

28956

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK BİNALARDA TASARIM  
İLKELERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MİM. DENİZ OKÇAY ERSOY

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

İSTANBUL - 1993

## TESEKKÜR

Öncelikle çalışmamın yönlenmesine olan katkılarından dolayı, Hocam Sayın Doc. Dr. Bülent TARIM'a teşekkür ederim.

Ayrıca öğrenimim süresince maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme, araştırmalarımın katkılarından dolayı Y.Mim. Ali Esat GÖKSEL, Y.Mim. Cengiz BEKTAŞ ve Y.Mim. Ayhan BÖKE'ye, kitabın hazırlanması ve tercüme konusundaki yardımlarından dolayı, Mim. Mehmet KUŞÇUOĞLU ve Mim. Emre İLAL ile Y.Mim. Erhan ARIÖZ'e teşekkür etmeği borç bilirim.

## O N S O Z

1950'li yıllardan itibaren Türkiye'de inşa edilmeğe başlanan yüksek binalar hakkında bilgi edinmek çalışmanın esas amacını teşkil etmektedir.

Dünya'da 1800'lü yılların sonlarından itibaren gerçekleştirilen ve kısa zamanda önemli gelişme kaydeden yüksek binalar, Ülkemiz'de de özellikle son zamanlarda giderek artan bir taleple karşı karşıyadır. Bizim bu konudaki avantajımız, gözlem yapabilme imkanımızın olmasıdır.

Yüksek binalar konusunda yapılan çalışma ve araştırmaların (özellikle yüksek lisans tezlerinin) büyük çoğunluğu, bugüne kadar bu alanda yapılan uygulamaların bir derlemesi veya spesifik konular üzerindeki çalışmalar olmuştur. Bu çalışmada ise yüksek bina tasarımına ışık tutabilecek bilgiler araştırılırken, bundan sonraki çalışmalar için bir adım oluşturulması hedeflenmiştir.

## I C İ N D E K İ L E R

ÖZET.....	v
İNGİLİZCE ÖZET (SUMMARY).....	vi
I GİRİŞ.....	1
I-1 YÜKSEK BİNA TANIMI VE ÇEŞİTLERİ.....	1
I-2 YÜKSEK BİNALARIN GELİŞİMİ.....	4
I-2-1 Yüksek Binaların Gelişimine Etki Eden.....	
Faktörler.....	6
I-2-2 Dünya'da ve Türkiye'de Yüksek.....	
inaların Gelişimi.....	8
I-3 YÜKSEK BİNA YERLEŞİM KARARLARI VE.....	
YÜKSEK BİNA-ÇEVRE İLİŞKİSİ.....	14
I-3-1 Yüksek Bina Yeleşim Kararlarını.....	
Etkileyen Faktörler.....	15
I-3-2 Yüksek Bina İle Fiziksel Ve Sosyal.....	
Çevre Etkileşimi.....	18
II YÜKSEK BİNA TASARIMINI ETKİLEYEN SORUNLAR.....	27
II-1 FONKSİYON.....	29
II-2 SİRKÜLASYON.....	34
II-2-1 Yaya Karakteristikleri.....	37
II-2-2 Asansörlerin Düzenlenmesi.....	41
II-2-3 Çekirdeğin Tasarıma Etkisi.....	47
II-3 TAŞIYICI SİSTEM.....	53
II-3-1 Çelik İskelet Sistem.....	68
II-3-2 Betonarme Karkas Sistem.....	77
II-4 DIŞ CEPHE TASARIMI VE MALZEME DURABILİTESİ.....	84
II-4-1 Malzeme Dürabilitesi.....	85
II-4-2 Giydirme Cephe.....	88
III YÜKSEK BİNA DONANIMLARI.....	99
III-1 TESİSAT SİSTEMİ.....	100
III-1-1 Sıhhi Tesisat.....	101
III-1-2 Elektrik Sistemi.....	104
III-1-3 İklimlendirme.....	110
III-2 GÜVENLİK ÖNLEMLERİ.....	114
III-3 YANGINA KARŞI ALINAN ÖNLEMLER.....	118
III-3-1 Yangın Söndürme Sistemleri.....	123

IV BAKIM VE İŞLETME.....	129
V DEĞERLENDİRME.....	131
REFERANSLAR.....	135
ÖZGEÇMİŞ.....	141



## OZET

Çelik ve asansörün bulunmasından sonra, 1885'te William Le Baron Jenney tarafından yapılan Home Insurance Building, ilk Yüksek Bina olarak kabul edilmiş ve bu binadan sonra, bina yüksekliklerinde ve yüksek bina sayısında hızlı bir artış gözlenmiştir.

Louis H. Sullivan tarafından mimari dili geliştirilen yüksek binalar, ekonomik, teknolojik ve kentsel gelişme ile beraber ilerleme göstermiştir. Sullivan'ın insan vücudu analogisinden hareketle ortaya koyduğu "kaide, gövde ve tek defaya özgü çatı" formülü 2. Dünya Savaşı'na kadar kesin egemen bir anlayış olmuş, ancak savaş ertesinde Mies Van Der Rohe'nin etkisi ile prizmatik planlama anlayışı hakim olmuştur. Gelişme süreci içerisinde diğer mimari akımların da etki ettiği gökdelenlerde bugün bir ifade çeşitliliği gözlenmektedir.

Yüksek binalar, binanın yapılıp yapılmamasına karar verilmsinden itibaren kullanım sürecini de kapsayacak bir şekilde, çeşitli meslek ve disiplinlerden uzman kişi ve kuruluşların katılımını gerektiren koordineli bir çalışma gerektirmektedir.

Yapının yükselmesi ile artan düşey yüklerin yanı sıra, binanın taşıyıcı sistemini etkileyen esas yükler, rüzgâr ve deprem gibi yatay kuvvetler olmakta, bu yüklerin karşılanması için de bina, çeşitli yöntemlerle rijitleştirilmektedir. Binanın yüksekliğine ve planlamadaki açıklıklara bağlı olarak değişen rijitleştirme yöntemlerinin vardığı son aşama, tübüler sistemler'dir.

Düşey sirkülasyonun da çok önem kazandığı yüksek binalarda, binanın boşaltımı ile ilgili analiz çalışmalarını ve asansör kapasitesi için tespit çalışmaları yapılmalıdır. Düşey sirkülasyon sisteminin, acil durumlarda binanın kolayca boşaltılmasını sağlayacak şekilde tasarlanması, yangına dayanıklı malzemelerle oluşturulması ve asansör ve merdivenlerin, acil çıkışlar da göz önüne alınarak düzenlenmesi gerekmektedir.

Yüksek irtifadan dolayı genellikle dışarıya pencere açılmayan yüksek binalar, iklimlenme şartlarını kendi bünyesinde kurulan tesisatla yerine getirirken, sıhhi tesisat, aydınlanma v.b. gerekleri de yine kendi şartları ile temin etmektedir. Yüksek binaların hemen hepsinde kullanılan giydirmiş cephelerde atmosfer etkilerini kontrol edecek ve katlar arası yangın geçişini önleyecek malzeme ve detaylar kullanılmalıdır.

Yapımı gerçekleştirilen bir yüksek binanın fonksiyonel ve sağlıklı bir şekilde işletilmesi de üzerinde önemle durulması gereken bir konudur ve mutlaka uzman kişi veya kuruluşlara emanet edilmelidir.

## SUMMARY

After steel construction and elevators made it possible, the first high rise by Home Insurance Building by William Le Baron Jenney (1885). From that point on, building height and the number of tall buildings increased rapidly.

Tall buildings, of which an architectural style was first developed by Sullivan, improved along with economic, technological and urban developments. Until World War II, "tripartite column" which was formulated by Sullivan with analogy of human body. However after World War II with Mies Van Der Rohe's influence the prismatic forms started to dominate. Today, as other styles and movements got involved the tall building forms have reached a point of vast diversity.

From its design process to its term of usage, a tall building is the product of a coordinated effort which involves many experts from many professions.

As the height of a tall building increases along with the also increasing vertical forces, the horizontal forces like winds and earthquakes become the major determinants in the structure of the building. To resist these horizontal forces the structure needs to be rigid and this rigidity is provided by many different methods. Today the latest stage these methods which vary with the height of the building and the lengths of space crossed have reached consist of the tubular systems.

In tall buildings where vertical transportation becomes very important, evacuation process and the elevator capacity should be analyzed carefully. The vertical transportation system should be designed taking these analysis into account and built with fireproof materials.

Because of the high altitude, generally windows

cannot be opened, so the ventilation is provided by climatization systems with the mechanical service capabilities that the high rise holds within. In the curtain walls almost all high rises have, details that can control the effects of the outside weather and can stop spread of the fire between floors should be chosen.

The management of a constructed high rise in a functional and positive manner is also an important issue and must be left to a specialized person or firm.





## I GIRIS

### I-1 YUKSEK BİNA TANIMI VE CESİTLERİ:

İlk olarak A.B.D.'nde inşa edilen ve çevresine oranla önemli ölçüde yüksek olan ilk binalar, "gökdelen" (skyscraper) olarak adlandırıldı. Avrupa'da da benzer deyimler ile tanımlanan (Almanca "Walkenkratzer", Fransızca "Grtte Ciel") yüksek binalar için, doğaya aykırı çağrışım yapan bu terimler yerine "Tall Building" ve "High Rise Building" gibi daha tarafsız terimler tercih edilmektedir.(1)

"Yükseklik" kavramının göreceli olmasından kaynaklanıyor olsa gerek, yüksek bina tanımı (ve hatta sınıflandırılması) için çeşitli ifadelerle karşılaşılmaktadır. Bu ifadelerden bir kısmı, yüksek binalar için net bir tanım getirmekten çok kendi görüşleri doğrultusunda, bu bina türünü nitelendirmektedir:

"Amerika'nın hür teşebbüsünün başarısını sembolize eden teknolojik gelişmenin, diğer ülkelere göre ileriliğinin gösterilme biçimi".

Michle Tilment ve Jean Claude Croise(2)

"Gökdelen, sanayi toplumlarının yarattığı ya da benimsediği bir simge yapıdır".

Doğan Kuban(3)

Yukarıdaki tanımların yanısıra, daha objektif tanımlamalarda da farklılıklar gözlenmekte, yüksek bina sınırını tayin eden farklı ölçülerle karşılaşılmaktadır.

Almanya'da zeminden itibaren, 22 m.'den yüksek olan binalar "yüksek bina" olarak kabul edilirken, A.B.D.'nde 12

kat ve daha fazla kat içeren binalar "yüksek bina" kapsamına alınmıştır.(4)

Türkiye'de yüksek binalar ile ilgili imar yönetmeliği henüz hazırlanmamış olmakla beraber, İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin hazırlamış olduğu "Yangından Korunma Yönetmeliği"nde 10 katı (veya 30 m.'yi) aşan konut, işyeri, büro veya benzeri mekânlar "yüksek bina" kapsamına alınmıştır.(5)

Bugüne kadar yapılan tanımları gözönüne alarak, yüksek bina için şöyle bir tanımlama yapabiliriz:

"İnsanların yaşama, çalışma v.b. ihtiyaçlarını karşılayan, ulaştığı yükseklikten dolayı; tastrım, uygulama ve işletme aşamalarında ileri teknoloji ve bilgi birikimi gerektiren binalardır."

#### Yüksek Binaların Çeşitleri:

Yüksek bina çeşitlerini;

- I- İşlevine göre,
- II- Biçimine göre,
- III- Taşıyıcı sistemine göre,
- IV- Malzemeye göre,
- V- Teknik problemlerine göre

olmak üzere beş ana sınıfta ele almak mümkündür:(6)

#### I- İşlevine Göre:

- 1- Ticari binalar
- 2- Konutlar
- 3- Endüstriyel binalar  
(fabrika, depo ve silolar)
- 4- Kurumsal binalar  
(Okul, kütüphane, müze ve hastaneler)

- 5- Kamu binaları  
(tiyatro, konser salonu)
- 6-Özel amaçlı binalar  
(garajlar, mozoleler, terminaler)
- 7- Çok amaçlı (karma) binalar

II- Biçimine Göre:

- 1- Nokta bloklar
- 2- Geniş, yüksek bloklar

III- Taşıyıcı Sistemine Göre:

- 1- Betonarme Karkas Sistem
  - a- çerçeve
  - b- perde duvar
  - c- kutu (tübüler) sistem(7)
- 2- Çelik İskelet Sistem
- 3- Asma Sistem

IV- Malzemeye Göre:

- 1- Betonarme
- 2- Çelik
- 3- Kompozit

V- Teknik Problemlerine Göre:

- 1- 10-12 kata kadar yüksek binalar;

yaygın ve alışılmış teknoloji ile inşa edilebilirler, işletmede önemli güçlükler çıkmaz. Ancak kullanım amaçlarına göre bazı özel tip binalarda, özel güçlükler söz konusudur.

- 2- 20-25 katadar yüksek binalar;

taşıyıcı ve tesisat bakımından daha karmaşık

problemler taşır, düşey ulaşım ve taşıma analizleri gerektirir. Yapının hafifletilmesine çaba harcanır.

3- 55-60 kata kadar yüksek binalar;

taşıyıcı sisteminde ilk zamanlar çelik kullanılmasına rağmen günümüzde betonarme olarak da yapılmaktadır. Tesisat bakımından düşey kısımlara ayrılması ve arada yardımcı merkezler kurulması gerekmektedir. Asansörler, belirli yüksekliklere hizmet etmek üzere planlanır ve hızları 5-6 m./sn'ye kadar yükselir.

4- 60 kattan yüksek binalar;

taşıyıcı sistem, tesisat, dış cephe malzemesi ve yangın önlemleri için üstün teknoloji gerektirir.(8)

## I-2 YUKSEK BİNALARIN GELİŞİMİ:

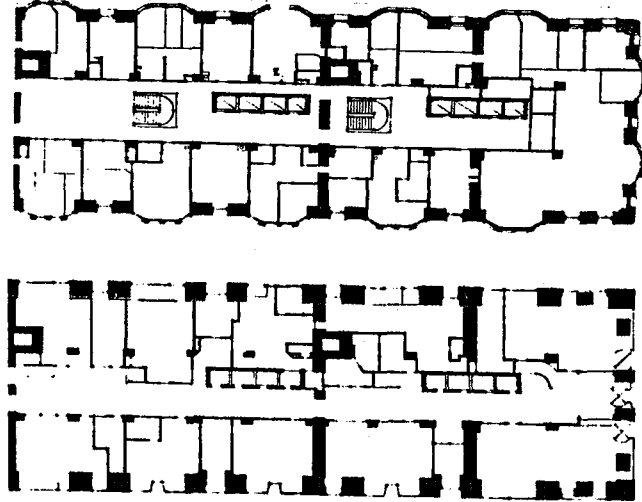
Binaların yükselmesini baz alarak yüksek bina başlangıç tarihini, bronz çağına kadar götürünlere rastlamak mümkündür.(9) Bunun gibi yüksek binalara ilk örnek olarak, Roma Dönemi'nde Doğu Roma'nın başkenti iken, İstanbul'da yapılan 35 m. yüksekliğindeki ahşap çatlı bir bina gösterilmektedir.(10) Ancak bugünkü anlamda "yüksek bina" tanımına uygun binalar, endüstri devrimini takiben gelişen çelik strüktür ve asansörün icadından sonra, 19. yüzyıl sonunda ortaya çıkmıştır.

1857'de Newyork'ta E. G. Otis tarafından kurulan buharlı asansör, 1864'te Chicago'ya geldi. C. W. Baldwin 1870'de ilk hidrolik asansörü Chicago'da icat etti. 1887'de ise, elektrikli asansör kullanımı yaygınlaşmaya başladı.(11)

İlk olarak 1857'de N. York'ta Haughwout Büyük Mağazası'nda kullanılan asansör, dört-beş kattan daha yüksek binaların inşasına izin veriyordu. Ancak yüksek bina yapımında asıl ilerlemeyi, 1880'lerde kullanılan "Bessemer İşlemi"-nin geliştirilmesi sağladı. Mucidinin adıyla anılan bu işlem sayesinde, demirden daha hafif ve sağlam olan çelik elde ediliyor ve çelik çerçeveler sayesinde yapılar, daha fazla yükselebiliyorlardı. (12)



Çelik iskelet sistem kullanmadan gerçekleştirilen son yapı olan Monadnock Binası (1891), duvarların taşıyıcı özelliğini kaldırmadan belirli bir yüksekliğin üzerine çıkılamayacağını göstermiş bulunmaktaydı. Burnham ve Root tarafından inşa edilen bu



Şekil I-1 Monadnock Build.

ve Root tarafından inşa edilen bu

yapının giriş kat duvarları, 183 cm. kalınlığındadır. Söz konusu binada açıkça görülmüştür ki klasik yöntemlerle yükselmeğe devam etmek, binları giriş katında iç mekândan yoksun kılacaktır.(13)(Şeki 1 I-1)



Şekil I-2  
Home Insurance

Asansörle birlikte çelik çerçeve ve perde duvarlar kullanarak 1885'te William Le Baron Jenney'in Chicago'da yaptığı "Home Insurance Building", Council on Tall Building and Urban Habitat tarafından ilk gökdelen olarak kabul edilmektedir. (Şekil I-2)(1)

Chicago'daki bu ilk gökdelenin yapımından sonra, bina yüksekliklerinde hızlı bir artış gözlenmiştir. Yüksek binaların bu gelişimini ele almadan önce yüksek binaların gelişmesine eden faktörleri incelemekte fayda var.

#### I-2-1 YÜKSEK BİNALARIN GELİŞİMİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER:

Yukarıda da değinildiği gibi yüksek binaların doğuşuna ve gelişimine sebep olan ana etkenler, insanların dört-beş kattan daha yükseğe tırmanmasını kolaylaştıran asansör ve taşıyıcı sistemi büyük ölçüde hafifleten çelik çerçeve sistem'dir. Ancak yüksek binaların gelişmesine etki eden çeşitli etkenler vardır. Bu etkenlerden önemli olanlar:

##### ● Teknolojik Gelişmeler

- Çelik iskelet sistemin kullanılışı.
- Asansör ve hidroforun icadı,
- Havalandırma sistemindeki gelişmeler,
- Yangına karşı korunmadaki yenilikler,
- Beton kalitesindeki yükselişler,
- Sismik tasarımın ileri seviyelere ulaşması.(14)

● Sosyal Etkenler

- Yoğun insan kitlelerinin barınma ve çalışmaları için gereken mekân ihtiyacı,
- İnsanlarla kuruluşları biraraya getirerek, fiziksel ve sosyal ilişki kurulması,
- sosyo-psikolojik bir ihtiyaç olan "Dominance" (üstünlük) ihtiyacının karşılanması, özellikle ekonomik ve teknolojik gücün simgelenmesi.(15)

● Şehirleşme

- Şehir nüfusunun ve özellikle çalışan nüfusun artması,
- Nüfus artışına paralel olarak kullanılan arsanın azalması sonucunda, toprak fiyatlarının artması,
- Rantabilitenin yüksek olduğu şehir merkezlerinde yoğunlaşan işyerleri,
- Yüksek binaların, kentin gelişimine katkıda bulunmaları ve belirleyici (landmark) olmaları.

● Firmaların Büyümesi

İş hayatının gelişmesi ve firmaların büyümesi çalışan insan sayısını ve bina programını artırmıştır. Özellikle şehir merkezlerinde, arsanın az ve pahalı olduğu sahalarda bulunan iş merkezleri, bu büyümeden kaynaklanan sorunları, yüksek bina ile çözüme yoluna gitmişlerdir.(16)

● Reklam ve Prestij Unsuru Olmaları

Firmalar arasındaki rekabet ve "ismimin üzerinde isim görmek istemem" anlayışı ile beraber, organizasyonların reklam yapmak ve dikkat çekmek istemeleri sonucunda bina yüksekliklerinde artış

sürerken, aynı zamanda plan ve biçim bakımından değişik çözümler aranmıştır.(17)

● Mimari Akım ve Eğilimler

Değişik biçim ve plan arayışları sürecinde, yüksek binalar üzerinde, çeşitli mimari akım ve eğilimlerin etkisi gözlenmiştir. Yüksek binaların gelişimi anlatılırken bu etkenden söz edilecektir.

I-2-2 DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE YÜKSEK BİNALARIN GELİŞİMİ:

İlk gökdelen olarak kabul edilen Home Insurance Building'den sonra bina yüksekliklerinde görülen hızlı artış, Birinci Dünya Savaşı'na kadar, bir yarış halinde, sürekli olarak devam etmiştir. Birinci Dünya Savaşı öncesinin en önemli binası -yükseklik ve gotik benzeri cephesi ile- 1913'te N.York'ta, Cass Gilbert tarafından yapılan Woolworth Building'dir (55 kat - 229 m.). (Şekil I-3)



Şekil I-3

Woolworth B.

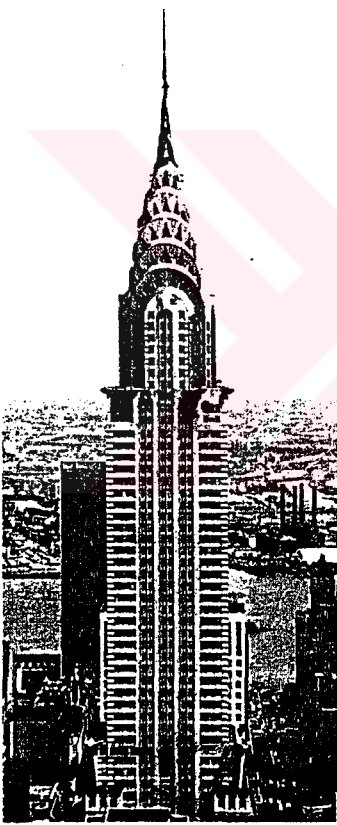
1914'ten itibaren Dünya Savaşı ve devamında gelen ekonomik kriz dolayısıyla, yükselme yarışında bir duraksama görülmüş, 1920'lerden itibaren bu yarış yeniden başlamıştır. 1928-1930 yıllarında N. York'ta William van Allen tarafından yapılan ve o yıl en yüksek olan Chrysler Building (77 kat-319 m.), Art Deco üslubu ile de dikkat çekmiştir. (Şekil I-4)

1931 yılında yapımı tamamlanan Empire State Building ile (projeye başlanması ile işleme açılması arasında geçen 18 ay gibi kısa bir sürede) 102 kat (381 m.) yüksekliğe



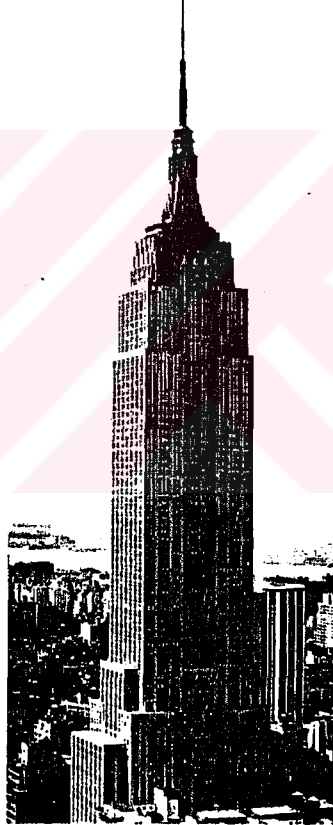
ulaşıldı. (Şekil I-5) Empire State, bir bakıma yüksek binaların ekonomiklik sınırını belirlemiştir. Binanın yükselmesi ile taşıyıcı sistem ve büyük asansör sayısındaki gereken artışlar, maliyeti artırmakta ve kiralanabilir alanın azalması, rantın düşmesine sebep olmaktadır.(1)

Yüksek binaların gelişimini kullanılan teknoloji, fonksiyon ve malzeme açısından incelersek, dört ana devreden bahsetmemiz mümkün olmaktadır:



Şekil I-4

Chrysler Build.(\*\*\*)



Şekil I-5

Empire State B.(\*\*\*)

● 1885'e Kadar Olan Devre:

Çelik çerçeve sistemlerin, geniş ve yüksek açıklıklarda kullanılmaya başlandığı ve asansörün gelişme gösterdiği bu devre, yüksek binalar için bir hazırlık devresi olarak nitelendirilebilir.

● 1885-1930 Devresi:

Yüksek binaların gelişmesinde en etkin rolü oynayan teknolojik gelişmelerin başgösterdiği bu devre, gökdelenlerin gelişmesindeki ilk devre olarak nitelenebilir.

Bu devrede daha çok işhanı fonksiyonu ağır basmış, strüktür malzemesi olarak başlangıçta kâgir, demir ve daha sonra çelik kullanılmıştır. Ayrıca bu devrede, narinleşme başlamıştır.

● 1930-1960 Devresi:

Toplu konut ve büro fonksiyonunun ağırlık kazandığı bu devrede, açık büro sisteminin gelişmesi ile geniş açıklıkların geçilmesi gereği ortaya çıkmıştır. Bu arada yüksek mukavemetli çelik, ön gerilmeli beton ve hafif cephe malzemeleri kullanılmış, klima ve aydınlatma tekniklerinde önemli ilerlemeler sağlanmıştır.

● 1960 Sonrası Devre:

Ekonomik yönden rahatlamanın başlaması ile yüksek binalarda fonksiyonun yanısıra, estetik de önem kazanmış ve yeni anlayışlar gelişmiştir. Cephede kullanılan yansıtıcı camlar ve alüminyum giydirme cepheler saydamlığın önemini yitirmiş, cephede doluluk oranı artmıştır.(18)

Yüksek binaların gelişimini tipolojik açıdan ele alan Wiesman da (1970) yüksek bina gelişimini, yedi devrede ele almaktadır:

1- Preskyscraper (1849-1870):

Esas elemanların var olduğu, ancak bir binada birleşmediği dönem.

2- Erken Dönem (1868-1870):

Dört elemanın (asansör, yapı, yeterli yükseklik ve ticaret fonksiyonu) var olduğu ancak daha, eski kompozisyonların kullanıldığı aşama.

3- Düz çatılı Dönem (1878-1920)

4- Kolon binanın üç parçalı Dönemi (1880'den bugüne)

5- Kule Dönemi:

Ayrı (1888), birleşik (1911) ve geri çekilmiş (1916)

6- Çoklu blok dönemi (1930 -Rockefeller Center- dan günümüze)(19)

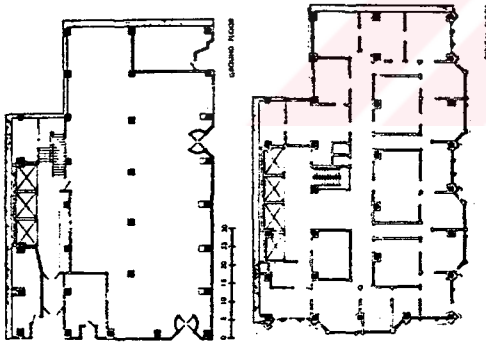
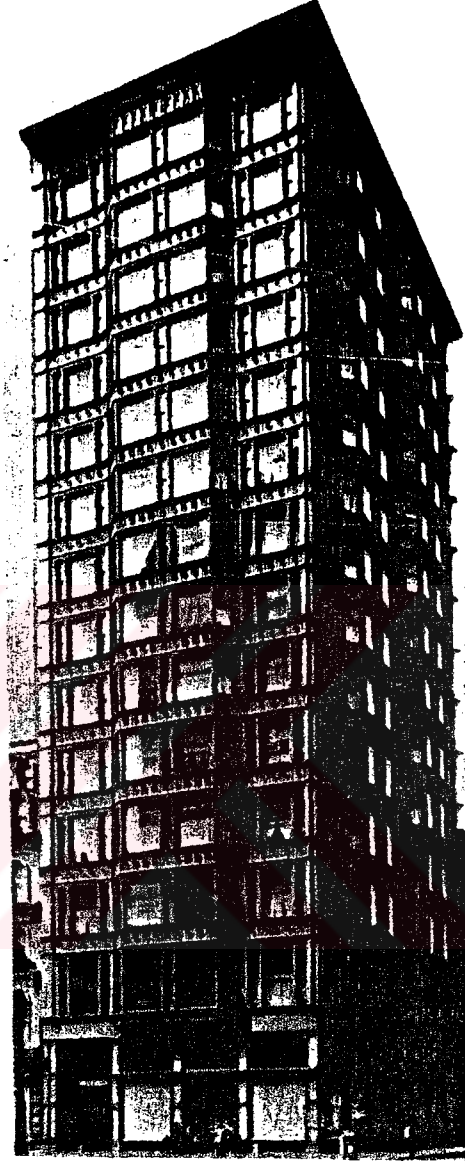
İlk gökdelen olarak kabul edilen Home Insurance Building'i William Le Baron Jenney yapmış olmasına rağmen, yüksek binaların mimari dilini geliştiren kişi, Louis H. Sullivan'dır. Sullivan binalardaki yüksekliğin vurgulanması gerektiğini savunmuş, bu düşüncesini ilk defa St. Louis'deki Wainwright Building'de (1890-1891) uygulamış, düşey etkiyi artırmak için gerek olmadığı halde, kolon sayısını iki katına çıkarmıştır.

Sullivan'ın bir başka tutumu da insan vücudu analogisinden hareketle, yüksek binayı üç ana bölümde ele alışıdır. Bu anlayışa göre "her yüksek binanın giriş bölümünü oluşturan bir kaidesi, düşey hareketi belli eden bir gövdesi ve tek defaya mahsus bir çatısı olmalıdır". Sullivan'ın bu anlayışı İkinci Dünya Savaşı'na kadar, bütün yüksek binalarda egemen olmuştur.

Burnham'ın bürosunca tasarlanan "Reliance Building"

(1895) ile yüksek binalarda özgün süsleme anlayışı hakim olmuş (Şekil I-6) ancak, 20. y.y.'in ilk çeyreğinde bu anlayış terk edilmiştir. Sullivan'ın üç bölüm anlayışı devam etmiş fakat, özgün süsleme yerine geçmişe yönelme yaygın hale gelmiştir.

20. Yüzyılın ikinci çeyreğine özgü binalarda ise üslup ve biçim açısından değişiklikler gözlenmektedir. Bu yıllarda yüksek binalarda eklektik anlayışın yerini devrin geçerli üslubu olan Art



Şekil I-6 Reliance Building (Planlar ve Görünüş)

Deco almıştır. Söz konusu yıllarda, Sullivan'ın formülü "kaide, gövde ve başlık" la meydana gelen antik sütun sembolizmine dönüşmüştür.

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Mies Van Der Rohe'nin "Less is more" (Az çoktur) sloganı ile prizmatik formda, kutu şeklinde binalar yapılamğa başlanmış ve Sullivan'ın üç bölüm anlayışı terk edilmiştir. Bu devrede binalar, belli geometrik formlarda ve yekpare bir görüntüde yapılmıştır.

1960'tan sonra, bu katı geometrik formda yumuşamalar gözlenmiş ve prizma anlayışı tek çözüm olma özelliğini kaybetmiştir. "Yumuşamış Rasyonalizm" diye ifade edilen bu anlayış ile binaları monoton görünümünden kurtarmak amaçlanmış ve bunun sonucunda Sullivan'ın "kaide, gövde ve belirgin çatı" formülüne de geri dönmüştür.

1960 sonrası yüksek binalarda yapıya, fonksiyonel elemanlarından kaynaklanan, objektif bir görüntü kazandırmağı amaçlayan "Brütalizm" akımının etkisi görülmektedir.

1980'lerde yüksek bina mimarisinde "Post Modernizm" akımı, yaygın bir şekilde uygulanmağa başlamıştır. Charles Jenks, Robert Venturi ve Philip Jhonson sayesinde gelişen post modernist akımın yüksek binalarda uygulanması ile bu alanda bir üslup çeşitliliği başlamıştır.(20)

1980'lerin sonlarında geliştirilen "Dekonstrüktivizm" akımı, yüksek bina mimarisine, Mimar Coop Himmelblau'nun projesini yaptığı, "First Media Tower" adlı yüksek bina projesi ile girmiş, ancak uygulanamamıştır. Bu konudaki çalışmalar, günümüzde henüz projelendirme düzeyindedir.(21)

Türkiye'de yüksek binalar için "gerekli yeterlilikte altyapı olmaması ve -özellikle İstanbul'da- şehir silüetine olumsuz katkıları olduğu" v.b. gerekçelerle yüksek bina olgusuna oldukça temkinli ve hatta şüpheli yaklaşılmış, buna rağmen yine de yüksek bina sayısında, sürekli bir artış gözlenmiştir. İlk zamanlarda yüksek bina sayısı ve bina yüksekliklerindeki artış hızlı olmadığı halde, son zamanlarda ülke çapında yüksek bina sayısında hızlı bir artış görülmekle birlikte bina yüksekliklerinde bu hızlı artış -bugün için- gerçekleşmemiştir.

Türkiye'de yüksek bina uygulamaları ilk olarak 1950'lerde gündeme gelmiş ve 1957'de Ankara'da yapımına

başlanan Emek İşhanı, "gökdelen" olarak nitelendirilmiştir. 1970'lerin ortalarına kadar 25 katı aşmayan binalar yapılmıştır. Bu devredeki binaların başlıca örnekleri olarak, Ankara'da; 13 katlı Ulus İşhanı, 24 katlı Kızılay Emek İşhanı, 18 katlı Stad Oteli, İstanbul'da; 23 katlı Sheraton Oteli, 17 katlı Hukukçular Sitesi, 23 katlı İnter Continental Oteli, 20 katlı Etap Oteli, 21 katlı Odakule İşmerkezi ve 22 katlı Valikonağı Sitesi (Yapı Kredi Bankası Emekli Sandığı Vakfı) sayılabilir.

1975-1985 arasında yüksek binalardaki kat sayısında biraz artış görülmüş, 30 kata kadar yükselme sağlanmıştır (Türkiye İş Bankası Genel Müdürlük Binası -30 kat-, Hacı Ömer Sabancı Kız Öğrenci Yurdu -32 kat-).

1985'ten sonra ise 30-50 katlı projeler hazırlanmış ve bunlardan bazıları, uygulama aşamasına gelmiştir.(22) Halen Türkiye'nin en yüksek binası 1992'de hizmete açılan, Mersin'deki 52 katlı "Mersin Ticaret Merkezi"dir.

### I-3 YÜKSEK BİNA YERLEŞİM KARARLARI VE YÜKSEK BİNA-CEVRE İLİSKİSİ:

Yüksek binalarla ilgili, süregelen tartışmaların hemen hiç birinde yüksek bina olgusu reddedilmemiştir. Ancak yüksek binaların yer seçimi dolayısıyla, kente olan olumsuz katkıları, aşırı yoğunlaşmaya sebep olmaları v.b. özellikleri eleştirilmektedir.

Şehirlerde dominant bir eleman olan ve birçok açıdan kenti etkileyen yüksek binaların yerleşim kararı, elbette ki yalnızca teknolojik bir mimari sorun değildir. Sosyal ve psikolojik boyutları da içeren böylesi önemli bir karar, kent makro (kentsel) planından, yakın çevre mikro (yapısal) tasarımına kadar her ölçekte test edilmelidir.(23)

Yüksek bina yerleşim kararı alırken Londra Şehir

Konseyi (LCC)'nin ortaya koymuş olduğu şu ilkeleri göz önüne almakta fayda var:

- Bu yüksek binanın yapılması gerekli midir? Nedenleri?
- Bu yüksek bina önemli noktalardan; parklardan, meydanlardan, su kenarlarından bakışlarda görünüşü bozuyor mu?
- Özellikle tarihi eserlere yakın olan yerlerde, yüksek bina tatmin edici oluyor mu?
- Yüksek bina, komşularının gelişme olanaklarını ve yararlarını engelliyor mu?
- Yüksek binanın dizaynı, mümkün olan en üst düzeyde midir?(24)

Bu ilkeler de göz önüne alınarak, yüksek binaların planlı ve bilimsel bir şekilde yerleşmeleri sağlanırsa, bu binaların bulunduğu çevreye katkıları olumlu olur, aksi halde çevreye getirecekleri aşırı yoğunluk nedeni ile çözümü çok zor ve pahalı sorunlara neden olur.

#### I-3-1 YÜKSEK BİNA YERLEŞİM KARARLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER:

Yüksek bina yerleşim kararını etkileyen başlıca faktörler:

##### ● Doğal Faktörler

Doğal çevrenin sahip olduğu tüm koşullar, yerleşme yerinin seçiminde, "uygun olan veya uygun olmayan koşullar" olarak kendini gösterir. Yerleşme yerinin seçiminde göz önüne alınması gereken faktörler şunlardır:

##### - Jeoloji

Jeolojii, zemin altı oluşumlarının ve

yeteneklerinin belirlenmesi olarak açıklayabiliriz. Arazinin jeolojik yapısı, üzerindeki yerleşmelerin varlığını, büyüklüğünü ve geleceğini belirler. Özellikle büyük miktarda yük taşıyan yüksek bina yerleşiminde, arazinin jeolojik yapısı daha fazla önem kazanmaktadır. Örneğin; N. York'un sahip olduğu sağlam, granit zemin yapısı burada, çok sayıda yüksek binanın yerleşmesine izin vermiştir. Ancak teknolojik gelişme sayesinde deprem bölgelerinde başarılı bir şekilde gerçekleştirilen yüksek binalar, jeolojik yapıdan kaynaklanan sorunların da aşılabileceğini göstermiştir. Bu engeli aşmak için gereken maliyetin de göz önüne alınması, -yerleşme kararının daha sihatli olması için- gereklidir.

#### - Topografya

Şehirlerin karakteri üzerinde en büyük etkiyi, arazinin topografik özellikleri yapar. Şehrin estetik karakterini meydana getiren ilk doğal veri, topografyadır. Örneğin; İstanbul'un her iki yanındaki görsel etkiler, topografyanın kazandırdığı etkilerdir.

Yüksek binaları içerecek bir planlamada, bu tür binaların makân oluşturması, algılanması ve kent silüetine etkisi, yer alacakları bölgenin topografyası ile yakından ilişkilidir.

#### - İklim

Meteorolojik etkenlerden yararlanma ve korunma, yerleşim yeri ve seçimi ile mümkün olur.

Yapılar, hava hareketlerine etki ederler; rüzgârı keser ve saptırırlar ya da dar açıklıklar boyunca hızını artırırırlar. Özellikle yüksek yapılaşmalar söz konusu olduğunda, hava hareketlerinin yapılara,



yapıların da hava hareketlerine etkisi fazlalaşır.

#### - Bitki Örtüsü

Bitki örtüsü, bulunduğu çevrede mikro klima etkisi yapar; havayı temizler, gürültüyü azaltır, insanların psikolojik ve bedensel dinlenmelerini sağlar.

Aşırı yoğunlaşma ve plansız yerleşme ile bu önemli avantajdan mahrum kalınabilir. Dolayısıyla yerleşme kararında, özellikle yüksek bina yerleşme kararında -yeterli miktarda- bitki örtüsünün muhafaza edilmesi gerekmektedir.

#### ● Ekonomik Faktörler

Kentlerin yerleşim kararlarının belirlenmesinde önemli bir rol oynayan ekonomik faktörler, yüksek bina yerleşiminde de önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Kent alt yapı hizmetlerinin kısa sürede ve ekonomik bir şekilde sağlanması, planlı ve düzenli bir yerleşimle mümkün olmaktadır.

#### ● Sosyal ve Psikolojik Faktörler

Toplumsal yapının, farklılık göstergesi ve yerleşim alanlarına yansıttığı özellikleri göz önüne alınarak verilecek planlama kararları doğru olacaktır.

Yüksek bina yerleşim kararlarında dikkat edilmesi gereken sosyal ve psikolojik parametreler, kullanıcının tercihleri ve tepkileri doğrultusunda belirlenmektedir.

#### ● Servis Ağları Faktörü

Mevcut bir yerleşim alanı içinde alınacak olan yüksek

bina yerleşim kararı ve bina kapasitesi, aşağıdaki servis ağları göz önüne alınarak belirlenmelidir.

- Ulaşım
- Su ve enerji kullanımı
- Kanalizasyon

● Hukuki Faktörler

Yüksek binaların, çevresi ile ilişkilerini tanzim etmek üzere, birtakım hukuki düzenlemelere gerek vardır. Bunun için; imar planları, kanunlar ve yönetmelikler ile bazı standartlar getirilmelidir.

● Tarihsel ve Çevresel Faktörler

Kültürel zenginliğin belirtisi olan ve kentin kimliğini oluşturan tarihsel yapıların ve bunların oluşturduğu tarihsel çevrenin korunması için yüksek binalar ile tarihsel çevre etkileşimi dikkatle irdelenmelidir.(25)

Çevresel faktörlerin yüksek bina üzerindeki etkisine, Yüksek Bina - Çevre ilişkisi incelenirken değinilecektir.

**I-3-2 YÜKSEK BİNA İLE FİZİKSEL VE SOSYAL ÇEVRE ETKİLEŞİMİ:**

Yüksek binalar, bulunduğu çevreye getireceği yeni yaşam biçimi ile sosyal yaşantıyı etkileyeceği gibi, kentin fiziksel oluşumuna katkısı ile de insanlar üzerinde etkili olurlar. İnsanlar kentin renk, doku, boyut, doluluk-boşluk oranları ve yükseklikleri gibi kültürel enerjisinden etkilenir, onları zaman sürecinde ve bir hiyerarşi içinde algırlar. Algılanan elemanların, insan üzerindeki olumlu etkisi, kurulan çevrenin estetik normlara oturtulması ile doğrudan ilişkilidir.

Kentlerin genel karakteri, yer aldığı doğal yapının genel özellikleri ile çağlar boyunca, onun üzerinde oluşan yapılaşmaların, peyzaj düzenlemelerinin, mimari ve tarihsel özelliklerinin birikimi sonucu belirlenir. Yüksek binaların bulunduğu çevre ile bütünleşerek, çevresine ve kent peyzajına olumlu katkı yapabilmesi için, aşağıdaki önermelerin göz önüne alınması gerekmektedir:

- Yüksek binaların, doğal şartlar açısından yer alacağı en uygun ortam (alt yapı, silüet yaratma fırsatları), çevresel etki açısından monoton olan düz arazilerdir. (Şekil I-7 Sema 1)
- Düz arazide yapılan, nötr nitelikteki bina dağılımı, sıkıcı bir kentsel silüet oluşturur. (Şekil I-7 Sema 2)
- Yüksek yapılaşmalar arasında yer alacak olan rekreasyonel alanları, kopuk ve parçalar halinde oluşturmak yerine, ilişkili olanları bir bölgede toplamak tercih edilmelidir.
- Bina ile doğal çevrenin dolaysız ilişkisi, yeşil ve su gibi elemanları, bina içlerine kadar yaygınlaştırarak ele alınabilir. (Şekil I-7 Sema 3)
- Başka bir durumda ise (manzaraya yönelmek için) binaların, doğal şartların içlerine kadar yayılması şeklinde ilişki kurulabilir. (Şekli I-7 Sema 4)
- Bir vadi boyunca yanyana dizilmiş yüksek binalar, geri plandaki doğal şartları ve binaları kapatarak olumsuz bir kentsel düzen oluşturur. (Şekil I-7 Sema 5)
- Bina grubunun, düşey yönde dağınık ve sırtlara

yaslandırılmasıyla oluşturulan, arada doğa ve manzara koşullarını sağlayan kentsel silüet düzenlemeleri tercih edilebilir. (Şekil I-7 Şema 6)

● Binaların çevreye homojen dağılması çok sayıda küçük, kullanılmayan alanlar oluşturur. Bu durumda ancak binaların, avlular ve meydancıklar halinde, bünyelerine yeşil alacak şekilde düzenlenip dış mekânla bir ilişki kurması hali olumlu sonuç verebilir. Şema 7 ve Şema 8'de görüldüğü gibi; binaların, belli özellikli bir bölgede gruplanması, doğa ve arazi şartlarının doğru kullanılması açısından, olumlu planlama çözümleridir. Bütün bu yaklaşımlarda doğal olarak, rüzgâr ve güneş faktörünün rolü göz önünde bulundurulmalıdır. (26)



Şema 1



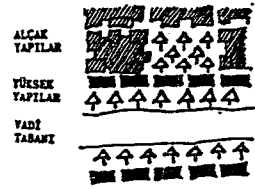
Şema 2



Şema 3



Şema 4



Şema 5



Şema 6



Şema 7



Şema 8

Şekil I-7 Yüksek Bina - Peyzaj ilişkisi

Kentsel mekân; insanların birbiriyle yatayda ve düşey ekseninde karşılaştıkları bir hareket mekânıdır. Bu mekânın 30

dk.'lık bir ulaşım yarıçapı içinde kalan bir yapısal mekân (konut, işyeri v.b.) ile serbest mekân (dinlenme v.b.) olgusu vardır.

Hızla artan nüfus ve göçün neden olduğu kentleşmenin, yatayda ve kontrolsüz olarak gelişme göstermesi sonucunda, alt yapı hizmetleri ve ulaşımında zaman kaybı ve maliyet artışları oluşacaktır.

Bu sakinlerle beraber, kentlerin iklim ve doğa şartlarından olumlu biçimde yararlanması da göz önüne alınarak yüksek bina ile açık mekân ilişkisinin standart boyutlarda çözülmesi, sağlıklı bir kentleşme için gereklidir.

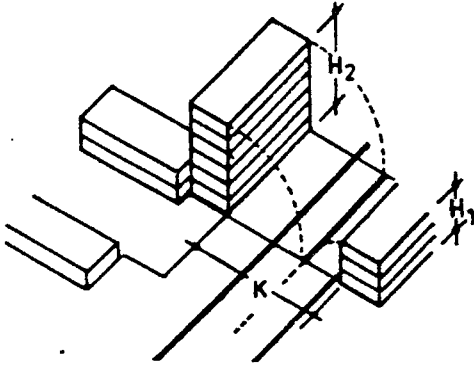
Yüksek binalar ile, artan nüfusun getirdiği yoğunlaşmanın karşılanması düşünüldüğünde, yüksek binanın yer seçimi ve yön olgusu doğrultusunda boyutları, imar planında kitle etüd koşullarına göre saptanır. Bunu sağlamak için;

- Yüksek bina sayısı
- Yapılacak yüksek binanın kat adedi

hesaplanır ve imar planı kararlarında, bu gereksinim doğrultusunda sınırlandırmalar getirilir. Yapılacak yüksek binalarda kat adedi tayini, bir yoldaki karşılıklı bina cepheleri arasındaki asgari uzaklıkla sağlanacaktır. (Şekil I-8)

Özellikle yol genişliği ve yapı adası oluşmuş bir sistemin içinde, yukardaki formül ile belirli kat sayısının üzerine çıkılmayacağından, kentleşme olgusunun devam etmesi sonucunda kentin yatayda gelişmesi söz konusu olacaktır. Kentin yatay gelişmesi ise, ulaşım ve diğer alt yapı hizmetlerinde sorun yaratacaktır. Ancak, kent planlama kararları aşamasında yüksek bina önerisinde, bina yakın

cevresinde açık mekân olgusuna dikkat edilerek, sağlıklı bir çözüme varılabilir.



Şekil I-8

Bina yüks.-yol ilişk.

$$K = \frac{H_1 + H_2}{2}$$

K= Karşılıklı bina cepheleri arasındaki mesafe (m.)

H<sub>1</sub>= Yolun bir cephesine önerilecek yapının irtifalı

H<sub>2</sub>= Yolun diğer cephesine önerilecek yapının

irtifalı

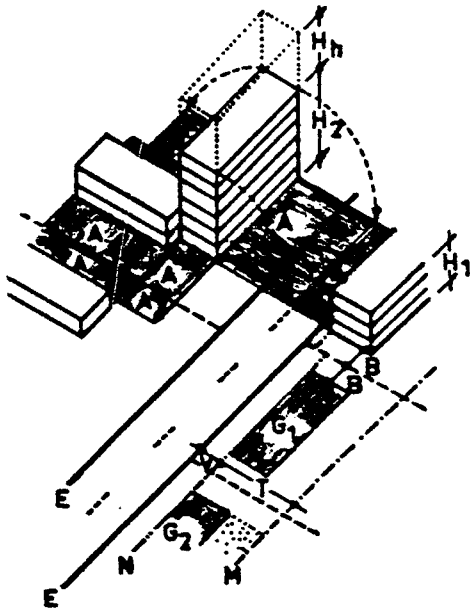
Yüksek binaların, yakın çevresindeki binalarla ilişkisini ve yol genişliğini belirleyen etken genelde, güneş'tir. Ülkemiz iklim koşullarında yaz, kış ve günden tüm saatleri için ortalama olarak, yatay düzlemle 45°'lik bir açı ile cisimlere geldiği kabul edilen güneş ışınlarının etkisi ile binalar, yükseklikleri oranında yapacağı gölgeleme ile, yakın çevresine etki eder. (Şkil I-9)

Binalar arası mesafede gölgeleme etkinliğinin, bina yüksekliği seçimi için hesaplanması;

$$\text{BinaGölgeBoy}(BGB) = \frac{\text{Bina Yüksekliği}}{\text{Güneş ışınının yatayla yaptığı açının tanjantı} (\tan.45^\circ)}$$

$$\text{Binanın Diğer Bina Üzerindeki Gölge Boyu} = (\text{Bina Gölge Boyu} - \text{İki Bina Arasındaki Mesafe}) \times \frac{\text{Bina yüksekliği}}{B.G.B.}$$

Bu irdelemeye göre, yüksek bina sayısı, yükseklikler arasındaki mesafe ve açık alan ilişkisi belirlenir.(27)



- $H_h$  = ilave bina yüksekliği  
 $H$  = Bina yüksekliği  
 $A$  = Bina mesafe alanı  
 $B$  = Yan bahçe mesafesi  
 $E$  = Yol sınırı  
 $N$  = Bina cephe hizası  
 $T$  = İnşaat müsaade edilen derinlik  
 $V$  = Yol sınırı ile bina ön cephe arasındaki mesafe (ön bahçe derinliği)  
 $G_1$  = Bina sahası  
 $G_2$  = Binaya müsaade edilen saha

Şekil I-9 Bina ara mesafesi

Hillier'in önerdiği ve Edwards'ın geliştirdiği modele göre yüksek yapıların beş temel işlevi vardır, ya da diğer bir deyişle yüksek yapıların çevrelerine yaptıkları etki, beş farklı davranışla dengelenmektedir. Bunlar:

- Yapısal düzenleyici,
- iklimsel düzenleyici
- Davranış düzenleyici
- Kültürel düzenleyici
- Kaynak düzenleyici

olmasıdır. Yüksek binaların, fiziksel ve sosyal çevreyi etkileyen bu özelliklerinin olumlu sonuç vermesi de ancak, yerleşim kararlarının planlı ve bilinçli bir şekilde alınması suretiyle sağlanabilecektir.(28)

Yapma çevre ve insan ilişkilerini inceleyen mimari psikoloji bilimi, insanların fizyolojik, psikolojik ve sosyal ihtiyaçlarının ayrıntılı olarak belirlenmesi ve yapay çevrenin, bu ihtiyaçları ne ölçüde karşıladığının tespit edilmesini amaçlayan araştırma ve incelemelerde bulunmuştur.

Yapılan çalışmalar sonucunda, yüksek binaların, yoğun yerleşmelerde alan kazandırması ve kişi, kurum ve toplumun birçok ihtiyacına karşılık vermesinin yanısıra birtakım sosyal ve psikolojik problemlere de neden olduğu ortaya konmuştur. Aşırı yoğunluğun neden olduğu kalabalıklık duygusunun, insanlar arasındaki iletişimin zayıflaması, karşılıklı güvenin azalması ve sosyal bünyenin zayıflamasına neden olduğu ve özellikle yüksek binalar ile oluşturulan yoğun yerleşme bölgelerinde, şiddete ve suça yönelik davranış bozukluklarının arttığı gözlenmiştir. İnsanların önemli temel ihtiyaçlarından olan "güvenlik" ihtiyacının zedelendiği, toplum düzeninin bozulduğu ve yaşam kalitesinin düştüğü saptanmıştır.

Güvenliği tehdit eden davranış bozuklukları, bina içi ve bina dışında oluşan mekânlarda, denetim yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Bina içi ortak kullanım alanlarında meydana gelen, insanlara saldırarak yapılan şiddet ve soygun eylemlerinin, bina yükseklikleri ile olan bağlantısı incelendiğinde (Newman-1973); bu eylemleri yapanların oranı, 6 kata kadar olan binalarda 1000 kişide 2.6, 19 ve daha çok katlı binalarda ise 1000 kişide 11.5 olduğu saptanmıştır.

Yapılan bu tür çalışmalar göz önüne alınarak, planıcı ve mimarların;

- kişilerde davranış bozuklukları meydana getirmeyecek düzeyde yoğunluk limitinin saptanması, bireysel mahremiyetin korunması ve sosyal ilişkilerin kurulması,
- saldırgan davranış olasılıklarına karşı, planlama ve dizayn esnasındaki önlemlerin neler olabileceğinin araştırılması

için etkili ve yeterli çalışmalar yapmaları, psikolog, sosyolog ve yerel yönetim yetkilileri ile ekip çalışmasına



girmeleri gerekmektedir.(29)

Yüksek binalarda, özellikle yüksek binalarla oluşturulan konut-toplu konut alanlarında, kullanıcının tercih ve tepkilerini belirleyen ve planlamada göz önüne alınması gereken sosyo-kültürel ve psikolojik veriler şunlardır:(30)

- Mahremiyet
- Kişisel Mekân
- Egemenlik Sınırı
- Görsel Tatmin

Yüksek binaların tasarımında sosyal iletişimin sağlanması, kullanım süresinin arttırılması v.b. amaçlarla yüksek binalara, çeşitli fonksiyonlar yüklenmekte ve dış mekânın sürekliliğini sağlayan, görsel iletişimi kolaylaştıran,atriyumlu giriş mekânları tasarlanmaktadır.

Yüksek binaların neden olduğu sosyal problemlerin çözümü için, Rockefeller Center (N.York, 1932-1940) ve Barbican (Londra, 1955-1970) örneklerinde olduğu gibi "Karma Geliştirme" projeleri önerilmektedir. Değişik amaçlara hizmet eden, farklı yükseklikteki binaların, büyük alanlar üzerine yerleştirilmesi ile gerçekleştirilen Karma Geliştirme projeleri sayesinde;

- şehirlerde ilgi çekici ve sembolik dezerler yaratılması,
- muhtelif sosyal grupların, bir araya getirilerek kaynaştırılması,
- arsa ile, üzerinde yapılacak binaların değerleri arasında uygun oranlar kurularak,maliyette arsa payının düşürülmesi ve böylece, iyi bina kalitesinin daha ucuza sağlanması,
- az kârlı, kârsız ve hatta sosyal konut, kültür ve spor tesisleri gibi, sübvansiyon gerektiren

konulara, bir işletme içinde yer verilerek, ortalama bir kârla birlikte sosyal amaçların da gerçekleştirilmesi,

- işletme, bakım, onarım hizmetlerinin, düzenle temin edilmesi,
- otopark ihtiyacının yer altında karşılanması sureti ile yer üstünde doğa unsurlarına yer verilerek binalarda, derin ve iyi etkili görüntüler sağlanması,
- değişik mevsimlerde, günün farklı saatlerinde canlılık temini; özellikle de geceleri, "Hayalet Şehir" etkisinin olmaması

gibi faydalar sağlanabilmektedir.(31)

## II YÜKSEK BİNA TASARIMINI ETKİLEYEN SORUNLAR:

Bir binanın tasarımında, öncelikle etkili olan faktörler, binanın fonksiyonu ve estetiği olmaktadır. Yüksek binanın taşıyıcı sistemi kadar, yaptığı plastik etkinin de önemini öncelikli olarak ele almak gerekmektedir. *Ekonomik ve teknik verilerin yanında, bireyin günlük yaşamını da kolaylaştırmak ve yaratılan, çevre yapı görüntüsü ile onu mutlu edebilmek, bir tasarımda amaç olmalıdır.* (32)

Yüksek binanın, fonksiyonunu yerine getirebilmesi, kullanıcının gereksinimlerini karşılayabilmesi ve bulunduğu çevreye olumlu katkılarının olabilmesi için, tasarım aşamasından itibaren aşağıdaki kriterlerin göz önüne alınması gerekmektedir: (33)

### ●.Taşıyıcı Sistem Kriterleri

- Statik yüklere karşı mukavemet
- Dinamik yüklere karşı mukavemet
- Deprem yüklerine karşı mukavemet
- Yatay deplasmanlara karşı rijitlik
- Dönme ve ötelemelere karşı yeterli duktilite
- Plan geometrisi ile ilgili kriterler

### ● Yangına Karşı Mukavemet Kriterleri

- Duman almayan yangın merdivenleri
- Duman toplayan bacalar
- Yangına dirençli duvar ve döşemeler
- Yangına dirençli kapılar
- Yangın kompartmanları teşkili
- Kompartman kapıları

● Fiziksel Özellikleri Sağlayan Kriterler

- Isı yalıtımı kriterleri
- Su yalıtımı kriterleri
- Ses yalıtımı kriterleri
- Darbe yalıtımı kriterleri
- Havalandırma kriterleri

● Malzeme ve İşçilik Kriterleri

- İmalat kriterleri
- Nakliye ve depolama kriterleri
- Üretim ve montaj kriterleri

● Fonksiyon Kriterleri

- Sirkülasyon kolaylığı
- Haberleşme olanakları
- Alt yapı ve servis kriterleri
- Temizleme ve bakım kriterleri
- İşletme kriterleri

● İnşaat Kolaylıkları ile İlgili Kriterler

- Sistem seçimi
- Yapım yönetim ve organizasyonu

● Ekonomik Kriterler

- Emsal sistemlere göre daha ekonomik olmalı
- Ülke ekonomisine katkısı olmalı ve dışa bağımlılık yaratmamalıdır.

● Mimari Kriterler

- Şehir peyzajına etkisi
- Yakın çevre ile etkileşimi
- Oran ve estetik kaygısı

## II-1 FONKSİYON

Bütün binalar, belli fonksiyonları yerine getirmek üzere tesis edilirler. Dolayısıyla tasarımda esas amaç, binanın, hedeflenen fonksiyonu sağlamak için gerekli ve yeterli özelliklerle donanmasıdır. Estetik ve teknik kaygılara beraber fonksiyon sürekli ve dikkatli bir şekilde göz önünde bulundurulmalıdır.

Yüksek binalarda yer alan fonksiyonlar, başlangıçta genellikle bürolar olmuştur. Bugün de yüksek binalarda yer alan fonksiyonların yarısından çoğunu bürolar teşkil etmektedir.(34) Bunun yanısıra yüksek binalar, içinde yer alan fonksiyonlar açısından;

- büro,
- konut,
- otel,
- çok işlevli

olmak üzere, dört grupta ele alınabilmektedirler.(35) Bu sınıflandırmaya rağmen, plan tipolojisi bakımından, otel ve konut ile hastane ve yurt binaları aynı kategoride değerlendirilebilmektedir.

### Konutlar:

Yüksek binalarda oluşturulan konutlar (apartman binaları), genelde büyük açıklıklı mekânlar gerektirmediklerinden dolayı, perde duvarların kullanılması, daha kolay olmaktadır. Ancak son zamanlarda özellikle A.B.D.'nde zengin iş adamlarının tercih ettiği ve

gerektiğinde büro faaliyetlerinin de yerine getirildiği konutlarda, alışıl gelmiş olan apartman dairelerinden daha büyük mekânlara gerek duyulmaktadır.

Yüksek apartman binalarında perde duvarların daha kolay kullanımı (mekân bölünmesinin fazla sakınca yaratmaması) dolayısıyla, perde duvarlarla oluşturulan kutu çekirdeklerin kullanılması ve çekirdeklerin merkezde yer alması mümkün olmaktadır.

Sirkülasyon analizi yapılırken asansörle 5dk.'da boşaltılması gereken kişi oranı, %5-%7 hesaplanır. Bina büyüklüğüne bağlı olarak asansörlerden en az bir tanesi, sedye taşınabilecek boyutlarda olmalıdır. Asansör ve çekideklerde kullanılan malzemeler, yönetmeliğe uygun olarak yangına dayanıklı malzemeler olmalıdır.

Yüksek konut binalarındaki en önemli sorun kullanıcıların sosyal yaşantıları üzerindeki olumsuz etkilileridir. Ülkemizde uygulanan yüksek konut binalarında ulaşılan yükseklik günümüzde henüz 15-20 kat civarındadır. Buna rağmen yapılan bir araştırmada bu yüksek konutların, birtakım sosyal problemlere neden olduğu tespit edilmiştir.(36)

### Oteller:

Plan tipolojisi bakımından, konut düzenlemeleri ile benzerlik göstermektedirler. Yatak odalarının gereğinden fazla yapılması, çekirdek düzenlemesine de yansiyacak ve gereksiz büyüme sonucu, kullanım alanından kayıplar söz konusu olacaktır.

Oteller için asansör kapasitesi tayin edilirken, 5dk.'da boşalma sayısı oranının %12.5-%16 olarak alınması gerekmektedir.

Günümüzde oteller, geçici konaklama hizmetinin yanısıra, özellikle yüksek oteller iş çevrelerine de hizmet etmekte ve konferans salonu, sinema ve alışveriş gibi başka birçok fonksiyonu daha bünyelerinde barındırmaktadırlar.

Çeşitli fonksiyonları içeren oteller, bir nevi çok işlevli bina özelliğine sahip olmakla beraber, tasarımda esas olarak yatak katı dikkate alınmalıdır. Diğer fonksiyonları içeren katlar, yatak katlarına uygun olarak optimize edilmelidir.

#### Bürolar:

Yukarıda da bahsettiğimiz gibi, yüksek binaların %50'den fazlasını oluşturan büro binaları, yüksek rantablite v.b. nedenlerle, yüksek binaların öncülüğünü yapmışlardır. Serbest büro anlayışının da geliştirilmesi ile dikey gelişme gösteren büro binaları, bugün de yüksek binalar içerisinde ağırlıklı olarak yer almaktadırlar.

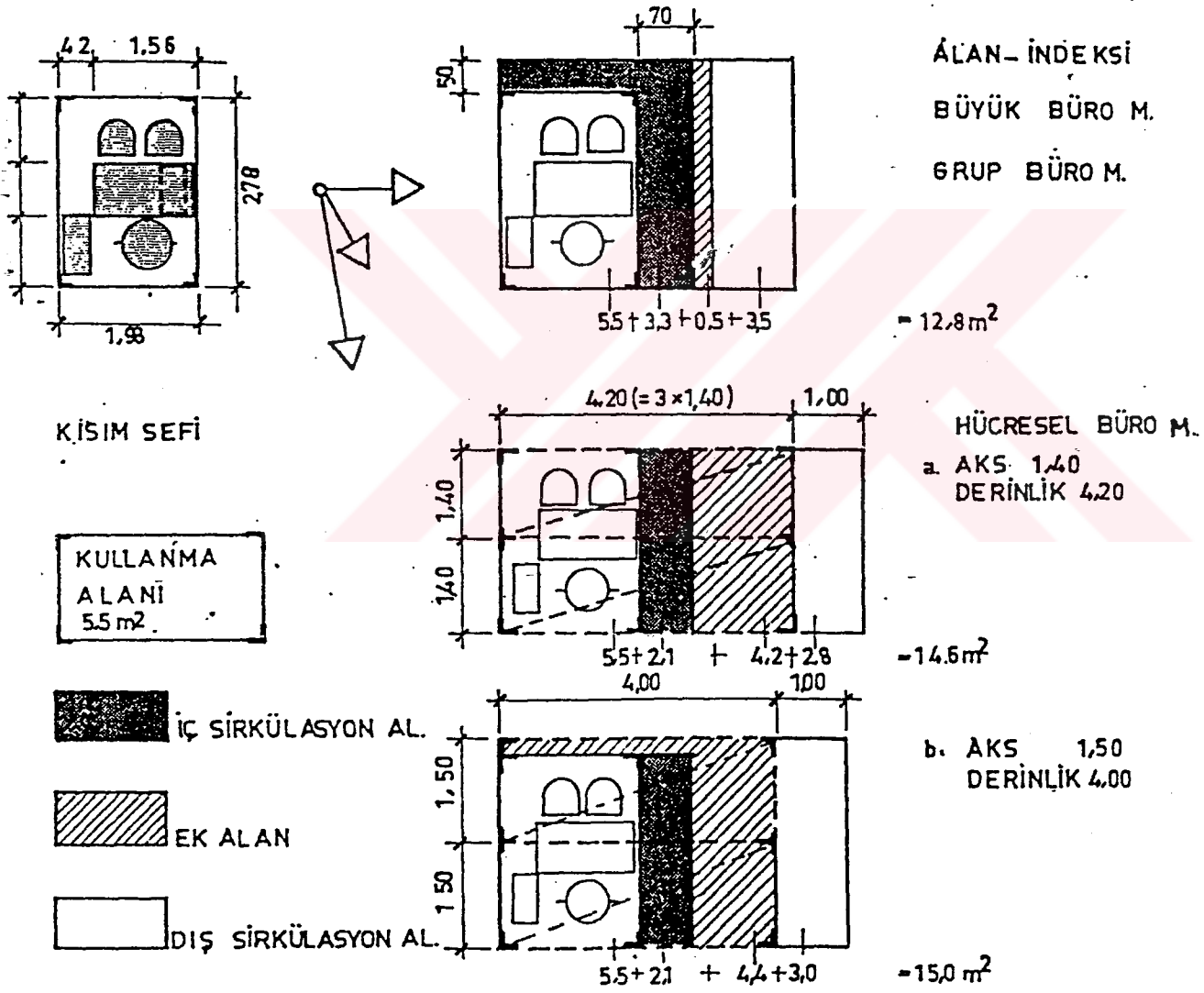
Büro binaları, birim alan üzerinden kiraya verilerek gelir getirdiklerinden dolayı,  $\text{cm}^2$ 'sine kadar değerlendirilmeleri istenmektedir. Dolayısıyla gerekli çalışma ve sirkülasyon alanlarının tespit edilmesi için çok iyi etüdler yapılması gerekmektedir.

Bürolarda alan ihtiyaçlarının belirlenmesi için, her çalışma türünün gerektirdiği çalışma alanları, kesin olarak belirlenmeli, bu alanlara iç ve dış sirkülasyon alanları ilave edilme ve işletmenin bütün kısımları için "Çalışma Alanı İndeksleri" düzenlenmelidir. (Şekil II-1 ve Şekil II-2)

Çalışma alanları, büro türüne ve işletmeye bağlı olarak değişiklik göstermelerine rağmen ön çalışma için 12

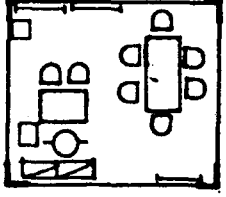
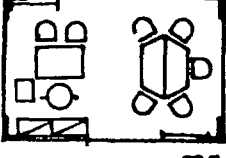
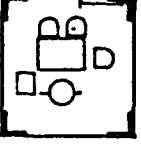
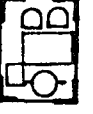
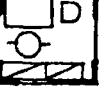
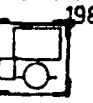

m<sup>2</sup> (net alan) olarak kabul edilebilmektedirler. (37)

Büro binaları için tespit edilen çalışma alanlarına göre oluşturulan planlama modülü, düşey taşıyıcıların düzenlenmesine de yardımcı olur. Bu modüller ayrıca, cephe düzenlemesine de yansıtılarak cephe modülasyonu elde edilir ki bu da giydirme cephe imalatı ve montajında büyük kolaylıklar sağlar.



Şekil II-1 Farklı büro Mekânı Türlerinde Çalışma Alanı İndeksi Örneği



KULLANMA ALANI	İC SİRKÜLASYON		EK ALAN		DİS SİRKÜLASYON		ALAN İNDEKSİ	
	B.B.M.	H.B.M.	B.B.M.	H.B.M.	B.B.M.	H.B.M.	B.B.M.	H.B.M.
① GENEL MÜDÜR 	7.1		0.5		6.5		42.0m <sup>2</sup>	
	(5 AKS)	-	1.5		7.0		34.4m <sup>2</sup>	
② DAİRE BAŞKANI 	5.8		0.5		6.5		33.5m <sup>2</sup>	
	(4 AKS)	-	3.0		5.6		29.1m <sup>2</sup>	
③ MÜDÜR 	4.6		0.5		4.5		21.9m <sup>2</sup>	
	(3 AKS)	3.2	2.1		4.2		21.8m <sup>2</sup>	
④ GRUP SEFİ 	3.3		0.5		3.5		12.8m <sup>2</sup>	
	(2 AKS)	2.1	4.2		2.8		14.6m <sup>2</sup>	
⑤ MEMUR A 	1.7		0.5		2.5		10.8m <sup>2</sup>	
	(2 AKS)	2.1	3.6		2.8		14.6m <sup>2</sup>	
	(1 1/2 AKS)	1.6	1.1		2.1		10.9m <sup>2</sup>	
⑥ MEMUR B 	1.3		0.5		2.5		7.8m <sup>2</sup>	
	(1 AKS)	1.1	1.3		1.4		7.3m <sup>2</sup>	
⑦ MEMUR C 	1.3		0.5		2.5		7.1m <sup>2</sup>	
	(1 AKS)	1.1	2.0		1.4		7.3m <sup>2</sup>	

Şekil II-2 Çalışma Alanları İndeksi Örneği

Büro binalarında asansörlerle ilgili kapasite çalışmalarına baz oluşturacak olan (5 dk. içerisinde) boşalma oranı ise tek firmaya hizmet eden büro binalarında %16-%25, birden fazla firmaya hizmet eden büro binalarında ise %12.5-%16 olarak kabul edilmektedir.

### **Çok İşlevli Yüksek Binalar:**

Çalışma ve yaşama alanlarının birbirine yakın tutulması ile ulaşımda kolaylık ve zaman kazanılması, mesai saatleri haricinde de iş bölgelerinin canlı tutulması, bu bölgelerin suç yuvası haline gelmesinin önlenmesi gibi birtakım nedenlerle konutlar da büro binaları içerisinde çözülmeye başlamış ve böylece binalarda çok işlevlilik gelişmeye başlamıştır. Zamanla ofis, alışveriş ve sinema, tiyatro salonu gibi rekreasyon hizmetleri aynı bina içerisinde planlanmıştır.

Farklı fonksiyonların farklı yapısal düzenlemeler gerektirmeleri, çeşitli fonksiyonların aynı bina içerisine yerleştirilmesinde bazı problemler doğurmaktadır. Ancak yapı sistemleri ve teknolojisindeki gelişmelerle bu tür problemlerin de halledilmesi sağlanmıştır. İleride de bahsedeceğimiz gibi, bu tür problemlerin giderilmesinde, tübüler sistem ve transfer taşıyıcı sistemleri kullanılmaktadır.

## **II-2 SİRKULASYON**

Yüksek binalar, içerisinde barındırdığı insan sayısının fazlalığıyla beraber, değişik birçok fonksiyona da cevap verebilmektedir. Binanın üstlendiği fonksiyonların düzenli olarak işleyebilmesi, gereksiz zaman, mekân ve ekonomik kayıpların önlenmesi için, tasarım aşamasında iken sirkülasyon problemi üzerinde önemle durmak gereklidir.

Yüksek binalarda sirkülasyon sistemi düzenlenirken, zaman kayıplarının önlenmesi, elbette ki önemli bir kriterdir. Ancak, kullanıcıyı istediği kata en kısa sürede ulaştıracak olan asansörlerin, ekspres ve lokal olarak düzenlenmesi, bina kullanıcıları arasındaki sosyal ilişkilerin, giderek azalmasına neden olmaktadır. Bundan dolayı, "yüksek bina sirkülasyon sisteminin seçiminde, zaman kayıp ve kazancının tek ölçüt olamayacağı" görüşü ileri sürülerek, yüksek binalarda ara katlar ve atriyumlar oluşturularak, buralarda -yürüyen merdiven kullanmak suretiyle- bina kullanıcıları arasındaki sosyal ilişkinin arttırılmasına gayret edilmektedir. Aynı yaklaşımla, Pompidou Kültür Merkezi ve Lloyds Sigorta Binası'nda olduğu gibi, sirkülasyon elemanlarını bina dışına alarak, kullanıcıların dış mekânı algılamalarını sağlayan çözümler de üretilmektedir.

Sirkülasyonun düzenlenmesinde, kat düzeyindeki yatay sirkülasyon ve katlar arasındaki düşey sirkülasyonu belirleyecek en önemli etken, binaya yüklenen fonksiyondur. Yüksek katlı büro binaları ile oteller ve konutlarda, binaya giriş ve çıkışlar ile bina içi sirkülasyon problemleri farklılıklar gösterir.

Yüksek binalarda düşey sirkülasyon sisteminin elemanları;

- merdivenler,
- yürüyen merdivenler,
- asansörler

olmak üzere üç grupta ele alınabilir.

Merdivenler, yakın katlar arasındaki kullanıcı sirkülasyonu ile acil durumlarda, kullanıcıların, korunmuş katlara ve oradan da çıkış katlarına taşınmasında, asansörle

birlikte kullanılırlar. Yürüten merdivenler, belli bir alana yayılmış kullanıcıların iniş ve çıkış yönünde, genelde çok farklılaşmayan yoğunluk oranlarında hareketlerine olanak verirler. Asansörler ise, kullanıcıların, istedikleri kata doğrudan ulaşmalarını sağlayan, sirkülasyon elemanlarıdır.

Düşey sirkülasyon elemanlarının en yaygın olanı, merdivenlerdir. Bunun en önemli nedeni, sirkülasyonun emniyetli ve sürekli yapılabilmesidir. Diğer sirkülasyon araçları olan asansör ve yürüten merdivenler, mekanik olduklarından dolayı, bozulma olasılıkları vardır ve işlevlerini sürekli olarak yerine getiremeyebilirler. Ayrıca, acil durumlarda yaşanacak izdihamın yol açacağı sorunlar v.s. göz önüne alındığında; yüksek binalarda esas sirkülasyon asansörlerle sağlandığı halde, bir emniyet unsuru olarak mutlaka, merdiven yapmak gereklidir.

İnsan sayısının çok fazla olduğu, kat sayısı ve alanı verilen bölgelerde, bu yoğunluğun dağılımını sağlamak için, yürüten merdivenler tercih edilmektedir. Buralardaki insanlar, farklı kotlara çok kısa sürede ulaşmak düşüncesindedirler. Böylece trafik akışı, aşağı ve yukarı yönde, sürekli olarak sağlanmakta, genellikle belli doruk saatlerde, benzer yoğunluk söz konusu olmaktadır. İngiliz Standartları BS (British Standarts) tarafından kabul edilen ölçülere göre; yürüten merdivenin min. basamak genişliği 600 mm. ve max. kol genişliği 1050 mm.'dir. 600 mm.'den küçük basamaklar korkuluk boyunca, yolcunun adımının sürüklenmesine neden olacaktır. 1050 mm.'den büyük kol genişliğinde ise, basamakta üç yolcu bulunması halinde, ortadaki yolcunun küpeşteye ulaşamaması söz konusu olacaktır.

Düşey sirkülasyon elemanlarının kullanımına yönelik yapılan gözlemler, kullanıcıların çıkışlarda ikinci kata kadar, inişlerde ise üçüncü ve dördüncü kata kadar olan

yüksekliklerde merdiveni, daha fazla yüksekliklerde ise asansörü tercih ettiklerini göstermiştir.

Yukarıda da değinildiği gibi, yangın gibi acil durumlarda, izdihamdan dolayı, asansörlerin ön görülen hızda çalışmaması söz konusu olduğundan dolayı; yüksek binaların sirkülasyon sisteminin analizi ve binanın boşalmasıyla ilgili çalışmalarda asansör ve merdivenin birbirlerini bütünülediği kabul edilmektedir. (38)

## II-2-1 YAYA KARAKTERİSTİKLERİ:

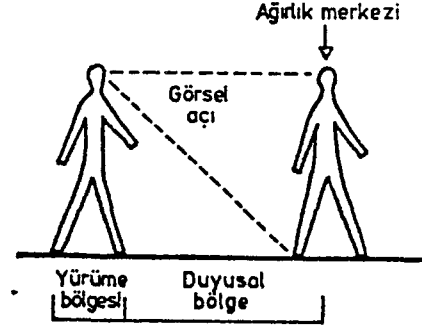
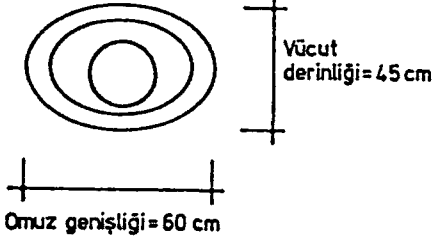
Tasarımda kullanılmak üzere, yaya ölçütleri üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda, omuz genişliği ortalama ölçüsünün max. 53 cm., vücut derinliği ortalama ölçüsünün de max. 33 cm. olduğu saptanmış, yayaların birbirlerine dokunmalarını önleyen bir alanın varlığı da göz önüne alınarak, 45 X 60 cm.'lik bir vücut elipsi ölçüsü kabul edilmiştir. (Şkil II-3)

Yaya hareketlerini inceleyen Fruin, yürümeyi "insan vücudunun dengede kalacak şekilde, ağırlık merkezinin yer değiştirmesi" olarak tanımlamış ve yürüme eyleminin oluşturduğu iki bölge olarak;

- 1) yürüme bölgesi
- 2) görsel bir açının belirlediği duyusal bir bölge

olarak iki bölge belirlemiştir.

Yayalar mümkün olduğu kadar birbirleriyle temastan kaçınırlar. Bu duyusal bölgenin boyutu, bir başka kişinin yakınlığından kaynaklanan kişisel rahatsızlıklar deneyimlerine dayanır. Deneyler, söz konusu duyusal bölgenin 0.21 m<sup>2</sup> ile 0.25 m<sup>2</sup> arasında bir alan veya vücut elipsinden biraz büyük olduğunu gösterir.(Şkil II-4)



Şekil II-4 İnsan Yürüme ve

Duyusal Bölgesi

Şekil II-3 Vücut Elipsi

Yaya sirkülasyonuna etki eden etkenler şunlardır:

● Akım Oranı-Yürüme Hızı-Yoğunluk İlişkisi:

Akım oranı, yürüme hızı ve kişi başına düşen alanın bir fonksiyonudur.

$$\text{Akım oranı (K/sn)} = \text{Ort. Yür. Hızı (m./sn.)} \times \text{Ort. Yoğ. (K./m.}^2\text{)} \times \text{Yol genişliği (m.)}$$

Grafikte de görüldüğü gibi, akım oranı yoğunlukla ters orantılıdır. Yürüme hızı da yoğunluğa ve çevreye bağlı olarak değişir. Yaya yoğunluğu hızın, hız da yaya yoğunluğunun bir fonksiyonu olarak, karşılıklı etkileşim içerisinde olduklarıdır.

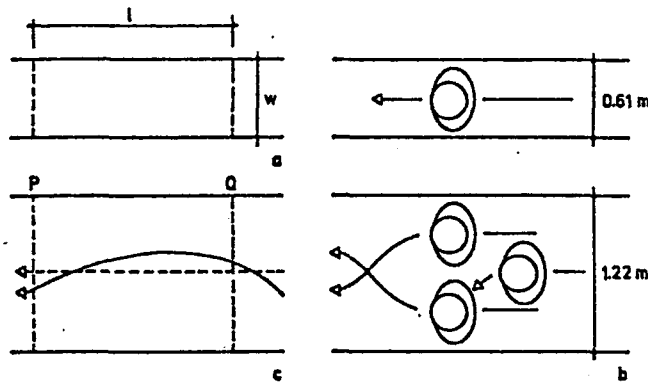
Yürüme hızını etkileyen diğer etkenler, gün içindeki

zaman, yürüme amacı, yaş, cinsiyet, yalnız veya gruplar halinde yürüme, dış giysi, hava durumu, v.b. etkenlerdir.

● Koridor ve Kapılardan Geçiş Oranları:

Koridorların her iki kolon v.b. çıkıntılar nedeni ile koridorun, sirkülasyona izin veren etkin genişliği azalmaktadır. Bu konuda yapılan ilk araştırma olan London Transport Board'ın yaptığı çalışma sonucunda, geçitlerin her iki yanında 15 cm. olmak üzere, toplam geçit genişliğinin 30 cm.'sinin etkin olarak kullanılmadığı tespit edilmiştir. Video kaydedicisi ile yayaların hareketini daha ayrıntılı inceleyen diğer bir çalışmada ise bu ölçüler, 14-22 cm. olarak belirlenmiştir.

Bir koridordaki yaya hareketinin analizi, aşağıdaki şekilde de görüldüğü gibi; 0.61 m. genişliğindeki bir koridor, çok az bir sapma ile yalnız bir kişinin geçmesine izin verir. 1.22 m. genişliğindeki bir koridor ise yanayana iki kişinin yürütmesine ve bunların birbirini, zorlukla geçmesine izin verir. Şeklin c şikkında görüldüğü gibi yayalar, P ve Q noktaları arasında doğrusal veya doğrusal olmayan bir yol izleyebilmektedir. Koridorun  $l$  uzunluğunu aynı zamanda geçen iki kişiden, doğrusal olmayan yolu izleyen yayanın hızının, diğerine oranla daha fazla olduğu açıktır.



Şekil II-5 Koridorlardaki Yaya Alanının Analizi

Koridor genişliğinin 1.2 m.'den daha az olması durumunda, akım oranı genellikle değişmez. Çünkü bu tür koridorlarda yayalar, birbirini kolaylıkla geçemezler.

Koridorlarda iki yönlü hareket olması halinde akım oranı, tek yönlü harekete oranla daha azdır. Söz konusu azalma oranı, karşılıklı yürüyen yayaların, koridor kenarlarını izlemelerine veya dağınık yürümelerine göre değişir.

Koridorlardaki yaya akımlarının kesişmesi, yoğunluğa göre değişir. Kesişme noktasındaki yoğunluk 1 kişi/m<sup>2</sup> ise kesişme olasılığı % 100, yoğunluk 0.25 kişi/m<sup>2</sup> ise bu olasılık 0'dır.

Kapılardan geçişlerde de koridorlarda olduğu gibi, kapının etkin genişliği dikkate alınmaktadır. Peschl çalışmasında, her iki taraftan 27.5 cm. olmak üzere kapı genişliğinin toplam 55 cm. sinin etkin kullanılmadığını belirtmektedir. Başka bir çalışmada ise nominal genişliği 91 cm. olan bir kapının etkin genişliğinin 56 cm. olduğu belirtilmektedir.

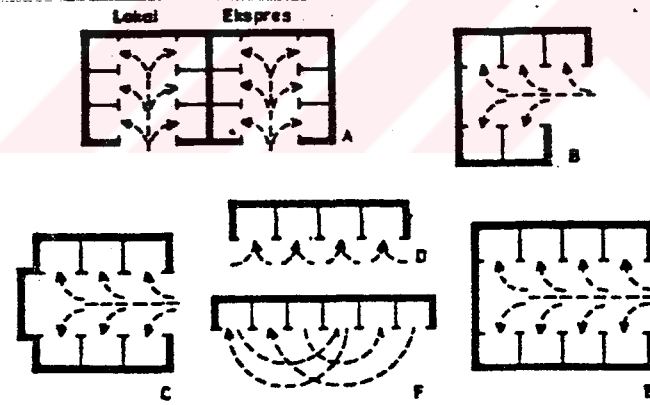
Fruin'nin gözlemlerine dayanarak, nominal genişliği 91 cm. temiz genişliği 86.4 cm. olan bir kapının dakikada 60 kişiye veya sn.'de 1 kişiye hizmet edebileceği kabul edilmektedir. Normal koşullarda 1 kişi/sn. olan bu oran yüksek akım oranlarında 5 kişi/sn.'ye ulaşmaktadır. daha düşük akım oranlarında bu değer 40 kişi/dk.'ya düşmektedir. Ayrıca kapının temiz genişliğinin artmasıyla, bu oranın artacağı açıktır. Bu yaklaşım, temiz genişlikle birlikte etkin genişliğin artması nedeninden çok, yayaların kapıdan geçerken birbirlerine daha az yaklaşımları gerçeğine dayanmaktadır. (39)



## II-2-2 ASANSÖRLERİN DÜZENLENMESİ:

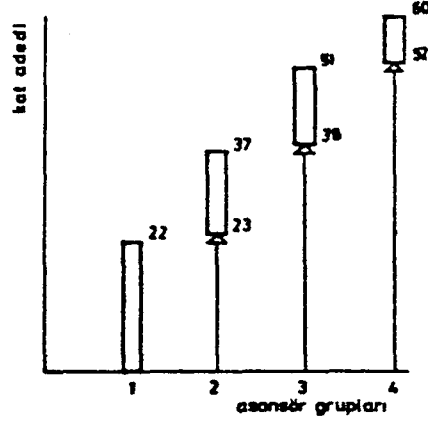
Asansörlerin önemi, binanın yüksekliği ile orantılı olarak artar. Yüksek bir binanın, fonksiyonlarını tam olarak yerine getirebilmesi ancak hem insan hem de yük asansörlerinin doğru olarak seçilmesine bağlıdır. Asansörlerin doğru olarak seçilmesi, yani gerektiği miktarda ve gereken özelliklerde yapılması, binadaki düşey sirkülasyonun, kalite, organizasyon ve maliyet yönünden en optimal çözümünün elde edilmesini sağlar.

Yüksek binalarda, düşey sirkülasyon probleminin çözümünde, asansörlerin en etkin kullanımı, yatayda ve düşeyde bazı gruplandırmaları gerektirmektedir. Aşağıdaki şekilde, kat düzeyinde bazı gruplandırmalar görülmektedir. Bu düzenlemelerden en olumsuzunu, kullanıcı trafiğinin kesişmesine neden olan F çözümüdür.



Şekil II-6 Kat Düzeyinde ASansör Gruplamaları

Diğer taraftan, yüksek binalardaki kat adedine bağlı olarak asansörlerin gruplandırılmaları, başka bir deyişle, lokal ve ekspres bölgeler oluşturularak, sirkülasyon sisteminin performansının iyileştirilmesi sağlanmaktadır. Aşağıdaki şekilde de 60 kata kadar olan yüksek binalarda düzenlenen asansör gruplandırmaları görülmektedir.



Şekil II-7 Asansörlerin Katlara Göre Gruplandırılması

20 kata kadar olan yüksek binalarda, bir grup asansörün, bütün katlara hizmet etmesi normaldir. Ancak daha yüksek binalarda bu çözüm, ekonomik olmaktan çıkmaktadır. Bundan dolayı, 20 katlı binalardan 35 katlı binalara kadar bir alçak bölüm, bir yüksek bölüm olmak üzere iki bölüm düşünülmelidir.

Birinci grup, binanın alt yarısına hizmet ederken, ikinci grup hiç durmadan, ana duraktan üst yarıdaki katlara çıkmaktadır. Aradaki katlara hiç kapı koymayıp, bütün gün boyunca asansörleri, yukarda açıklandığı şekilde veya öteki katlarda da kapı koyarak, bu çalışma tarzını sadece yoğun trafiğin olduğu saatlerde uygulamak da mümkündür.

Eğer iki bölüm arasında bir trafik bekleniyorsa, başka bir çözüm de binanın orta kesimine bir aktarma katı koymaktır. Bu aktarma katı ya da ara katlar, alt yarıya hizmet eden asansörlerin son, üst yarıya hizmet eden asansörlerin, zemin kattan sonraki ilk katı olmalıdır. Bu ara katlar ile, yüksek binalarda lokal ve ekspres bölge olarak düzenlenen asansörlerin azaltıldığı, insanlar arasındaki sosyal ilişkilerin, giderek artmasına olanak sağlanacaktır. Dünya'daki bazı yüksek binaların ara katlarına, yürüten merdiven konulduğu da görülmektedir.

Çok katlı bir binayı, asansör grupları arasında pay etme prensibi, aynı şekilde, daha çok katlı binalarda üç veya dört grupta da yapılabilir. 30-45 kata kadar üç grup, 40-55 kata kadar dört grup asansör kullanıldığı söylenebilir.

Daha yüksek binalarda "sky lobies" denilen çözümler düşünülmektedir. Bu sistemde bina, dikey olarak iki veya üç bölüme bölünüp, her bölümde sadece, o katlara hizmet eden asansör grupları bulunur. Böylece, bu gruplar üstüste geleceğinden, alan kaybı da minimuma iner. Ayrıca, her bölümün "sky lobies"ine yolcuları getiren, özel ekspres asansörler de bulunmaktadır. (40) (Şekil II-8)

Asansör sayı ve kapasitesinin tespit edilmesindeki en önemli iki kavram şunlardır:

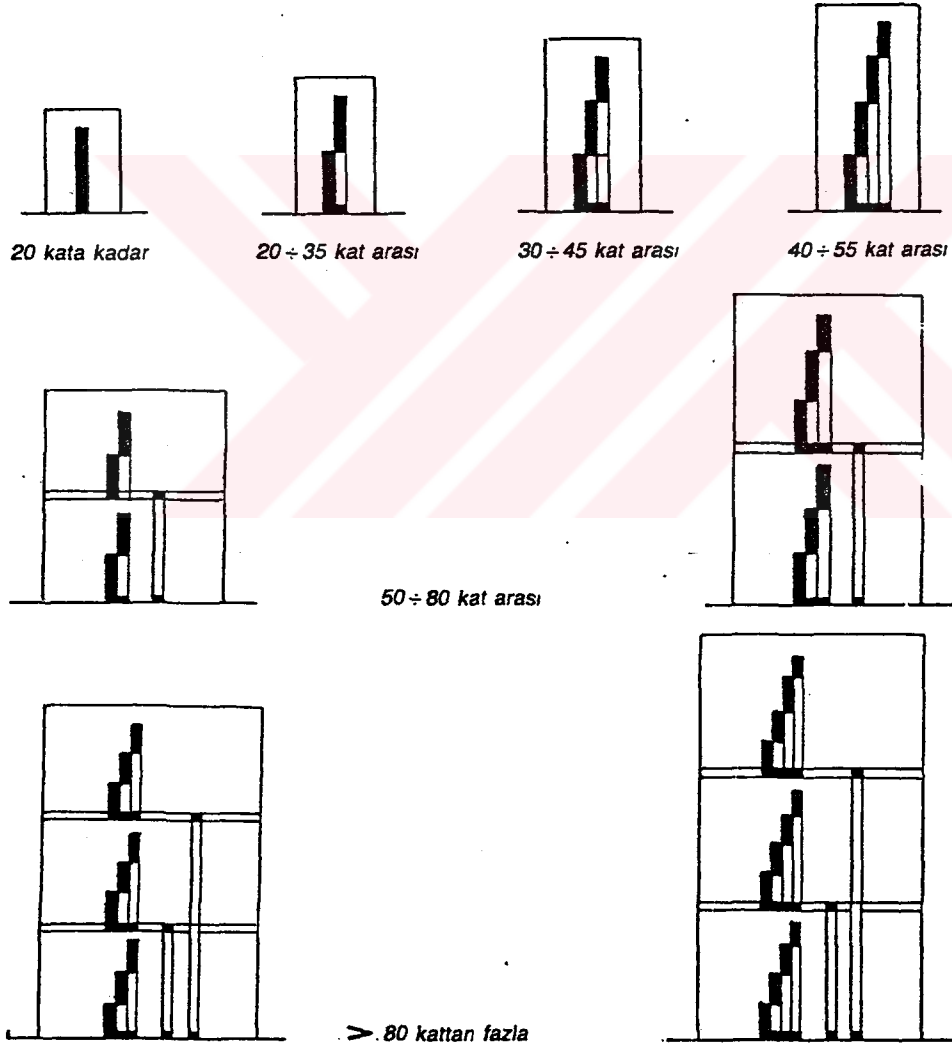
- Doruk saatte yoğun yönde, asansörün 5 dk. içinde taşınması istenen kullanıcı sayısı.
- Asansörün bekleme süresi.

Asansör kapasitesi hesaplanırken 5 dk.'lık sürede, binanın fonksiyonuna bağlı olarak, kullanıcıların belli bir yüzdesinin taşınması istenir. Bu oran, büro binaları ve oteller için %12.5-%16, tek firmanın bulunduğu binalar veya hastaneler için %16-%25 ve konutlar için %5-%7 arasında alınır.

Eğer binada kaç kişinin bulunacağı bilinemiyorsa, brüt alanın %75'i net alan olarak alınıp  $10 \text{ m}^2/1$  kişi hesaplanabilir. Otellerde ise yatak başına  $0.85 \text{ m}^2/1$  kişi olarak hesap yapmak gerekir.

Asansör bekleme süresi ise binanın fonksiyonuna ve kullanıcı sayısına bağlı olarak, genellikle 20-30 sn.

arasında alınır, bazen 40 sn.'ye kadar kabul edilebilmektedir. Bu süre, asansörün sayısına, kapasitesine, en son çıkacağı kat adedine yolcu sayısına ve asansörün olası durma sayısına bağlıdır. Durma sayısına ilişkin olarak, asansörün yavaşlayarak durması, asansör kapılarının açılıp kapanması, yolcuların inmesi ve asansörün yeniden, tam hızına kavuşması gibi gecikmeler, asansörün bir sefer süresini ve dolayısıyla, kullanıcıların bekleme sürelerini etkiler.



Şekil II-B Düşeyde Asansör Gruplandırılması

Asansör sefer süresinin hesaplanmasında, çeşitli

yaklaşım lar ileri sürülmüş; fakat bunlar, 18 kata kadar geçerli olmuş, düşeyde asansör gruplandırılmalarına sınır olan 22 kata kadar binalarda, bu çözümler yetersiz kalmıştır. Ancak verileri istatistiksel bulgulara dayanan (Gay, Fawcett, Guinness 1955) ve doruk saatte, yoğun yön trafiğine göre, asansör sayı ve bekleme sürelerinin tahmin edilmesinde kullanılabilecek analitik bir model ile, aynı verileri kullanarak, herhangi bir saatte, bina içindeki kullanıcıların ulaşacakları katlara göre, asansör hareketlerinin benzetimini yapan bir benzetim modeli, bilgisayarda geliştirilerek, asansörlerin sayı, hız ve kapasiteleri tespit edilmekte, tasarım aşamasında iken, alınan kararlar test edilerek, kullanım aşamasında doğabilecek hatalar giderilebilmektedir.

Analitik modelde veriler, "asansöre ilişkin veriler ve kullanıcının kendi binası ile kullanacağı asansöre ilişkin bilgiler" olmak üzere iki temel grupta toplanır. Birinci grup veriler şunlardır:

- Asansör sayısına bağlı olarak, bir seferde taşınabilecek yolcu sayısı.
- Kat adedine ve sefer başına yolcu sayısına bağlı olarak, olası durma sayısı.
- Asansörün iki duruşu arasında kat ettiği mesafeye bağlı olarak, ulaşacağı max. hız.
- Asansörün ulaşacağı max. hıza bağlı olarak, duraklarda yavaşlayarak durması için gereken süre.
- Kapı genişliklerine ve açılma şekillerine bağlı olarak, kapı açılıp kapanma süreleri.
- Kapı genişliklerine bağlı olarak, yolcu başına iniş-biniş süreleri.

Bina ile kullanılmak istenen asansöre ilişkin bilgileri içeren ikinci grup veriler ise şunlardır:

- Binanın kat adedi ve -ekspres bölge olması durumunda- ekspres bölge kat adedi.
- Binanın zemin ve diğer kat yükseklikleri.
- Binadaki kullanıcı sayısı ve 5dk.'da taşınması istenen oran.
- Asansör kapasitesi.
- Asansör kapı genişliği ve açılış şekli.
- Asansörün hızı.

Bilgisayar programı yardımı ile, yukarda belirtilen bu verilere dayanarak, belirlenen hız ve kapasitedeki asansörün bir sefer süresi, aşağıdaki sürelerin bir toplamı olarak hesap edilir:

- Asansörün lokal ve ekspres bölgedeki çalışma süresi.
- Lokal ve ekspres bölgedeki olası durma sayılarına bağlı olarak, ek süre.
- Durma sayısına bağlı olarak, kapı açılıp kapanma süresi.
- Yolcuların iniş-biniş süresi.
- İlave kayıp süre (düzeltme faktörü).

Daha sonra bu süreye bağlı olarak, 5 dk.'da taşınması istenen yolcu sayısı, buna göre gerekli olan asansör sayısı, asansör bekleme süresi hesaplanmakta ve ölçütlerle kıyaslama yapılarak, gerekli değerlendirmeler yapılabilmektedir.

Benzetim modeli ise, analitik model için veri alınan, kat yükseklikleri ile asansör hız ve kapı genişliklerine dair bilgiler kullanılarak, bina içindeki kullanıcıların çıkacakları kata bağlı olarak, asansör hareketlerini, bilgisayar vasıtasıyla simule etmeği amaçlamaktadır. (41)

Yüksek binalarda düşey sirkülasyonun ana elemanı olan asansörlerin sayısı, binadaki kat sayısı ile doğru orantılı

olarak artacağından dolayı, bina içinde işgal edeceği alan da artacak ve kullanılabilir alan oranı azalacaktır. Kullanılabilir alan kaybını minimuma indirecek en etkin çözüm, çift katlı asansör kabinleri'nin kullanılmasıdır. Çift katlı asansör kabinleri sayesinde, aynı kullanım sahasında, iki asansörün taşıyabileceği kadar yolcu taşımak mümkün olduğundan, bu sistem sayesinde, büyük ölçüde alan tasarrufu yapmak mümkün olacaktır. Ancak bu tip asansörlerin kullanılabilmesi için, kat yüksekliklerinin her katta eşit olması gerekmektedir.

Prensip olarak, üstüste konmuş iki kabinden ibaret olan bu asansörlerde mesela, alt kabin zemin katta dururken, üst kabin birinci katta durmakta; alt kabin çift sayılı katlara hizmet ederken, üst kabin tek sayılı katlara hizmet etmektedir. Böylece, asansörün kullanıcı sayısı ikiye bölünerek, olası durma sayısı azaltılmakta ve zamandan da tasarruf sağlanmaktadır.

En büyük avantajı, aynı kuyu sahasında iki misli yolcu taşınması olan bu asansörlerde, kabinlerden birinin aşırı yüklenmesi halinde, asansör hareket edebilmekte, ancak her iki kabindeki yükün toplam miktarı, taşınabilecek yükün üzerine çıkınca, asansör harekete geçmeyip yükün azalmasını beklemektedir. (42)

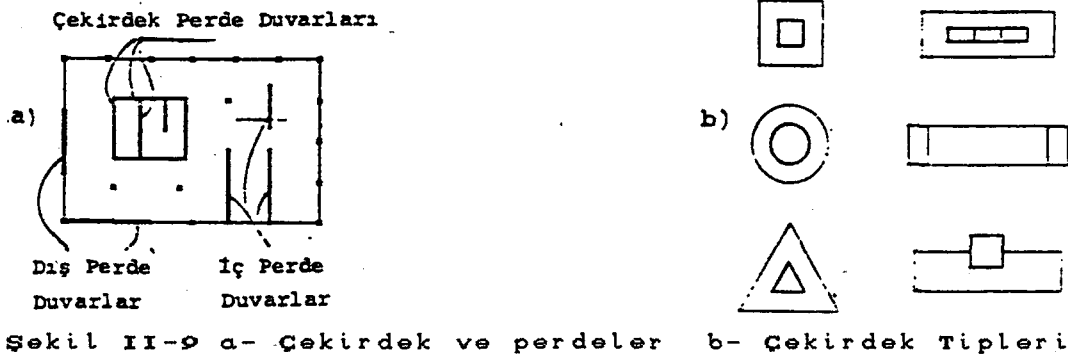
### II-2-3 ÇEKİRDEĞİN TASARIMA ETKİSİ

En geniş anlamda; insanların ve eşyaların düşey taşıma ve hareketi için tüm tesislere (merdiven, yürüyen merdiven, asansör) "düşey sirkülasyon", tesisat kanalları v.b. hizmetlere de "servisler" denir. Bu servis ve tesislerin yerleştirildiği şartlar, düşey sirkülasyon çekirdekleri dir. Binanın fonksiyonuna bağlı olarak, çekirdek alanında wc, duş, lavabo gibi hizmetler de yer almaktadır. (43)

Çekirdeğin düzenlenmesinde en önemli etken kuşkusuz, çekirdek boyutlarını belirleyen asansör ve merdivenlerdir. Çekirdek yerleşimine etki eden diğer husus, çekirdeğin yapıya kazandıracağı rijitliktir. Üçüncü etken ise, çekirdeğin, her kat seviyesinde, tesisatın dağıtılmasında üstlendiği önemli roldür. Ayrıca çekirdekler, acil çıkış merdivenleri de içermeli veya merdivenler, yangın merdiveni özelliğine sahip olmalıdır.

Bir yüksek binada, düşey sirkülasyon elemanları ile beraber, servis elemanlarını da barındırabilen çekirdekleri, kalbe kan taşıyan damarlara benzetmek mümkündür. Yüksek binalarda, fonksiyonun işletilmesi ve lokal konforun tüm bina içine yayılması, yatay ve düşey sirkülasyonun kusursuzluğuyla doğru orantılıdır. Bu etki dikkate alınarak, tasarım aşamasında iken, gerekli hesapların yapılması büyük önem taşımaktadır.

Kullanılabilir mekâna duyulan ihtiyaç dolayısıyla, taşıyıcı sistem olarak, perde duvarların kullanılması sakıncalı olmakla beraber, geleneksel çerçeve sistem -yatay yüklere karşı- yetersiz kaldığından dolayı, yine de perde duvar veya benzeri düzenlemeler gereklidir. Bu nedenle, özellikle büro binalarında, perdelerin birleştirilmesi ile oluşan çekirdek yada çekirdekler kullanılır. (Şkil II-9)

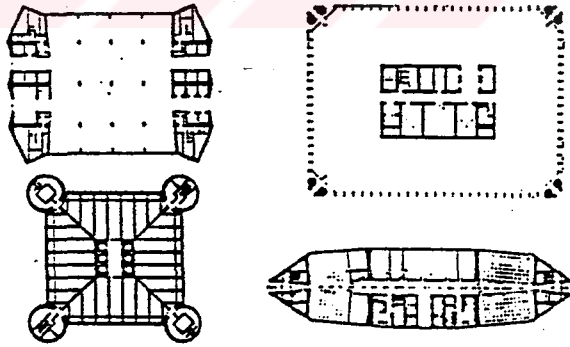




Binanın işlevi ve alanına bağlı olarak, çekirdek boyutları değişmektedir. Kullanım alanı açısından verimi artırmak için, çekirdek boyutlarının küçültülmesi gereği açıktır. Yine de çekirdek, bütün katlarda, döşeme alanının %20-25 kadarını kaplar. Yatay yüklere karşı gerekli/yeterli dayanımın sağlanabilmesi için, çekirdekte, kapılar ve donanım için bırakılan boşlukların, küçük ve şaşırtılarak düzenlenmesi yararlı olacaktır.

Çekirdekli binalarda, çekirdeğin yeri ve şekli konusunda bir sınırlama yoktur.(Şkil II-10) Çekirdeğin önemli özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Çekirdeğin yeri: İç, ceper veya dış
- Çekirdeğin biçimi: Açık, kapalı
- Çekirdeğin sayısı: Tek, çoğaltılmış
- Çekirdeklerin düzenlenmesi: Simetrik, asimetric
- Çekirdek-Bina Geometrisi ilişkisi: Aynı veya farklı



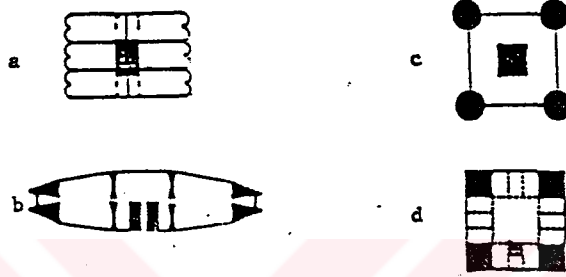
Şekil II-10 Çekirdekli Bina Örnekleri

Çekirdekler, kat planı içindeki yerlerine göre şu şekilde sınıflandırılmaktadır:

- İç çekirdekler: Kullanım alanları tarafından çevrelenmiştir.
- Ceper/uç çekirdekler: Planda, dış sınırı

değiştirmeksizin kenarlarda yer alır.

- Dış çekirdekler: Planda dış çizgiyi değiştirecek şekilde yer alır.
- Köşe çekirdekler: Bina çeperinin dışında ise dış, dışsınırları değiştirmeden kenarda yer alıyorsa, uç çekirdek grubuna girer.(Şkil II-11)



Şkil II-11 Çekirdeğin Plandaki Yeri

a- İç çekirdek b- Uç çekirdek

c- Dış ve merkezi çekirdek d- Köşe Çekirdek

Çekirdek düzenlemesinde, çekirdeğin bina rijitliğine, yani taşıyıcı sisteme olan katkısının gözönüne alınması gerektiğini daha önce söylemiştik.

Yüksek binalardaki çekirdeklerin oluşturulmasında, çelik, betonarme veya kompozit malzeme kullanılmaktadır:

- Çelik çekirdekler'de yatay yüklere karşı dayanım, düşey kafes giriş şeklindeki verev bağlantılı virendel çerçeve ile sağlanır.

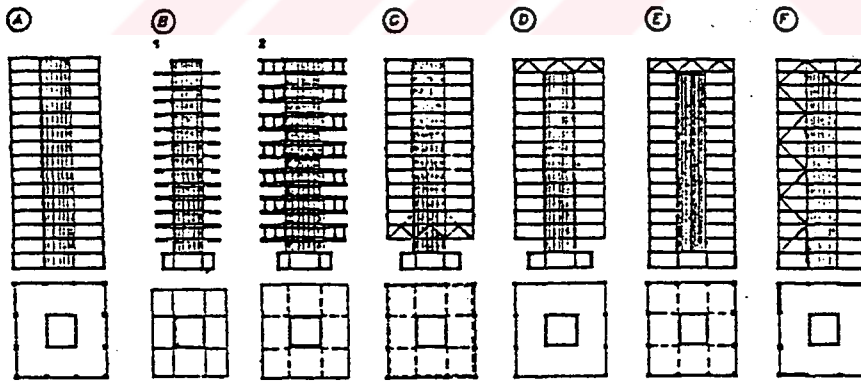
- Betonarme çekirdekler, yükleri taşımaya ek olarak bölme duvarı görevini de yerine getirir. Yangına karşı ek önlem/düzenleme gerektirmez, akustik açıdan yararlıdır.

Çekirdeklerin, planda simetrik veya asimetric yerleştirilmiş olmaları, çalışma şekillerini değiştirir.

- Simetrik yertirmede yatay yüklerin bileşkesi, rijitlik merkezinden geçmekte olup sistemde yalnız eğilme kesme etkileri doğar.
- Asimetrik yerleştirmede ise, yatay yüklerin bileşkesi, katların rijitlik merkezinden geçmez, bir dışmerkezlik doğar. Bunun sonucunda eğilme ve kayma etkilerinin yanısıra, burulmalar da oluşur. Bu durumda sistem, burulma momentlerini de taşımaktadır.

Uygulamada yaygın olarak kullanılan merkezi iç çekirdekler, aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır (Şekil II-12):

- A. Çekirdek ve dış kolonlu,
- B. Çekirdek ve konsol döşemeli,
- C. Çekirdek ve zemin kat üstünde tabliyeli,
- D. Çekirdek ve asma,
- E. Çekirdek ve kafes-kiriş kuşaklı başlıklı,
- F. İç içe çekirdekli.



Şekil II-12 Merkezi İç Çekirdek Uygulamaları

- A- Çekr. ve dış kol.'lu.
- B- Çekr. ve kons. döş.
- c- Çekr. ve z. kat üst. tbl.'li.
- D- Çekr. ve Asma.
- E- Çekr. ve kaf. kir. kuş.-başl.
- F- iç içe çekirdekli

Bu sisitemlerden B,C ve D tiplerinde yatay yüklerin tümü çekirdek tarafından karşılanır. A,E ve F tiplerinde ise dış kolonlar, tepedeki kafes kiriş kuşak ve cephe perdeleri,

yatay yükü karşılayan diğer elemanlardır.

A. Çekirdek ve Dış Kolonlu Sistem:

Tasarım, montaj ve üretim açısından en ekonomik olanıdır. Yaygın olarak betonarme çekirdek kullanılmasına rağmen, çelik çekirdek de yapılmaktadır. Zemin katta kolon bulunması, alan serbestliğini kısıtladığı için sakıncalı görülmektedir.

B. Çekirdek ve Konsol Döşemeli Sistem:

Konsol döşemeli çekirdek uygulaması, özellikle konsol boyunun çok fazla olduğu durumlarda negatif momentlerin ve gerekli donatının artması yüzünden sınırlı kalmıştır (Şekil II-12-B1). Konsolların virendel kirişi şeklinde oluşturulması, bu sakıncayı nispeten azaltır (Şekil II-12-B2).

C. Çekirdek ve Zemin Kat Üstünde Tabliyeli Sistem:

Bu düzen, yukarıda değinilen dış kolonlu sistemlerde zemin kat kolonlarının kaldırılması isteğinden doğmaktadır. Böylece dış kolonlar, Zemin kat tavanında oluşturulan ızgara-tabliye'ye oturtularak, zemin kat planlamasında serbestlik sağlanır. Deprem bölgelerinde yapımı tartışılan sistemin, zemin katın üstündeki katlarda kolonlu olarak uygulanır.

D. Çekirdek ve Asma Sistem:

Kat döşemelerinin, askılarla çekirdeğe asılması ile oluşturulan bu sistemde, kat yüklerini çekmeğe çalışan askı elemanları, eğilme ve burkulma etkilerinden arındırılarak büyük ekonomi sağlar. Kat yüklerini çekmeğe çalışan

çekirdekte bir nevi ön gerilme oluşmakta ve devrilmeğe karşı güvenliği artırılmaktadır.

Çekme çubuklarının yangına karşı korunması için betonla kaplanması ile askılarda kararlılığın sağlandığı bu sistem, zemin katta büyük açıklıklar istendiğinde ve binanın yakınında komşu temellerinin bulunması durumunda elverişlidir. Çekme elemanlarının ince olarak yapılması, cephede geniş olanaklar sağlamaktadır.

#### E. Çekirdek ve Kafes Kuşaklı/Başlıklı Sistem:

Bu sistemde yapıyı üstten örten bir ızgara şapka bulunur. Dış kolonlar çekirdeğe mafsallı veya rijit olarak bağlanmaktadır. Mafsallı bağlantılarda dış kolonlar yalnızca düşey yükleri, çekirdek ise tüm yatay etkileri karşıladığı halde, rijit bağlantı durumunda dış kolonlar yatay yükün bir kısmını karşılayarak çekirdeğe yardımcı olmaktadır.(44)

### II-3 TASIYICI SİSTEM:

Yapılar yükseldikçe, yüklendikleri yükün miktarı ve niteliği değişmekte, yapı davranışında değişiklikler gözlenmektedir. Çok büyük miktarda yük taşıyan yüksek binalarda yapının zeminle etkileşimi de önem kazanmaktadır. Yapı-zemin etkileşimi, az katlı yapılarda ihmal edilse bile, yüksek binalarda mutlaka dikkate alınmalıdır.

Zemin etüdü, uzman kişi ve kuruluşlar tarafından, arazide veya araziden alınmış olan nünuneler üzerinde, laboratuvarlarda yapılan çalışmalarla sonuçlandırılır. Çalışma sonucu elde edilen bulgular, zemin raporu ile resmileştirilir. Zemin raporunda sadece, çalışmalar ve deney sonuçlarının anlatılması yeterli olmayıp; arazinin jeolojik yapısı, zeminin özellikleri, temel sistemi ve hesapları hakkında öneriler, zeminin dolgu olarak kullanılması halinde

sıkıştırma tekniği, temel kazısı sırasında gerekli tedbirler, iksa sistemi v.b. tasarımla ilgili konulara ışık tutulması gerekmektedir.

Temel altına ait bilgiler, muayene çukurları ve zemin araştırma sondajları ile elde edilir. Zemin muayene çukurlarının fazla derin kazılamaması nedeniyle (3-5 m.), yüksek bina temelleri için sondaj, en iyi yöntem olarak ifade edilebilir.

Sondaj yerlerinin ve derinliğinin tespiti çok önemlidir. Zemin özelliklerinin değiştiği durumlarda sondaj çukurlarının aralıkları sıkı tutulmalı, sondaj yerleri önemli temel yapılarının geldiği yerlerde seçilmelidir. Örneğin; münferit temel sömellerinin altı, radye temellerde ağır yüklerin geldiği perde altları v.b. yerler tercih edilmelidir. Sondaj derinliği; yüzeysel temellerde sömel genişliğinin iki ila dört katı alınabilir. Ancak radye ve kazık temellerde bu derinlik, temele aktarılan gerilmenin yaklaşık 1/10'una düştüğü derinliğe veya ana kaya yüzeyine kadar uzatılmalıdır. Zemin karakteristiğinin tam olarak tespit edilebilmesi için de -Standart Penetrasyon Deneyi gibi- deneysel çalışmalar yapılmalıdır.

Yüksek binalardaki -yatay ve düşey- bütün yükleri zemine aktaracak olan temeller, elbette ki taşıyıcı sistemin ve dolayısıyla binanın ayakta kalabilmesi için önemli görev üstlenmektedirler. Temel sistemleri **yüzeysel** ve **derin** temel olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Yüzeysel temeller, **münferit**, **sürekli** ve **radye** olarak üç tipte tanımlanabilir. Yüzeysel temellerden yüksek yapılarda kullanılan tipler, radye ve sürekli temellerdir. Radyenin yetersiz kaldığı durumlarda (zemini zayıf olması gibi), kazıklı temel yapılması yerinde olur. Kazıklı temellerin de **yüzer (sürtünme)** ve **uç kazığı** olmak üzere iki türü vardır.

Son yıllarda zemin iyileştirilmesi için geliştirilen yeni metodlar ile kazıklı temeller yerine, ıslah edilmiş zemin üzerine radye temel yapılması, dolgu zeminler için uygun olabilir. Radye temellerde bir veya daha çok katı kapsayan perde duvarlarla "kutu radye" teşkili, farklı deplasmanları azaltmak açısından başarılı olmaktadır.

Zemin durumunun kötü olduğu yerlerde; temel maliyetini azaltmak için, üst yapıdaki ölü yüklerin mümkün olduğu kadar azaltılması gerekmektedir. Bunun için, bölme duvarları ve yer kaplamalarının hafif malzemelerden yapılması, betonarme yapıyorsa, hafif beton kullanılması veya kolonların yüksek dayanımlı betondan yapılması uygun olur. Ölü yük açısından, çelik taşıyıcı sistem çok elverişlidir.

Temel zeminine yüklenecek olan yüksek taban basınçları nedeniyle, öncelikle zeminin taşıma kapasitesinin belirlenmesi gerekmektedir. Yatay yüklerin çok önem kazandığı yüksek yapılarda, stabilitenin sağlanması için ankraj kazığı gibi çalışan geniş çaplı çekme kazıkları yapılmaktadır. Temel zemininde yüksek yapı nedeniyle ortaya çıkan oturma kalıbı; komşu tesislerde daha önce dikkate alınmayan oturmalar meydana getirebilmektedir.

Temel kazısının çevredeki yapılarda oturma ve çatlaklara sebep olmaması için iksa v.b. önlemlerin, proje sırasında gözönünde bulundurulması gerekir. Temel kazısında patlayıcı madde kullanılmasına izin verilmeyeceğinden, sert kaya ve blokların kırılmasında patlayıcı madde etkisi yapan basınçlı gaz veya genleşmesi büyük kimyasal maddelerin kullanıldığı özel yöntemler uygulanmalıdır.

Yeraltı suyu bulunması halinde, su altında kazı ve temel yapılmasının bedeli ve ilerde su altında kalan katların izolasyonu ile drenjin getireceği masraflar

ekonomik açıdan incelenmelidir.

Temel kazısı esnasında çevre yapılarla beraber, civarda yaşayan insanların rahatsız edilmemesi ve kazıda çalışanların güvenliği gözönüne alınarak kazık sistemi ve çakma yöntemi seçilmeli, çevrede oluşan zemin deformasyonu dikkatle gözlenmelidir.

Yüksek binalarda taşıyıcı sistemin randımanını ve özellikle depreme karşı dayanıklılığını arttırmak üzere; yapı geometrisini oluştururken aşağıdaki ilkelere dikkat edilmesi gerekmektedir:

- Bina, planda olabildiğince simetrik olmalıdır. Bina planının birden fazla eksen etrafında simetrik olması, deprem açısından çok olumludur.
- Binanın, yüksekliği boyunca düşey eksene göre simetrik olması da deprem açısından olumludur. Ancak bu simetri, plan simetrisi kadar önemli değildir.

Düşeyde simetri sağlandığı halde, kat alanlarının fazlalaşması halinde kütle merkezi yerden uzaklaşır ve deprem açısından sakınca yaratır.

- Bina planındaki girinti ve çıkıntılar da deprem açısından sakıncalı olabilir. Ancak burada, girinti ve çıkıntılarının büyüklüğü önemlidir. Çıkıntı boyutlarının artması ile beraber, köşelerde gerilme yığılmaları artmakta ve depremde, kanat gövdeden bağımsız çalışarak sorun yaratmaktadır.

Eğer mimari açıdan büyük çıkıntılar kaçınılmaz ise, bu sorunu ortadan kaldırmak için iki tür çözüm düşünülebilir: a) Kanadı deprem derzi ile ana



yapıdan ayırmak veya b) o yerde oluşturulacak perde duvarlarla; gerilme zorlaması nedeni ile artan zorlamaları karşılamak.

İç köşeleri 90° yapmak yerine, kademeli geçişler düzenlenmesi de geçerli bir çözüm olabilir.

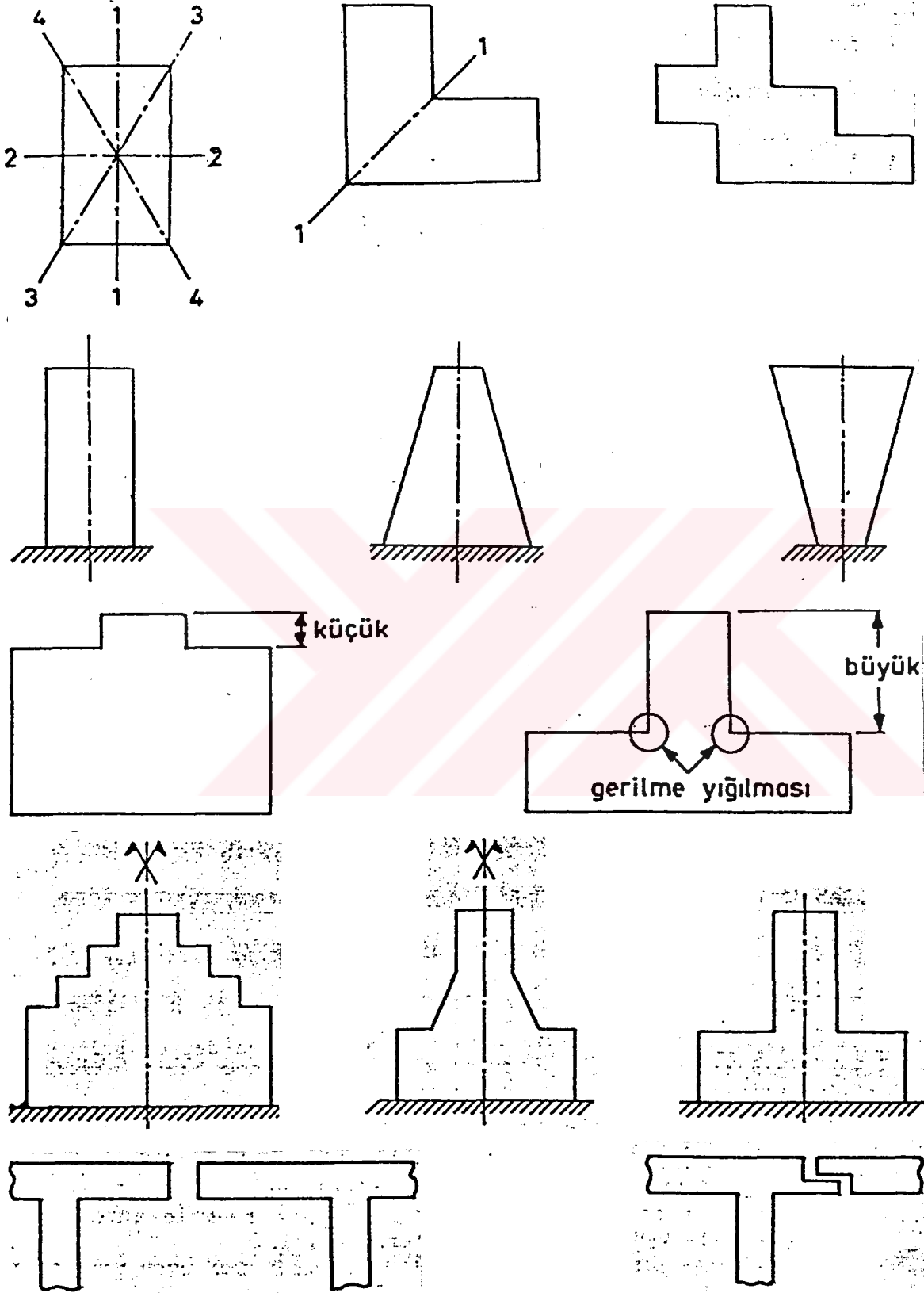
- Yapı yüksekliği boyunca, ani rijitlik değişmelerinden kaçınılmalıdır. Kat yükseklikleri fazla farklı olmamalı, farklılığın kaçınılmaz olduğu durumlarda kat yüksekliğinin fazla olduğu yerlerde rijitleştirmeler yapılmalıdır.
- Yapı yüksekliği boyunca kat alanlarında ani ve büyük değişmeler, depremde yapı davranışını olumsuz yönde etkiler. Bu durumun oluşturacağı sakıncaları ortadan kaldırmak imkânsız değil, ancak çok pahalıdır.
- Mimari projede düşey taşıyıcıların (kolon veya perde), bina yüksekliği boyunca sürekli olmalarını sağlayacak düzenlemeler yapılmalıdır.
- Yapının rijitleştirilmesine önem verilmeli ve bunun için, en etkili yol olan perde duvar kullanımına gidilmelidir. Mimari proje yapılırken her bir yönde, yapının plan alanının en az % 1'i kadar perde duvar düzenlenmesine çalışılmalıdır. Perde duvar yerleştirilirken simetriye özen gösterilmelidir.
- Yüksek binalarda yapı yüksekliğinin genişliğe oranı, 4-5 dolaylarında tutulmalı, mümkün olduğunca 6 oranı geçilmemelidir.
- Bina oturma alanının çok büyük olması depremde,

binanın plan düzleminde ayrı ayrı titreşimlerin oluşmasına yol açabilir. Bu nedenle bina, deprem dilatasyonları ile birkaç parçaya ayrılmalıdır.

- Depremde dilatasyonla ayrılan kısımların birbirine çarparak hasar görmeleri söz konusu olduğundan, dilatasyon alışıl gelmiş ölçülerden fazla olacaktır. Deprem dilatasyonları, kayar mesnetler düzenlenerek de oluşturulabilir.
- Yapının değişik cephelerinde, değişik malzemeler kullanılması da simetriyi bozabilir ve çok tehlikeli burulma momentlerinin oluşmasına yol açabilir. Örneğin bir cephede cam, diğer cephede dolgu tuğla duvar olduğunda, önemli rijitlik farkları doğar. Bu gibi durumlarda duvar, çerçeveden özel derzlerle ayrılarak rijitlik dengelenebilir. (Şekil II-13)(45)

Genel olarak bir binanın strüktür sistemi, birbirine bağlı strüktür elemanlarının değişik kombinasyonlarda, üç boyutlu olarak birlikte çalışması ile oluşur. Bir strüktür sistemin asıl fonksiyonu, binadaki bütün yükleri tehlikesiz ve etkili bir biçimde taşımak ve onları güvenli bir şekilde temele aktarmaktır. Dolayısıyla, bir strüktür sistemden beklenen özellikler şunlardır:

- 1- Dinamik ve statik düşey yüklerin taşınması,
- 2- Rüzgâr ve depremden doğan yatay yüklerin taşınması,
- 3- Sıcaklık ve çekme payı etkileri oluşan baskılara mukavemet etmesi,
- 4- İçerdeki veya dışardaki patlama ve çarpma etkisine karşı mukavemet etmesi,
- 5- Salınım ve malzemedeki yorgunluğun azalmasına yardımcı olması ve buna karşı direnç göstermesi.



Şekil II-13 Bina Geometrisi ve Deprem İlişkisi

Bunlara ilaveten bir strüktür sistem, aşağıdaki özelliklere de sahip olmalıdır:

- a) Mimari gereksinimlerle birlikte, kullanıcı ve mal sahibinin isteklerine de uygun olmalı.
- b) Sirkülasyon, havalandırma, aydınlatma v.b. servis sisteminin etkin bir biçimde çözümüne izin vermelidir.
- c) Binanın hızlı ve kolay biçimde boşalmasına imkân sağlamalıdır.
- d) Bina-temel ve zeminin, birbirini olumlu bir şekilde etkilemesine izin vermeli.
- e) Yangına karşı dayanıklı olmalı.
- f) Ekonomik olmalıdır.

Bir yüksek yapının strüktür sisteminin seçiminde, çeşitli faktörler hesaba katılır ve optimize edilir. Bunun için kesin ve net bir biçimde sınıflandırılabilen kriterler belirlemek son derece zordur. Tasarım ekibi, hayal gücü, yaratıcılık, önceki deneyimler ve ilgili literatürler v.b. imkânlardan faydalanmalıdır.(46)

Bütün yapılarda olduğu gibi, yüksek yapılarda da yüklerin temele aktarılması şu şekilde olmaktadır:

- Döşemeye etkileyen yükler, döşeme plağı ve kirişler yardımıyla mesnet noktasına,
- Mesnet noktasında yoğunlaşan bu yükler, düşey elemanlarla temele,
- Rüzgar ve deprem yükleri, yatay ve düşey düzlemde düzenlenen rijitleştirici elemanlarla

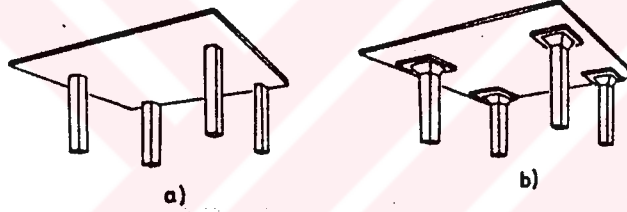
temele aktarılır. Burda da görüldüğü üzere yatay elemanlar, düşey iskeleti yatayda bağlayarak rijitleştirir ve yapı stabilitesine önmlü ölçüde katkıda bulunurlar. Taşıyıcı

sisyem içerisinde yer alan elemanlar şunlardır:

#### Döşemeler:

Düşey taşıyıcıların üzerini örten ve katlar arası ayrımı sağlayan döşemeler, çeşitli geometrik şekillerde ve kirişli veya kirişsiz olarak düzenlenirler.

Kirişsiz döşemeler, doğrudan koln ya da ana kirişe oturan, en fazla 7 m. geçebilen döşeme plaklarıdır. Döşeme açıklığı büyüdüğünde kolon civarında büyük kesme kuvvetleri oluşacağından, kolon başlarına bölgesel takviye gereklidir. (Şekil II-14)

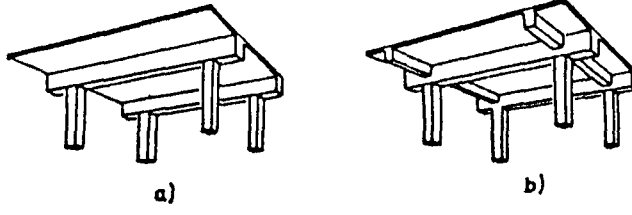


Şekil II-14 Kirişsiz Döşeme Düzenlemeleri

Kirişli döşemeler, döşeme plağı ve kirişin bir tür rijit çerçeve gibi birlikte çalıştırılması ile oluşturulur. Plan geometrisine bağlı olarak, tek veya iki yönlü olarak çalışırlar. (Şekil II-15) Taşıyıcı döşeme;

- yerinde dökme beton,
- kalıp üzerinde
- çelik tabliye üzerinde
- prefabrike beton tabliyeler üzerinde
- prefabrike beton plak,
- kompozit çalışan çelik tabliye ve beton
- çelik tabliye

sistemlerinden biri ile oluşturulur.



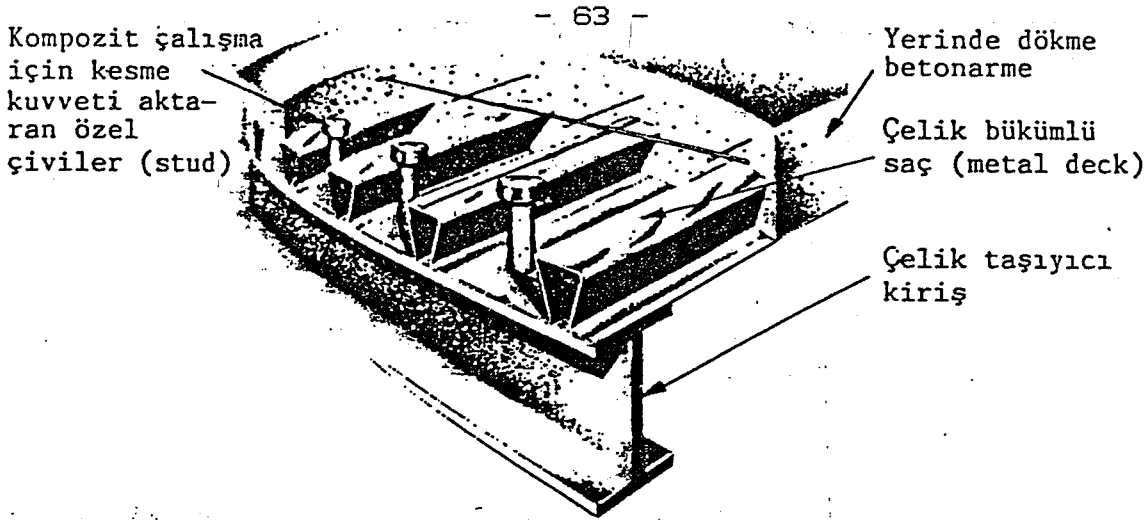
Şekil II-15 Kirişli Döşeme Düzenlemeleri

Beton plakların dolu ve düz olarak yapılmaları, büyük açıklıklılarda ağırlığı artıracağından dolayı, nervürlü ya da petek olarak yapılması daha uygun olur. Bu şekilde 10-12 m. açıklık geçmek mümkün olacaktır. Daha büyük açıklıklarda ise, önceden veya sonradan gerilmeli beton plaklar kullanmak gerekir.

Prefabrike döşeme elemanları, taşıma probleminden dolayı, 2.5-3m. arasında üretildiğinden daha geniş plaklar, şantiyede yapılacak şekilde düşünülmelidir. Prefabrike ve çelik tabliyeli döşeme kullanımı yapıda hafiflik, hızlı yapım, beton elemanlarda kalıp gerektirmeme, çalışma platformunun hemen hazırlanması gibi yararlar sağlar.

Çelik tabliyeli döşemelerde tabliye, ister sürekli bir kalıp olarak kullanılsın isterse yük taşınsın, alt yüzeyde yangına karşı bir koruma gerektirir. (Şekil II-16)

Döşemeler; üzerine etkiyen yatay ve düşey yükleri aktarma fonksiyonu ile birlikte bir dereceye kadar ses, ısı ve neme karşı izolasyon sağlama ve yatay tesisatın yerleştirilmesi gibi görevleri de yerine getirir. Bütün bu fonksiyonlara cevap verecek şekilde tasarlanmış bir döşeme kalınlığı, yüksek binalarda binanın tüm yüksekliğini etkiler.



Şekil II-16 Çelik tabliye üzerine döşeme

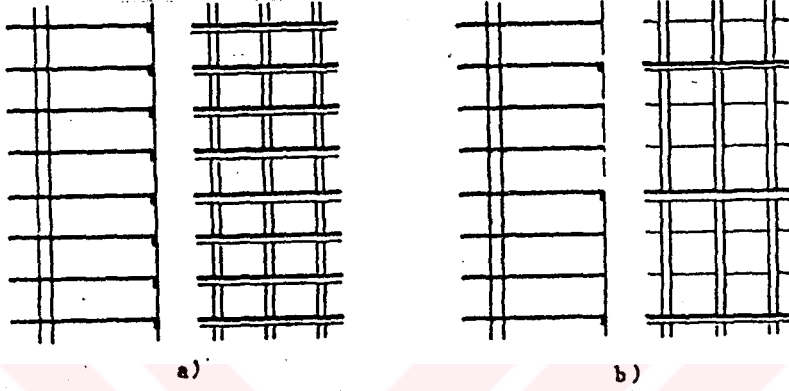
### Kirişler:

Kirişler, rijit çerçeve ya da çekirdeğe bağlanmak suretiyle döşeme strüktürünü taşır. Rijit çerçeveye bağlanmış olan kirişler, çerçeveye bağlı olarak tek veya çift yönlü olarak çalışırlar.

Tek yönlü çalışan çerçevelerde kirişler, kısa kenar doğrultusunda düzenlenmiş ise bu çerçeveler, hem düşey hem de yatay yüklere karşı koyarak yükleri yapının eni doğrultusunda, iç çerçevelere dağıtır. Yapı uzunlamasına yapılan çerçeve sistemlerinde ise, düşey yükler bu çerçevelerle, yatay yükler ise bu çerçevelere dik olan kiriş ya da döşeme plağı çerçeveleri ile alınır. Yapı modülü kareye yakınsa yapının iki doğrultusunda çerçeve sistemi oluşturulur. Bu durumda her iki yönde donatılı kareye yakın döşeme plakları yükleri, her iki yöndeki çerçevelere aktarır. Bu etki tek doğrultuda, kirişli dikdörtgen plakların bir açıkıkta bir doğrultuda, diğer açıkıkta buna dik doğrultuda yerleştirilmesi ile de elde edilebilir.

Kirişlerin çekirdeğe bağlanmış olduğu yüksek binalarda, yapı kenarları ya seyrek düzenlenmiş kolonlarla veya sıkıyerleştirilmiş olan küçük en kesitli kolonlardan meydana gelen bir dış tüp ile oluşturulur. Kirişler çekirdek ile cephe sistemi arasında uzanır ve yapı cephesinin köşe

noktalarında çerçeveleme problemi ortaya çıkarır. Çekirdek köşesi, cephe duvarına diyagonal bir kirişle ya da çekirdek duvarına paralel olarak iki doğrultuda, ağır kirişlerle cephe kolonlarına bağlanır. Cephedeki alın kirişleri, her katta ya da birkaç katta bir çerçeve oluşturacak şekilde düzenlenebilir.(Şkil II-17)



Şkil II-17 Cephede alın kirişleri düzenlenmesi

a- Her katta

b- Birkaç katta bir

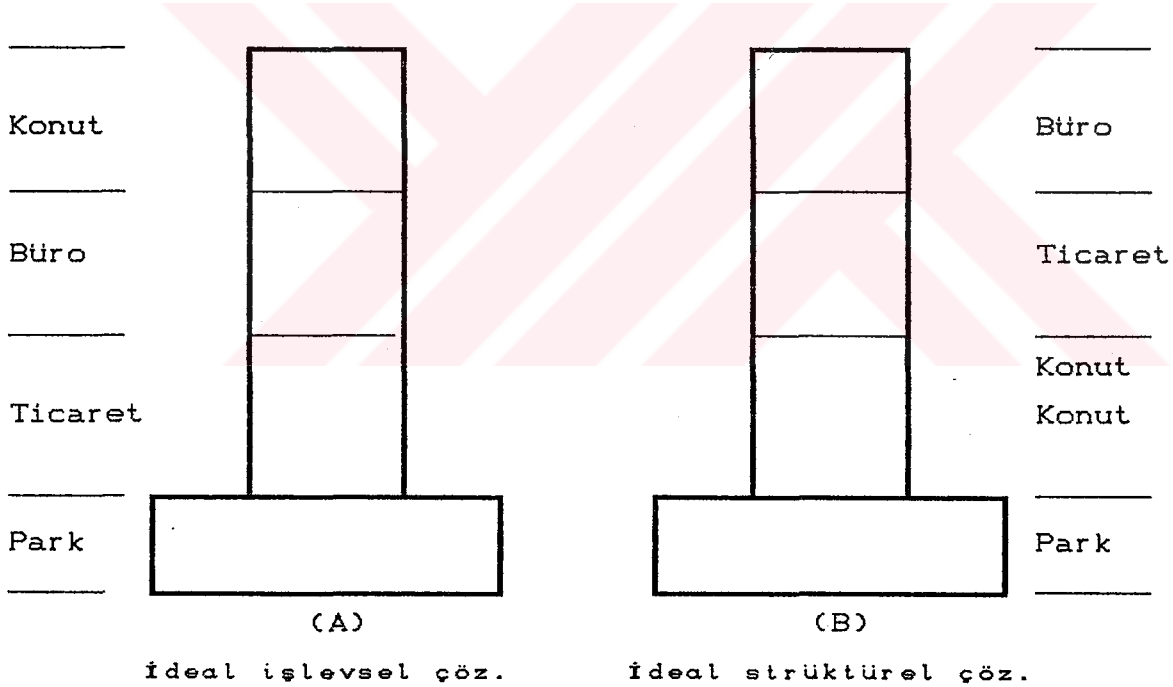
#### Yatay Rijitleştirme Elemanları:

Yüksek yapılarda kullanıcıların psikolojik etkilenimi de göz önüne alınarak, rüzgâr ve deprem gibi yatay yüklere bağlı en büyük salınımın, yapı yüksekliğinin 0.002-0.0025 ( $H/500-H/400$ ) katı arasında olması istenir. Salınım; yapı yüksekliğine bağlı olarak eleman boyu büyütülerek, dişey çarpazlamalar kullanılarak ya da dişey çarpazlamalara, yatay yükü iletecek yatay rijitleştirme ilave edilerek sınırlandırılabilir. Yatay rijitleştirme elemanları, yatay çarpazlamalar ve kat yüksekliğinde kafes kirişler olmak üzere iki tiptir.(47)

Strüktür sistemin çok önemli olduğu yüksek binalar, bünyelerinde birçok işlevi barındırabilmektedir. Her işlevin farklı strüktür gerektirmesinden dolayı, yüksek konut ve büro binaları için geliştirilen strüktür sistemleri, çok işlevli binalar için yetersiz kalmaktadır.



Etkin strüktürel çözüm açısından yüksek binalarda, alt katlarda kolon sayısı artırılmalı ve sık aralıklarla yerleştirilmelidir. Üst katlarda ise kolon sayısı azaltılarak daha geniş açıklıklar elde edilebilmektedir. Bu durumda bina işlevi alt katlarda otel, konut, üst katlarda ise büro ve ticaret birimlerinin yapılmasını gerektirir. Oysa yoğun kullanılan alanlara ulaşımı kolaylaştırmak, otel ve konut gibi birimlere manzara sağlamak için, büro, ticaret ve park işlevlerine alt katlarda, konut ve otel işlevlerine de üst katlarda yer verilmelidir. Bu durumda da çok işlevli yüksek binalarda özel strüktürel sistemlerin seçilmesi gerekmektedir. (Şekil II-18)



Şekil II-18

Çok işlevli yüksek binalarda, işlevlerin düşey dağılımı için uygun olan strüktür sistemleri şunlardır:

- 1) Tübüler sistemler
- 2) Transfer strüktür sistemler

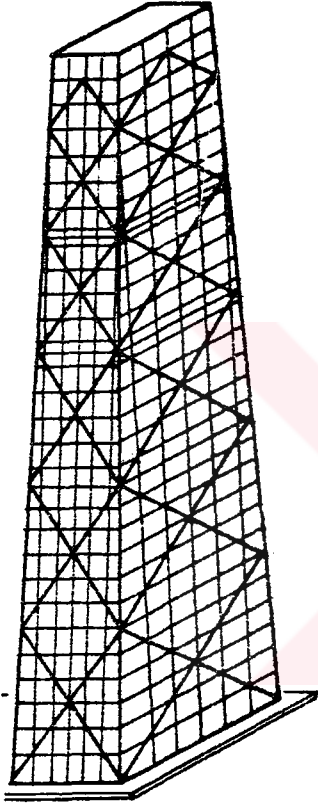
### 1) Tübüler Sistemler:

Bu sistemde zemine ankastre olarak konsol biçiminde çalışan strüktür sistemi, geniş açıklıkların geçilmesine imkân vererek taşıyıcı sistemin etkinliği artırılmaktadır. iç bölme ve kolonlara gelecek yük tüpler tarafından karşılanacağı için, iç düzenlemede daha esnek düzenleme

Tesisat  
Lokanta

Konut

imkânı doğmaktadır. Jhon Hancock Binası'nda olduğu gibi, piramidal v.b. çözümlere gidilmesi, hem strüktür, hem de fonksiyonel açıdan ideal çözümler sağlar. (Şekil II-19 ve 21)



Şekil II-19

### 2) Transfer Strüktür Sistemleri:

Büro

Park  
Ticaret

Genellikle binalarda düşey taşıyıcılar, en üst kattan temele kadar sürekli elemanlar olarak düzenlenirler. Ancak, çok işlevli yüksek binalarda, ideal işlevsel çözüm için, farklı işlevlerin bulunduğu katlarda, strüktür sistemin bir kısım düşey taşıyıcılarının değişime uğraması

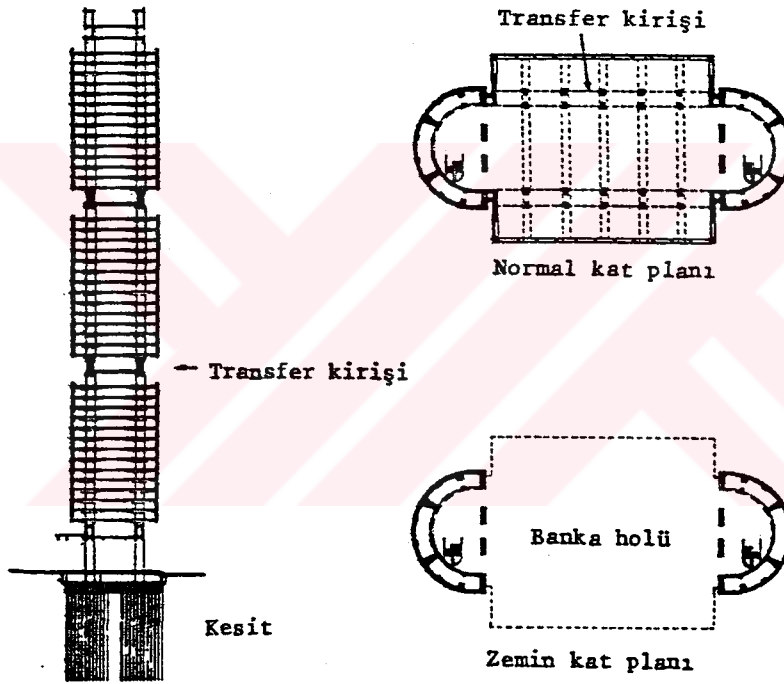
gerektiğinde, transfer taşıyıcı elemanlar kullanılabilir.

Transfer taşıyıcılar, bina yüksekliği boyunca, işlevsel değişikliklere bağlı strüktürel uyarlamaları sağlamak üzere, döşeme yüklerini ana taşıyıcılara aktarmaktadırlar. Transfer taşıyıcılar aşağıdaki biçimlerde olabilmektedir:

- Konsol giriş

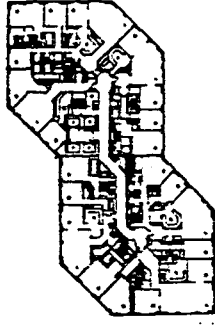
- Kiriş
- Çerçeve
- Plak ya da kaset.

Bu sistemlerde binanın büyüklüğü ve ağırlığı en önemli öğelerdir. Yapım süresi, ekonomi, işlevsel etkinlik açısından sağladığı imkânlar nedeniyle giderek önem kazanan bu sistemlerin, deprem kuşağı üzerindeki bölgelerde uygulanmaları tehlikelidir.(Şekil II-20)(48)

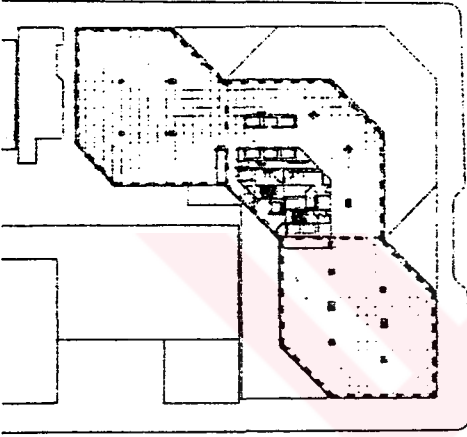


Şekil II-20 Transfer taşıyıcı sistem uygulaması  
(OCBC Center, Zanz, Wise, 1988)

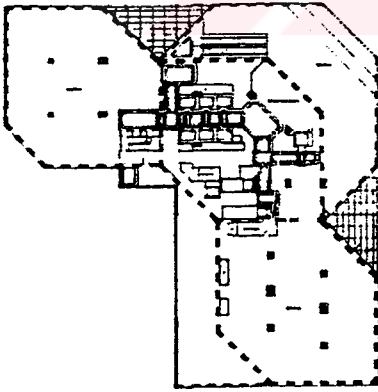
Yüksek yapı taşıyıcı sistem seçimi, sadece taşıyıcı sistem kriterlerine bağlı olmayıp kültürel, sosyal, ekonomik ve teknik gereksinimlere bağlı faktörlerin bir fonksiyonudur. Taşıyıcı sistemin, dikkate alınması gereken konulardan yalnızca birisi olduğu unutulmamalıdır.(49)



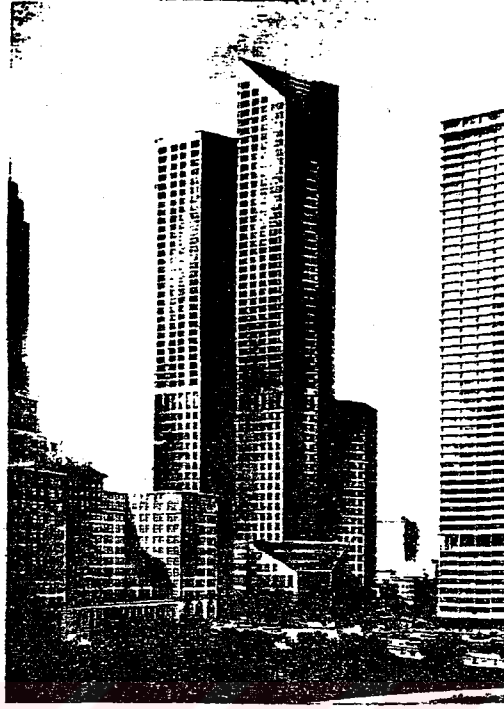
Konut katı planı



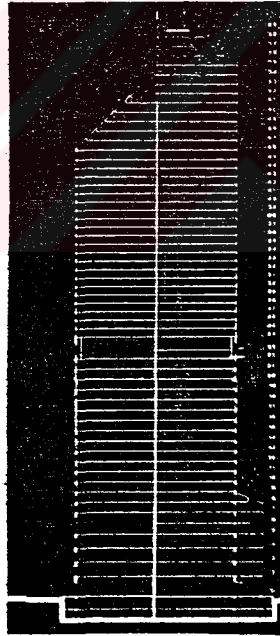
Büro katı planı



Zemin (ticaret) katı planı



Görünüş



Konut

Tesisat

Büro

Ticaret

Kesit

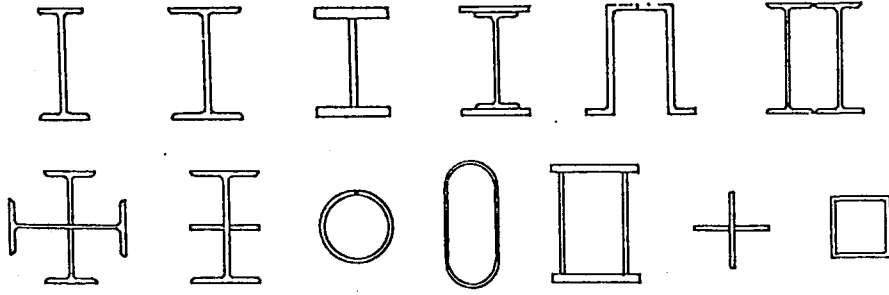
Şekil II-21 Çok İşlevli Binada Tübüler Sistem Uygulaması

(One Magnificent Binası -Khan, El Nimeiri, 1983)

### II-3-1 ÇELİK İSKELET SİSTEM:

Çelik taşıyıcı sistemin ana elemanları, sıcak çekme

profillerdir. Bunlar, boyutlarının küçük olmasına ve hafifliklerine rağmen yüksek taşıma kapasiteli, narin elemanlardır. Sınırlı tiplerde olmalarına karşılık, birleştirilerek çok çeşitli düzenlemeler yapılabilmektedir. (Şekil II-22)



Şekil II-22 Çelik Kolon Çeşitleri

Çelik, yangın ve pasla karşı korunmalıdır. Taşıyıcı sistem elemanları ve bitiş detaylarının doğru seçilmesi halinde, yangına karşı koruma maliyeti oldukça azalır. Normal nemli ortamlarda çelik paslanmayacağı için, çok katlı çelik yapıların iç kısımlarında, pasla karşı önlem alınması gerekmesee bile, yüksek nemli ortamda ve dış etkiler altındaki çelik taşıyıcılarda, pasla karşı mutlaka önlem alınmalıdır.

Çok katlı çelik yapıya etkiyen düşey yükler, çelik kolonlar ve bazen betonarme duvarlarla temele aktarılır. Kolonlar, genellikle modülasyon ızgaralarının kesişme noktalarında, dış duvarla temas halinde ve sık aralıklarla yerleştirilirler. Bu tarzda yerleştirmenin avantajları da şunlardır:

- Kolon kesitleri küçük olduğundan, minimum alan işgal ederler.
- Dış cephelerin kolonlara bağlanması ile, pencere kayıtlarında azalma olur.

- Yapının her türlü planlama ızgarasında, kolonlar iç bölmeler için bağlantı sağlar.

Geniş aralıklarla yerleştirilmiş olan kolonların arasını çelik kirişler ile geçmek, iç düzenlemede esneklik sağlar. Küçük açıklıkların betonarme kirişle geçilmesi ucuz olurken, büyük açıklıklarda (6-18 m., özel durumlarda 30 m.), çelik kirişler ekonomik olmaktadır.

30 m.'den 60 m.'ye kadar açıklıklarda kafes kirişlerin, kat yüksekliğinde düzenlenmesi mümkündür. Köprü prensiplerine göre tasarlanan modern yapılarda, yapının tüm yüksekliğince düzenlenen kafes kirişlerle, daha büyük açıklıklar geçilebilir.

Çelik iskelet sistemle yapılan bir yüksek binada, yatay yüklerin temele aktarılması ve yapının bu yükler karşısında yer değiştirmesinin sınırlandırılması, yani yapı stabilitesinin sağlanması için;

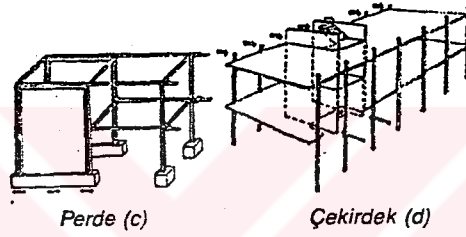
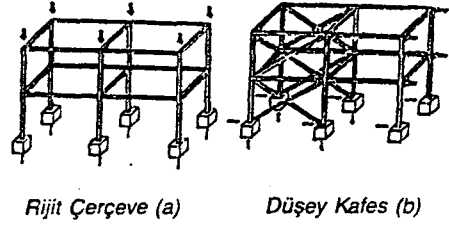
- rijit çerçeve sistemleri,
- düşey kafes kuşaklama sistemleri,
- perde duvarlar,
- betonarme çekirdek

kullanılabilir. (Şekil II-23) Stabilitede doğru yöntemin seçimi, taşıyıcı sistem tasarımında çok önemlidir ve yüksek yapının bütün tasarımını,

- yapının kullanımı,
- ekonomisi,
- dış görünüşü,
- yapım işlemi

açısından etkiler. Rijitleştirmenin, yapı içinde kafes kuşaklama ya da perde duvarla yapılması, yapı iç düzenleme

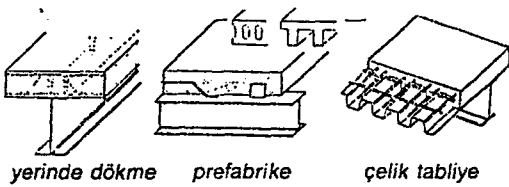
ve sirkülasyon serbestliğini sınırlar. Kuşaklamayı dış duvarlara yerleştirmek, iç düzenlemede serbestlik getireceğinden dolayı daha avantajlıdır. Dış duvarlarda yapılan kuşaklama, yüksek yapıların rijit tüpler olarak yapımına izin verir.



Şekil II-23 Çelik yapıda stabilite

Bir yapıda rijitleştirmenin çelik kafesler, perde duvarlar, ya da çekirdeklerle mi yapılacağı şartlara göre, ekonomikliği de göz önüne alınarak belirlenmelidir.

Çelik iskelet sistemde çelik, mekân oluşturmaz, ancak mekân oluşturan elemanların taşınmasını sağlar. Çelik kirişlere oturan döşemelerde;



Şekil II-24

Çelik Döşemeler

- kalıpla yerinde dökme betonarme plak,
- prefabrike betonarme plak,
- yerinde dökme betonlu çelik tabliye gibi yapım yöntemleri kullanılır. (Şekil II-24)

Çelik yapı döşeme tasarımında, yangına karşı koruma önemlidir. Asma tavan sistemleri, hem yangına karşı koruma

sağlar hem de -yatay servis elemanlarının saklanması gibi- diğer fonksiyonları yerine getirir.

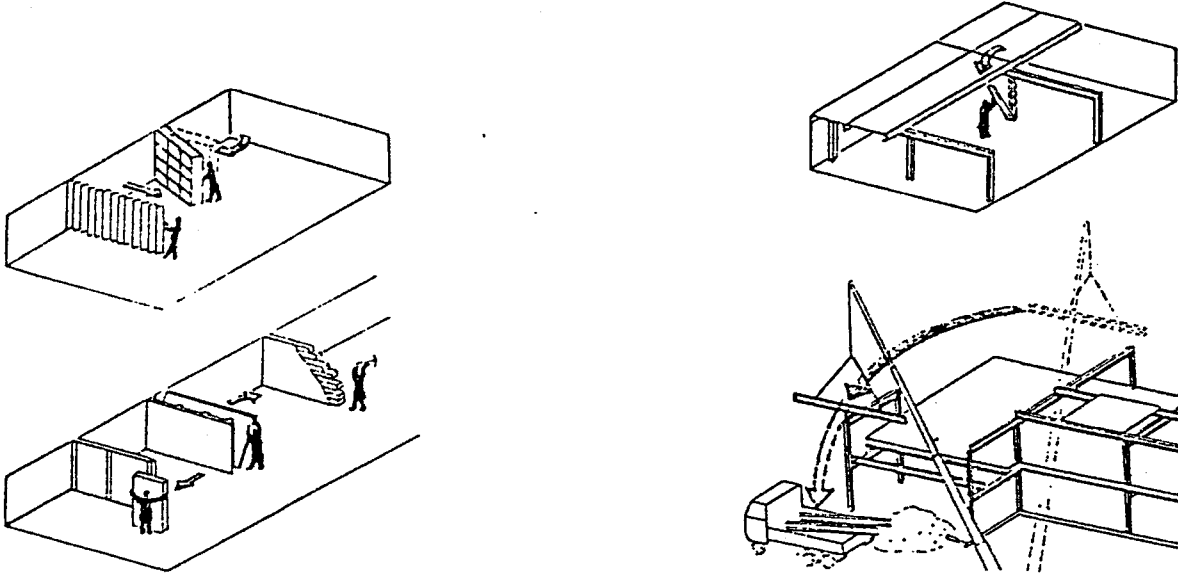
Çelik iskelet yapılarda dış duvarlar da yük taşımaz ve genellikle her katta çerçeveye oturur. Bilinen tüm malzeme ve biçimler, duvar yapımında kullanılabilir. Metal kaplama sistemler hafif olduğundan, çelik iskelet yapıda kolaylıkla uygulanabilirler. İç duvar ve bölmeler de çelikte daha hafif yapılabilirler. Yapım yönteminin seçimi, döşemede olabilecek sehimlerin büyüklüğüne ve taşıyıcı çerçeve ile bağlantı detaylarına bağlıdır. İç duvarlar, yapı içindeki yangın bölmelerini oluşturarak yangın dayanım oranı ve mukavemet şartlarını yerine getirmelidir.

Çok katlı çelik iskelet yapılarda çatılar ise, genellikle düz çatıdır. Çatı yapımında hafif çelik, levha ve normal ya da hafif beton kullanılır.

Teknolojik ilerleme ve insan ihtiyaçlarının artması sonucunda, yapıların mevcut donanım ve alanlarının yetersiz kalması söz konusu olmakta ve bu durumda, esnek olarak tasarlanmış yapılar uzun süreli kullanıma imkân vererek, daha avantajlı olmaktadır. Gelecekteki muhtemel değişiklikler -değişikliğin büyüklüğüne bağlı olarak-, şu şekilde sıralanabilir:

- Bölücü elemanların yeniden düzenlenmesi ile, kullanım alanlarının değiştirilmesi.
- Yük taşımayan elemanların sökülüp yeniden değiştirilmesi ile iç düzenlemenin değiştirilmesi
- Yük taşıyan elemanların değiştirilmesi ya da yeni görevler alması.
- Yapının, temelleri dışında tamamen sökülüp, elemanlarının başka amaçlarla ya da başka yapılarda kullanılabilmesi.(50)





Şekil II-25 İleride olabilecek değişiklikler

Çelik taşıyıcı sistemleri şu şekilde gruplandırılmak mümkündür:

● Geleneksel Kolon - Kirişli Rijit Çerçeve Sistemi:

20 kata kadar ekonomik olan bu sistemde, rijit ve yarı rijit kolon-kiriş bağlantıları kullanılmaktadır. Düşey yükler altında kolon ve kirişlerin, uçlarından mafsallı oldukları kabul edilir. Rüzgâr ve deprem halinde ise, yarı rijit bağlantıların moment aktardığı varsayılır. Böylece kolon-kiriş bağlantıları, sadece rüzgâr ve deprem momentlerine göre detaylandırılıp, bağlantı maliyetleri düşürülmüş olur.

● Yatay Yükleri Alan Çerçeve - Kesme Kafes Sistemi:

40 kata kadar ekonomik olan bu sistemde, kesme kafes kirişi diye adlandırılabilen ve yapının orta çekirdek bölgesinde bir veya daha fazla düşey kafes kiriş, yatay kuvvetleri temele aktarmak üzere teşkil edilir. Bu kirişler,

yapının diğer yerlerinde oluşturulan rijit, dđđüm noktalı çerçeveslerle birleştirilerek yatay kuvvetlerin, rijit çerçeve ve kesme kafes kirişler tarafından paylaşılması sağlanır.

● Kuşaklama Kafesli Çerçeve-Kesme kafes Sistemi:

Bu sistem; çerçeve kesme kafes sistemine tesisat katlarında, bütün dış kolonları birleştiren bir kuşaklama kafes kirişi ile, bunu orta çekirdekteki kesme kafes kirişlerine bağlayan, bağlantı kafes kirişleri eklenmek sureti ile elde edilir. Bu şekilde yapının rijitliği artırılarak, farklı elemanların bir arada çalışması sağlanır. Bu sistemin 60 kata kadar ekonomik olacağı gözlenmiştir.

● Çerçeve Tüp Sistemi:

Yapının cephesine küçük aralıklarla yerleştirilen kolonlar, kat seviyelerinde rijit kenar kirişleri ile bağlanarak, delikli bir tüpün davranışı elde edilmiştir. 75 kata kadar ekonomik olan bu sistemin rijitlik ve dayanım açısından yetersiz kalması durumunda, birden fazla çerçevesli tüp teşkil edilerek ortak yüzeylerde bu tüpler, birbirleriyle bağlanır.

● İç Kolonlu Kafes Tüp Sistemi:

Çerçeve tüp sisteme diyagonal elemanların yerleştirilmesi ile tüpün rijitliğinin ve yatay kuvvetlere dayanımının artırıldığı bu sistem, 100 katlı Jhon Hancock Binası'nda başarı ile uygulanmıştır.(Şekil II-26)

● Biraraya Getirilmiş Tüp Sistemi:

Kafes veya çerçeve tüpün tek başına yetersiz kaldığı

durumlarda birden fazla yapılan t pplerle oluşturulan bu sistem,yanyana oluşan mimariler için çok elverişlidir. 110 katlı Sears Tower Binası'nda olduğu gibi (Sekil II-27) t pplerin bazıları, değişik yüksekliklerde oluşturularak cephede hareketlilik sağlanır.

● İ Kolonsuz Kafes T p Sistemi:

İ kolonlu kafes t p sistemini daha etkin hale getirmeği amaçlayan bu sistemde; belirli katlarda, örneğin her 20 katta bir teşkil edilecek kafes kirişlerle i kolonlardaki yükler, cephedeki kafes tüpe aktarılır. Bu sayede i kolonlarda ekonomi sağlandığı gibi, kafes t p elemanlarındaki çekme gerilmeleri de azıtılmış olur. Ayrıca, yapının devrilme emniyetini de artıran bu uygulamanın, i kolonlara gelecek yatay etkileri ortadan kaldırmak gibi bir yararı vardır. Bu sistemin 150 kata kadar ekonomik olabileceği düşünülmektedir.(51)

● Askılı Sistem:

Zemin katta kolonsuz bir mekân oluşturmak üzere önceden dökülen betonarme çekirdeğe, elik sistemin, üstten asılmasıyla elde edilir. Zemin kolonlarının kaldırılmasıyla, çekirdekte yatay etkilerin yarattığı dış merkezlik azaltılarak global stabilite artırılmaktadır.

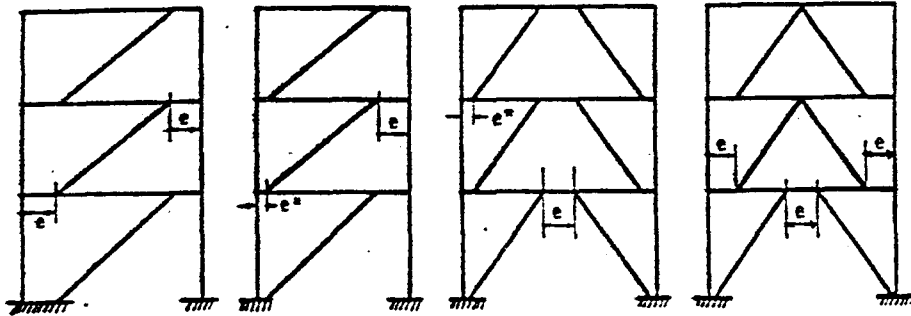
Kesitlerinin küçük olması dolayısıyla elik elemanlar, daha az alan kaplayarak özellikle iş merkezlerinde, önemli avantajlar sağlar. elik elemanların imalatı esnasında hassas ölçüde kontrol sağlanabilmesi, projede  n görülen kaliteyi yakalama ęnsını artırır.

İlerde ihtiyaçların artması veya değişmesi ile, yapıda gerekebilecek değişikliklerin sağlanması, elik sistemde çok daha kolay olmaktadır. elik sistemlerde

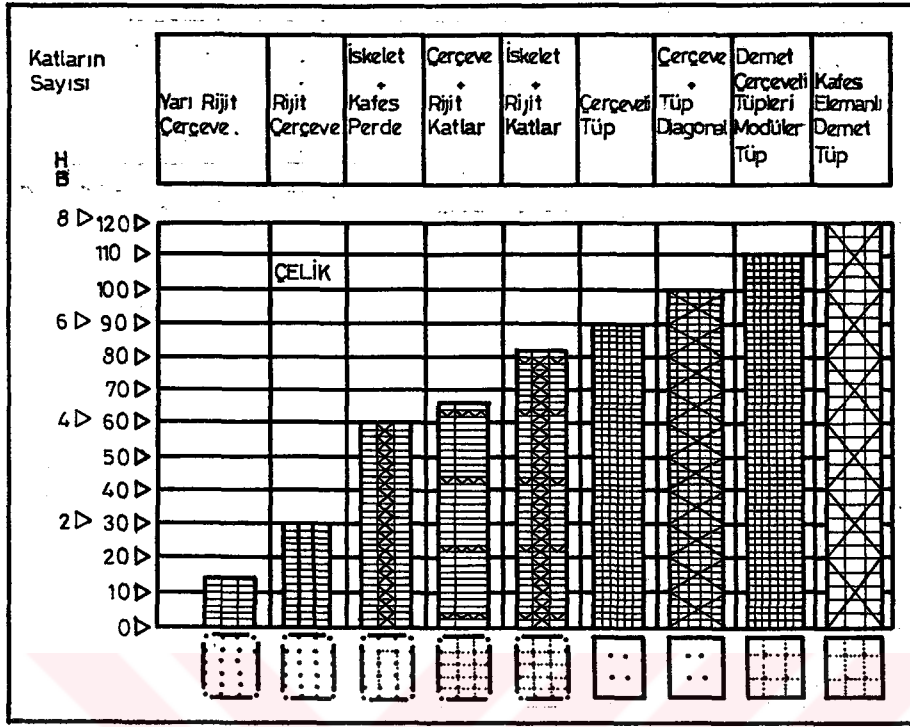
elemanların servis ömrüne ulaşıldığında, çelik elemanlar fazla gürültü, kirlilik ve para sarfiyatı meydana getirmeden, sökülüp, ya yeniden kullanılabilir ya da hurda olarak satılabilirler. Böylece yıkım maliyeti karşılanmış olur.

Çelik yüksek yapıların taşıyıcı elemanlarının imalatı, yapının temelini inşaatı sırasında atölyede gerçekleştirildiği için, kötü hava şartlarından hem zaman kullanımı hem de kalite açısından etkilenmez. Yapının kısa zamanda tamamlanması da rantabilite açısından, önemli ölçüde kazanç sağlar.

Çelik sistemle inşa edilen yüksek binalarda, yatay kuvvetlere dayanımı artırmak için geliştirilen düşey kafes kirişlerde, diyagonal elemanların, eksantrik (ekseni düğüm noktasından geçmeyecek) şekilde bağlanmasıyla, sistemin deprem enerjisini yutma kapasitesini artırmaya yarayan sistemin kullanılmasıyla çelik taşıyıcı sistemler burkulma yapmadan çok büyük enerji yutarak, depremi zararsız atlattıklarıdır. (Şkil II-28) Çelik elemanların, betonarmeye nazaran daha hafif olması, zeminin taşıyıcılığını artıracak, temel masrafını azaltacak ve deprem yanal kuvvetlerini de azltacaktır. (52)



Şkil II-28 Bazı Alternatif Eksantrik Diyagonelleme Sistemleri

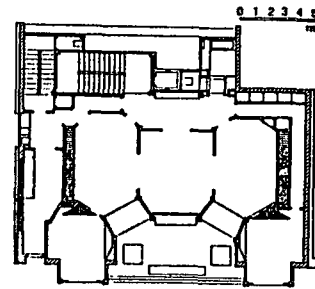


Çelik Strüktür Çeşitleri

### II-3-2 BETONARME KARKAS SİSTEM

Basınca dayanıklı bir malzeme olan beton, 1824'te J.Aspdin'in portland çimentosunu bulması sonucunda yapı alanına girdi. 1890'larda betonarme, taşıyıcı malzeme olarak kullanılmaya başlandı. Betonarme iskelet ilk olarak, Perret tarafından, Rue Franklin Apartmanında kullanılmıştır (1903, Paris). (Şekil II-29)(53)

Home Insurance Building'den başlamak üzere (1883), 1930'lu yıllara kadar yüksek binalarda kullanılan sistem "çelik iskelet" sistem olmuştur. Ancak, Birinci Dünya Savaşı ertesinde 12-14 katlı binalarda kullanılmaya başlanan betonarme sistem, 1940'larda kirişsiz döşeme ve perde duvarların kullanılması ile yaygın hale gelmeye başlamıştır.



Şekil II-29

Rue Franklin Apt.

Dış etkenlere karşı daha dayanıklı olan betonarme, malzeme teknolojisi ve inşaat tekniklerindeki ilerlemeler sayesinde 1950'li yılların başlarında 20-22 kat yüksekliğe ulaşmıştır. Daha sonra 50-60 kata kadar yükselen betonarme yüksek binalar, 1968'de Chicago'da yapılan Lake Point Tower ile 70 kata yükselmiştir. Bu binada kirissiz perde ve perde duvarlar, ekonomik bir tarzda kullanılmıştır. Betonarme, tüp sisteminin geliştirilmesiyle 77 kata (Water Tower Inn) yükselmiştir.

Çok katlı betonarme binalarda, yükleri aktaran düşey elemanlar şunlardır:

- Kolonlar
- Perde duvarları
- Tüpler

Kolonlar, boyutları birbirine yakın olan dikdörtgen, kare v.b. kesitli, düşey elemanlardır. Perde duvarları, yatay kesitte boyu, eninin 2.5-5 katından fazla olan, düşey betonarme elemanlar olarak tanımlanmaktadır. Tüpler, yatay kesitte, kapalı kutu şeklindeki elemanlardır; perde ve çerçeve tüpler olarak iki kısma ayrılırlar. Perde tüpler, perde duvarların birleşmesi ile oluşur ve genellikle binanın içinde, çekirdek oluşumunda kullanılırlar. Çerçeve tüpler ise yapıların dış cephelerine sık aralıklarla yerleştirilen kolonların, kuvvetli yatay kirişlerle birleştirilerek teşkil edilir.

Betonarme taşıyıcı sistemle inşa edilen yüksek binalarda, genellikle kullanılan döşeme çeşitleri şunlardır:

- Tek yönlü kirissiz plak
- Tek yönlü kirissiz döşeme

- İki yönlü giriş plak
- İki yönlü kirişsiz döşeme
- İki yönlü mantar döşeme
- Dişli döşeme (seyrek girişli)
- Dişli döşeme (sık girişli)
- Kaset döşeme

Bu döşemelerden sık girişli döşemelerin boşlukları, hafif beton veya delikli, pişmiş bloklarla doldurulursa, asmolen döşeme elde edilir. Genel olarak iki yönlü döşeme sistemleri, kare veya kareye yakın, tek yönlü sistemler ise dikdörtgen akslarda ekonomik olarak kullanılabilir. Kirişsiz veya asmolen türü döşeme kullanıldığında yanıl ötelenme büyük olacağından, yatay yüklerin perde veya benzeri rijit elemanlarla karşılanması gerekir. (Şekil II-30)

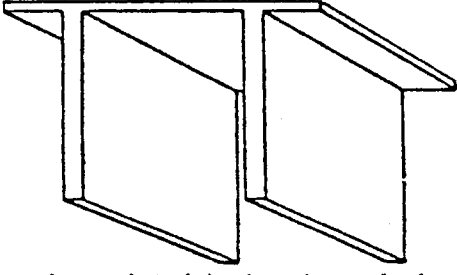
Betonarme yapılar, taşıyıcı sistemler açısından, aşağıdaki gruplarda incelenebilir:

- Çerçeve yapılar
- Perde-çerçeve etkileşimli yapılar
- Perde-kirişsiz döşemeli yapılar
- Şaşırtmalı duvar-kirişli yapılar
- Tüp yapılar

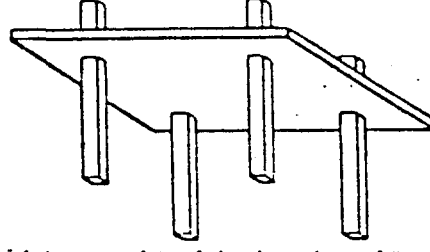
Çerçeve yapılar genelde, kolon ve kirişten oluşan karkas sistemdir. Normal olarak 6 kata kadar ekonomik olarak yapılırlar.

Perde-çerçeve etkileşimli yapılarda, perdeler yatay yüklerin büyük bir kısmının temele aktarılmasında kullanılırlar. Bazen asansör ve servis çekirdekleri, betonarme olarak tüp şeklinde yapılır. Böylece, çerçevedeki kolonlara çok az yatay kuvvet düşer.

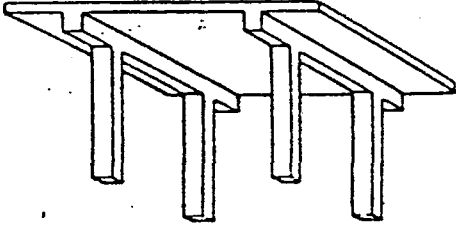
Perde-kirişsiz döşemeli yapılar, özellikle konutlar



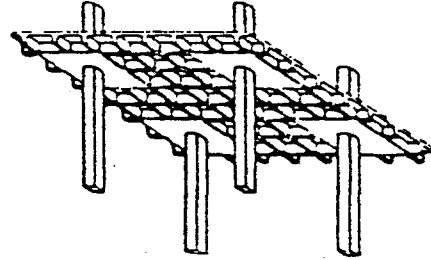
Tek yönlü kirişsiz plak



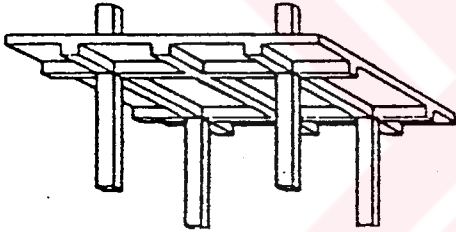
İki yönlü kirişsiz döşeme



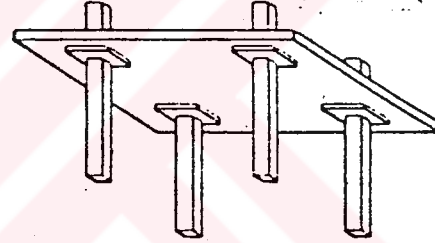
Tek yönlü kirişsiz döşeme



Kaset döşeme

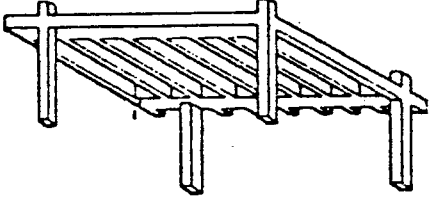


İki yönlü kiriş plak

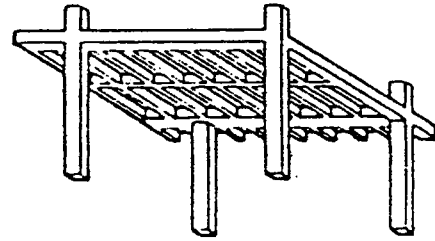


İki yönlü mantar döşeme

*Dişli döşeme (seyrek kirişli)*



Dişli döşeme (seyrek kirişli)



Dişli döşeme (sık kirişli)

Şekil II-30 Betonarme Döşeme Çeşitleri

için çok elverişli görülmektedir. Tünel kalıp sistemi ile inşa edilen bu yapılar, ülkemizde 20 kata yaklaşmıştır.

Saşırtmalı perde-duvar sistemi, çelik yapılardan örnek alınarak geliştirilmiştir. Bu sistemde perde



duvarları, 1 kat yüksekliğinde olup şaşırtmalı olarak devam eder. Böylece sistemin düz perdeli yapılara göre rijitliği düktilitesi artırılmış olur.



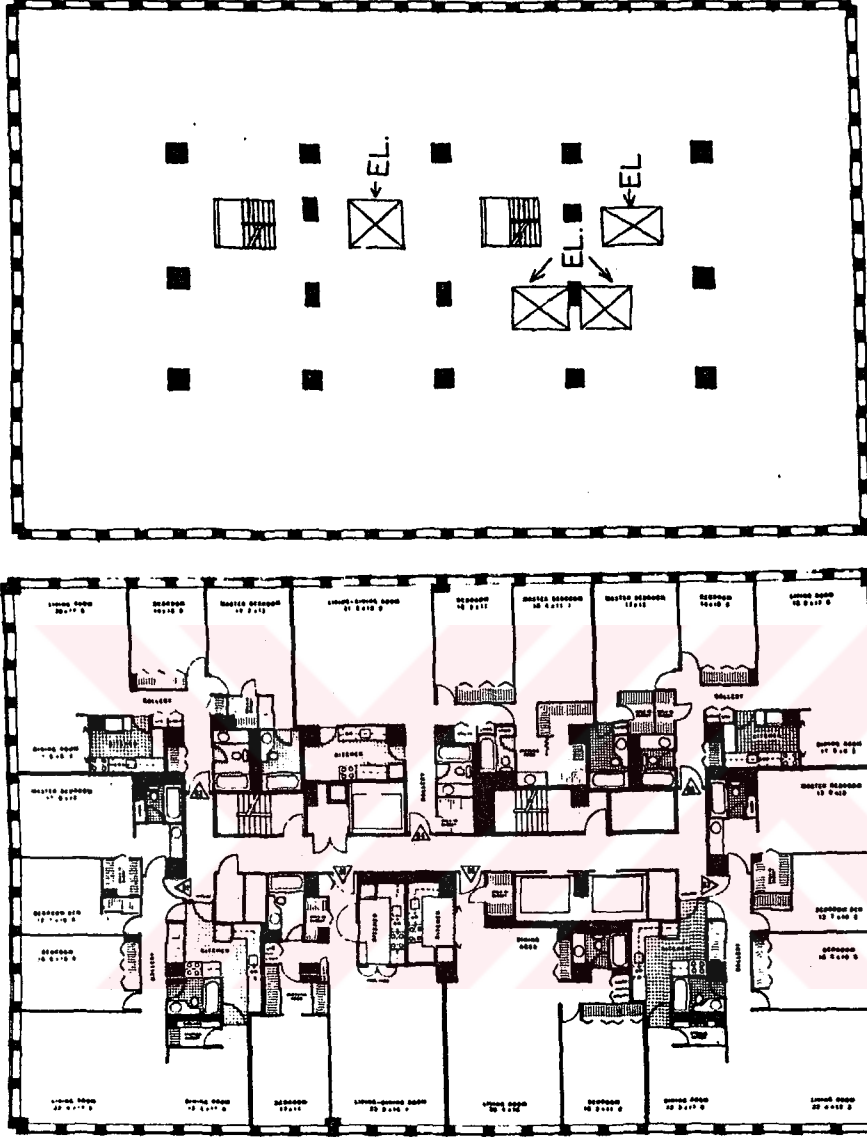
Tüp yapı sistemleri, tek tüp, içiçe tüp ve bir araya getirilmiş tüp olarak bölümlendirilebilir. Tek tüp yapı sisteminde bina cephesi, çerçeve tüp olarak yapılır veya asansör ve servis çekirdeğinde, bir perde tüp teşkil edilir. İçiçe tüp sisteminde de cephedeki çerçeve tüp ile orta kısımda, perde tüp bir arada kullanılır. Bir araya getirilmiş tüp sisteminde ise ikiden fazla çerçeve tüp, bir arada kullanılır.(54)

Büyük miktarda yatay yük etkisinde kalan yüksek binalarda, rijitliğin daha etkin olmasını sağlamak amacıyla, kolon aralıklarının sıklaştırılması ve giriş yüksekliklerinin artırılması,

şekil II-31 dış cephede sürekli bir (delikli) duvar görüntüsü oluşmasını sağlamıştır. Zemine ankastre olarak çalışan ve yatay yükleri zemine aktaran bu sistemler, "tüp" (kutu) sistemlerdir.(55)

Betonarme taşıyıcılı yüksek binalar için geliştirilen en ileri sistem olan tüp sistem, ilk olarak 1961'de Fazlur Khan tarafından Chestnut - De Witt Apartmanları'nda (43 kat, 122 m.)kullanılmıştır. (Şekil II-31, 32)

Tek bir betonarme konsol tüpyapı için, ekonomik bakımdan akla yatkın olan sınır, 40 kattır. Bu sınırı geçmek için, cephe ile beraber çalışan, "tüp içinde tüp" (tübüler)



Şekil II-32 Chestnut De Witt Apt.

denen yani, iç çekirdeğin ikinci bir tüp gibi çalıştırılması gerekmiştir. Böyle bir yapı sistemi, iç kolonların meydana getirdiği tüpler ve eksene dik kesme kuvvetini karşılayan dış duvarlar arasındaki alanın boş kalmasını sağlar ve iç partisyonlarda elastikiyet temin eder.

Büro binaları, bir iç çekirdek gerektirdiklerinden dolayı, çift tüp sisteminin bürolarda uygulanması akla yatkın olacaktır. Nitekim bu sistemin ilk olarak uygulandığı

binalar, Brunswick Office Buiding ile CBS Building'dir.(56)

Betonarme taşıyıcılı yüksek binalar, beton mukavemetinin artırılması ile -sayı ve yükseklik bakımından- çoğalmış, yüksekliğin artması da betonarmede yeni arayışları zorlamıştır. Binaların hafifletilmesi ihtiyacı, hafif betonun bulunmasını zorlamış ve bu alanda da gelişmeler sağlanmıştır. Taşıyıcı sistemlerde kullanılan hafif beton genellikle  $1800 \text{ kg/cm}^3$  olup normal betondan yaklaşık %33 daha hafiftir. Hafif betonun, yüksek binalardaki ölü yükü %20 oranında hafiflettiği tespit edilmiştir.(57)

Betonarme yüksek yapılarda taşıyıcı malzeme seçimi çok hassas olarak ele alınmalı ve uygulama esnasında da sürekli olarak kalite kontrolü yapılmalıdır. Betonarme yüksek bina inşaatı sırasında öncelikle üzerinde durulması gereken konular şunlardır:

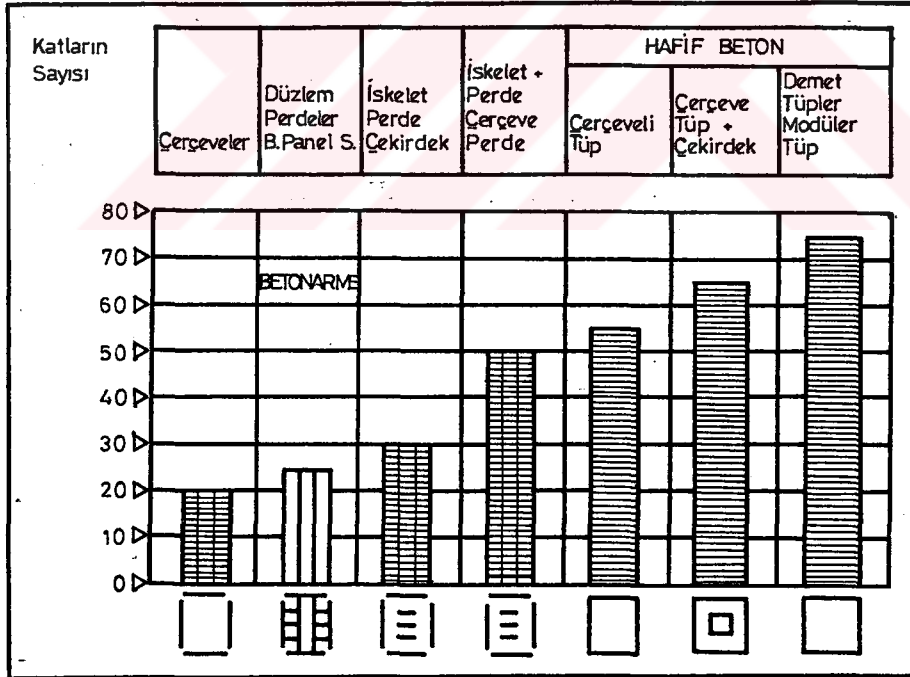
- Betonarme donatısının (III-a Nervürlü Beton Çelik Çubuk) hesap ve warrnamelere uygunluğunun kontrolü.
- Beton malzemesinin (çimento, mıcır, kum, su), bu yapının gerektirdiği evsaf ve kalitede olması.
- Betonarme hesap neticesinde betonun imalini sağlayacak olan beton karışım hesap ve etüdlerinin çok iyi yapılması ve ideal beton karışım miktarlarının bulunması.
- Betonarme betonunun istenen şartlarda imali ve sevk edilmesi, betonarme yapı kalıpları içine dökürülmesi, yetleştirilmesi ve döküm sonrası sıkıştırılması, kürünün yapılması.(58)

Bu hususları kısaca özetleyecek olursak;

Sürekli Kalite Kontrolü = Sağlam Standartlarda  
Malzeme = İstenilen Şartlarda Malzeme = Yapı Emniyeti.

TAŞIYICI S İ S T E M	K A T A D E D İ		SİSMİK DAVRANIŞ
	BÜRO BİNALARI	KONUT, OTEL v.b.	
çerçeve yapılar	15'e kadar	20'ye kadar	çok iyi
per.-kirissiz döş.'li yapılar		150'ye kadar	iyi
şas. duv.-kir. yapılar		40'a kadar	iyi
perde-çerç. etkileşimli yapılar	40'a kadar	70'e kadar	iyi
tek tüp yapılar	40'a kadar	60'a kadar	çok iyi
içiçe tüp yapılar	80'e kadar	0 0'e kadar	iyi

Tablo II-1 Betonarme Taşıyıcı Sistem Özellikleri



Yüksek Bina Betonarme Strüktürleri

#### II-4 DİŞ CEPHE TASARIMI VE MALZEME DURABİLİTESİ

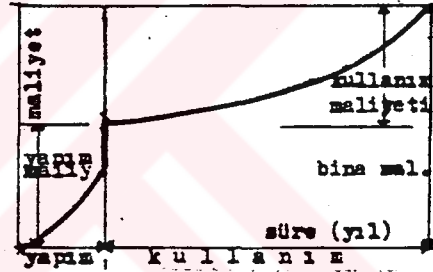
Yüksek binalar, genellikle prestij binaları olmaları ve "landmark" özelliği taşımalarından dolayı, dış görünüşü

itibarını ile dikkat çekici bir etkiye sahip olmaları istenir. Bu amaç doğrultusunda gerçekleştirilen biçim arayışları yanısıra, dış cephede kullanılan malzemede de değişik boyut, renk v.b. özellikler istenmektedir.

#### II-4-1 MALZEME DÜRABİLİTESİ

Yüksek binaların üretimi, tasarım, uygulama ve onarım bakımından gelişmiş teknolojileri, bilgi birikimlerini ve mali kaynakları gerektirmektedir. Bakım, onarım ve yenileme işlemleri de benzer koşullarla gerçekleştirildiği için bu tür binalarda dayanıklılık (dürabilite) ve servis ömrünün araştırılması özel bir önem taşır ve binanın maliyeti ile birlikte ele alınması gerekir.

Yapıların maliyeti, Şekil II-33'de görüldüğü gibi yapım ve kullanım maliyetlerinin toplamıdır. bunlardan yapım maliyeti, arsa, proje, malzeme, işçilik ve alt yapı maliyetlerinden, kullanım maliyeti ise işletme ve bakım-onarım maliyetlerinden oluşur. Kullanım maliyeti, yapım maliyetine bağlıdır ve genellikle yapım maliyetinin artması ile azalır.



Şekil II-33

Toplam Maliyet

Aşağıda açıklanacağı gibi, dürabilite, malzeme veya elamanın servis yeteneğini sürdürebilme özelliği, servis ömrü ise bu özelliği sürdürebilme zaman aralığıdır. Bu nedenle dürabilite ile servis ömrü terimleri birbirini yerine de kullanılmaktadır.

Yüksek binaların bakım ve onarımı hem mali kaynaklar hem de binanın işlevi bakımından çok önemlidir. Yapı elemanı veya yapı malzemesinin dayanıklılığının ve buna bağlı olarak servis ömrünün önceden tahmin edilmesi, onarım yapılacak

zamanın yaklaşık olarak bilinmesi demektir.Bu da mali kaynakların zamanında ve bilinçli kullanımı bakımından önemli bir kazanımdır.Ayrıca onarım zamanının ,önceden tahmini, binanın bu işler için organizasyonuna ve onarım işlemlerinin bilinçli ve sistemli bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak sağlayacaktır.

Yüksek binaların atmosfer etkilerine açık elemanlarında dayanıklılığın araştırılması ve servis ömrünün tahmini için çatı ve dış duvar elemanları, ayrı ayrı ele alınmalı ve genel dürabilite araştırması yöntemleri ile araştırılmalıdır.

Dürabilite çalışmaları,ön kabüller ve sadeleştirmeler nedeniyle eleştirilmelerine karşın genel olarak şu aşamalarda sürdürülmektedir:

1) Servisteki yapılarda gözlem ve araştırmalarla hasar tespiti yapılır.Hasar etkenlerine ve hasar mekanizmalarını belirlemek üzere, olanaklar elverirse yerinde ve laboratuarda deneyler yapılır ve hasar mekanizmaları için hasar hipotezleri oluşturulur.

2) Doğadakine çok benzer hasar mekanizmalarını oluşturacak hızlandırılmış deney düzenleri araştırılır,mevcutlar yetersiz ise yenileri geliştirilir.

3) Serviste uzun süreli,laboratuarda hızlandırılmış süreçlerde eskitilmiş numunelerde kontrol deneyleri yapılır,sonuçlar yorumsuz olarak hesaplanır.Çalışmanın bu adımında yapılan hızlandırılmış deneylerin şu aşamalarda sürdürülmesinin yararlı olacağına işaret edilmektedir:

- a) Problemin belirlenmesi.
- b) Ön deneyler yapılması.
- c) Deneylerin yapılması.

d) Tanımlama ve verilerin rapor edilmesi.

4) Servisteki ve labnoratuardaki deneylerden elde edilen sonuçlar karşılaştırılarak değer analizleri yapılır.Veriler yeterli ise matematik model oluşturulur.

Dürabilite çalışmalarında, farklı deney programları ve bazı yeni deney yöntemlerine gerek duyulur.Çünkü yapıyı oluşturan malzemelerin mekanik,fiziksel ve kimyasal özellikleri, genel olarak ,önceden bilinir yada mevcut deney yöntemleri ile laboratuvar koşullarında araştırılır.Oysa bu malzemeler, sistem içindeki yerini aldıktan sonra atmosfer etkileri (ve diğer eskitici etkiler) ile karşılaşırılar. Malzemelerin , zaman içinde bu etkilerden nasıl etkileneceği ve nasıl değişeceğini önceden tahmin etmek çok zordur.Çünkü değişime neden olan atmosferik olaylar ve elemanda ( malzeme ) neden oldukları hasar mekanizmaları çok karmaşıktır.Bu nedenle dürabilite çalışmalarında atmosferik olaylar ve neden oldukları hasar mekanizmaları bazı ön kabullerle sadeleştirilir ve sayısal hale getirilir.

Malzeme veya elemanın servis ömrünün belirlenmesi için öncelikle performans özelliklerinin ve performans kriterlerinin belirlenmesi gerekir.Performans özelliği malzeme veya elemanın çalışabilir durumda olduğunu belirleyen fiziksel, kimyasal veya mekanik herhangi bir özelliğidir. Performans kriteri ise malzeme veya elemanın performans özelliğinin nitelik veya nicelik olarak herhangi bir seviyesidir.

Performans özellikleri arasında malzemenin esas işlevine bağlı olanına "servis yeteneği" denir. Servis yeteneği, malzeme, yapı bileşeni veya yapı elemanının yapı sistemi içindeki işlevidir.

Dürabilite, malzeme, yapı bileşeni veya yapı

elemanının, yapı sistemi içindeki servis yeteneğini, belirli bir zaman içinde sürdürebilme özelliğidir.

Hasar etkeni, malzeme, yapı bileşeni veya yapı elemanının karakteristik performansına olumsuz yönde etki yapan etken veya etkenler grubudur.

Dış ortamda kullanılan malzemeler için hasar etkenleri, genel olarak dış ortam etkileri ve iç ortam etkileri olmak üzere iki ana grupta toplanabilir.

Dış ortam etkenleri, sıcaklık ve bağıl nem değişimi, atmosferik etkenler, mekanik etkenler ve çevre kirliliğinin etkisi ile oluşan kimyasal etkenlerdir.

Servis ömrünün tahmin edilmesindeki problem, laboratuvar şartları ile atmosfer etkilerinin benzetiminin sağlıklı olarak yapılmasıdır. Çünkü, atmosfer etkileri, gerçekte çok karmaşık ve değişkendir.(59)

#### II-4-2 GIYDIRME CEPHE

Daha önce de belirttiğimiz gibi, çelik iskelet sistem ve betonarme taşıyıcı sistemdeki gelişmeler sonucunda, dış duvarlar taşıyıcılıktan kurtarılmış ve binaları yükseltme yolundaki ilerlemeler, bu sayede gerçekleştirilmiştir. Duvarların taşıyıcılıktan kurtulmaları, daha hafif ve daha ince kesitli duvarların kullanılmasını sağlamış, bunun sonucunda giydirme cephe gerçekleştirilmiştir.

Giydirme cephe kullanılan binalarda dış yüzeyler, hafif ve ince bir tabaka halinde yapının dış yüzeyini örttüklerinden dolayı, İngilizce'de "Curtain Wall" (Perde Duvar) olarak adlandırılır.

Çağdaş bir yapım yöntemi olan giydirme cepheler,

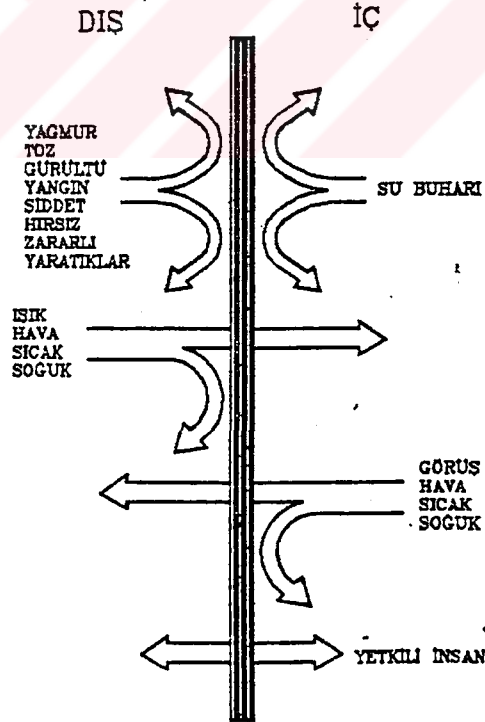


mimari ifade biçimlerine kısıtlama getirmez, aksine geniş olanaklar sunar.(60)

Yüksekliklerinden dolayı, dışarıya cam açılmayan yüksek binalarda, iç ve dış ortam sıcaklık farklılıkları bina taşıyıcı elemanlarında termal gerilimlere neden olabilmektedir. Bunu önlemek için de bina dış yüzeyinin giydirme cephe ile örtülmesi gerekmektedir.

Yüksekliklerinden dolayı, dış etkenlerden daha fazla etkilenen yüksek bina giydirme cephelerinde genellikle, cam ve alüminyum kullanılmaktadır.

Modern bir yapı malzemesi ve örtüsü olarak camdan beklenenler, ışık, görüntü, güneş radyasyon ısısı, dış sıcaklık, rüzgâr, fiziksel ve kimyasal yıpranma, gürültü, hırsızlık v.s. gibi çok çeşitli çevre etkilerine karşı bir kontrol ve savunma hattı oluşturması ve diğer yapısal gereksinimlere cevap verebilmesidir. (Şekil II-34)

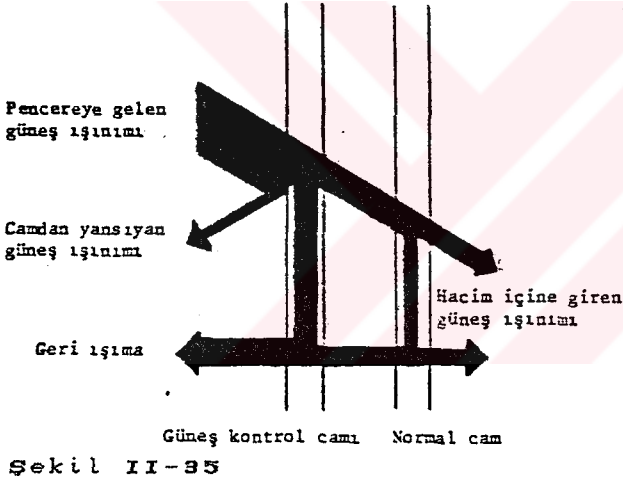


Şekil II-34 Giydirme Cepheden Beklenenler

Giydirme cephelerde kullanılacak cam seçimi için dikkate alınması gereken bellibaşlı kriterler şunlardır:

- Güneş kontrol performansı.
  - Isı geçirgenlik katsayısı.
  - Gürültü geçirgenlik katsayısı.
- Güneş Kontrol Performansı:

Güneş kontrol performansı, ışık ve güneş radyasyon ısısı geçirgenlikleri olarak iki ana başlıkta incelenmektedir. Işık geçirgenliği, güneş ışığının kısa dalga, radyasyon ısısı geçirgenliği ise daha uzun dalga boyu aralıkları ile ilgili değerlerdir ve yüzde olarak ifade edilmektedirler.



Şekil II-35

Işığı fazla geçiren, fakat güneş radyasyon ısısının geçişini mümkün olduğu kadar engelleyen camlar, iyi performanslı camlar (güneş kontrol camları) olarak nitelenirler. (Şekil II-35)

Ancak bu arada, aşırı basitleştirme yanlışlığından da sakınmak için, hemen belirtmek gerekir ki; yansımaya dolayısıyla bazı durumlarda ortaya çıkan görüntü ve aşırı parlaklık sorunları, soldurma etkilerine karşı müze ve sergi binalarında önem kazanan mor ötesi ışın geçirgenliği, parapet önü camlarında arka kısmın görünmesi gibi hususları da dikkate almak, yani projenin özel şartlarına göre kriterleri irdelemek ve optimize etmek gereklidir.

- Isı Geçirgenlik Katsayısı:

Güneş kontrol performansı, cam hamuruna katılan renkleştirici maddeler ve kaplama cinsleri ile değişkenlik göstermesine rağmen, ısı geçirgenlik katsayısı, kaplama cinslerinin yayınım (emissivity) özellikleri haricinde, camın diğer katma değerlerinden bağımsızdır.

Isı geçirgenlik katsayısını etkileyen en önemli etken, çift cam ünitelerindeki ara boşluk genişliğidir. Optimum durgun hava genişliği, 17 m.m.'dir. Bu boşluğun kuru hava yerine, argon gazı ile doldurulması, ısı geçirgenliğinde %20 düşüş sağlayabilmektedir. Isı geçirgenliğini düşüren bir diğer etken de Low-E (low emissivity) kaplamalarının kullanılmasıdır. Radyasyon yayma miktarı (yayınım) düşük olan bu kaplamalar ile ısı geçirgenliğinde %36'lık bir azalma sağlanabilmektedir. Özellikle güneş ışığına maruz kalan atrium ve solarium gibi yerlerde, Low-E kaplamalarının, güneş kontrol camları ve klimatizasyonla beraber kullanılması -ısı denetimi açısından- daha faydalıdır.

Renksiz camın çeşitli düzenlemelerdeki yaklaşık ısı geçirgenlik değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

A 6 mm. kalınlıkta renksiz cam	4.5 KCal/m <sup>2</sup> h <sup>o</sup> C
b 6+12+6 mm. düzeninde oluşturulmuş renksiz çift cam	2.5 KCal/m <sup>2</sup> h C
C 6+12+6 mm. düzeninde oluşturulmuş ve iç camın dış yüzeyi Low-E kaplanmış renksiz çift cam ünitesi	1.6 KCal/m <sup>2</sup> h <sup>o</sup> C
D C düzeninde oluşturulmuş ve araboşluğu argon gazı ile doldurulmuş renksiz çift cam ünitesi	1.3 KCal/m <sup>2</sup> h <sup>o</sup> C

Tablo II-2 Renksiz cam ısı geçirgenlik değerleri

● Ses (Gürültü) Yalıtımı:

Ses yalıtımı değerlerini belirleyen özellikler; camın temel karakteri, diğer camlarla birlikte kullanılması ve montaj detaylarıdır.

Cam kullanım biçiminin değişmesine bağlı olarak elde edilen gürültü yalıtımı alttaki tabloda yer almaktadır. Tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, camda gürültü kontrolünü sağlamak için en etkili yöntem, aralığı 20 cm. veya daha fazla olacak şekilde aralıklı cam kullanmaktır.

12 mm. tek cam	$\cong 31$ dB
10 mm. tek cam	$\cong 30$ dB
6 mm. tek cam	$\cong 27$ dB
6+12+6 mm. düzeninde oluşturulmuş çift cam	$\cong 29$ dB
6+200+6 mm. düzeninde oluşturulmuş aralıklı cam	$\cong 17$ dB
6 mm. laminasyonlu cam	$\cong 29$ dB

Tablo II-3 Çeşitli camların gürültü yalıtım değerleri

Giydirme cephelerde kullanılan ve aşınma ve kimyasal etkilere karşı hayli dayanıklı olan reflektif kaplamalı camların en randımanlı kullanılışı, çift cam bünyesinde ve reflektif kaplamanın, ısı cam boşluğuna bakacak şekilde yerleştirilmesidir. İç ve dış etkenlerin, reflektif kaplamaya olan zararlı etkisinin önlenmesi, bu şekilde,

kaplamanın saklanması ile sağlanmaktadır.

Giydirme cephe yüzeyine gelen güneş ışınlarının farklı şekillerde yüzeye etkimeleri sonucu oluşan, cam yüzeyindeki kısmi gölgelenmeler ve kenar çatı örtüsü, güneş gören ve görmeyen bölgelerde, genleşme farkı yaratmakta; bu farkın, camın taşıyabileceği gerilim değerlerini aşması da kırılmağa yol açabilmektedir. Isıl gerilmelerin sebep olduğu bu zararlı etkinin oluşmasında, iklim, montaj, cam önünün ısıtılması ve havalandırılması gibi birçok etken rol oynamaktadır.

Isıl kırılma risklerinin önceden belirlenmesi, bunun için uzman görüşüne başvurulması ve risk belirlenmesi durumunda -uzman görüşüne göre- bazı tedbirlerin alınması gerekmektedir. Bu konudaki son ve kesin çare, cam ünitelerinin temperlenmesidir. Ancak bu metod, maliyeti ve planlamayı etkilemektedir.

Giydirme cephelerde kullanılan cam plakların boyutlarının belirlenmesinde rüzgâr yükleri hesaba katılmalıdır. TS 498'deki rüzgâr etkisi, 50 m.'den yüksek binaları kapsamadığı için, BS ve DIN normları ile proje kabullerinden yararlanılabilir.

Genelde rüzgâr basıncına karşı çift cam üniteleri, tek cama nazaran daha mukavimdir (pneumatic etki). Laminasyonlu camlar ise aynı kalınlıktaki yekpare camlara nazaran daha zayıftır. Cam plaka veya çift cam ünitelerinin sadece iki taraftan veya sadece dört köşeden noktasal olarak tutturulması durumunda, rüzgâr basıncının etkisi ayrıca irdelenmelidir.

Rüzgâr basıncına karşı koymak için cam kalınlığı artırılabilir, plaka veya ünite boyutları küçültülebilir veya temperleme işlemi yapılabilir. Camın kırılmaya karşı

direncinin yanısıra esneme (deflection) değerleri de bazı durumlarda önem kazanabilir.

Rüzgâr yükleri ve ısıl gerilimler dışında darbe veya dağılmaya karşı da bazı durumlarda tedbir almak gerekmektedir.

Temperleme ile camın darbeye karşı dayanıklılığı 4-5 kat artırılabilen ve cam herhangi bir sebeple kırıldığında da zar büyüklüğünde küçük parçalara ayrılarak, yaralanmaların en az seviyeye indirilmesi sağlanmış olmaktadır. Laminasyon işlemi, darbeye karşı dayanıklılığı arttırmıyor olmakla beraber, kırılma sonrasındaki dağılmayı önlemektedir. Bu özellikleri ile, tavanlarda ve kırılma sonrasında camın dağılmaması gereken yerlerde kullanılabilen hatta yeterli kalınlıklarda hırsızlık, vandalizm ve kurşuna karşı emniyet sağlanabilmektedir.

Yangın sırasında opaklaşarak ısı iletimi ve ışınım yoluyla transmisyonu önleyebilen, böylece yangının yayılmasını geciktiren camlar vardır. Bu camlardaki opaklaşma, cam tabakalar arasında yer alan ve ısı etkisi ile dolaşan özel şeffaf maddelerle sağlanmaktadır.

Bundan başka telli buzlu veya düz telli camlar da yangın yayılmasını geciktirebilir ve kırılan cam parçalarının dağılması sonucu, yaralanmaları önleyebilirler. Telli camlar, tavanda ve laminasyonlu camların kullanılabilen bir çok başka yerlerde de ayrıca yararlı olabilirler.(61)

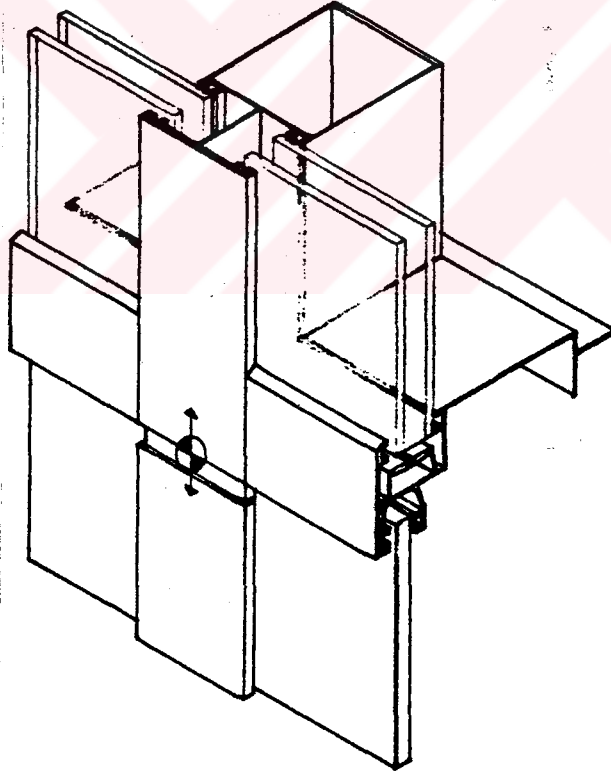
Giydirme cepheler, yüzey büyüklüğü önemli ölçülere varan yüksek binalarda, bina çeşitine göre farklılıklar gösterir. Bu farklar daha çok detaylarda olmaktadır. Değişken kat adedi, kat yükseklikleri, aks araları, yapının bulunduğu yer, çevre yapıları, klima sistemi v.s., her yapı

için ayrı detay gerektirir. Ancak, genel olarak giydirme cephe teşkilinde üç ana prensip sistem vardır:

● Stick Sistem veya Çubuk Sistem:

Bu sistemde bina cephesine aks aralarında çubuklar asılır. Bunların aralarına yatay kayıtlar monte edilir ve cam, içten veya dıştan takılır. (Şekil II-36)

Stick sistemler diğerlerine göre ucuz ve yaygın olarak kullanılmaktadır. Çok iyi detaylandırılıp uygulanması gerekir. Büyük yüzelerde hata riski çok büyük olduğu için yüksek binalar için tavsiye edilmezler.

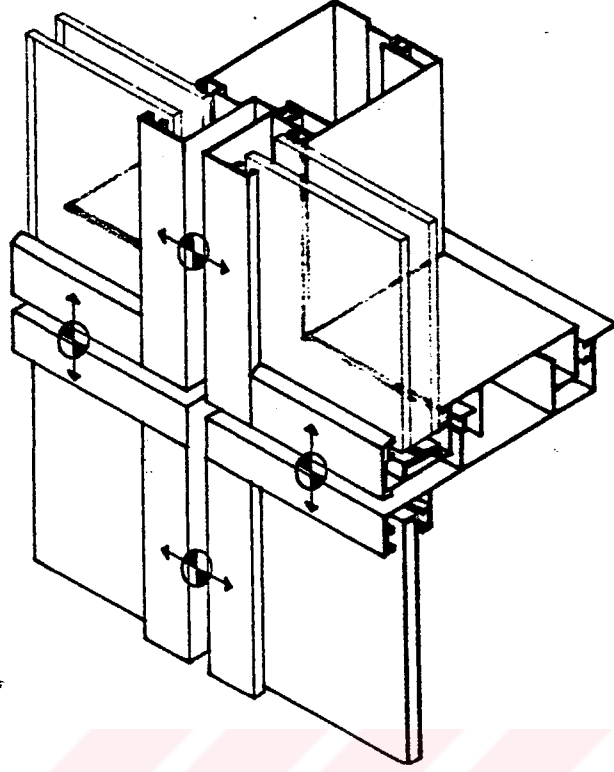


Şekil II-36 Stick Sistem

● Panel Sistem:

Doğrama ele-

manları, taşınabilir bir iki aks ve bir kat yüksekliğinde elemanlar halinde hazırlanır, camlı bir şekilde paneller halinde şantiyeye getirilir ve özel ekipmanlarla yapıya monte edilir.(Şekil II-37)

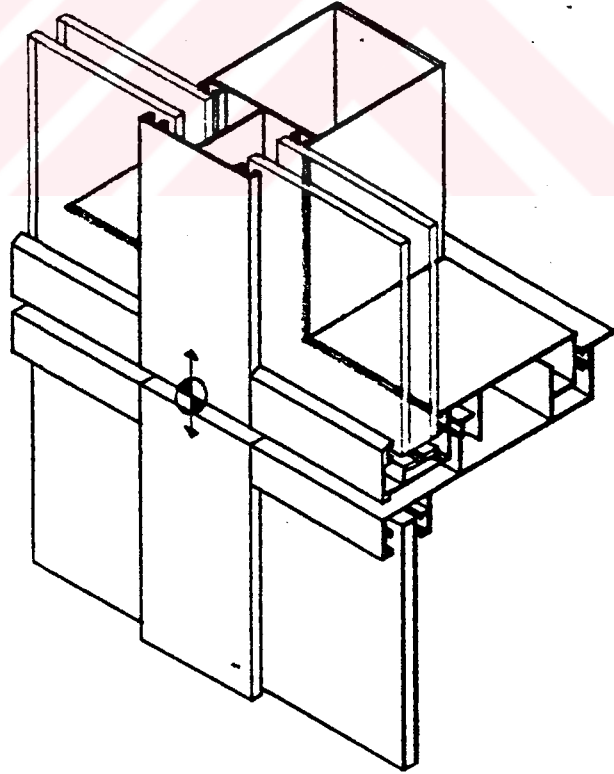


Şekil II-37 Panel Sistem

Oldukça pahalı olan bu sistemler, yatay ve düşey hareketlere kolaylıkla uyum sağlamakta ve hızlı montaj imkânı vermektedir.

● Yarı Panel Sistem:

Paneller kat bazında yatay şeritler halinde hazırlanmış, kat boyunda büyük bir panel gibidir. Demonte olarak şantiyeye getirilir, şantiyede monte edilir. Camlar şantiyede içten veya dıştan takılabilir. (Şekil II-38)



Şekil II-38 Yarı Panel Sistem



Stick sistemlerin ekonomik tarafı ile panel sistemin bina hareketlerine uyum kabiliyetinin birleştirilmiş bir şeklidir. (62)

Giydirme cephelerde kullanılan metal panellerin şekil ve boyutları ile birlikte yüzey özelliklerinin bilinmesi, malzeme seçiminde bilinçli hareket edilmesini, ilerde oluşabilecek hasarlara karşı tedbir alınmasını ve bakım-onarım masraflarını en aza indirmeyi sağlar.

Giydirme cephelerde kullanılan metal panellerde ilke olarak iki temel işlevin yerine getirilmesi söz konusudur.

- 1- Yağmur ve atmosfer kirlenmesinin sebep olduğu korozyona karşı paneli korumak.
- 2- Renk ve doku ile arzulanan bir görüntü vermek.

Uzun süreli ve yeterli bir mekanik ve kimyasal performans seçilen malzemeye bağlı olarak önemli farklılıklar gösterir. Mekanik yönden ısı gerilme ve aşınma-darbe direnci, kimyasal yönden de korozyon ve ışınım direnci ile esneklik ve renk kalıcılığı kaplamanın yeterliliğini belirler.

Bu yeterlilik esas malzemenin yanında iki parametreye bağlıdır:

- Alt kaplama.
- Yüzey sıcaklığı.

Giydirme cephelerde kullanılacak olan metal panellerin seçiminde de şu kriterler gözönünde bulundurulmalıdır:

- 1- Çıplak metalin alt kaplaması.

- 2- Kaplamanın uygulanma yöntemi.
- 3- Kaplamanın dayanıklılığı.
- 4- Hizmet sıcaklığı sınırı.
- 5- Hasar gören panellerin onarımı.

Metal kaplamalarda meydana gelecek hasarlar, kimyasal ve fiziksel etkimeler sonucunda oluşmaktadır. Panellerin bu etkimelere karşı direnci de içinde bulunduğu çevre koşullarına göre değişmektedir.(63)



### III YUKSEK BINA DONANIMLARI

Bütün binalarda olduğu gibi yüksek binalarda da insanın temel gereksinimlerini karşılamak üzere, birtakım donanımların, tasarım aşamasından itibaren, dikkate alınarak temin edilmesi gerekmektedir. Bir başka ifade ile, bina, insanın her türlü kaza ve etkilere karşı, insanın fizyolojik ve psikolojik korunmasını sağlayacak özellik ve donanıma sahip olmalıdır.(64)

İçerisinde binlerce kişinin barındığı yüksek binalarda; insanların çeşitli kaza ve tehlikelerden korunması veya herhangi bir acil durumda can ve mal kaybının minimum seviyede tutulabilmesi yanısıra, günlük yaşantının gerektirdiği konfor şartlarının yeterli ölçüde temin edilebilmesi, diğer tasarım parametreleri ile birlikte donanım elemanlarının (tesisat sisteminin), tasarımın başından itibaren dikkate alınmasını gerektirir.

Yüksek binalarda fonksiyonun, istenilen şekilde sağlanması, tüm servis ve tesisatın otomasyona bağlanması ile mümkün olmaktadır. "Akıllı bina" diye nitelendirilebilen yüksek binalarda tesisat ve servis sistemi, kompjüterize bir şekilde kontrol altında tutulmaktadır (Sargın, 1992).

Bir yüksek binanın kullanacağı yoğun enerji miktarı, tüketeceği ve depolayacağı su miktarı, merkezileştireceği belediye hizmetleri çevredeki yerleşimlerin dengesini bozabilir ve kent yaşamını zorlaştırabilir.(65) Bu sorunun çözümü, planlama kararları aşamasında tespit edilmeli ve uygun çözümler sağlanmalıdır.

Kullanıma açılan bir yüksek binanın tasarıma uygun olarak işlevini sürdürebilmesi, doğru işletmecilik uygulamaları ile ancak mümkün olmaktadır. Buna göre, bina

içi otomasyonu işleme koyabilmek için her türlü mekanizmanın kullanımından (asansör, havalandırma sistemi v.b.), çeşitli güvenlik önlemlerine (alarmlar, dedektörler güvenlik sistemi v.b.), beklenmedik durumlar (yangın, deprem v.b.) ve kazalar (asansör kazaları, elektrik şoku v.b.) için bilinçli hareket etme koşullarına kadar çok çeşitli işletmecilik bilgileri, bunları uygulamaya koyabilecek nitelikli çalışanlar ile, anlam kazanacaktır.(66)

### III-1 TESİSAT SİSTEMİ:

Binalar, amaçlanan fonksiyonun gereklerini temin ederken, aynı zamanda kullanıcı konforunun maksimum düzeyde tutulması için oluşturulan yapay çevrelerdir. Binanın hacimsel olarak büyümesi, fonksiyonlarının çeşitlenmesi ve kullanıcı sayısının artması, kullanıcıya yönelik konfor şartlarının temin edilebilmesi için mekanik sistemlerin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır.

Tesisat sistemi, ihtiyaç duyulan konfor şartlarının oluşumunu temin eden aktif mekanik ve elektriksel sistemlerdir. Isıtma, havalandırma, sıhhi tesisat ve elektrik tesisatını içeren tesisat sisteminde yer alan kablo, kanal ve borularda, binaların yükselmesine paralel olarak, önemli ölçüde artışlar söz konusu olmaktadır.

Yüksek binalarda tesisat sisteminin içerdiği elemanlardaki nicel ve nitel büyüme, kullanılabilir alanda, önemli sayılabilecek oranda kayıplara neden olabilmektedir. Yüksek binalarda Tesisatın yatay ve düşey dağılımını sağlarken alandan tasarruf sağlanması, daha da önemlisi binanın yükselmesi sonucu oluşan basınç artışının tesisata vereceği zararın önlenmesi ve bütün tesisat sisteminin işlerliğinin daha kolay denetlenebilmesi gibi amaçlara yönelik olarak, ara katlarda da (bir veya daha çok) tesisat katı düzenlenmektedir.

Yüksek binanın esas işlevinin düzenli olarak

sağlanması için hayati önem taşıyan, bir ölçüde "binanın kalbi" olarak nitelendirebileceğimiz, tesisat katı veya katları binanın, yatay yüklere karşı rijitliğinin sağlanması için de önemli kolaylıklar temin eder.

Bir yüksek binada, primer klima santrallerinin, muhtelif aspiratörlerin ve diğer mekanik ve elektrik tesisat ünitelerinin yerleştirileceği tesisat katları her 8 kata hitap edecek tarzda veya üstündeki 8 kata ve altındaki 8 kata olmak üzere her 16 kata hitap edecek tarzda, boru şebekelerindeki statik basınçlar da göz önünde tutularak, planlamada dikkate alınmalıdır.(67)

### III-1-1 SİHİ TESİSAT:

Sihhi tesisat, insan sağlığının korunabilmesi için gerekli olan temiz içme ve kullanma suyunun temini, kirli vepis suların da sağlığa zarar vermeyecek şekilde uzaklaştırılması ile olarak, boru tesislerinin planlanmasını, yapılmasını ve kullanılmasını içeren bir bilim dalı ve uygulama alanıdır.

Sihhi tesisat uygulaması ve kullanımında, performansa ait problemler, belli (akma) basınç değerlerinin tespit edilmesi ve buna uygun zonlama ve tesisatın temini ile çözümlenebilmektedir. Ancak, sihhi tesisat ile ilişkili olan ve direk insan sağlığını etkileyen problem, legionella diye bilinen bir tür zatürree hastalığıdır.

İlk kez 1976 yılında bir otelde toplantı yapan lejyonerler arasında görülen zatürree salgını ile tanımı yapılan hastalık, özellikle otel, iş merkezi gibi büyük binaların havalandırma sistemlerinin su bölümlerinde, havuzlarda ve su depolarında üreyen bakterilerle oluşmaktadır. Bu hastalıktan ölüm oranı %15-20'dir ve hastalık, mutlaka hastanede tedavi gerektirmektedir. Bakterilerin artışı, suyun depolama alanının büyüklüğü ve

depolama süresine bağlı olmaktadır.

### Yapılarda Zon Uygulaması:

Yapılarda zon sınırlarının belirlenmesi için bazı basınç değerlerinin bilinmesi gerekmektedir. Yapılan araştırmalar, musluktan akma basıncının 6-11 mSS olması durumunda kullanıcıların şikâyeti olmadığını göstermektedir. Ancak bas, gazlı su ısıtıcısı, duş gibi elemanlarda daha fazla akma basıncına ihtiyaç duyulmaktadır. Basınca üst sınır değer konforlu tesisler için 50-60 mSS kabul edilebilir.

En yüksekteki su akma yerindeki yeterli akma basıncının sağlanabilmesi için su basıncı:

$$P_{\min} = P_o + h_o + \Sigma h_k \quad \text{ve} \quad P_{\max} = P_u + h_u$$

$P_o$  = En yüksekteki su akıtma yerindeki akma basıncı (mSS)

$h_o$  = En yüksekteki su akıtma yerinin şehir su borusundan yüksekliği (m)

$\Sigma h_k$  = Borulardaki toplam basınç kaybı.

$P_u$  = En alttaki su akıtma yerindeki akma basıncı (mSS)

$h_u$  = En alttaki su akıtma yerinin şehir su borusundan yüksekliği (m)

$P_{\min}$ ,  $P_n$  (Şehir suyu basıncı)  $P_{\max}$  basınç değerleri arasındaki ilişkinin iyi değerlendirilmesi gereklidir:

$P_n = P_{\min} = P_{\max}$  » Hiçbir ek eleman ve şehir şebekesine gerek duyulmadan şehir şebekesine bağlanabilir.

$P_n = P_{\min}$  » Tesisata basınç yükseltici önerilmelidir.

$P_n = P_{\max}$  » Tesisata basınç düşürücüler önerilmelidir.

Şehir suyu basıncının kaç kata kadar yeterli olacağı da  $P_{min}$  değerini veren formülden çıkarılabilir.

Sihhi tesisat yapısal açıdan değerlendirildiğinde; servisin, ara katlarda oluşturulan tali merkezlerden dağıtılması, tesisat açısından olumlu fakat yapısal açıdan olumsuz olarak değerlendirilmektedir. Ancak servisin zemin veya bodrum katta oluşturulan bir merkezden dağıtılması, yapısal olarak avantajlı olmakla beraber, tesisat açısından sakıncalı olmaktadır. Tek merkez uygulaması ile çıkan tesisat sorunları, belli akış organlarının kullanılması ile önlenabilmektedir. Yapının yüksekliği arttıkça, su çıkma yerlerindeki akma basınçları büyük farklılıklar göstermeğe başlamaktadır. Akma basıncının fazlalığı, su sarfiyatını artırmakta ve koç vuruşu etkisi yapmaktadır. Bunu önlemek için "zon" uygulamasına gidilir.

Şehir suyu basıncı ancak 5-6 katlı yapılar için yeterli olmaktadır. Daha yüksek yapılarda basınç arttırıcı ek sistemler gerekmektedir.

Şehir suyu bodrum kata konmuş bir ana depoya bağlanarak su, hidrofor yardımı ile en üstte bulunan ikinci bir depoya basılmakta, tesisat üstten dağıtmalı olarak yapılmaktadır. Bir başka uygulamada ise; yapı iki zona ayrılmakta ve birinci zon, direk şehir suyuna bağlanarak basıncın yetersiz kaldığı katlarda açık depo, hidrofor kullanılmak sureti ile ayrı bir tesisat oluşturulmakta ve birinci zon alttan, ikinci zon üstten dağıtmalı olarak tasarlanmaktadır. Bu iki uygulamadan birincisi, şehir suyunun sık sık kesildiği, yetersiz kaldığı durumlarda, ikincisi ise şehir suyunun yeterli olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Yüksek binalarda katlar arasındaki akma basıncı farklarının giderilmesi için basınç düşürme vanaları kullanılmaktadır.

Yüksek binalarda, sıcak su temini için kullanılacak

olan boylerlerin yeri ve kapasitesi, yapının yüksekliğine ve oluşturulacak zonların büyüklüğüne göre değişecektir. Boylerler bir merkezde yer alabileceği gibi zonlar arasındaki tali merkezlere de yer alabilmektedirler.

Yüksek binalardaki pis su tesisatlarındaki sorun ise, yükskelikten dolayı oluşan basıncın, borulara verebileceği zararlardır. Bunun için zonlar arasında, pis su borularında, 15 m.'yi geçmeyen dirsekler oluşturularak, bu zararlar önlenebilmektedir.

Legionella konusunda yapılan araştırma sonuçlarına göre kısa boru hatları, küçük boru çapları ve bunun sonucu, üremeye uygun alanların küçülmesi, legionellaların oluşmasını azaltmaktadır.

Zon uygulaması, yüksek binada karşımıza çıkan geniş yüzeyleri, büyük boru çapları ve boylarını azaltmakta ve böylece, legionella açısından da olumlu sonuçlar doğurmaktadır.(68)

### III-1-2 ELEKTRİK SİSTEMİ

Binalardaki elektrik sistemleri de konfor şartlarının yeterli ve düzenli olarak temin edilebilmesi için hayati derecede önem taşırlar. Özellikle yüksek binalarda, büyük mali harcamalar sonunda elde edilmesi ve ilerde çıkabilecek aksaklıkların onarılmasının çok zor olması düşünüldüğünde elektrik sisteminin de tasarımın ilk adımlarından itibaren, bu konuda uzman kişilerle işbirliği içerisinde ve titizlikle ele alınması gerekmektedir.

Elektrik sistemleri içerisinde, binanın tipine ve fonksiyonuna göre, çeşitli ekipman ve gereçler kullanılmaktadır. Bu ekipmanlar aydınlatma, mekanik ekipman gücü, haberleşme sistemleri, yangın alarmı ve çok yönlü kontrol ve yardımcı sistemleri içermektedir.



Yüksek binalarda elektrik servisleri için en önemli husus, enerji temininin güvenilir olmasıdır. Çok katlı binalarda oturanların yaşam güvenliği, binanın elektrik alt yapısı ile sıkı sıkıya ilişkilidir. Elektrik servisinin güvenliği son derece emniyetli ve mutlaka sürekli olmalıdır.(69)

Binalardaki elektrik sistemleri, enerji ve telekomünikasyon tesisleri olmak üzere iki ana grupta ele alınmaktadır. Enerji sistemleri, dişey dağıtım sistemleri, yatay dağıtım sistemleri ve enerji ölçüm tesisleri olarak ele alınmıştır.

#### **Dişey Enerji Dağıtım Sistemi:**

Dişey enerji dağıtım sistemi, transformatörler, alçak ve yüksek gerilim hatları ve bağlama elemanlarından oluşur. Bu sistem ana şebeke ve yedek şebeke olarak ikiye ayrılmaktadır.

#### **• Ana Şebeke:**

Modern yüksek binalardaki hatırı sayılır aydınlatma gücü yanında, soğutma-havalandırma, basınçlı su ve elektrikli kaldırma sistemlerinin büyük enerji taleplerini karşılamak için tesis edilmektedir. Burada istenen gücün büyüklüğü ve mesafelerin fazla oluşu, enerjinin yüksek gerilimle taşınmasını gerekli kılmakta, bu da bir ana enerji merkezi kurulmasını gerektirmektedir.

Yukarda sözü edilen tesis elemanlarının bazı parça ve kısımları ile elektrikli mutfak gibi büyük güçlerin üst katlarda olması, binanın en üst katında ve bazen de ara katlarda transformatör tesisini gerektirir. Bu ise, bina boyunca yüksek gerilimli enerji taşınmasını zorunlu kılar. Bu bina içi tesislerde kullanılacak olan cihazların da bazı özelliklerinin (alevlenmeyen, yağsız kuru tip reçine izolasyonlu transformatörler, az yağlı bağlama elemanları gibi) olması gereklidir. Yükün yapısı, ana çıkış hatlarının

uzunluğu ve binanın yapısal müsaadelerine göre enerji kaynaklarının tipleri belirlenir.

Yüksek binalarda ana çıkış hatları, binayı dikine bölen bir veya daha fazla kanala, iletkenler ve katlara ayrılan kolların fiziksel yalıtımını temin edecek biçimde yerleştirilmelidirler. Bu nedenle binanın plan ve boyutlarına göre kablo kanalları ve hacimlerine gerek duyulmaktadır. Kat panoları doğrudan doğruya ana çıkışlara bağlanacaktır. Ana çıkış hatlarının düzenlenmesinde öncelikle her katta bulunması zorunlu olan bu panolara yer ayrılmış olması önemlidir.

Yüksek binalarda veya büyük güç talep edilen yerlerde genel olarak paralel kablolar kullanılması kaçınılmazdır. Büyük kesitli kabloların tesisindeki zorluklardan dolayı, bu kablolar yerine standart akımı değerlerine göre düzenlenmiş, izole edilmiş, çıplak iletkenli (BARA) sistemlerinin kullanılması tercih edilmektedir. Bu bara sistemlerinin kullanılması;

- projelendirmede basitlik,
- kablo başlıkları, montajlı kablo rafları ve tesis edilmeleri ortadan kalktığı için düşük tesis masrafı,
- daha küçük yer ihtiyacı,
- daha yüksek yükleme kapasitesi

gibi avantajlar sağlar, öte yandan plastik kapaklı taşıyıcı (trunk) sistemleri, metal kapaklılara göre,

- çepeçevre yalıtım (koruma yalıtımı) sağlanması,
- çelik raf sistemlerinden daha küçük boyutlar ve daha az ağırlıkta olması,
- koruma için ayrıca kılıf gerektirmediği için düşük bakım masrafı gerektirmesi

bakımından daha da avantajlıdır.

● Yedek Şebeke:

Yüksek binalardaki yaşam ve kullanım şekline göre enerji kesintilerinin etkisi ve bunun maliyeti, oldukça fazla olabilmektedir. Böyle bir sistemde enerji kesilmesi durumunda bazı sistemlerin (asansör, aydınlatma, basınçlı su, havalandırma v.s.) hemen tekrar enerjilenmesi, modern yaşamın ve teknolojinin bir gereği olmaktadır. Bu nedenle alt katlarda tesis edilmiş olan ana enerji merkezinde, kesintisiz güç kaynağı, diesel-generatör grubu, batarya sistemi gibi yedek enerji kaynaklarının düşünülmesi ve bu kaynaklardan üretilen enerjinin yedek bir şebeke ile katlardaki aydınlatma ve üst kattaki kuvvet tüketicilerine ulaştırılması gerekmektedir. Yedek şebeke genel olarak alçak gerilimli olarak düşünülmektedir.

Düşey dağıtım sistemi için aranacak şartların en başında, ana çıkış hatlarının kanallarının hacimlerinin doğru planlanması gelmektedir. Bu kanalların sayıları, fiziksel düzenlenmeleri, sistem için seçilen düzenlenmeye göre tespit edilmelidir. Ana çıkış hatlarında ise kablo veya çıplak bara sistemi seçimine göre tip ve sayılar, boyut ve biçimler, karar verilmesi gereken önemli hususlardır.

Bilindiği gibi, yangına karşı kullanılan engeller, dumanın zararlı etkilerinin önlenmesi, yangına dayanıklı duvar ve tavanlardaki bütün aralık ve oyukların kapatılması, bir anlamda yangına karşı alınacak önlemler olmaktadır.

Planlayıcının, bütün bunlardan başka, yüksek gerilim kablolarının ihtiyacı olan kontrol kabloları ve yardımcı kablolar ve zayıf akım tesisleri içinde hacme ihtiyacı olacağını bilmesi gereklidir. Söz konusu kanallara ait minimum boyutlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Kat sayısı	Kanallar ve açıklıkların genişliği (cm)		
	Yüksek mesken binaları	Hastane, eğitim ve ticari kuruluşlar	Büyük ofis binaları ve depolar
2	10	20	30
4	10	40	60
6	15	60	90
8	40	80	120
10	50	100	150
12	60	120	180
>12	i h t i y a c a b a ğ l ı		

#### Yatay Enerji Dağıtım Sistemi:

Bunlardan başka, duvarların uygun yüzeyinde ve kanalın müsaade ettiği yerlerde kat panoları için bir hacim bırakılmalıdır. Özellikle panonun burada ana çıkış hatlarına doğrudan doğruya bağlanacağı unutulmamalı ve bu boşluk kanalla irtibatlı olmalıdır. Üst kattaki transformatörlerin daha sonra değiştirilmeleri, buna imkân verecek geçiş yolları ve/veya yeterli kapasitede çift amaçlı bir asansörle sağlanmış olmalıdır.

Güç dağıtımının düşeyden yataya geçişi kat panosu dediğimiz panolarla olmaktadır. Bu panoların boyutları, amaçlarına ve üzerine aldıkları bireysel yüklerin durumu ve boyutlarına göre değişir. Yatay enerji dağıtım sistemi, merkezi dağıtım ve merkezi olmayan dağıtım olarak ikiye ayrılır.

#### ● Merkezi Dağıtım Sistemi:

Burada tüm yük devreleri, katın uygun bir yerindeki bir kat panosunda toplanmıştır. Bu panoda çıkışlar ve çıkışlara ait aşırı akım koruma cihazları ve kontaktörler gibi cihazlar bulunmaktadır. Bu sistemin tercih edilmesi için, panodan yapılan çıkışların çok uzun ve yüklü olmaları

kablo kesitleri açısından gereklidir.

● Merkezi Olmayan Dağıtım Sistemi:

Daha çok, geniş ve büyük binalarda bu yola başvurulmaktadır. Burada çıkış boyları ve çıkış güçlerine bir sınırlama getirmek amacı ile küçük boyutta, çok sayıda kat dağıtım panosu, kata yayılmıştır. Yatay enerji dağıtımında, katlarda bulunan herbir bağımsız bölüme ait ve kat panolarından beslenen tali tabloların varlığı da göz önünde tutulmalıdır:

a- Işık Devresi: Genellikle asma tavana yerleştirilen aydınlatma cihazları, raflar üzerinden taşınan kablolar vasıtasıyla tavan arasında beslenmekte ve sıva üstü olarak anahtarlanmaktadır.

b- Prizler: Priz devreleri döşemeye gömülmüş olan döşeme altı kablo (trunk) sistemleri üzerinden ve pencere önlerinden geçen kablo taşıma kanalları ile beslenmektedir. Bu sistemler, komple geliştirilmiş sistemlerdir. Mimarıda bu sistemler de ele alınmalıdır.

**Enerji Ölçüm Tesisleri:**

Yüksek binalarda artan kat sayısı ve buna bağlı olarak enerji ihtiyacının büyümesi, kablo kesintilerinin ve sigorta akımlarının giderek büyümesine neden olmaktadır. Büyük kesitli kabloların tesis edilmesi ise hem zor hem de pahalı olmaktadır. Bu nedenle ekonomik olarak uygun ve serilmesi ve tesisi daha kolay olan  $25 \text{ mm}^2$  lik kesitlerin standart olarak kullanımı için yüksek binalar 8'er kattan oluşan gruplara ayrılmakta ve herbir gruptaki katlar,  $25 \text{ mm}^2$  NYM kablo ile bir ring (halka) şebeke üzerinden iki taraflı olarak beslenmektedir. Böylece 200 A'lik bir talep  $4 \times 50 \text{ mm}^2$  kesit yerine  $4 \times 25 \text{ mm}^2$  iletken kullanılarak karşılanabilmektedir. Bu yolla elde edilen ekonomi yanında

kat panolarının boyutlarında da belirgin bir boyut küçülmesi elde edilmektedir. Bu, mimari açıdan da bir rahatlama getirmektedir.

Bu tür tesislerde her katta bulunan kat dağıtım panosunun içine, ölçüm için bir sayaç ve sigorta da tesis edilmektedir. Burada bodrum katta kablo girişlerini besleyen, ayrı bir giriş panosu tesis edilmelidir. Binanın kullanım amacına ve seçilen ana şebeke durumuna göre daha başka çözümler de bulunabilmesine karşılık yaygın uygulamalar, yukarda açıklandığı gibidir.(70)

### III-1-3 İKLİMLENDİRME

Yüksek binalar, genellikle giydirme cepheli ve pencereleri açılmayacak şekilde dizayn ve inşa edilmektedir. Bu nedenle bu binaların, temiz bir mahalden temin edilen ve iyi filitrelenmiş hava ile havalandırılması gerekmektedir. Binanın açılabilir pencereleri olsa dahi, böyle bir temiz hava besleme sistemi ile donatılması tavsiye edilir.

Bir yüksek binanın ısıtma, havalandırma ve klima sistem seçimi ve dizaynında binanın kullanım maksadı, bina içinde çeşitli hacimlerin kullanım şekilleri, tesisat devrelerinde binanın yüksekliğinden ileri gelen statik basınçlar ve basınç farkları gibi fiziksel faktörler rol oynamaktadır.

Günün muhtelif saatlerinde güneş, güneş radyasyonunun durumuna göre, rüzgâr durumuna göre, her mahallin ihtiyacı olan ısıtma veya soğutma yükü, devamlı olarak değişmektedir. Bunun için her mahallin ihtiyacına cevap verebilecek ve individüel sıcaklık kontrolüne imkân verecek bir klima sistemi projelendirilmelidir.

Individüel sıcaklık kontrolünün temini için;

- İndüksiyon cihazları

- Fan - coil cihazları (vantilatörlü konvektörler)
- Lokal ısı pompaları
- Ayarlanabilir hava debili sistemle kombine edilen kat klima santralleri

kullanılabilir. Bunlar arasında bir seçim yapmak için, sahip oldukları özelliklerin bilinmesi gerekir. Özetle belirtecek olursak;

**İndüksiyon cihazları**, içindeki birkaç sıra memeden yüksek hızla üflenen bir primer hava akımı yardımı ile vakum yaratılarak bunun birkaç (2-4) katı debide sekonder hava sirkülasyonu yaratan cihazlardır. Primer hava genellikle %100 taze havadır.- İndividüel sıcaklık kontrolü, cihazın sıcak veya soğuk su girişindeki ayar ventiline veya sekonder hava klapesinin servomotoruna bir oransal, oda termostatu üzerinden otomatik olarak kumanda edilerek temin edilir. İndüksiyon cihazlarının yüksek dirençleri nedeni ile primer hava vantilatörleri, yüksek basınçlı olarak seçilir. Bu nedenle indüksiyon klima tesisatı, "yüksek basınçlı klima tesisatı" olarak da adlandırılır.

İndüksiyon cihazlarının yapımı basittir. Bir fan ve fan motoru bulunmadığı için bozulacak bir mekanik aksamı söz konusu değildir. Ayrıca bir elektrik kuvvet dağıtımına da ihtiyaç yoktur.

İndüksiyon klima sistemleri, zonlama etüdlerinin neticesine göre iki borulu, üç borulu veya dört borulu sistem olarak dizayn ve tesis edilebilirler.

**Fan-coil cihazları** veya vantilatörlü konvektörler, içindeki bir fan yardımı ile sekonder hava sirkülasyonu yaratan cihazlardır. İndividüel sıcaklık kontrolü, cihazın sıcak veya soğuk su girişindeki ayar ventiline veya fan motoruna bir oda termostatu üzerinden otomatik kumanda yapılarak temin edilir.

Fan-coil cihazları, dış hava emişli olarak kullanılabilir. Kullanılmış havanın dışarı atılması için bir de egzost sistemi temin edilirse fan-coil sistemi için uygun bir ilk tesis maliyeti elde edilir.

Ancak dışarınının toz ve gürültüsünü içeriye intikal ettirmemek ve indüksiyon sisteminin verdiği konforun aynısını elde etmek istersek bir primer hava sistemi tesis edilmesi gerekir ki böyle bir sistem, indüksiyon sistemlerine nazaran daha yüksek ilk tesis maliyetleri vermektedir. Fan-coil cihazları yerine asma tavanlar içerisine yerleştirilebilen zon klima cihazları da kullanılabilir. Fan-coil sistemleri de zonlama etüdlerinin neticesine göre iki, üç veya dört borulu sistem olarak dizayn ve tesis edilebilirler.

Lokal ısı pompaları, fan-coil cihazı görünümünde, ancak içerisinde hermetik bir kompresörü, evaporatörü, kondenseri, vantilatörü ve ısıtma veya soğutma için bir yön değiştirme ventili bulunan ve oda termostatından kumanda alan cihazlardır. Merkezi bir su sirkülasyon sistemi ile kondenseri ısı alınır. Eğer kondenser, evaporatör konumunda ise ısı transmisyonu ters yönde olur. Merkezi veya lokal, ilave bir havalandırma tesisatı gereklidir. Bu sistem henüz yaygınlaşmamıştır.

Değişken hava debili (VAV) sistemleri, sabit sıcaklıkta hazırlanan hava, odalara farklı debilerle gönderilir. Dağıtım ve toplama bransman kanalları üzerine yerleştirilen debi ayar klapeleri, oda termostatları ile otomatik kumanda edilerek, individüel veya lokal sıcaklık kontrolleri gerçekleştirilir. Bu sistem, soğutma yüklerinin karşılanması için uygundur; değişken soğutma yüklerine sahip iç hacimler için, blihassa uygundur. Genellikle, ilave bir statik ısıtma yapılması gerekebilir. Minimum dış hava ihtiyaçlarının karşılanmasına dikkat edilmelidir.

Her kata yerleştirilen kat santrallarına sıcak veya



soğutulmuş su ile gerekli enerji, tesisat bacaları içerisine döşenen borularla, enerji merkezinden getirilir.

### Yüksek Binalarda Enerji Tasarruf Tedbirleri:

Enerji tasarrufu, enerji kayıplarının azılması ve atılacak enerjinin geri kazanılması ile mümkündür. İzolasyonlar, dış cephe kaplamasında kullanılan özel camlar, otomatik kontrollar ve bina otomasyonu ile işletmenin denetim altında tutulması, enerji tasarrufu temini için, üzerinde durulması gereken konulardır.

Tesisat boru şebekelerinde enerji kayıplarını oldukça azaltmak için izolasyon cinsleri ve optimum kalınlıklarının tayin edilmesi gereklidir. Soğuk su ve soğutulmuş su borularında terlemeyi önlemek üzere higroskopik olmayan bir malzeme ile izolasyon yapılması veya buhar geçişini önleyen tedbirler alınması gerekmektedir.

Pencerelerden ısı kayıplarını azaltmak üzere, tek cam yerine, genellikle 2 camdan bazen de 3 camdan müteşekkil izolasyon camları kullanılır. Güneş radyasyonunun binaya girişini kontrol etmek üzere, dıştaki cam içten metaloksit kaplamalı veya bir asıl metal kaplamalı refleksiyon camı olarak tercih edilebilir.

Enerji tasarrufu temini için, otomatik kontrolün sağlanması önemlidir. Dış hava sıcaklığına veya oda sıcaklıklarına bağlı olarak ısıtma veya soğutma suyu sıcaklıkları veya veriş havası sıcaklıklarını otomatik kontrol ve kumanda eden donanımlar, enerji tasarrufu temin ederken aynı zamanda konfor da temin edrler.

Binanın büyüklüğü ve kullanım amacına göre optimum kapsamda seçilerek bir bina otomasyonu, başka fonksiyonlarını da yerine getirirken, ısıtma, havalandırma ve klima sistemleri işletmesini sürekli denetim altında tutarak, ayarların anında düzeltilmesini ve arızaların hemen

giderilmesini temin eder, enerji tasarrufu artar, işletme personel sayısı da azalır.

Havalandırma ve klima sistemlerinde, kullanılmış hava dış atmosfere atılırken, önemli ölçüde ısıtma ve soğutma enerjisi de atılmış olur. Atılan enerjinin bir kısmını geri kazanabilmek için, atık hava ile taze havanın ısıtılmasını temin eden özel eşanjörler kullanılır. Ancak bu çözüm şekillerine başvururken, maliyetlerin ve yerleştirme imkânlarının iyi etüd edilmesi gereklidir.(71)

### III-2 GÜVENLİK ÖNLEMLERİ:

Bütün binalarda olduğu gibi, yüksek binalarda da insanların fizyolojik ve psikolojik korunmasını temin edecek olan birtakım önlem ve donanımların olması gerektiğine daha önce de değinmiştik. Yüksek binalarda güvenliğin sağlanmasına yönelik önlemler tasarım aşamasından itibaren gözönüne alınmalı ve kullanım aşamasında da titizlikle uygulanmalıdır. Başka bir ifade ile, yüksek binalarda güvenlik önlemlerini şu şekilde sınıflandırabiliriz:

- Projelendirme sırasında alınabilecek güvenlik önlemleri.
- Uygulama esnasında alınabilecek güvenlik önlemleri.
- Uygulamadan sonra (kullanımda) alınabilecek güvenlik önlemleri.

#### Projelendirme Sırasında Alınabilecek Önlemler:

a- Dış cepheheye yaklaşım noktalarında beton parapet teşkili, cephenin kapatılmasından önce imalat gruplarına güvenli çalışma alanı sağlayacaktır. bazı durumlarda, plastik ve çelikten yatay ve/veya düşey, şeffaf perde gerekebilir.

b- Yüksek bina çevresinde yapılanma olmasa da aşağıda çalışanların güvenliği için, kısmi güvenlik kasetleri monte

edilmelidir.

c- Cephe kapatma işlemi, inşaatla beraber yürütülemeyecekse, çalışılan katlarda kısmi kapatmalar yapılabilir. Bu sayede istenmeyen hava şartlarının bina içine nüfuz etmesi önlenir.

d- Yüksek binalarda önemli işlevi olan shaftların, yaklaşım ölçüleri içinde, mutlaka kapatılması gereklidir.

e- Gezilen teras ve katlarda güvenli yükseklikte emniyet bandı teşkil edilmeli, uyarıcı levha, ışık ve bantlarla donatılmalıdır. Özellikle uçuş koridoru ve alçalma mesafeleri içinde kalan bölgelerde, DHMI ile temas kurularak, gerekli ikaz lambaları projede işaretlenmeli ve binaya konmalıdır.

f- Özellikle yüksek irtifalarda açılır kanatlı pencereler yapılmamalıdır.

g- Tasarımda, mekanik ve elektriksel sistemlerin düzenlenmesi için, uzman kişilerle koordineli olarak çalışmalı, istekleri uygulama projesine işlenmeli ve detaylı açıklamalar yapılmalıdır.

Yukarıda açıklanan önlemler, binanın fonksiyonu ve bulunduğu çevreye göre değerlendirilerek artırılabilirler ve bu v.b. önlemler, uygulama projesine mutlaka işlenmeli ve gereken detaylar belirlenmelidir.

#### Yapım Esnasında Alınabilecek Önlemler:

a- Bina/binalar etrafında güvenlik zonları oluşturarak, yaklaşım mesafeleri içine sadece, görevli kişilerin girmesini temin etmek, gereken kontrolleri, güvenlik elemanları ile sağlamak, iletişim imkânlarından istifade ettirmek (telefon, telsiz v.b.), gerekli ve yeterli sayıda ikaz levhaları, ışık sistemleri koymak.

b- Asansör, vinç, kompresör, hafriyat araçları, beton santrali v.b. makina ve araçların periyodik kontrol ve bakımlarını sağlamak, kontrol cetvelleri kullanarak devamlılığını temin etmek, gerekli zamanlarda testlerini yaptırarak metal yorgunluğuna karşı periyodik değişimlerini sağlamak. Çalışanların sağlık kontrollerini yaptırmak ve aynı aletlerin belirli kişilerce kullanılmasını sağlayarak cihazın mesuliyetini belirli kişilere yüklemek.

c- Kalıp sistemlerinde, emniyet platformları teşkil etmek ve kullanım sırasında gerekli kontrollerin yapılmasını sağlamak.

d- Stok sahalarının tanziminde "iyi ve güvenli" muhafaza ile ilgili önlemleri almak. Kullanım önceliğine göre stoklamayı ve bilgi işleme aktarmayı sağlamak. Stokları, tabiat şartlarına ve yangına karşı koruyacak önlemleri almak; yanıcı, parlayıcı, patlayıcı malzeme stokları ile ilgili şartnamelere uyulmasını ve bunların güvenlik elemanlarınca gözetilip kullanılmasını sağlamak.

e- Yüksek binalarda çalışacak kişilerin mutlaka "yüksekte çalışabilir" testinin yapılması, doktor kontrolünden geçirilerek ilgili raporlarının yetkili kurumlara intikali gereklidir.

f- Çalışan kişilerin, malzemelerin iş kazalarına karşı üçüncü şahıs mali mesuliyet ve tüm risklere karşı sigortasının yaptırılması gereklidir.

g- Güvenlik araçlarının (bant, emniyet kemeri, lastik çizme, gözlük v.b.) çalışan kişilere temin edilmesi.

**Kullanım Esnasında Alınabilecek Önlemler:**

Yüksek binalardaki tüm mekanik, elektrik ve yapı işletme gruplarını, otomasyon ve erken uyarı sistemleri ile

teçhiz etmek,yeterli sayı ve bilgi düzeyinde, yetişmiş elemanlar kullanılmasını sağlamak, acil müdahale ekiplerinin sürekli eğitimlerini ve işlerliğini temin ederek hazır bulundurmak gereklidir. Periyodik kontrolleri sağlayan "check list"ler, tabandan başlayarak, üst kademelere kadar ulaştırılmalıdır. Sistemin sürekli kontrol altında tutulması yapı ömrünü uzatacak, kullanıcılara daha huzurlu ve güvenli bir ortam sağlayacaktır.(72)

Yüksek binalarda yıldırım tehlikesine karşı da çatılarda şimşek tutucular (paratoner) kullanılmakta ve çelik yapılarda çelik kolonlar, çatı-zemin arasında, bir iletken görevi üstlenmektedirler.(73)

Yüksek binalarda can ve mal güvenliğinin korunmasında en etkin önlem, binanın çeşitli servislerini ve giriş-çıkışlarını sürekli gözetim altında tutan güvenlik odalarının bulunmasıdır.

Bina girişlerinde, her personel için, kendi güvenlik birimlerinde hazırlanan "Card-Key" sistemi kullanılmakta, bu düzenle kişilere, bina içinde ulaşabilecekleri noktalar için özel yetki verilmektedir. Bu şekilde, günün hangi saatinde kimin nereye girdiği belirlenebildiği gibi, ana bilgisayar merkezinde, gerektiğinde kartların iptali ve yetkililerin değiştirilmesi sağlanabilmektedir.

Bina girişlerinde ziyaretçiler, mutlaka bir ilgili tarafından karşılanmakta ve güvenlik bariyerleri, o ilgili kişinin sorumluluğu ve kart kontrolü altında aşılmaktadır.

Asansörler genellikle, güvenlik nedeninden dolayı bodrum katlara kadar inmemektedir. Garajdan binaya doğrudan geçiş istendiği takdirde, garajla zemin kat arasında ayrı asansör grupları teşkil edilmekte, böylece herkesin zemin kattaki güvenlik bariyerlerinden geçmesi sağlanmaktadır. Özel ofis binalarında, üst düzey yöneticilerin, garajdan direk kendi katlarına çıkmaları istendiği taktirde ayrı ve

gizli bir asansör tesis edilmektedir. Garajlara girişler de özel yetki kartlarının kullanılması ile gerçekleştirilmektedir.

Güvenlik odalarında, bina girişleri, asansörler, bazı önemli mekânlar ve servisler, kapalı devre T.V.ile izlenmektedir. Binalardaki seslendirme düzeni de, acil durumlarda faydalanılmak üzere, güvenlik odalarında kurulmaktadır. Binaya girişlerin denetlenmesini amaçlayan "giriş-çıkış kartları", genelde güvenlik bölümünde hazırlanmaktadır.

Otomatik kontrol paneli de sürekli olarak asansörlerin seyrini takip etmesinin yanı sıra, hacimlerin sıcaklık, nem, kanallardaki gidiş dönüş hava şartları ve dış hava sıcaklığı hakkında bilgi sağlamaktadır.

Otomatik kontrol paneli, bina işletme mühendisi tarafından devamlı kontrol edileceğinden dolayı, bu panel ile mühendis odası, birlikte tasarlanmaktadır. Binada güneş ışığına göre hareket eden otomatik perde sistemi bulunması halinde, bu uygulamanın kumanda merkezi de bu birimde tesis edilmektedir.(74)

### III-3 YANGINA KARŞI ALINAN ÖNLEMLER:

Yapıların 30 m.'den itibaren yüksek yapı kabul edilmesinin sebebi, dış taraftan yangına etkin müdahale yapılacak maksimum yüksekliğin yaklaşık 30 m. olmasındandır. Dünya'nın en yüksek itfaiye merdiveni tam dik konumda iken 60 m. yüksekliğindedir. Fakat gerek rüzgârın sallaması, gerek uygun zeminin bulunamamasından ve gerekse tam dik açılmamasından dolayı optimum yangın söndürme yüksekliği 30 m.'nin altı olarak alınmaktadır.

Yüksek binalarda yangına karşı etkin mücadelenin verilebilmesi ve yangından doğan can ve mal kaybının minimumda tutulabilmesi için aşağıdaki hususların mutlaka

dikkate alınması gerekmekte ve zaten bütün bu hususların uygulanması, yasal zorunluluk teşkil etmektedir:

● **Bina Yerleşimi ve Binaya Ulaşım:**

a- Yüksek binalar ayırık nizamda yapılmalı, ana yoldan binaya ulaşım yollarının genişliği en az 10 m., alt geçitlerde serbest yükseklik en az 4.5 m. olacak şekilde seçilmelidir.

b- Taşıyıcı sistemin yangın güvenliği en az 90 dk. dayanıklı yapı elemanları ile sağlanmalıdır. Yüksekliği 90 m.'yi aşan binalarda ise bu elemanların yangına dayanıklılığı en az 120 dk. olmalıdır.

● **Yangın Yayılımının Yavaşlatılması:**

a- Yüksek binaların katlarındaki koridor, dinlenme yeri v.b. ortak alanlar ile merdivenleri; yandığında yoğun duman oluşturan ve yangını bir bölümden diğer bölüme taşıyacak şekilde halı kaplanmayacak, gerekirse şerit yolluk kullanılacaktır.

b- Yüksek binaların bar, lokanta v.b. ortak kullanım alanlarına dekorasyon yapılmak istenirse, dekorasyonda yoğun duman ve zehirli gaz çıkartan plastik, ahşap, deri ve kumaş kaplama gibi malzeme yerine, alçı v.b. duman çıkarmayan malzeme kullanılmalıdır.

● **Kaçış Yollarının Düzenlenmesi:**

a- Yüksek binalardaki konferans v.b. amaçla kullanılan salonlar, binanın koridorlarına ikiden az olmamak üzere insan kapasitesi ile orantılı sayıda kaçış yönüne açılan çıkış kapısıyla bağlantılı olmalıdır.

b- Kaçış yollarının başka daire ve diğer mekânların

içinden geçerek korunmuş alana ulaşmasına izin verilmemelidir.

c- Kaçış yollarının ve yangın merdivenlerinin korunmuş mekânlara veya sokağa açılan kapılarının genişliği 120 cm.'den az olmamalıdır. Bu kapılar içerden dışarıya doğru kilitsiz olarak açılmalı ve otomatik olarak kendi kendine kapanacak ve yangın dayanımı en az 120 dk. olacak şekilde yapılmalıdır.

d- Yüksek binaların 8. katından başlamak üzere, her 3 katta bir yangın çıkması halinde itfaiye yangın mahalline gelene kadar geçecek sürede, insanların yangından korunabileceği en az 90 dk. yangına dayanıklı yapı elemanlarıyla korunmuş, kaçış yoluyla bağlantılı mekânlar (yangın sığınakları) yapılmalıdır.

● Yangın Merdivenlerinin Özellikleri:

Yüksek binalarda can güvenliği konusunda ilk alınması gereken önlem, yangın merdivenleridir. Gerek yangın anında kişilerin emniyetli kaçışının sağlanması ve gerekse olay yerine gelen itfaiyecilerin yangına müdahalesi için zorunludur.

a- Yangın merdiveninin içinde, tavanında ve tabanında hiçbir yanıcı madde kullanılmamalı, yangına en az 120 dk. dayanıklı olmalıdır. Yangın merdivenlerinin kapıları, duman sızdırmaz ve yanmaz olmalıdır. Yangın merdivenlerinin her iki tarafında küpeşte veya korkuluk olmalı, kapılarda eşik bulundurulmamalıdır.

b- Yangın merdivenleri bina içinde tertiplenmelidir. Bina dışındaki yangın merdivenleri, yüksek binalar için uygun değildir. Kat sayısı 7'yi veya yüksekliği 20 m.'yi geçen binalarda yangın merdiveni, bina içinde yapılmalı ve korunmuş olmalıdır. Yangın merdivenlerinin 1'den fazla bodrum bulunması durumunda, bunların her biri için



diğerlerinden bağımsız ve ilişkisiz ayrı yangın merdivenleri düzenlenmelidir.

c- Yangın merdivenlerinin korunmuş mekânlara veya sokağa açılan kapılarının genişliği, 120 cm.'den az olamaz. Çok sayıda kişinin bulunduğu yerlerde yangın merdiveninin genişliği kişi başına, inişte 1.25 cm. ve çıkışta 2 cm. alınır.

d- Bütün çıkış yolları açıkça işaretlenmelidir. İşaretlemeler elektrikli olmalı ve şehir cereyanı kesildiğinde sistemi en az 25 dk. besleyecek güçteki aküye bağlı olmalıdır. Keza yangın merdiveninin ışıklandırılması da aküye bağlanmak zorundadır.

e- Yüksek binalardaki yangın merdivenlerinde, yangın anında güvence içinde kaçışın sağlanabilmesi için yangın merdiveni kovalarının pozitif basınç altında tutulmaları gerekir. Böylece, dış kısımdan içeriye duman giremez.

f- Yangın merdivenlerinin elektrik tesisatı, ayrı bir hatla kesintisiz güç kaynağına veya otomatik devreye giren jeneratöre bağlı olmalıdır.

● Yüksek Binalarda Asansörler:

a- Kat sayısı 20'den fazla olan binalarda özel olarak dizayn edilmiş ve korunmuş olan, sadece acil durumlarda ve itfaiyenin yararlanacağı asansör yapılmalıdır.

b- İnsan ve yük asansörleri kaçış yolları üzerinde kurulmayacaktır. Her asansör kabini için bağımsız makine odası bulunacaktır.

c- Asansörler yangın halinde otomatik olarak en alt kata inerek lambalarını yakacak ve kapılarını açacak düzene sahip olmalıdır.

● **Elektrik Tesisatında Alınacak Önlemler:**

a- Binanın elektrifikasyonu ile ilgili bölümlerin (trafo kontrol merkezi gibi) duvar, döşeme ve tavanları en az 120 dk. yangına dayanan yapı elemanları ile korunacaktır.

b- Yüksek binaların yangın merdivenlerinin ve yangın su devrelerinin elektrik tesisatı, binanın genel elektrik tesisatından ayrı, özel olarak yangına karşı korunmaya alınmış olacak ve bu binalarda genel elektrik akımı kesilmesi halinde otomatik olarak devreye girecek jeneratör bulundurulmalıdır.

● **Havalandırma Kanalları İçin Damperler:**

a- İklimlendirme ve havalandırma kanallarının duvar, döşeme ve tavanları delip geçtiği yerlerde saç kanal en az 2.5 cm. çelik saçtan yapılmalı ve ara boşluklar betonla doldurulmalıdır.

b- Havalandırma kanalları, katlar arasına yangın geçişini önleyecek otomatik yangın damperleri ile donatılmalıdır. Bu damperler, yüksek sıcakta ve alevle temas esnasında eriyebilen askı elemanı ile açık tutulan yangın damperleri olabilir.

● **Personel Eğitimi:**

a- Bu kapsama giren binalarda bulunan herkesin binanın planını ve kaçış yollarını ayrıntılarıyla bilmelerini sağlayacak şekilde, gerekli uyarı levhaları ve bina planı uygun yerlere asılmalıdır. Periyodik boşalma tatbikatı yapılmalıdır.

b- Çalışan bütün personelin, binanın planını ve yangın kaçış yollarını ayrıntılarıyla bilmesi, en az 1 kişi olmak üzere her 20 personelden birinin, yetkisi itfaiyeye onaylanmış bir kuruluştan "özel yangın eğitimi" görerek

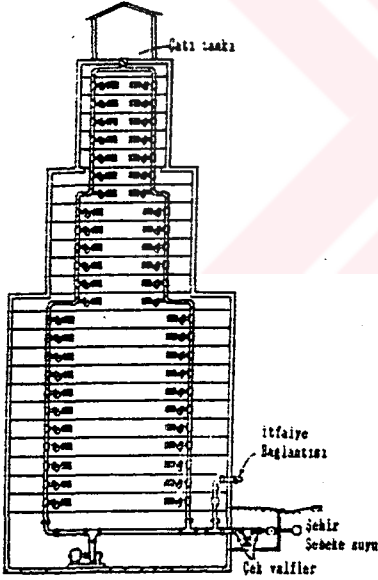
belge almış olması gereklidir.(75)

### III-3-1 YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMLERİ:

Yüksek binalarda çıkan yangının söndürülmesinde yaygın olarak sulu yangın söndürme sistemleri kullanılmaktadır. Bu sistemler üç ayrı kategoride ele alınır:

- 1- Kullanıcıların yangına müdahalesini sağlayan hortum sistemi
- 2- İtfaiye geldiği zaman kullanabileceği kuru boru ve bağlantılar
- 3- Otomatik sprinkler sistemleri.

#### Sabit Boru-Hortum Sistemleri:



Şekil III-1 Yüks.

B.lar için Sabit Boru  
Hortum Sist.

Yüksek binalarda sabit-boru-hortum sistemleri hayati önemi haizdirler. Yüksek binaların bilhassa üst katlarında yer alan bu sistemler, yangınla mücadelede yeterli su temin etmeleri bakımından önemlidir ve sprinkler sistem olsa da mutlaka tesis edilmelidir.(Şekil III-1)

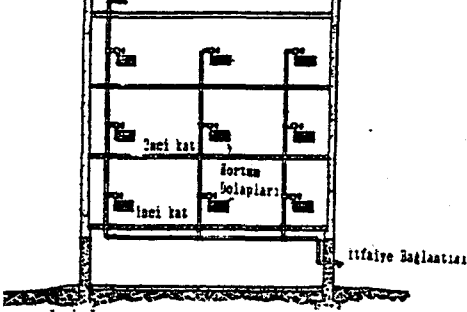
Otomatik sprinkler sistemleri, bu sistemler için alternatif oluşturmaz. Her iki sistem birbirini tamamlar ve bir arada yapılması gereklidir. Sabit

boru-hortum sistemleri genel olarak iki kategoride incelenir:

- Kuru sabit boru-hortum sistemleri
- Islak sabit boru-hortum sistemleri

### Kuru Sabit Boru-Hortum Sistemleri:

Bu sistemde devrede su yoktur. İtfaiye teşkilatı tarafından yapılan bağlantı ile su sağlanır. Sistem özellikle donma tehlikesi olan yerlerde tercih edilir.



Şekil III-2

Yüksek binalarda itfaiyenin hortum taşıyarak vakit kaybetmemesi için çıkış ağızları yanında en az 15 m. uzunluğunda hortum bulunmalıdır. (Şekil III-2)

### Islak Sabit Boru-Hortum

### K. Sbt. B. Hrt. Sist. Sistemleri:

Bu sistemde su kaynağı ile sistem arasındaki vana daima açık olup devrede her an basınçlı su bulunmaktadır. Yüksek binalarda şehir şebekesinin yanında, elektrikli ve diesel pompa ile, yeterli su temin edecek depolara da bağlanmalıdır.

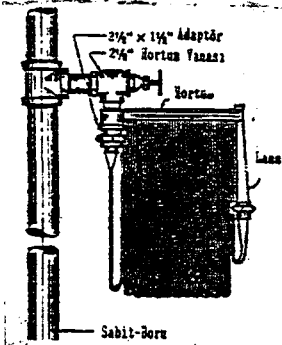
Borularda devamlı su olması, yangına müdahalede vakit kazandıracaktır. Aşağıdaki şekilde, deponun çatıya yerleştirildiği, ıslak sabit boru-hortumsistemi görülmektedir.

Otomatik beslenen ıslak sabit boru-hortumsisteminde lans vanası açıldığında devre, otomatik olarak su ile beslenir. Bazı tiplerinde ise hortum çekildiğinde su otomatik olarak akmağa başlar. El ile çalışan ıslak sabit boru-hortum sisteminde ise hortum dolabında bulunan el ile kumandalı vananın açılması ile suyun devreyi beslemesi sağlanır.

Sabit borular ve hortum dolapları, mekanik ve yangın sonucu olabilecek her türlü hasardan korunacak şekilde yerleştirilmelidir. Hortum dolaplarının (binadakilerin kullanacağı), acil çıkış yolu üzerinde yerleştirilmemesi

gerekir. Aksi halde kaçmak isteyenler tehlikeye maruz kalabilirler.

Hortum dolapları, her katta ve yangın bölme duvarı ile ayrılmış her bölümde maksimum 30 m. aralıklarla ve kolayca görülebilecek şekilde yerleştirilmelidir. Bu dolaplar, hortum ve cihazların kullanımını zorlaştırmayacak şekilde ve en çok 120 cm. yükseklikte düzenlenmelidir. (Şekil III-3)



Şekil III-3

### Otomatik Sprinkler Sistemleri:

Otomatik sprinkler sistemleri, yangın anında kendiliğinden devreye giren ve alevlerin üzerine su sıkarak yangını söndüren veya yayılmasını önleyen sistemlerdir. Bunlar binaların tavanlarına yakın olarak yerleştirirler ve suyu, bağlı oldukları boru vasıtasıyla alırlar.

Otomatik sprinkler sistemleri, yangın ilerlemeden, yangına hızla müdahale etmesi ve su ile alevi söndürerek havanın yangını büyütmesini engellemesi açısından oldukça avantajlı sistemlerdir.

Yüksek binalarda kullanılan otomatik sprinkler sistemlerini iki tipte tarif etmek mümkündür:

- 1- Kuru sprinkler sistem.
- 2- Islak sprinkler sistem.

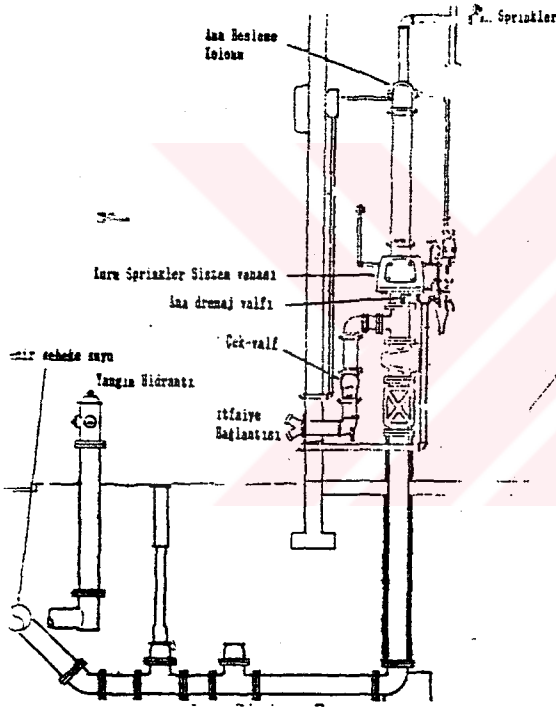
### Kuru Sprinkler Sistem:

İçinde su bulunmayan bir su dağıtım sistemi ile sprinkler başlıklarından meydana gelir. Bu sistemde borular, basınçlı hava veya azot ile doludur. Bu sayede su patlaması riski azaltılmış olur. (Şekil III-4)

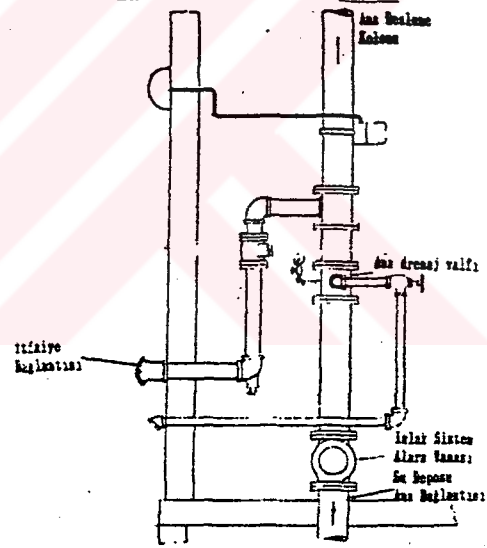
Yangın esnasında sprinkler, ısı dolayısıyla açılır ve sistemdeki basınçlı gaz dışarı çıkar. Böylece basınç azalır ve sprinkler valfi açılarak suyun hareket etmesi sağlanır.

### Islak Sprinkler Sistemi:

Basınçlı su ile dolu bir boru ağı ile, uygun sprinklerden fişkırarak su ile yangını kontrol altına alan ve söndüren sistemlerdir. (Şekil III-5)



Şekil III-4 Kuru Sprinkler Sis.



Şekil III-5 Isl. Spr. Sis.

Yangın meydana geldiğinde açığa çıkan ısı, sprinklerin açılmasına ve suyun akmasına neden olur. Bu esnada ıslak sprinkler valf klapesi açılır ve sistem devamlı olarak beslenir.

Sprinkler başlıkları,  $7 \text{ m}^2$ - $12 \text{ m}^2$  arasındaki alanları koruyacak şekilde, binanın risk durumuna göre ve standartlara uygun olarak yerleştirilmelidirler. İki başlık arasındaki mesafe 180 cm.'den az olursa bir sprinklerden

fıskıran su, diğeri ıslatarak soğutacağından, bu sprinkler harekete geçemeyecek veya geç hareket edecektir. Sprinkler başlıkları, tavana veya merdiven eğimine paralel yerleştirilmelidir.

Depreme hassas boruların kırılmalarına ve sarsıntıda hasar görmelerine karşı tedbir alınmalıdır. Bunun için kolonların tepe ve alt noktaları, boruların döşeme ve duvarlar arasından geçen kritik noktaları esnek kaplinlerle bağlantı yapılmalıdır.

Bir işletmenin su ihtiyacı esas olarak normal su ihtiyacı ve yangın söndürmede kullanılacak su ihtiyacı olarak iki amaca uygun şekilde tasarlanmalıdır.

Yangın söndürme sistemleri için kabul edilebilir ve güveninilir su kaynakları;

- a- basınç ve debinin yeterli olduğu yerel şehir suyu şebekesi,
- b- yeterli büyüklükte su deposu ve bununla irtibatlı otomatik yangın pompaları,
- c- basınçlı su depoları

olarak sıralanabilir. Duruma göre bunlardan biri veya birkaçı yangın devresinde kullanılabilir.(76)

#### IV BAKIM VE İŞLETME

Yüksek binaların gerçekleşmesi için çok büyük miktarlara varan parasal yatırım, biligi ve teknoloji birikimi gerektiği ortadadır. Böylesine büyük harcama gerektiren bu binaların, sağlıklı bir şekilde ayakta durabilmesi ve fonksiyonlarını sağlıklı şekilde yerine getirebilmesi için sürekli bakım ve onarım gerekmektedir.

Yüksek binalar da bütün binalarda olduğu gibi, kullanıma açılmasıyla, hatta inşa edilmeğe başlamasıyla birlikte, -çeşitli dış etkenlerin tesiriyle- eskime sürecine girerler. Bu sürecin mümkün olduğu kadar uzatılması, onarılması çok pahalı ve bazen imkânsız olan arızalara meydan verilmemesi için, yüksek bina yapılmasına karar verildiği andan itibaren göz önüne alınmalı ve bunun için de bina bakım ve onarımında uzman bir işletme mühendisi ile işbirliğine gidilmelidir.

Ülkemizde yüksek binalar için özel yönetmelik hazırlanmamış olması dolayısıyla, bakım ve işletmesi ile ilgili de düzenlenmiş bir yönetmelik yoktur. Ancak Kat Mülkiyeti Kanunu (23/6/1965 tarih ve 634 sayılı kanun) temel alınarak oluşturulan Kat Malikleri Kurulu tarafından (Ataköy örneğinde olduğu gibi)binanın bakım ve işletmesi yürütülmektedir. Fakat yeterli birikime sahip olmayan kişilerden oluşan bu kurullar ile yüksek bina işletmesinin gerçekleştirilmesi, sağlıklı olamamaktır. (77)

Gerçekleştirilmesi esnasında olduğu gibi, bakım ve işletimi esnasında da büyük masraf gerektirebilen yüksek binalar, kullanıma açıldığı andan itibaren, işletme mühendisi yönetiminde olan ve uzman kişilerden oluşan bakım



ve onarım ekibine emanet edilmelidir. Aksi halde, gereksiz yere çok büyük masraf çıkacağı gibi, telafisi çok zor ve imkânsız olan sorunlar çıkacaktır. Nitekim, son zamanlarda inşa edilen (özellikle ticari binalarda) bina bakım ve işletmesi, uzman kişi ve kuruluşlara devredilmektedir.

Bina bakım ve işletmesi, bu konuda uzmanlaşan ve profesyonel olarak çalışan organizasyonlarca yürütülmektedir. Böyle bir organizasyon, işletme mühendisi yönetimi altında, -birbiri ile irtibatlı olmak üzere- mekanik servis, idari işler ve elektrik servisi gibi alt birimlerden teşekkül etmektedir.

Yüksek bina bakım ve işletimi için her gün 24 saat faaliyet göstermekte olan bu organizasyon tarafından, binanın sahip olduğu cihaz ve donanımı içeren bir envanter hazırlanmakta, bu envantere göre oluşturulan fizibilite raporu doğrultusunda da işletme programı hazırlanmaktadır.

Bina içerisinde yer alan pahalı ve kompleks cihazların (transformatör, asansör v.b.), üretici firma tarafından, periyodik bakımlarının yapılması temin edilmelidir. Ayrıca bütün cihazların sürekli bakımı da teşekkül ettirilen organizasyon bünyesindeki uzman ve teknik elemanlar tarafından sağlanmalıdır. (Şekil IV-1)

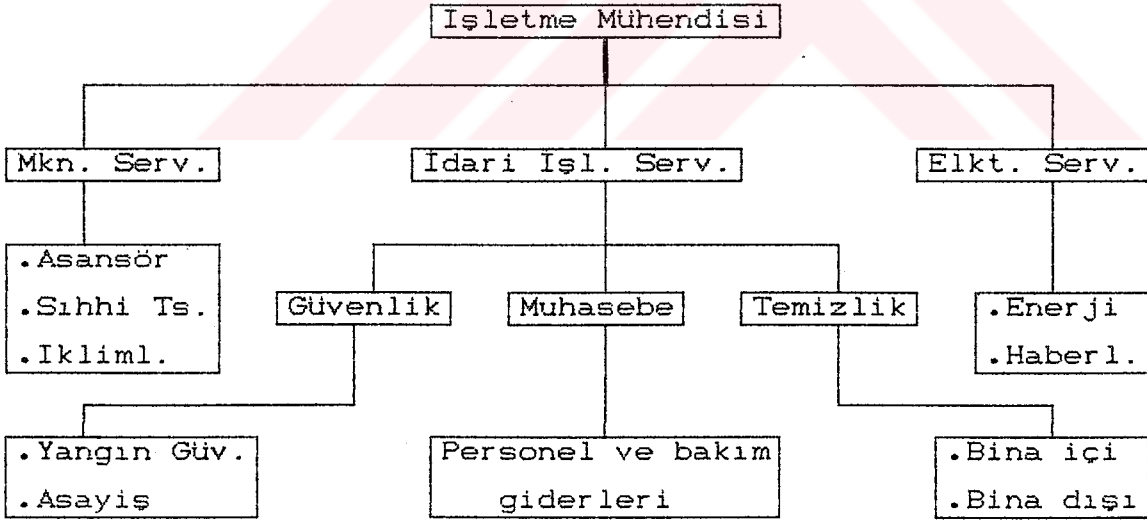
Binada yer alan teknik donanım ile ilgili bakım ve onarım çalışmaları, teknik birimlerce yürütülürken, güvenlik, temizlik ve işletme giderleri (muhasabe), idari işler birimince yürütülmektedir.

Yüksek binaların bakım ve işletimi için gerekli olan böylesi bir organizasyonun önemine işaret etmek için, Yapı Kredi Plaza bünyesinde oluşturulan, Yapı Kredi Plaza Bakım-Onarım Şirketi'ni yüzeysel de olsa incelemekte fayda var. Şöyle ki:

Şirket bünyesinde çalışan 80 eleman mevcut olup hergün 3 vardiye çalışılmaktadır. Teknik elemanlar, mesleki yeterlilikleri dikkate alınarak seçilmekte ve periyodik olarak sağlık muayeneleri yapılmaktadır. Faaliyeti yalnızca Yapı Kredi Plaza'nın bakım ve işletmesinden ibaret olan bu şirketin yıllık bütçesi yaklaşık 40.000.000 (Kırk Milyar) T.L.'si kadardır. Şirketin bina bünyesinde gerek duyduğu mekân ise;

- ofis
  - . genel müdür odası, sekreter odası, teknik müdürler odası,
- depo,
- personel giyinme soyunma ve dinlenme yerleri,
- yemekhane
- doktor odası

birimlerinden oluşmaktadır. (\*)



Bakım İşletme Organizasyon Şeması

(\*) Yapı Kredi Plaza ile ilgili bilgiler, "Yapı Kredi Plaza Bakım Onarım Şirketi" Genel Müdürü Emk. Dz. İşl. Müh. Kılıç Aktüten ile görüşülerek elde edildi.

## DEĞERLENDİRME

19. yüzyıl sonlarında, Chicago Okulu diye tanımlanan akım içerisinde, William Le Baron Jenney ve Louis H. Sullivan önderliğinde gelişen yüksek bina tipolojisi, bir anlamda teknik gelişmenin bir sonucu ve göstergesi olmuşlardır. Teknolojideki sür'atli ilerleme, yüksek binalara da yansımış, kısa sürede bina yüksekliğinde ve yüksek bina sayısında artış gözlenmiştir.

Yüksek binalar, normal katlı binalara nazaran, bulunduğu çevreye (yakın çevre ve şehir ölçeğinde) olumlu veya olumsuz, büyük katkılarda bulunmaktadır. Bulunduğu çevreye getireceği büyük yoğunluk nedeni ile alt yapı sistemini etkileyebileceği gibi -mevcut olması halinde- çevredeki kültür ve tarih mirasları ile etkileşimi de sorunlu olabilmektedir. Alışıl gelmişin üstünde irtifaya sahip bu bina tipinin kaynağını A.B.D.'den almış olması, oradaki teknik ve ekonomik ilerlemenin yanısıra yerleşime açılmasının çok eskiye dayanmıyor olmasıdır.

Endüstri devriminden sonra artan kent nüfusu, yerleşilebilir arsa oranının giderek küçülmesine ve sonunda arsa spekülasyonuna neden olmuştur. Çok kıymetli hale gelen arsadan mümkün olduğunca fazla faydalanabilmek amacı ile de yüksek binalar, bir çözüm olarak kabul edilmiştir.

Yüksek binaların gelişmesinde önemli rol oynayan etkenlerden biri de ekonomi olmuştur. Başlangıcından itibaren hızlı bir gelişme gösteren yüksek binalar, 1. Dünya Savaşı ve sonrasındaki ekonomik krizin etkisi ile duraksamış, ancak daha sonra (özellikle 1950'tan sonra) ekonominin canlanması ile, yüksek binaların sayısı ve yüksekliğindeki artışın yanında planlama anlayışında da gelişmeler ve çeşitlenmeler gözlenmiştir. Yüksekliklerinden

dolayısı, belirleyici (landmark) ve dikkat çekici olan yüksek binalar, reklam ve prestij unsuru olarak da tercih edilmiş, "ismimin üstünde isim istemem" anlayışı, yüksek bina yapımında büyük bir rekabete neden olmuştur. Yüksek binaların, reklam amaçlı kullanımı da planlama anlayışında yeniliklere neden olmuştur.

Yüksek binaların kent alt yapısına olan etkileri, noktasal olarak alt yapı yükünü artırmaları şeklinde olmaktadır. Buldukları çevreye yeni bir yaşam tarzı ve sosyal aktivite getirebilmeleri yanında, sosyal ve psikolojik birtakım problemlere de neden olmaktadır.

Yüksek binaların çevresine olan bu tür katkıları göz önüne alınırsa, sadece içindeki kullanıcıya ve fonksiyona hizmet etmeği amaçlayan mimari tasarım sorununu değil, bulunduğu çevreyi de ilgilendiren kentsel, sosyal, psikolojik v.b. sorunları da içerdiği, görülecektir. Dolayısıyla, mimar ve mühendislerle birlikte, şehir plancısı, sosyolog, psikolog ve işletme uzmanı gibi çeşitli disiplinlerin koordineli olarak çalışması gerekmektedir.

Çelik ve asansörle beraber, hidroforun bulunması v.b. teknolojik gelişmeler sonunda ilerleme gösteren yüksek binalarda, ilk dönemlerde taşıyıcı olarak çelik sistemler kullanılmış ve 1930'lu yıllara kadar çelik, kesin egemen olmuştur. Hafifliği, yapı hızı ve kolaylığı gibi birçok avantajı olan çeliğin yangına karşı kritik olması, betonda yeni arayışları zorlamış kısa sürede de beton, çelikle rekabet eder hale gelmiştir.

Yüksek binalar, taşıyıcı sistemler ve inşaat teknolojisindeki gelişmelerle paralel bir gelişme göstermiş ve biri diğerini etkilemiştir. Yani, strüktür ve inşaat teknolojisinin gelişmesi, yüksek bina yapımını kolaylaştırırken, yüksek binanın kendine özgü malzeme ve teknoloji gerektirmesi de bu alandaki gelişmeleri zorlamıştır.

1950'li yıllardan itibaren Türkiye'de gerçekleştirilmeğe başlanan yüksek binalar, Ülkemiz'de de teknolojik ve ekonomik gelişmeler sonucunda ilerleme göstermektedir.

Türkiye'de de yüksek binalar konusunda ileri sürülen eleştirilerin hemen hepsinde yüksek binaların gelişmesinin bir plan ve düzen içerisinde olmayışı ileri sürülmüş, yüksek bina olgusu reddedilmemiştir.

Yüksek binalar, kentsel alt yapının yeterli olmasını gerektirdiği gibi belirli sayı ve seviyede uzman ekip gerektirmektedir. Bu özelliği dolayısıyla dikkat ve itina gerektiren yüksek binalar, Ülkemiz'de yeni iş kollarının açılmasını da sağlayabilirler.

Yüksek binalar için çok önemli olan çelik yapı, bugünün Türkiye şartlarında ekonomik olarak görülmemektedir. Ancak çeliğe talebin artması ile bu alanda da gelişmeler sağlanacak ve çelik endüstrisinin ilerlemesi temin edilebilecektir. Deprem bakımından tehlikeli bir kuşakta yer alan coğrafyamız da çelik yüksek binaların yapılmasını gerektirmektedir.

Türkiye'nin bu alandaki en büyük eksiği yüksek binalar konusunda bir yönetmelik hazırlanmamış olmasıdır. Oysa bütün tartışmalara rağmen, yüksek binaların inşa edilmesi devam etmektedir ve yasal yönetmeliğin bulunmaması, yapılacak her yüksek binanın yatırımcı ve uygulayıcılarının inisiyatifi ile gerçekleştirilmesini sonuç verecektir. Bunun sonunda da yüksek bina, kullanıcılarına ve çevresine yarar yerine zarar verebilecektir.

"... yüksek binaların istikbali, tabiatıyla şehirleşmenin geleceğine ve toplumsal eğilimlere dayanmaktadır. Fakat, daha yüksek bir sanayileşme seviyesi ve şehirlerde daha çok yaşam, çalışma ve rekreasyon alanına

duyulan ihtiyaçla birlikte, Dünya'nın her köşesinde nüfus yoğunluğu artmağa devam ederse, bugün inşa ettiğimiz yapılardan daha yükseklerini yapmaktan kaçınmak zor olacaktır. Uygarlığımız hiçbir zaman o yönde gelişmeyebilir; fakat gelişirse ve bu binaları dikmeye mecbur kalırsak, hiç olmazsa onları o şekilde yapmaya hazır olalım ki, toplumsal bakımdan işlevsel, ekonomik bakımdan verimli olarak, içinde yaşanması, çalışması, eğlenmesi ilgi çekici, güzel ve heyecan verici olan yeni çevreler yaratsınlar."

Fazlur Khan (78)

Evet yüksek binaların gerçekleşmesi devam etmektedir. Devam etmesi sürdüğü müddetçe, ilgili herkesin bu konuya sorumlu ve dikkatli bir şekilde eğilmesi kaçınılmaz bir gerekliliktir.

## REFERANSLAR

- 1- ÖKE Altan "Dünaya'da Ve Türkiye'de Yüksek Binaların Gelişmesi", Yapı Dergisi, sayı 89, Nisan 1989, syf 35-36.
- 2- KABARIK Yeşim İstanbul'da Yüksek Binalar Ve Beşiktaş-Levent-Maslak Örneği, I.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 1991, syf 13-15
- 3- KUBAN Doğan "İstanbul'da Gökdelenler" Yapı Dergisi Sayı 89, Nisan 1989, syf 62
- 4- BEKTAŞ Cengiz "Yüksek Yapılar Ve Mersi Gökdeleni" Yapı Dergisi , Sayı 89, Nisan 1989, syf 62
- 5- Anon. İstanbul Büyük Şehir Belediyesi. Yangından Korunma Yönetmeliği , Ist. B.Şehir Bld., Stil Matbaacılık, İstanbul, 1992, syf 38
- 6- BAYTİN Emre Yüksek Binanalarda Fizibilite Ve Karar Etkileşiminde Bir İnceleme Modeli, I.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 1989 syf.27-30
- 8- MÜNGAN İhsan Yüksek Yapı Ders Notları, M.S.Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü ,İstanbul, 1988
- 8- öKE Altan y. a. g. e. syf 40
- 9- BAYTİN Emre y. a. g. e., syf 21
- 10-BEKTAŞ Cengiz "Yüksek Yapılar, Mersin'deki Gökdelenin Özellikleri Ve Düşündürdükleri Üzerine Kimi Öneriler " Yüksek Binalar I. Ulusal Sempozyumu, I.T.Ü., Kasım 1989, syf 141
- 11-Anon. İstanbul'un Geleceği Ve Gökdelenler, TMMOB Mimarlar Odası, İstanbul Büyükşehir Şubesi,Zafer Matbaası İstanbul, 1991, syf 15.
- 12-Anon. Ana Britannica Genel Kültür Ansiklopedisi, 9. Cilt, Güzel Sanatlar Matbaası, İstanbul, syf 586
- 13-ÖZER Filiz "Yüksek Yapıların Tarihsel Evrimi" Yüksek Binalar I. Ulusal Sempozyumu, I.T.Ü., Kasım 1989, syf 7

- 14-AYTIS Saadet "Yüksek Yapıların Gelişimine Toplu Bir Bakış" Yüksek Binalar I. Ulusal Sempozyumu I.T.Ü., Kasım 1989, syf 15
- 15-YÜREKLİ Ferhan "Yüksek Binalar Ve Davranışsal Sorunlar"  
TİFTİK Cemile Yüksek Binalar I. Ulusal Sempozyumu, I.T.Ü., Kasım 1989, syf 71
- 16-BAYIR Leyla Türkiye'de Yüksek Binaların Başlangıç Ve Gelişmesi, I.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 1988, syf 5-6
- 17-AYIRAN Neziha "Organizasyonların Reklam Ve Prestij Açısından Yüksek Binalar da Son Yirmi Yılda Dış Geometri Çeşitlemeleri", Yüksek Binalar I. Ulusal Sempozyumu, I.T.Ü. Kasım 1989 syf 16-22
- 18-AYTIS Saadet y. a. g. e. syf 16-22
- 19-ZEREN Nuran "Yüksek Binalarda Biçimlenme Ve Çevre İlişkilerinin Değişimi" Yüksek Binalar I. Ulusal Sempozyumu, I.T.Ü., Kasım 1989, syf 64
- ÖZSOY Ahsen  
ESEN Nur y. a. g. e. syf 8-13
- 20-ÖZER Filiz y. a. g. e. syf 8-13
- 21 TÖNÜK Seda "Yüksek Yapılarda Kitle Özelliklerinin ÖNAL Feride Estetik Açından İncelenmesi", Yüksek Binalar I. Ulusal Sempozyumu, I.T.Ü., Kasım 1989, syf 43
- 22-ÖKE Altan y. a. g. e. syf 38-39.
- 23-YAŞLICA "Kentsel Merkez Tasarımında Yüksek Yapıların Yer Seçimi Sorunları ve 52 Katlı Mersin Ticaret Merkezi" Yüksek Binalar I. Ulusal Sempozyumu, I.T.Ü., Kasım 1989, syf 135.
- Erdoğan
- 24-ÖZDEŞ Gündüz "Şehircilik Açısından Yüksek Binalar ve İstanbul" Yüksek Binalar I. Ulusal Sempozyumu, I.T.Ü., Kasım 1989, syf 4
- 25-KABARIK Yeşim y. a. g. e., syf 16-21
- 26-KARAMAN Aykut "Kentsel Peyzaj" Yapı Dergisi, sayı 89, Nisan 1989, syf 54-57.
- 27-ERGEN "Yüksek Bina ile Açık Mekân İlişkisinin Yaşar Bahri Kent Planlamasına Yansıması", Yüksek



- Binalar I. Ulusal Sempozyumu, I.T.U., Kasım 1989, syf 56-57.
- 28-ULUSU Türkân "Yüksek Binaların Tasarımında Yeni Bir Yaklaşım", Yüksek Binalar I. Ulusal Sempozyumu, I.T.U., Kasım 1989, syf 34
- 29-YÜREKLİ Ferhan y. a. g. e., syf 73-74
- TİFTİK Cemile
- 30-AYDINLI Semra "Yüksek Konut Binaları Tasarımında TURGUT Hülya Sosyo-Kültürel ve Psikolojik Veriler", Yüksek Binalar I. Ulusal Sempozyumu, I.T.U., Kasım 1989, syf 101-106.
- 31-ÖKE Altan "Karma - Geliştirme ve Sosyal Konut Problemi", Yüksek Binalar I. Ulusal Sempozyumu, I.T.U., Kasım 1989, syf 150-151.
- 32-AYTİS Saadet Yüksek Yapıların Mekân Tasarımı ve Malzeme Seçimi, Yöneten Prof. Dr. Murat ERİC, İstanbul, 1990, syf 12.
- 33-DURUKAN Zeynep "Yüksek Binaların Taşıyıcı Sistemleri", AĞRA Güler Yüksek Binalar I. Ulusal Sempozyumu, TEZCAN Semih S. I.T.U., Kasım 1989, syf 230-231
- 34-ALARÇİN Türkiye'de 1985-1990 Dönemi Yüksek Bina A. Muttalip Projeleri, I.T.U. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul 1991, syf 39-41.
- 35-KARATAŞ Birgül "Çok İşlevli Yüksek Binalarda İşlevsel ve Strüktürel Çözümler", Yüksek Binalar II. Ulusal Sempozyumu, I.T.U., Kasım 1992, syf 201 .
- 36-AYDINLI Semra y. a. g. e., syf 99-106
- TURGUT Hülya
- 37-EMİROĞLU Büro Mekânlarında Alan Standartları, Ersin Araştırma, tarihsiz, syf 3.
- 38-ÇANKAYA Nuray Yüksek Binalarda Asansörlerin Tasarımı ve Değerlendirilmesi İçin Bir Uzman Sistem, I.T.U. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, syf 101-104.
- 39-ÇAĞDAŞ Gülen Binalarda Boşalma Sürecinin Analiz ve

- Benzetimi, I.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, 1986, syf 13-17.
- 40-TİMURKAN Tunc "Asansörlerin Projelendirilmesi", Yapı Dergisi, sayı 89, Nisan 1989, syf 69.
- 41-ÇAĞDAŞ Gülen "Yüksek Binalarda Düşey Sirkülasyon", Yüksek Binalar I. Ulusal Sempozyumu, I.T.Ü., Kasım 1989, syf 115-119.
- 42-TİMURKAN Tunc "Yüksek Binalar ve Asansörler", Yüksek Binalar I. Ulusal Sempozyumu, I.T.Ü., Kasım 1989, syf 113-114.
- 43-ÖZŞEN Görün "Çok Katlı Çelik Yapıların Tasarım İlkeleri", Yapı Dergisi, sayı 89, Nisan 1989, syf 45.
- 44-ÖZGEN Aydan "Çok Katlı Binaların Taşıyıcı Sisteminde Çekirdeklerin Düzenlenmesi", Yüksek Binalar I. Ulusal Sempozyumu, I.T.Ü., Kasım 1989, syf 269-276.
- 45-ERSOY Uğur Yüksek Yapıların Tasarım ve Yapımında CITİPİTİOĞLU İzlenecek Temel İlkeler, Ankara, 1988, syf 7-15.
- 46-Council on Tall Buildings, Tall Building Systems and Concepts, Volume SC of Monograph on Planning and Design of Tall Buildings, A.S.C.E., Newyork, syf 3-4.
- 48-KARATAŞ Birgül y. a. g. e., syf 202-208.
- 49-SCHULLER Yüksek Yapı Taşıyıcı Sistemleri, Çeviri: Dr. F. Emel YAMANTÜRK, Dr. E. Görün ÖZŞEN, Y.T.U. Mimarlık Fakültesi, tarihsiz, syf 47-51.
- 50-ÖZŞEN Görün y. a. g. e., syf 43-46
- YAMANTÜRK Emel AKDUMANLAR Esmâ
- 51-ERSOY Uğur y. a. g. e., syf 41-44.
- ÇİTİPİTİOĞLU Ergin
- 52-GÖNEN Hasan "Yüksek Yapılarda Çelik Taşıyıcı Sistemler", Yüksek Binalar II. Ulusal Sempozyumu, I.T.Ü., Kasım 1992, syf 263-265.
- 53-ÖZGEN Aydan "Çok Katlı Yüksek Yapıların Tarihsel

- Gelişimi ve Son Aşama: Tübübler Sistemler", Yapı Dergisi, sayı 89, Nisan 1989, syf 49.
- 54-ERSOY Uğur y. a. g. e., syf 32-38.  
ÇITIPITIOĞLU Ergin
- 55-ÖZGEN Aydan y. a. g. e., syf 50.
- 56-GRUBE, PRAN 100 Years of Architecture in Chicago, J. Philip O'hara, Chicago, 1976, syf 74-76.
- 57-ERSOY Uğur y. a. g. e., syf 22  
ÇITIPITIOĞLU Ergin
- 58-TÜMBEK Nuri "Çok Katlı Yapılar Üzerine Bir İnceleme", TİM-SE, sayı 97, Eylül 1991, syf 14-15.
- 59-AKÖZ Fevziye "Yüksek Binaların Atmosfer Etkilerine açık Elemanlarında Dayanıklılığın Araştırılması" Yüksek Binalar I. Ulusal Sempozyumu, I.T.U., Kasım 1989, syf 279-284.
- 60-ALSAC Üstün "Yapıda Camın Zaman Dizini", İnşaat, sayı 46, Eylül 1991 Özel Eki, syf 25.
- 61-AKYÜREK Yücel "Yapı Malzemesi Olarak Cam", İnşaat, Haziran 1989, syf 22-26.
- 62-OKTUĞ Yenil "Yüksek Yapılarda Alüminyum Giydirme Cephe Sistemleri", Yüksek Binalar II. Ulusal Sempozyumu, I.T.U., Kasım 1992, syf 339-343.
- 63-AYGÜN Murat "Metal Cephe Panellerinde Yüzey Kaplaması", Yüksek Binalar I. Ulusal Sempozyumu, I.T.U., Kasım 1989, syf 189-194.
- 64-ALPHAN Ahmet "Sağlık Donatımı Yüksek Yapılar İlişkisi", Yüksek Binalar I. Ulusal Sempozyumu, I.T.U., Kasım 1989, syf 197-200.
- 65-KABARIK Yeşim y. a. g. e., syf 35-36/
- 66-AYTIS Saadet "Yüksek Binaların Yapı Kriterleri", Yüksek Binalar II. Ulusal Sempozyumu, I.T.U., Kasım 1992, syf 335.
- 67-GÜRDAL Ersin "Yüksek Binalar İçin Isıtma, Havalandırma, Klima Sistemleri ve Enerji Tasarrufu".

- Yüksek Binalar I. Ulusal Sempozyumu, I.T.U., Kasım 1989, syf 207-211.
- 68-ALPHAN Ahmet "Sihhi Tesisat Uygulaması Açısından Yüksek Yapılarda Zon Kavramı ve Legionella Üzerine Bir İnceleme", Yüksek Binalar II. Ulusal Sempozyumu, I.T.U., Kasım 1992, syf 419-424.
- 69-Council on y. a. g. e., syf  
Tall Buildings, Group SC
- 70-KAYPMAZ Adnan "Yüksek Yapılarda Elektrik Enerji Sistemleri", Yüksek Binalar I. Ulusal Sempozyumu, I.T.U., Kasım 1989, syf 201-206.
- 71-GÜRDAL Ersin y. a. g. e., syf 207-211.
- 72-MARMARA Bülent "Yüksek Binalarda Güvenlik Önlemleri", Yüksek Binalar II. Ulusal Sempozyumu, I.T.U., Kasım 1992, syf 389-390.
- 73-Council on y. a. g. e., syf  
Tall Buildings, Group SC
- 74-GÖKSEL TAT PLAZA Proje Raporu, İstanbul, Ali Esat tarihsiz, syf 8-10.
- 75-KILIÇ "Yüksek Binalarda Yangın Güvenliği Önlemleri", Yüksek Binalar II. Ulusal Sempozyumu, I.T.U., Kasım 1992, syf 401-405.
- 76-ESKİN Nurdil "Yüksek Binalarda Sulu Yangın Söndürme Sistemleri", Yüksek Binalar II. Ulusal Sempozyumu I.T.U., Kasım 1992, syf 409-416.
- 77-SEZEN Doğan "Ataköy Yüksek Katlı Konut Uygulamalarında Yapı ve Yapım Sistemleri ile Bina Hizmet ve Taşıyıcı sistemleri", Yüksek Binalar I. Ulusal Sempozyumu, I.T.U., Kasım 1989, syf 177.
- 78-BEKTAS Cengiz y. a. g. e., syf 143.

## ÖZGEÇMİŞ

1966 Erzurum doğumlu olan Deniz Okçay ERSOY, ilk ve orta öğrenimi Erzurum'da tamamladıktan sonra Yıldız Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü'nden mezun oldu. Aynı Üniversite'de yüksek lisans eğitimine başlayan Deniz Okçay ERSOY, çeşitli mimari bürolarda çalıştıktan sonra serbest mimar olarak mesleki çalışmalarını yürütmektedir.