XI.22



ŞEKİL: Kaynakla Yapılan Örnek Çelik Çatı Makası ve Detayları

Şekil XI.23



ŞEKİL: Kaynakla Yapılan Örnek Çelik Çatı Makası ve Detayları (devamı)

Şekil XI.24

XII. TENEKECİLİK İŞLERİ

Yağmur, su, kar, buz, çığ ve diğer atmosferik olayların çatı, baca, duvar ve taşıyıcı yapı elemanlarına zarar vermesini, alt yapıya sızmasını önlemek amacıyla çatılarda yapılan imalatlara "TENEKECİLİK İŞLERİ" denilmektedir.

Tenekecilik işlerinde genellikle pasa dayanıklı (10-12 numara, 80x200 ya da 100x200 cm. lik) çinko levhalar, son zamanlarda da PVC esaslı boru, oluk, levha ve elemanlar kullanılmaktadır. Çinkonun yoğunluğu da 7.17 – 7.20 kg/m² dir. Çinko levhalar düzgün, dalgasız ve mavimsi gri renkte büküldüğü zaman kırılmayan üzerinde küçük delik ya da kılcal çatlak bulunmayan iyi malzemeden yapılmalıdır.

Çinkonun mıknatıstan etkilenip etkilenmediğini anlamak ya da galvanizli sac levhadan farkını ayırtmak için "Mıknatıs Deneyi" yapılmalıdır. Ayrıca çinko, çimento, yaş kireç, asitli su ve oksidasyondan da etkilenmekte ve zarar görmektedir.

Çinko levhaların numaralarına göre olması gereken kalınlık ve ağırlıkları aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo XII.1.).

TABLO XII.1: Çinko Levhaların No, Kalınlık ve Ağırlıkları

ÇİNKO NO:	Kalınlık (mm)	Ağırlık (kg / m ²)
10	0.50	3.50
11	0.58	4.06
12	0.66	4.62
13	0.74	5.48
14	0.82	7.74

Çinko levhalar ya lehimle ya da kenet yapılarak birleştirilirler. Eğer lehimle birleştirme yapılıyorsa lehimin içerisinde % 33 kalay + % 67 kurşun bulunmalıdır. Lehim ek yerlerinde zaman zaman açılmaların olmaması için geniş yüzey birleşimlerinde "kenet" tercih edilmelidir.

Çatılarda uygulanan başlıca tenekecilik işleri şu 4 grupta toplanmaktadır:

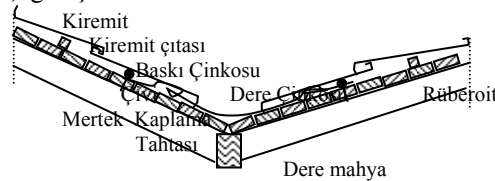
- | | |
|---------------------------|-------------|
| 1.) Dereler | 3.) Oluklar |
| 2.) Duvar ve baca dipleri | 4.) Borular |

XII.1. DERELER:

Çatı yüzeylerinin çukur oluşturan kırık noktalarına dere denilmekte olup bu yerlerde en az 14 numara çinkodan dereler yapılmalı; çinko dere, üzerine 1.00 m genişliğinde bir kat bitümlü karton serilmiş çatı döşemesi üzerine oturtulmalıdır.

Aşağıda şekli verilen dere çinkosunun genişliği en az 66.00 cm olmalı, levhalar birbirlerine 5.00 cm bindirmeli olarak ve 1.50 mm kalınlığında lehimle birleştirilmelidir (Şekil XII.1.). Saçağa gelen en alttaki çinko yanlardan çivilenerek yağmur oluğu içerisine kıvrılmalıdır. Dere boyunca çinkonun yan kenarları kenet yapılarak yukarıya doğru kıvrılmalı, "yaka" adı verilen ve dere çinkosuna kenetle bağlanan 14 nolu çinkodan baskı parçaları da kiremit altında kaplama tahtalarına çiviyle bağlanmalıdır.

Özellikle şet çatılarda iki çatı yüzeyinin birleştiği yerde yapılan oluk şeklindeki derelerde derinlik 30.00 cm, genişlik de 25.00 cm den az olmamalıdır.

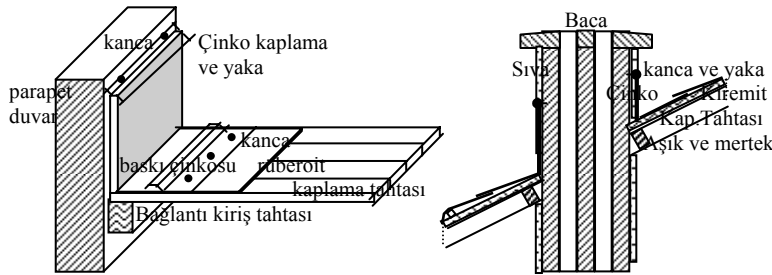


ŞEKİL XII.1: Çatıda dere

XII.2. DUVAR VE BACA DİPLERİ:

Çatı kontrol (muayene) pencereleri, Çatı fenerleri, alin (Atina) duvarları ve baca dipleri en az 12 numaralı çinkoyle kaplanmalıdır. Yatay yüzey üzerinde en az 10.00 cm. bindirmeli olarak kaplanan çinko sıvasız duvar dibinden döndürülerek 25.00 cm. yüksekliğe kadar çıkartılmalıdır.

Duvar ve baca dibi çinkolamasına ait şekiller aşağıda verilmiştir (Şekil XII.2.). Çinkonun çatı yüzeyi üzerine gelen kenarı yaka ile kenetli birleşim yapılarak baskı altına alınır. Yakanın diğer kenarı çatı yüzeyine çivilenerek tespit edilir. Çinkonun diğer kenarı ise alttaki bitümlü kartonla birlikte döndürülerek duvar derzine girdirilir, 8.00 cm. lik çinko yakayla baskı altına alınıp kancalarla duvara tespit edilir.



ŞEKİL XII.2: Duvar ve baca dibi çinkolamaları

XII.3. OLUKLAR:

Çatı örtüsünden süzülen yağmur ve kar sularının düşey yağmur borularına aktarılması amacıyla çoğunlukla 12 numara çinkodan yapılan elemanlar olup suyun oluklara kolay akmasını teminin saçak ortalarından her iki tarafa doğru en az % 0.3 eğim verilmesi gerekmektedir.

Oluklar;

- (a)-Asma oluklar,
- (b)-Gizli oluklar olmak üzere iki şekilde yapılırlar.

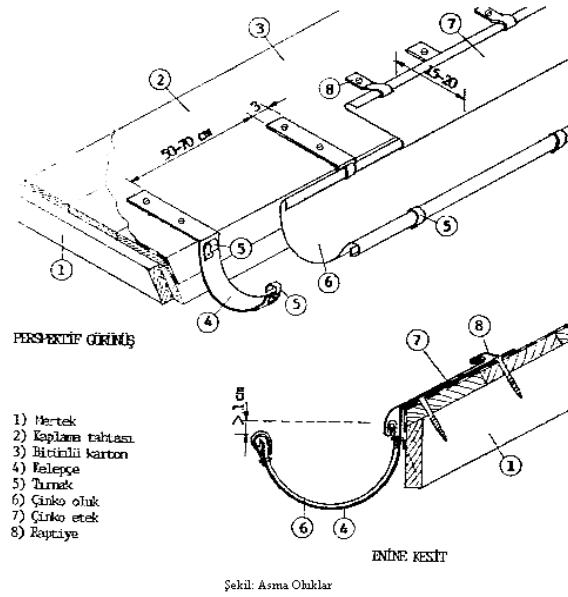
(a)-Asma Oluklar: Çepeçevre Çatı kenarlarında 5x30 mm. Kesitli, galvanizli ya da boyanmış lama demirlerinden yapılmış kelepçeler üzerine oturtulan, 50-70 cm. aralıklarla ahşap kaplama ya da çıtalar üzerine vidalarla bağlanan çinko elemanlardır. Oluklar kelepçelere tırnaklarla, tırnaklar kelepçelere ve kelepçeler de örtü altı kaplamasına vida veya perçinlerle bağlanırlar.

Oluk levhaları, ek yerlerinde birbirlerine 3.00 cm. kadar bindirilir ve her iki tarafından en az 1.50 mm. kalınlığında, su sızdırmayacak şekilde lehimlenir. Fazla suyun oluktan taşmasını önlemek üzere oluk dış kenarının içteki saçak seviyesinden en az 1.00 cm. daha aşağıda yapılması, oluğun Çatı tarafındaki kenarına 25.00 cm. genişliğinde çinko etek geçirilmesi, eteğin bir kenarının oluğa kenetle ve diğer kenarının da yukarıya kıvrılarak raptiyelerle kaplama tahtasına 50 cm. de bir bağlanması gerekmektedir.

Asma oluğa ait şekil ve oluk kesitleriyle çinko çap ve numaraları aşağıdaki şekil ve tabloda verilmiştir (Tablo XII.2; Şekil XII.3.).

TABLO XII.2: Çinko oluklarla ilgili ölçü değerleri

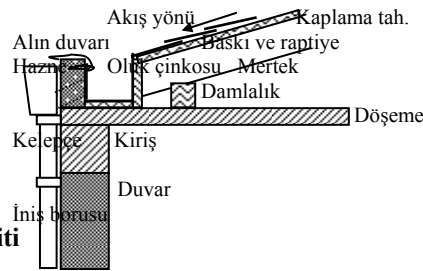
Çatı Alanı (m ²)	Oluk Kesiti (cm ²)	Oluk Çapı (mm)	Çinko Numarası
25-50	45	90	12
50-75	60	110	12
75-100	80	130	12
100-150	120	155	12
150-200	150	185	12
200-300	250	240	14
NOT: Çatı alanı, bir oluğa su taşıyan çatı yüzeyinin yatay izdüşüm alanıdır.			



Şekil XII.3

(b)-Gizli Oluklar: Çatıların saçak taraflarına genelde çatıyı gizlemek amacıyla yapılan alın (Atika) duvarıyla Çatı eğiminin birleştiği yerlere, aşağıdaki şekilde görüldüğü üzere kare veya dikdörtgen kesitli gizli oluklar oluşturulmaktadır. Gizli oluklar, düşey yağmur borularının bulunduğu yerlerde alın duvarları içerisinden geçen irtibat borularıyla yağmur haznelere bağlanırlar. Aşırı soğuk ve yağışlı bölgelerde karın oluk içerisinde donup suyun akmasını önlemesi ve Çatı arasına sızma tehlikesi karşısında bu gibi yerlerde bu tip oluklar pek kullanılmazlar.

İmalat olarak gizli olukta önce oluk çinkosu altına kaplama tahtası döşenir; üzerine bir kat bitümlü karton kaplanarak üzerine çinko oturtulur. Oluk çinkosunun bir kenarı yaka çinkosuyla çatıya, diğer kenarı da çinko fitiliyle kenet yapılarak bükülüp duvara tespit edilir (Şekil XII.4.).



ŞEKİL XII.4: Gizli oluk kesiti

XII.4. BORULAR:

Dere ve oluklardan gelen yağmur sularının yapıdan aşağıya ve trotuarlar üzerine indirilmesi amacıyla belirli aralıklarla ve düşey konumda, genelde 10-12 numaralı çinkodan, daire ya da nadiren kare veya dikdörtgen kesitli olarak yapılan elemanlardır.

1.00 m. boyunda çinkodan kıvrılarak yapılan borular, birbirleri üzerine 1.50 cm. bindirilerek lehim ya da kenetle birleştirilir ve her iki uçlarına 10 ar cm. uzaklıktan kordon çekilir. Üstteki boru alttakine en az 5.00 cm. girmeli, lehimli yüzeyler dışarıya çevrilerek duvardan en az 2.00 cm. uzaktan ve en fazla 2.00 m. de bir konulan kelepçelerle duvara tespit edilmek suretiyle birleştirilmelidir.

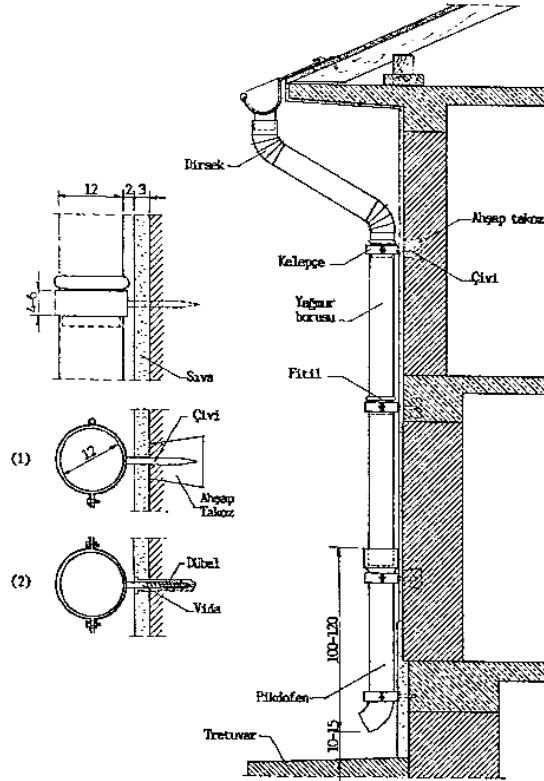
Düşey yağmur borularının bir çatıda sayısı, bölgenin yağış durumuna göre ve "çatının her m² sine karşı 1.00 cm² boru alanı" hesabı ile belirlenir. Bir binada düşey boruların birbirlerinden uzaklıkları 20.00 m.yi geçmemelidir. Boruların tretuar üzerine gelen alt kısımları, çarpma, ezilme ve bozulmaları

önlemek üzere "PİKDOFEN" adı verilen pik döküm borulardan yapılır. Pikdofenin genellikle iç çapı 13.50 cm., boyu ise 1.00 m. dir. Tretuvardan 10-15 cm. yukarıda kalacak kalacak şekilde ve kelepçelerle duvara monte edilen pikdofenin alt ucu çeyrek daire şeklinde dirseklidir ve iniş borusu pikdofenin içerisine en az 6.00 cm. girmelidir.

Aşağıda verilen şekilde düşey yağmur borusu, pikdofen, oluk ve kelepçe bağlantıları, tabloda ise çatı alanına göre düşey boru kesiti, çapı ve çinko numaraları görülmektedir (Tablo XII.3; Şekil XII.5).

TABLO XII.3: İniş boruları ile ilgili ölçü değerleri

Çatı Alanı (m ²)	Boru Kesiti (cm ²)	Boru Çapı (mm)	Çinko Numarası
25-50	38	70	10
50-75	44	75	10
75-100	50	80	10
100-150	79	100	10-12
150-200	123	125	10-12
200-300	177	150	12



ŞEKİL: Düşey Yağmur İniş Borusu ve Pikdofen (kelepçeyle montajı)

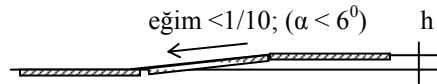
Şekil XII.5

XIII. RAMPALAR

Bina, bahçe, arazi gibi yerlerde, kazı ve taşıma işlerinde, yayalarla motorlu veya motorsuz araçları belirli bir kottan diğer bir kota çıkartmak veya indirmek amacıyla yapılan; eğim açısı 24^0 ye, eğimi de $1 / 2.5$ a kadar olan yollara "RAMPA" denilmektedir.

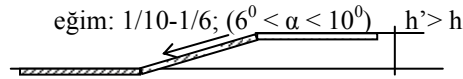
Aşağıda ayrı ayrı şekilleri verilen rampalar esas itibariyle eğimlerine göre 3 e ayrılmaktadır:

(a)- Az Eğimli Rampalar: Eğim açısı 6^0 ye ve eğimi de $1/10$ a kadar olan, düz yüzeyli rampalardır (Şekil XIII.1.).



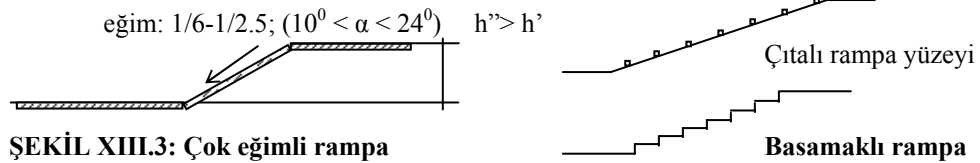
ŞEKİL XIII.1: Az eğimli rampa

(b)- Orta Eğimli Rampalar: Eğim açısı $6^0 - 10^0$ arasında ve eğimi de $1/10 - 1/6$ arasında olan, alçak rıht basamaklı ya da çıtalı rampalardır. Rampa yüzeyi beton, mozaik, taş ile kaplanırsa yüzey pürüzlendirilerek kayma önlenir (Şekil XIII.2.).



ŞEKİL XIII.2: Orta eğimli rampa

(c)- Çok Eğimli Rampalar: Eğim açısı $10^0 - 24^0$ arasında ve eğimi de $1/6 - 1/2.5$ arasında olan, alçak rıht basamaklı ya da çıtalı rampalardır. Bu rampalar taşıt çıkışına uygun olmayıp yaya için kullanılır; bu durumda rampada kaymayı önlemek için alçak rıhtlı basamaklar veya adım boylarına uygun aralıklarla çıtalar çakmak gereklidir (Şekil XIII.3.).



ŞEKİL XIII.3: Çok eğimli rampa

XIV. ASANSÖRLER

Binalarda katlar arasında düşey sirkülasyonu sağlamak amacıyla, insan ya da yük taşımak üzere birtakım makara ve halatlarla ve motor gücüyle donatılmış iletim kabinlerine "ASANSÖR" denilmektedir.

Asansörler genel olarak şu üç guruba ayrılır:

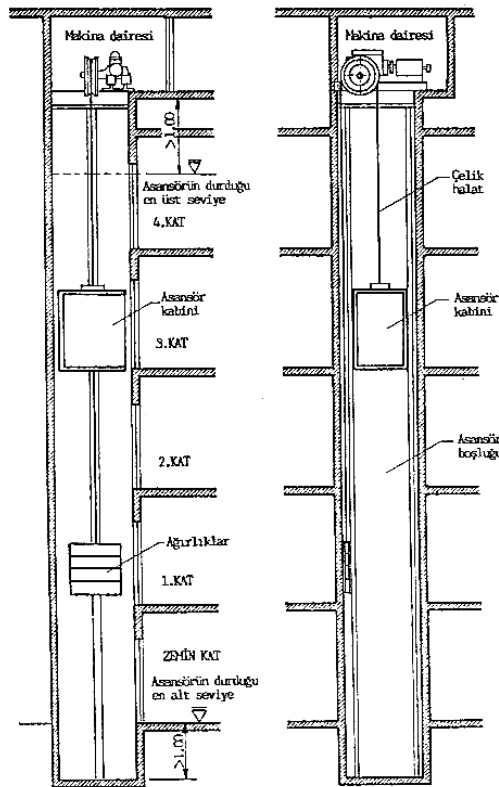
- 1.) İnsan ve yük asansörleri
- 2.) Yük asansörleri
- 3.) Özel asansörler

XIV.1. İNSAN VE YÜK ASANSÖRLERİ: Beş kattan daha yüksek binalarda asansör zorunludur. Asansör boşlukları ya da "kovası"nin kalın ve kargir duvarlarla çevrilmesi, makine dairesinin ve tüm aksamın yangına karşı yalıtılarak korunması gerekmektedir. Kabinin taban alanı en az 1.20×2.10 m.

olmalı, en üst katta asansörün üstünde, en alt katta da asansörün altında en az 1.00 m. (kabinin 1.00 saniyede alacağı yol kadar) bir boşluk bırakılmalıdır.

Bir asansör kovasına en fazla 3 asansör kabini konulabilir. Bu durumda kabinler birbirlerinden ara duvarlarla ayrılmalı ve arada 12.00 cm. den çok çıkıntı yapan kısımlar gizlenmelidir. Kabin giriş kapıları ateşe dayanıklı, kalın ve mümkünse demirden yapılmalı ve kapı üzerindeki pencereler de en az 15.00 cm. genişlikte arma camdan imal edilmelidir. Kabinlerin kapı genişlikleri en az kabin genişliği kadar, yükseklikleri de 1.80-2.00 m. kadar olmalı ve dışa açılmalıdır. Sürgülü kabin kapıları ön kenardan en az 8.00 cm. uzakta olmalıdır. Kabinlerde kumanda tertibatı, üstten acil çıkış kapağı bulunmalıdır. Ayrıca her asansör gurubunun en üst katta (tercihin çatıda) makine dairesi bulunmalıdır.

Aşağıdaki şekilde bir apartman için örnek insan ve yük asansörü görülmektedir (Şekil XIV.1.).



Şekil: İnsan ve yük asansörü

Şekil XIV.1

XIV.2. YÜK ASANSÖRLERİ: Yalnızca yük taşımak amacıyla yapılan yük asansörlerinin kabin veya platform boyutları ve motor güçleri, taşınması gereken en büyük yük miktarına göre belirlenir. Yük asansörleri genelde;

-ağır yük asansörleri

-hafif yük asansörleri olmak üzere iki şekilde yapılırlar.

XIV.3. ÖZEL ASANSÖRLER: "Lift" de denilen, taşınabilen, sökülüp monte edilebilen YAPI ASANSÖRLERİ, değirmenler için frenli asansörler mutfak ve servis asansörleri bu guruba girmektedir. Bunlar çeşitli raylı sistemler olarak dik, eğik veya diğer şekillerde özel olarak projelendirilip çalıştırılabilmektedirler.

XIV.4. ASANSÖRLERİN TAŞIMA GÜCÜ VE SEYİR HIZLARI:

-İnsan taşıyan asansörlerde.....:4,6,10,16 ve 25 kişilik

-ağır yük asansörlerinde.....:300,800,1000,1250,1600, 2000, 3000 ve 5000 kg.lık

-Hafif yük asansörlerinde.....:50 - 100 kg.lık olmak üzere göz önüne alınır.

ASANSÖRLERİN SEYİR HIZLARI:

(a)-İnsan asansörlerinde.....: 0.80 m/sn

(b)-Hızlı asansörlerde.....: 1.20-3.00 m/sn

(c)-Paternosterlerde.....: 0.30 m/sn

(d)-ağır ve hafif yük asansörlerinde.....: 0.40 m/sn

(e)-Eğimli asansörlerde.....: 0.10 m/sn dir.

Sürekli hareket halinde olan asansörlere "PATERNOSTER" denilmektedir Bu tip asansörlerin işletme ve bakım giderleri düşüktür ve iniş-çıkışın çok yoğun biçimde yapıldığı iş ve ticaret merkezleriyle iş hanlarında uygulanırlar.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

ASLAN, Mehmet, “YAPI BİLGİSİ DERS NOTLARI”

BERKMAN, A. Fuat, “YAPI ELEMANLARI”, Cilt-I, İTÜ İnşaat Fakültesi Yayını, İstanbul 1970, 463 sayfa.

BERKMAN, A. Fuat, “KÂRGİR İNŞAAT”, Cilt-I, İTÜ İnşaat Fakültesi Yayını, İstanbul 1963, 381 sayfa.

BERKMAN, A. Fuat, “ŞANTIYE TEKNİĞİ”, Birsen Yayınevi, İstanbul 1973, 352 sayfa.

ESER, Lâmi, “YAPI BİLGİSİ DERS NOTLARI” Cilt-1, 2, İTÜ Mimarlık Fakültesi Yayını, İstanbul 1970, 122 sayfa.

GÜNŞOY, Orhan, “YAPI” Cilt-I, Arpaz Matbaası, İstanbul 1975, 362 sayfa.

GÜNŞOY, Orhan, “YAPI” Cilt-II, Arı Kitabevi, İstanbul 1967, 267 sayfa.

ÖZCAN, Köksal, “YAPI”, Özel Basım, Ankara 1990, 267 sayfa.

ÖZMEN, Halim, “YAPI BİLGİSİ DERS NOTLARI”