

**T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MİMARLIK ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK YAPILARDA KULLANILAN
CEPHE SİSTEMLERİNİN ANALİZİ VE
İSTANBUL'DAKİ ÖRNEKLER ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

H.Kerem Erdoğan

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Onur Altan

Haziran, 2007

İstanbul

T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Mimarlık Programı Yüksek Lisans öğrencisi Hüseyin Kerem Erdoğan tarafından hazırlanan “Yüksek Yapılarda Kullanılan Cephe Sistemlerinin Analizi ve İstanbul’daki Örnekler Üzerine Bir Araştırma ” adlı bu çalışma jürimizce Yüksek Lisans Tezi olarak Kabul Edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi : 26/06/2007

(Jüri Üyesinin Ünvanı , Adı , Soyadı ve Kurumu) :

İmzası :

Jüri Üyesi: Prof.Dr.Onur Altan
(Danışman)



Jüri Üyesi : Prof.Dr.Aydın Esen
(Maltepe Üniv.Öğr.Üyesi)



Jüri Üyesi :Prof.Dr.Nuri Doğan



Jüri Üyesi : Prof.Dr.Erol Türkgenç
(Yedek)

.....

Jüri Üyesi :Yrd.Doç.Dr. Saadet Aytis
(Yedek)

.....

TEŞEKKÜR

Öncelikle beni bugünlere getiren bana hep güvenip destek olan babam H.Ahmet Erdoğan, annem Meral Erdoğan, kardeşim Senem Erdoğan, dayım Levent Zeytinci ve kuzenim Aslı Günaydın'a sonsuz teşekkürler.

Daha bu programa başlamadan, benden iyi niyet ve yardımlarını esirgemeyen sayın hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Onur Altan'a sonsuz şükranlarımı sunarım. Sayın Altan, çalışmamın ve öğrencilik hayatımın bütün aşamalarında bana geniş bir özgürlük yaratarak, sonsuz bir güven aşıladı. Kendisi benim mimar olmamda ve bu çalışmayı hazırlamamda en büyük pay sahibi olan insandır.

Yalnızca tez çalışmam süresince değil, hiçbir zaman benden yapıcı eleştirilerini ve samimiyetini esirgemeyen, benim bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan çok değerli hocam ve manevi ağabeyim Yaman Gedikoğlu'na ayrıca sonsuz teşekkürler.

Teşekkürü en çok hak edenlerden biri de çok değerli hocam ve manevi ablam Yrd. Dr. Şenay Boduroğlu'dur. Şenay hocam çalışmamı sonlandırma aşamasında örnek alınacak cinsten çaba ve yardım gösterdiği için kendisine çok teşekkür ederim.

Bunun yanında, çalışmalarına kaynakları ile ışık tutarak bu tezde büyük pay sahibi olan sevgili hocam Yrd. Doç. Dr. Saadet Aytis' a çok teşekkür ederim.

Ayrıca üniversitemizin değerli öğretim üyelerinden Prof. Dr. Nuri Doğan'a, Prof. Dr. Aydın Esen'e, Prof. Dr. Erol Türkgenç'e, Prof. Dr İhsan Mungan'a, Prof. Dr Nural Gündüzalp'e ve Yrd. Doç. Dr. Ergun Gürpınar'a manevi desteklerinden dolayı çok teşekkür ederim. Bunun yanında başta Burçe Tokuş, Enes Yasa, Eser Yağcı ve Uğur Özcan olmak üzere bütün T.C. Haliç Üniversitesi Mimarlık Fakültesi'ndeki hocalarım, çalışma arkadaşlarım ve Tuğba Erdil'e çok teşekkür ederim.

Son olarak bize T.C. Haliç Üniversitesi'ni kuran ve buralara gelmemizde pay sahibi olan mütevelli heyeti başkanımız Prof. Dr. Gündüz Gedikoğlu'na çok teşekkürler.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	III
SUMMARY	V
RESİM LİSTESİ	VII
ŞEKİL LİSTESİ	X
DETAY LİSTESİ	XI
GİRİŞ	1
BÖLÜM – I: YÜKSEK BİNALARIN TARİHTEKİ VE MİMARİ DÖNEMLERDEKİ GELİŞİMİNE GENEL BİR BAKIŞ	2
I. I. GÖKDELENLERİN MİMARİ DÖNEMLERE GÖRE SINIFLANDIRILMASI	4
I. I. I İşlevsel Dönem (1880 – 1900)	5
I. I. II Eklektik Dönem (1900 – 1920)	6
I. I. III Art – Deco Dönem (1920 – 1940)	8
I. I. IV Uluslararası Dönem (1950 – 1970)	11
I. I. V Süper Yüksek Dönem (1965 – 1975)	12
I. I. VI Sosyal Gökdelenler (1970 – 1980)	14
I. I. VII High – Tech Dönem (1970 –)	15
I. I. VIII Postmodern Dönem (1980 –)	17
BİRİNCİ BÖLÜMÜN DEĞERLENDİRİLMESİ	19
BÖLÜM – II: YÜKSEK BİNALARDA Kİ CEPHE SİSTEMLERİNDE ETKİLİ OLAN DIŞ ÇEVRE FAKTÖRLERİ	21
II. I. FİZİKSEL ETKİLER	21
II. I. I. Isı Etkisi	21
II. I. I. I. Yapıda Isı Etkisine Genel Bir Bakış.....	21
II. I. I. II. Yapılarda Isı Yalıtımının Amacı.....	22
II. I. I. III. Malzemede Isınma ve Soğuma Davranışı	24
II. I. I. IV. Yapıda Asgari ve Ekonomik Isı Korunumu	26
II. I. I. V. Yapıda Isı Yalıtımı ve Malzeme Seçimi	27
II. I. I. VI. Yüksek Isı (Yangın) Etkisi	28
II. I. II. Su Etkisi	29
II. I. III. Nem Etkisi.....	32
II. I. III. I. Nem Artışının Etkileri	32
II. I. IV. Ses – Gürültü Etkisi	33
II. I. IV. I. Akustik Düzenleme :	33
II. I. IV. II. Ses Yalıtımı :	34
II. I. V. Rüzgar Etkisi	37
II. I. KİMYASAL ETKİLER	38
II. II. I. Korozyon Etkisi.....	38
II. II. II. Çeşitli Kimyasal Etkiler	40
İKİNCİ BÖLÜMÜN DEĞERLENDİRİLMESİ	41
III. BÖLÜM: YÜKSEK BİNALARDA KULANILAN CEPHE SİSTEMLERİ	42
III. I. CEPHE SİSTEMLERİNİN SINIFLANDIRILMASI	42
III. I. I. Yük Taşıyan (Strüktürel) Cephe Sistemleri	42
III. I. II. Giydirme Cephe Sistemleri	45

III. II. CEPHE MALZEMESİNİN SEÇİMİ	46
III. II. I. Çevresel Ölçütler.....	46
III. II. II. Strüktürel Ölçütler	47
III. II. III. Estetik	48
III. II. IV. Yönetmelikler.....	49
III. II. V. Maliyet.....	49
III. II. VI. Bakım	50
III.III. CEPHE SİSTEMLERİNDE KULLANILAN MALZEMELER.....	50
III. III. I. Cam.....	50
III. III. II. Metal Malzemeler.....	53
III. III. III. Doğal Taş Malzemeler	57
III. III. IV. Plastik Malzemeler.....	60
III. III. V. Çimento Esaslı Malzemeler	64
III. IV. CEPHE SİSTEMLERİN DE KULLANILAN MALZEMELERİN DETAY VE RESİMLER İLE İNCELENMESİ	66
ÜÇÜNCÜ BÖLÜMÜN DEĞERLENDİRİLMESİ	77
IV. BÖLÜM: İSTANBUL' DAKİ YÜKSEK YAPILARIN CEPHE ANALİZİ 78	
IV. I. SABANCI CENTER	78
IV. I. I. Cephe Analizi.....	80
IV. II. TEKFEN TOWER	82
IV. II. I. Cephe Analizi.....	84
IV. III. METROCITY	86
IV. III. I. Cephe Analizi	88
IV. IV. MAYA AKAR CENTER.....	91
IV. III. I. Cephe Analizi	93
SONUÇ.....	94
EKLER.....	96
KAYNAKLAR	111

T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MİMARLIK ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

YÜKSEK YAPILARDA KULLANILAN CEPHE SİSTEMLERİNİN ANALİZİ
VE İSTANBUL'DAKİ ÖRNEKLER ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

H.Kerem Erdoğan

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Onur Altan

Haziran, 2007
İstanbul

ÖZET

1800'lü yıllarda çeşitli amaçlar ile yapılmaya başlayan yüksek bina tabirini tanımlamak gerekirse; Alman standartlarına göre en yüksek noktası 22 m.' yi aşan, Amerikan standartlarına göre ise en yüksek noktası 12 m' yi aşan binalar olduğunu söylenebilir.

Yüksek binaların yapımına başlanması, yaygınlaşması ve gelişmesi pek çok etkene bağlıdır. Bunlar ekonomik faktörler, çevresel faktörler, teknolojik faktörler vb. gibi sınıflandırılabilir.

Bu tezde yüksek yapılarda kullanılan cephe sistemleri incelenmiştir. Cephe sistemlerinin incelenmesi dünyadaki yüksek yapı kavramının gelişimine bakış ile başlayıp, cephe sistemlerine etki eden dış çevre faktörleri ve yüksek binalarda kullanılan cephe sistemlerinin incelenmesi ile devam edip, İstanbul'daki dört örneğin incelenmesi ile son bulmuştur.

Dünyada ki örneklerinde de olduğu gibi cephe sistemlerinin şehrin dokusuna uyumu, güvenliği, kullanım kolaylığı, teknolojik olması, uzun ömürlü olması, çevreye saygısı, yalıtım durumu gibi konular dikkate alınarak değerlendirme yapılmıştır.

İstanbul da yüksek binalarda sıkça kullanılan cam giydirme sisteminin diğer sistemlere göre avantajları belirtilirken, kullanılan diğer malzemelerin bu malzemeye

uyumları ve cam olmadığı takdirde karşılaştıkları sıkıntılar ve zorluklardan bahsedilmiş, kullanılan camların özelliklerine değinilmiştir.

Amaçlanan, yüksek yapıların cephe sistemlerinde kullanılan malzemeler hakkında detaylı bir inceleme yapmak ve kullanımı oldukça yaygın olan malzemelerin nasıl kullanılması gerektiği, hangi koşullarda daha verimli sonuçlar alınacağı yada hangi olumsuzlukları bünyesinde barındıracağını tespit etmektir.

Bu sebeplerle İstanbul'daki giydirme cepheleri kısmen birbirlerinden farklı olan Sabancı Center, Tekfen Tower, Metrocity ve Maya Akar Center binaları örnek olarak seçilip incelenmiş üzerlerinde yapılan araştırmaların konuya ışık tutacağı düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Yüksek yapılar, Cephe sistemleri

**T.C.
HALIC UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF ARCHITECTURE
MASTER THESIS**

**THE ANALYSIS ABOUT THE FACADE SYSTEMS OF THE HIGH RISE
BUILDINGS AND A CASE STUDY ABOUT THE RECENT EXAMPLES IN
ISTANBUL**

H.Kerem Erdoğan

**Advisor
Prof. Dr. Onur Altan**

**June, 2007
Istanbul**

SUMMARY

If to explain the meaning of High-Building that begun to be made for several issues in 19th century, it can be said that these buildings have maximum height as 22m according to German standarts and have 12m according to Amarican Standarts.

Building, developing and spreading of high buildings is up to many Factor. These factors can be grouped as environmental factors, tehcnological factors...e.t.c.

In this study, facade systems, that are used in high buildings, are interpreted. Interpretation starts with a general view to devalopmance of high-building concept all around the world, continues with interpretation of environmental factors that affect facade systems and facade systems in high-buildings, and ends with explanation of four examples in Istanbul.

Exploration is made by considering harmony between facade system and city, facility of usage, technological sufficientance, strenght through the years and isolation elements just like it is seen in the examples around the world.

Advantages of glassfix systems, that are cammonly seen on the high buildings in İstanbul, is expressed while explainig harmony between other facade elements and glass, the difficulties that seem possible to be entired and the properties of these glasses.

The aim is to make an entire interpretation about the architectural elements, that are used in facade systems, and to find out how to use common elements most fertile and point out positive and negative situations that are formed according to the style of using them.

Because of these reasons, Sabancı Center, Tekfen Tower, Metrocity and Maya Center are interpreted that are thought to have different styles of facades, and it is hoped that these examples can be able to define the subject clearly.

Keywords: High buildings , Facade systems

RESİM LİSTESİ

Resim 1-1: Empire State Building (New York)

Resim 1-2: Petronas Towers (Kuala Lumpur)

Resim 1-3: Home Insurance (Chicago)

Resim 1-4: Flatiron Binası (New York)

Resim 1-5: Chicago Tribune Binası (Chicago)

Resim 1-6: Empire State Binası (New York)

Resim 1-7: John Hancock Binası (Chicago)

Resim 1-8: Sears Binası (Chicago)

Resim 1-9: Burj el Arap (Dubai)

Resim 1-10: Jin Mao Binası (Şanghay)

Resim 2-1: Malzemeye Su Etkisi

Resim 2-2: Mekanlarda Ses Yalıtımı

Resim 2-3: Binalara Rüzgar Etkisi

Resim 2-4: Korozyon Olayı

Resim 2-5: Korozyon Olayı

Resim 3-1: John Hancock Binası (Chicago)

Resim 3-2: Chrystal Palace

Resim 3-2: İş Bankası Genel Müdürlük Binası

Resim 3-3: Sabancı Center Binası

Resim 3-4: Elit Residence

Resim 3-5: Zorlu Holding Binası

Resim 3-6: İş Bankası Genel Müdürlük Binaları Cephe Örneği

Resim 3-7: Metro City Binaları

Resim 3-8: Şekil verilmiş metal malzeme örneği

Resim 3-9: Şekil verilmiş metal malzeme örneği

Resim 3-10: Metal malzemelerin renk kartelasından bir bölüm

Resim 3-11: Orjin Plaza

Resim 3-12: Orjin Plaza

Resim 3-13: Plastik Cephe Panoları

Resim 3-14: Plastik Cephe Elemanları

Resim 3-15: Siding Cephe Elemanı

Resim 3-16: Cephede Sıva Örneği

Resim 4-1: Sabancı Center

Resim 4-2: Sabancı Center'in Cephesi

Resim 4-3: Sabancı Center'in cephesinden bir bölüm

Resim 4-4: Sabancı Center'in Girişı

Resim 4-5: Tekfen Tower

Resim 4-6: Tekfen Tower cephesinden bir bölüm

Resim 4-7: Tekfen Tower cephesinden bir bölüm

Resim 4-8: Tekfen Tower Girişı

Resim 4-9: Metrocity'nin Görünüşı

Resim 4-10: Metrocity

Resim 4-11: Metrocity Büro Binası Cephesinden Bir Bölüm

Resim 4-12: Metrocity Residence Binası Cephesinden Bir Bölüm

Resim 4-13: Metrocity Giriş Bölümü

Resim 4-14: Metrocity Cephesinden Bir Bölümü

Resim 4-15: Maya Akar Center

Resim 4-16: Maya Akar Center

Resim 4-17: Maya Akar Center Cephesinden Bir Bölüm

Resim 4-18: Maya Akar Center Cephesinden Bir Bölüm

TABLO LİSTESİ

Tablo 1-1: İşlevsel Dönem

Tablo 1-2: Eklektik Dönem

Tablo 1-3: Art – Deco

Tablo 1-4: Uluslararası Dönem

Tablo 1-5: Süper Yüksek Dönem

Tablo 1-6: Sosyal Gökdelenler

Tablo 1-7: High – Tech Dönem

Tablo 1-8: Postmodern Dönem

Tablo 1-9: Yapımı Bitmiş En Yüksek 7 Bina

Tablo 1-10: Proje ve Yapım Aşamasındaki En Yüksek 7 Bina

Tablo 2-2: Malzemelerin Ses Yutma Katsayıları

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3-1: Ankraj Örnekleri

Şekil 3-2: Ankraj Örnekleri

Şekil 3-3: L Tipi Ankraj Örnekleri

Şekil 3-4: Yaprak Ankraj Örnekleri

Şekil 3-5: Köşe Ankraj Örnekleri

Şekil 3-6: Profil Örnekleri

Şekil 3-7: Profil Örnekleri

Şekil 3-8: Alt Konstrüksiyon Profil Örnekleri

Şekil 3-9: Precast Profil Örnekleri

Şekil 3-10: Montaj Elemanları

Şekil 3-11: Aksesuarlar

Şekil 3-12: Dübeller

Şekil 3-13: Tuğla Tespit Elemanları

DETAY LİSTESİ

Detay 2-1: Su Yalıtımı Detayı

Detay 2-2: Döşeme Detayı

Detay 3-1: Kapaklı Cephe Detayı

Detay 3-2: Tırnaklı Cephe Detayı

Detay 3-3: Strüktürel Slikon Cephe Detayı

Detay 3-4: Two Side Sistem Detayı

Detay 3-5: Alüminyum Kompozit Panel Detayı

Detay 3-6: Skylight Detayı

GİRİŞ

İnsanoğlunda modern yaşamın bilinen en belirleyici özelliği, her şeyin en büyüğüne ulaşmak şeklinde karşımıza çıkıyor. En yüksek binayı tasarlamak, inşa etmek, en yüksek tepeye tırmanmak, en pahalı arabaya binmek, en uzun yolu kat etmek, en derine dalmak veya en büyük yapıda yaşamak gibi... En kelimesinden yola çıkarsak Dünyanın şu anki yarışı; en yüksek binaya sahip olmaktır. Bu açıdan bakıldığında, teknolojik gelişmenin de yardımıyla, binalara gün geçtikçe yeni katların eklenmesi, çatıların gökyüzüne yaklaşması çok da şaşırtıcı değildir. Belki bu, insanoğlunun gökyüzüne ulaşma arzusunun, tıpkı Everest'e tırmanmak gibi, bir başka şekilde hayata geçirilmesi olarak tanımlanabilir. Ancak, gökdelenler aynı zamanda ekonomik trendlerin de birer yansımasıdır. Ekonomik patlamanın yaşandığı yıllarda yüksek yapı binalar artıyor, çöküşlerde ise projeler daha makul boyutlara çekiliyor.

Yüksek yapılar 1900'lü yıllara doğru 22 m. ile başlamış 1870 yılından sonra asansörün icadı ile gelişmiş ve günümüzde 500m. sınırına dayanmıştır. Günümüzde yüksek yapılar, sınırlı bir alanda çok farklı hizmetleri bünyesinde toplayabiliyor olması, metrekareye düşen enerji yoğunluğu açısından diğer yapılara oranla daha avantajlı ve bina içindeki alan kullanımının optimizasyonu, yeşil alanlara doğru yayılmayı engelleyen bir unsur olduğu için birçok ülkenin de kurtarıcısı durumuna gelmiştir.

Binalar yükseldikçe yeni kuşak gökdelen teknolojisi, ticari amaçlar kadar çevreci kaygılar da taşıyor. Bu amaçla yüksek yapılar çevreye yararlı, insanlara saygılı ve estetik olacak şekilde tasarlanıyor.

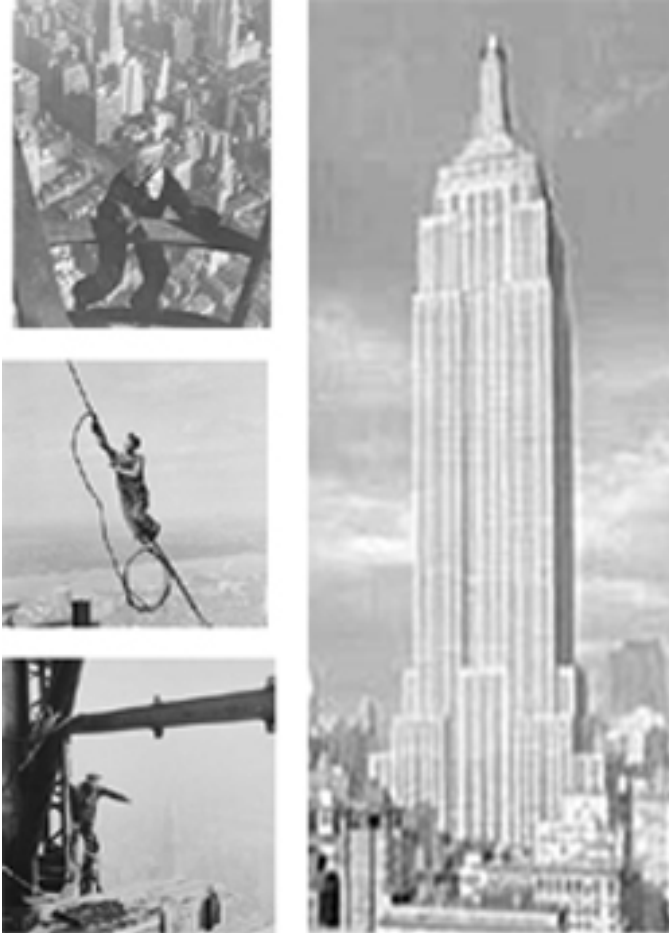
Bina estetiği de kuşkusuz dış görüntüsü yani cephe sistemi ve malzemesi ile başlıyor. Bu yüzden cephe sistemlerin seçimi yüksek binaların güzel gözükmesinde büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada yüksek yapılarda kullanılan cephe sistemleriyle ilgili kaynak araştırması yapılmış, bu sistemlerin biçimlenişi, özellikleri gibi cephe sistemleri konularında ilkeler ortaya konulmuş ve İstanbul'da bu konuyla ilgili yapılmış örnekler incelenerek çalışma desteklenmiştir.

BÖLÜM – I: YÜKSEK BİNALARIN TARİHTEKİ VE MİMARİ DÖNEMLERDEKİ GELİŞİMİNE GENEL BİR BAKIŞ

Yüksek yapılar, Alman standartlarına göre en yüksek noktası 22m.'yi aşan, Amerikan standartlarına göre ise en yüksek noktası 12 m' yi aşan binalar olarak tanımlanabilir. İnsanoğlunun gökdelen yapma arzusu 1800' lü yılların sonunda başlamıştır. Bu yıllar da çelik kullanımının yaygınlaşması ve teknolojinin gelişmesi yüksek yapı çağını başlatmıştır.

1900'lü yıllara doğru 10 katlı bir yapı yüksek sayılırken, yaklaşık 30 yıl sonra, 1 Mayıs 1931 yılında 102 katlı Empire State Building Binası tamamlanarak o dönemin yüksek yapı rekorunu kırmış ve uzun yıllar boyunca bu rekoru taşımıştır. Empire State halen dünyanın en yüksek 20 yapısı arasındadır (Resim 1 - 1)



Resim 1-1: Empire State Building (New York)

İnsanoğlunun ve modern yaşamın bilinen en belirleyici özelliği, her şeyin en büyüğüne en iyisine ulaşma arzusu olarak karşımıza çıktığını söylemiştik. İnsanoğlunun bu özelliğinden yola çıkılarak bakıldığında, ayrıca teknolojik gelişmenin de yardımıyla, binaların gün geçtikçe yükselmesi, yeni katların eklenmesi, her geçen gün gökyüzüne yaklaşması çok da şaşırtıcı değil. Belki bu, insanoğlunun uçabilme ve yükselme arzusunun, bir başka şekilde hayata geçirilmesi olarak tanımlanabilir.

Yüksek binaların yani gökdelenlerin gelişimi 1870'li yıllarda asansörün icadıyla iyice gelişmiş ve kat yükseklikleri hızla artmıştır. Asansör icat edilene kadar ki sürede yapılan binalar ve yükseklikleri, insanoğlunun yürüyerek çıkabileceği beş ile altı kat arasında değişmekteydi. Hidrolik asansörler, sekiz ile on katlı yapı inşasını mümkün hale getirdi. Endüstri Devrimi' nin gereği olarak binalarda geniş ve serbest iç mekanlar ayrıca yangın güvenliği gibi etkenler göz önünde bulundurulmamıştı. Bu sebeplerle binanın dışı kagir olarak korunmakla birlikte, içindeki bütün döşeme ve duvarlar yerlerini dökme demir kolon ve kirişler ile volta döşemelere bırakmıştır. Daha sonraları dökme demir ve çelik kullanılırken binanın doğal ışık alması, taşıyıcı sistemin vurgulanabilmesi, içindeki işlevlerin dışarıdan da rahatlıkla algılanabilmesi gibi faktörlerden dolayı cephelerden kagir kaldırılarak kolon ve kirişler düzenlenmiştir. Ayrıca cam kullanılarak da saydam hafif ve hoş görünümlü cepheler elde edilmiştir. Bu şekilde yapı yaratma eğilimi, özellikle Amerika'nın Chicago kentinde başlayan yüksek yapılar akımı ile gelişmiş ve doruğa ulaşmıştır.¹

Gökdelenlerin yapımında kullanılan çelik ve betona bakıldığında, bu iki malzemenin yarışının halen sürmekte olduğunu, çeliğin bütünüyle betonun yerini alacağını söylemek çok da doğru değildir. Bunun en güzel örneğinin de Petronas Towers olduğu bilinmektedir. (Resim 1-2) Sadece en yüksek bina değil, aynı zamanda en yüksek beton yapı olma rekorunun da sahibi olan ve halen elinde bulduran en iyi örnektir. Günümüzdeki çoğu proje aşamasındaki ve uygulama aşamasında ki diğer yeni binalarda, beton ve çeliğin karışımı kullanılmaktadır.

Bu baş döndürücü yapıları mimari dönemlere göre ayırmak ve bu şekilde ele almak doğru bir yaklaşım olacaktır.

¹ EŞSİZ, Ö., & ÖZGEN, A., Yapı 290, s. 85-92



Resim 1-2: Petronas Towers (Kuala Lumpur)

I. I. GÖKDELENLERİN MİMARİ DÖNEMLERE GÖRE SINIFLANDIRILMASI

Bu görkemli yüksek yapılar tarihte mimari dönemlere göre sınıflandırılmıştır. Bu dönemler:

- | | | |
|--------------|--------------------|------------------|
| I) | İşlevsel Dönem | (1880 – 1900) |
| II) | Eklektik Dönem | (1900 – 1920) |
| III) | Art-Deco Dönem | (1920 – 1940) |
| IV) | Uluslararası Dönem | (1950 – 1970) |
| V) | Süper Yüksek Dönem | (1965 – 1975) |
| VI) | Sosyal Gökdelener | (1965 – 1975) |
| VII) | High-Tech Dönem | (1970 -) |
| VIII) | Postmodern Dönem | (1980 -) |

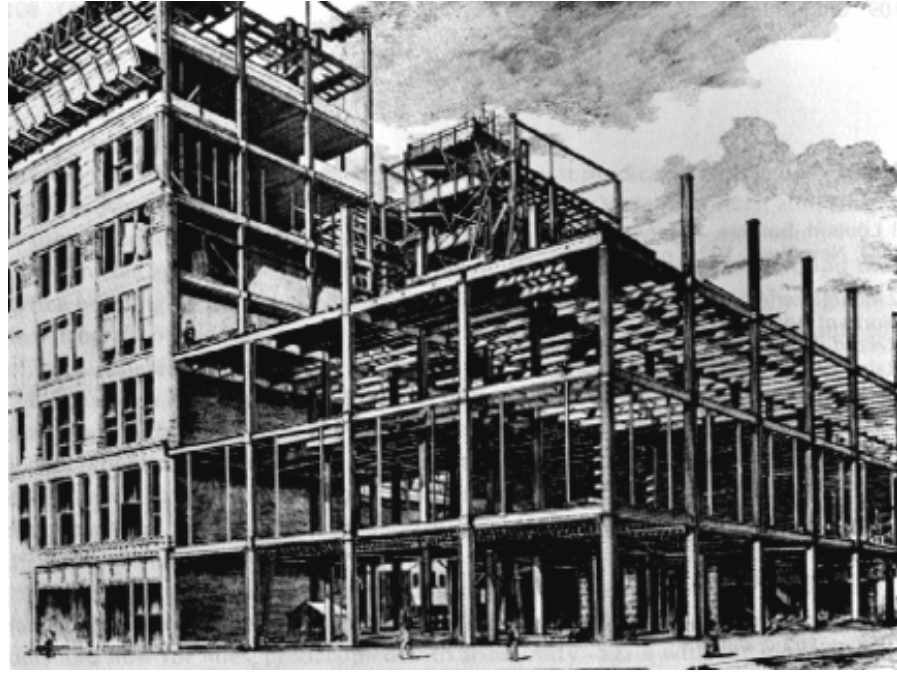
olarak sınıflandırabiliriz.¹

¹ BENNETT, B., (1995), Skyscrapers: Form and Function

I. I. I İşlevsel Dönem (1880 – 1900)

Yüksek yapılar ilk olarak bu dönemde teknolojiye yeni yaklaşımlar sayesinde ortaya çıkmaya başlamışlardır. Ağır kagir binaların yerini, hafif çelik çerçeveli binalar almıştır. Bu binaların büyük bir kısmının cepheleri taş veya terrakotta ile kaplıdır. Bu taşıyıcı sistem sayesinde yapılarda daha büyük açıklıklar tasarlamak ve inşa etmek mümkün hale gelmiştir.¹

İşlevsel Dönem'in belirgin ilk örneklerinden biri, Chicago'da William Le Baron Jenney tarafından 1884 – 1885 yıllarında tamamlanan Home Insurance binasıdır. (Resim 1-3) Çelik çerçeve strüktürünün verdiği avantaj ile cephede elde edilen boşluklar pencere olarak tasarlanmıştır. Dış cephede parlak terrakotta malzemesi kullanılmıştır.

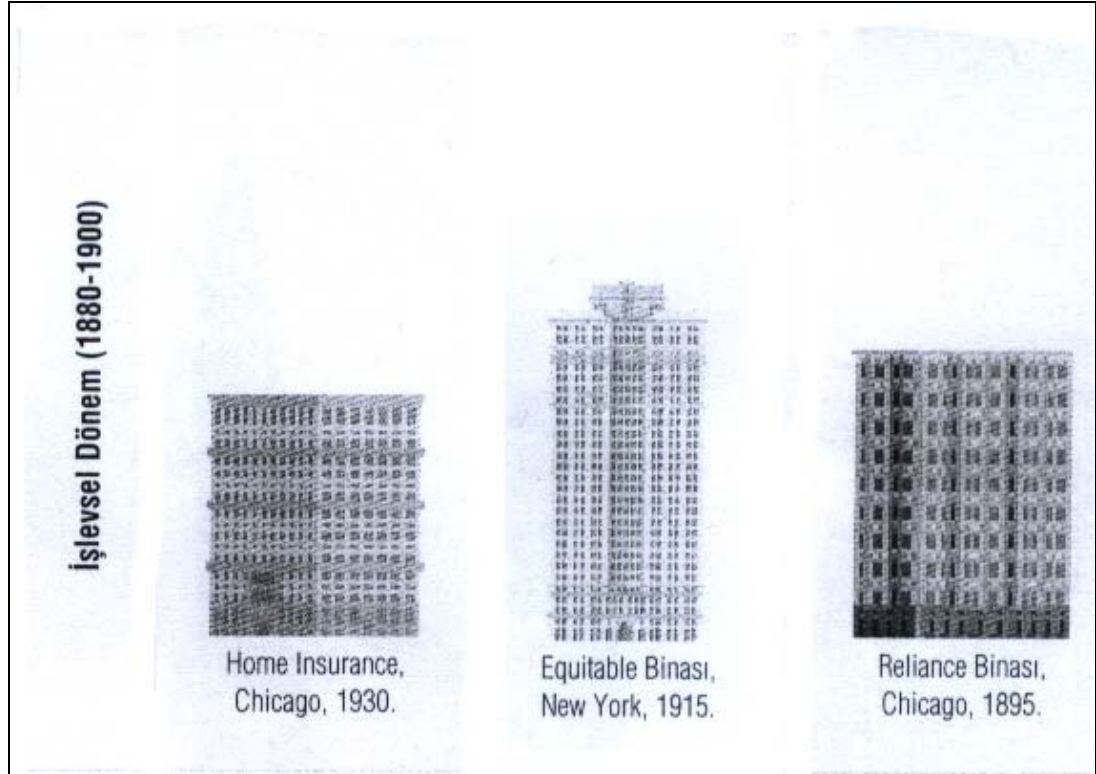


Resim 1-3: Home Insurance (Chicago)

İşlevsel Dönemin sonlarına doğru 1895 yılında ise Burnham & Root Chicago'da Reliance Binası yapıldı. 15 katlı 60 metre yüksekliğindeki bu bina tarihteki ilk gökdelenlerdendir. Bu yapının taşıyıcı sistemi çelik çerçeveden yapılmış, yatay doğrultuda dayanımını arttırmak için ise cephe çerçevesinde diyagonal bağlantılar

¹ EŞSİZ, Ö., & ÖZGEN, A., Yapı 290, s. 85-92

kullanılmıştır. Bu yapının önemli bir özelliği, Chicago’da yapıldığı için “ Chicago tarzı pencere ” olarak bilinen pencere tipinin ilk kez bu yapıda kullanılmasıdır. Bu pencere tipi Charles B. Atwood tarafından tasarlanmıştır. Uygulanan pencere ile ışık ve hava hareketleri daha iyi kontrol edilebilmektedir. Pencere, ikisi geniş biri dar olmak üzere toplam üç bölümden oluşmaktadır. (Tablo 1-1)



Tablo 1-1

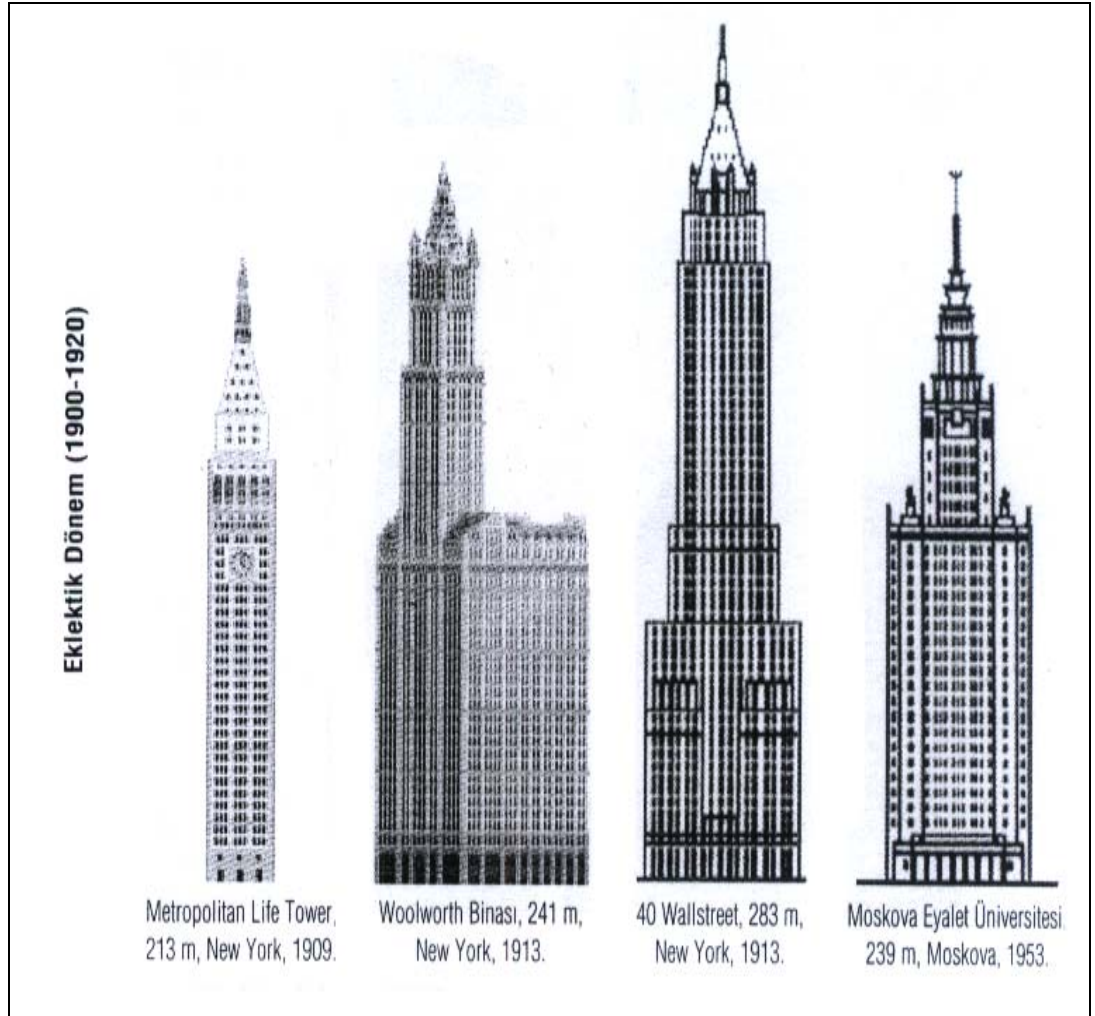
I. I. II Eklektik Dönem (1900 – 1920)

20. yy başlarken gelişmeye başlayan teknoloji ve buna paralel olarak değişen malzemelerle birlikte bina tasarımı ve cephe dekorasyonu aşırı süslü bir döneme girmiştir. Rönesans sarayları, Fransız şatoları, Yunan tapınakları ve Gotik katedraller gibi yapıların sunduğu motif zenginliği, dönemin süslü ve zarif gökdelenlerine de yansımıştır.¹ Bu dönemde yapılan binaların en belirgin özelliği kule şeklinde anıtsal yapıları andırmasıdır. Metropolitan Life Tower (New York 1909), Woolworth Binası

¹ EŞSİZ, Ö., & ÖZGEN, A., Yapı 290, s. 85-92

(New York 1913), 40 Wallstreet (New York 1913) ve Moskova Eyalet Üniversitesi (Moskova 1953) bu dönemde inşaa edilen örneklerden birkaç tanesidir. (Tablo 2)

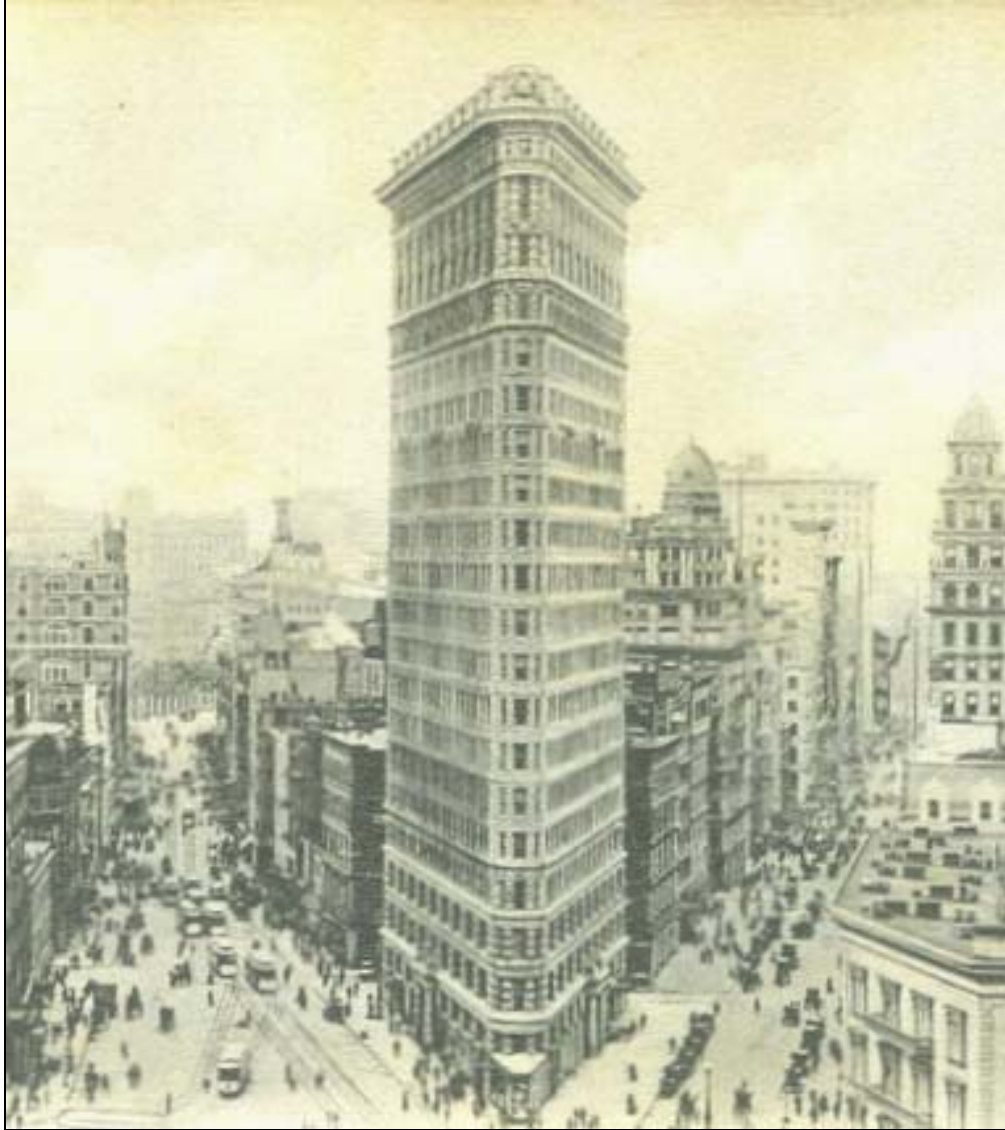
Woolworth Tower 20. yüzyıl da yapılan en yüksek binalar arasında yer almaktadır. New York' ta 1913 yılında tamamlanan Cass Gilbert'in tasarladığı Woolworth Tower, tıpkı Gotik katedralleri andırmaktadır. Cephe kaplaması olarak terrakotta kullanılmıştır. Yapının taşıyıcı sistemi çelik kolon ve kirişlerden oluşturulan çerçeve sistemi olup yüksekliği 241 metredir. (Tablo 1-2)



Tablo 1-2

Eklektik Dönemde yapılan günümüzde de farklı formu ile halen ilgi odağı olan Flatiron Binası yine Cass Gilbert tarafından New York'ta 1913 yılında yapılmıştır. Yapının yüksekliği 95 metre olup strüktür taş cephe elemanları ile gizlenmiştir. Yapı

dış cephesinde kullanılan taş elemanların işlenmesi ile adeta süslemeli bir kaide gibi klasik bir sütunu andırmaktadır. (Resim 1-4)



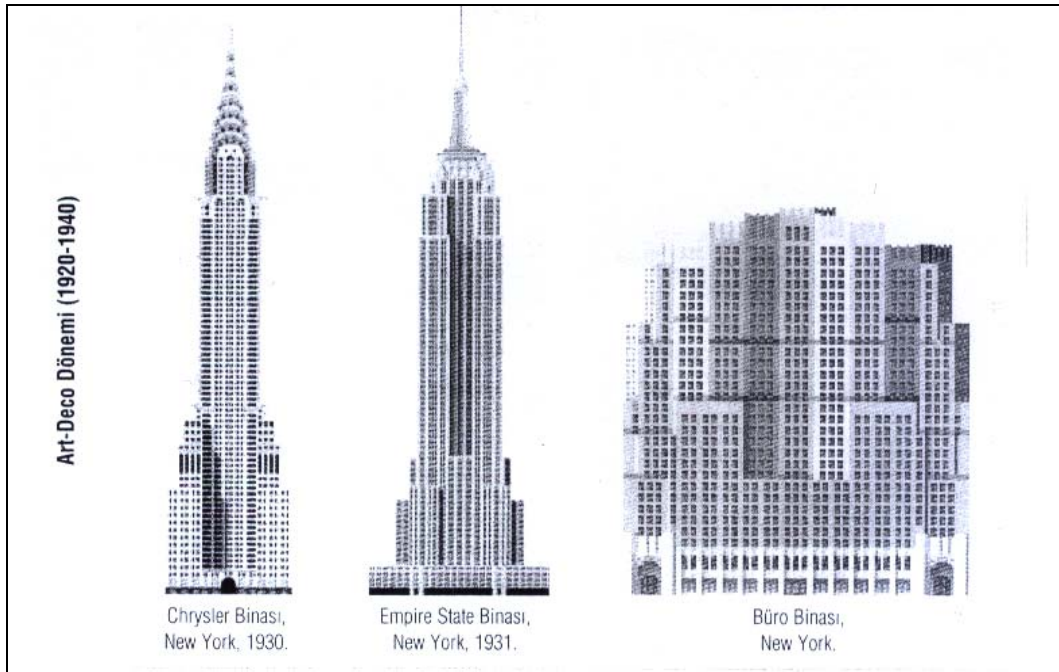
Resim 1-4: Flatiron Binası (New York)

I. I. III Art – Deco Dönem (1920 – 1940)

Art-Deco üslubu Art Nouveau'dan koparak fovizm, kübizm ve zenci sanatının etkisi altında yeni bir anlatım peşinde koşmuş bir sanat akımı olarak karşımıza çıkmıştır. Ayrıca Art-Deco, eski dönemlerden Aztek, Çin ve Maya mimari tarzı ile Ekspresyonizm ve Fütürizm akımlarının karışımından da etkilenen bir sanat

akımıdır. Bu akım öncekilerin ne karşıtı, ne benzeri olmuş; ama onların doğal bir devamını oluşturmuştur. ¹

Bu dönemde çelik yapı sistemindeki gelişmeler sayesinde, çekirdek sistemler, çerçeve tüp sistemler kullanılarak yükseklikler arttırılmaya devam etmiştir. Amerika'da 1920'de uygulanmaya başlayan bu tarzın en belirgin özelliği, süslemelerin yapının strüktürü kadar önemli olduğunu savunulup yapının ön plana çıkarılmasıdır. Art - Deco döneminde yapılan yüksek binaların karakteristik özelliklerinden biri de üst bölümlerinin farklı bitişler ile tamamlanmasıdır. En önemlileri Chrysler Binası ve Empire State Binası'dır. Bu iki binanın da üst kısmı adeta şapkayı andıran şekiller ile tamamlanmıştır. (Tablo 1-3)



Tablo 1-3

Bu dönemin ilk ve önemli yapılarından biri; Raymond Hood tarafından 1925 yılında Chicago'da tamamlanan Chicago Tribune Binası'dır. Bu bina Chicago'nun en önemli gazetesinin merkez binası olup 141 metre yüksekliğindedir. Adeta katedrali andıran yapı Gotik mimarinin yaklaşık tüm özelliklerini barındırmaktadır. Bu bina sekizgen bir plana sahip olup 25. kata kadar bu form yükselir ve 25. kattan sonra plan formu daralarak yapının en üst kısmına kadar devam eder. Yapı yüksek bir yapı olduğu için, çelik çerçeve sistemle beraber uçan payandalar kullanılmıştır. Bu kullanılan payandalar sayesinde strüktürel sistem desteklenmiş, hem de görsel

¹ EŞSİZ, Ö., & ÖZGEN, A., Yapı 290, s. 85-92

etki artmıştır. Kullanılan payandalar yukarı doğru yükseldikçe küçülerek geri çekilmekte ve kademeli olarak en üst noktaya ulaşmaktadır. (Resim 1-5)



Resim 1-5: Chicago Tribune Binası (Chicago)



Resim 1-6: Empire State Binası (New York)

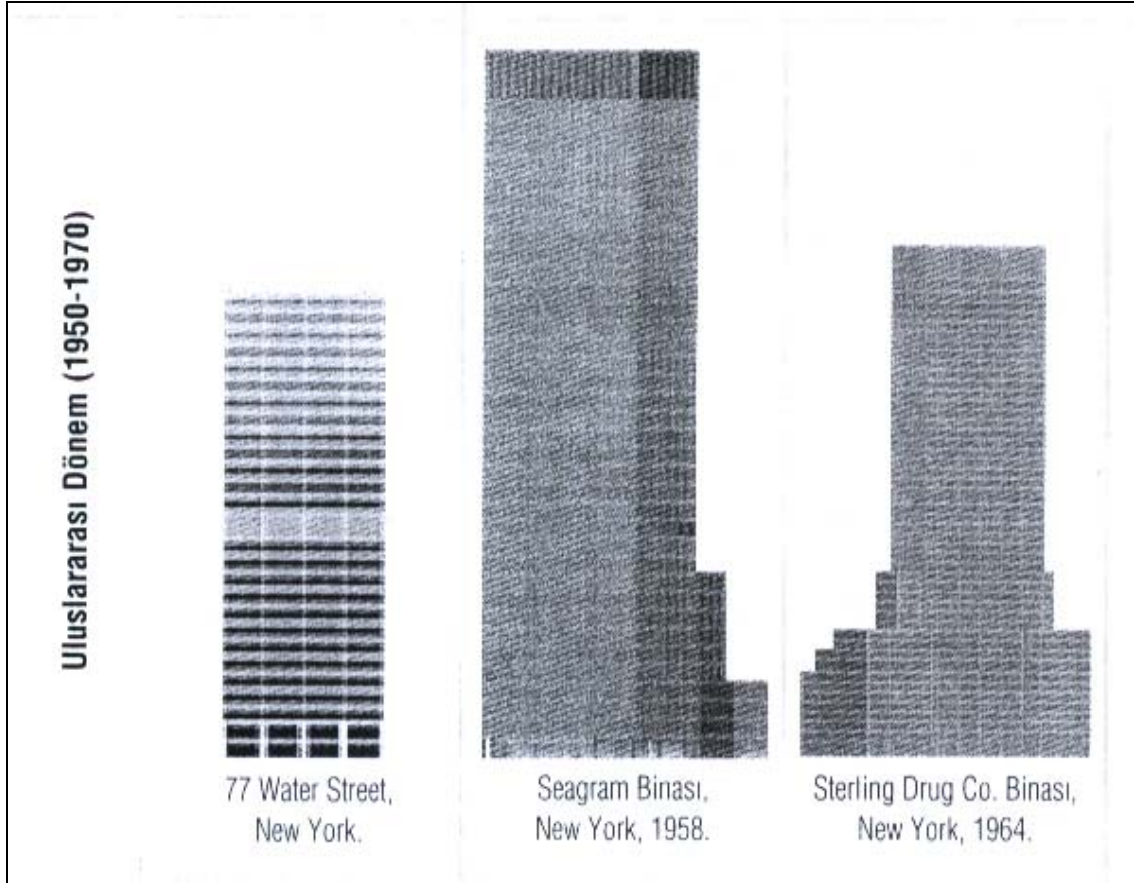
New York’ da yapımı 1931 yılında biten, 102 katlı 381 metre yüksekliğindeki Empire State Binası tarihin en yüksek binası unvanını almış uzun süre bu unvan hiçbir yapı tarafından kırılmamıştır. Gövdesindeki geri çekmeler, binanın belli bölgelerine ayrılan işlevlerine uyum sağlamış; böylelikle komşu binaların güneşi almasına da mani olmamıştır. Bu yapı strüktürü 60.000 ton ağırlığında çelik çerçeve tarafından taşınmakta ve 730 ton alüminyum ve paslanmaz çelikten oluşmaktadır. Tepesindeki bitiş kulesi ve pencerelerin üzerindeki alüminyum ve nikel kaplamalar tamamen Art-Deco etkisini yansıtmaktadır. (Resim 1-6)

I. I. IV Uluslararası Dönem (1950 – 1970)

Avrupa’da 20. yüzyılın ilk zamanlarında canlanmaya başlayan bu üslup, İkinci Dünya Savaşı sonrası Avrupa’dan kaçan göçmen mimarlar ve tasarımcılar tarafından bu kıtaya sıçramış; 1950’lerde tamamen egemen konuma gelmiştir. Bu dönemde yapılan kulelerin yüksek olmasının yanında aynı zamanda ekonomik ve işlevsel olması da gerekiyordu. Genellikle cephede cam, çelik ve beton malzeme kullanılmış yeni yapılan bu kulelerden bütün süslemeler arındırılmıştır. Bu üslubun öncülerinden olan Mies Van Der Rohe yenilikçi tasarıma ve formun yalınlığına inanan bir tasarımcı olarak cam cephe kullanarak akımlarda yer etmiştir. Bu görüş Bauhaus’ ta gelişmiş ve bir ideoloji haline gelmiştir. Bu üslupta mimarı ifade geri planda kalmıştır. (Tablo 4)

Bu dönemin bilinen en iyi örneği; yine bu akımın öncülerinden olan Mies Van Der Rohe tarafından New York’ta yapılan ve yapımı 1958 yılında tamamlanan Seagram Binası’dır. Yunan tapınaklarını anımsatan bu yapı çok sade, yalın ve abartılı mimari öğelerden son derece uzak şekilde tasarlanmış ve yapılmıştır. 39 kattan oluşan bu bina, iki kat yüksekliğinde seri çelik kolonların üzerinde yükselmektedir. Cephe sistemi olarak da cam kullanılmış, çelik çerçeve bu şekilde gizlenmiştir. (Tablo 4)

Bu dönemde diğer dönemler gibi yüksek gösterişli binalar yerine daha alçak basık yapılar tasarlanıp yapılmıştır. Gökdelenlere nazaran daha az katlı yalın sade binalar yapılmış ve fonksiyona, maliyete önem verilmiştir. Bu dönemdeki yapıların formları çok sade ve yalındır. Kare ve dikdörtgen formlar oldukça sık kullanılmıştır. En belirin örneklerine New York’ ta rastlamaktadır. (Tablo 1-4)



Tablo 1 - 4

I. I. V Süper Yüksek Dönem (1965 – 1975)

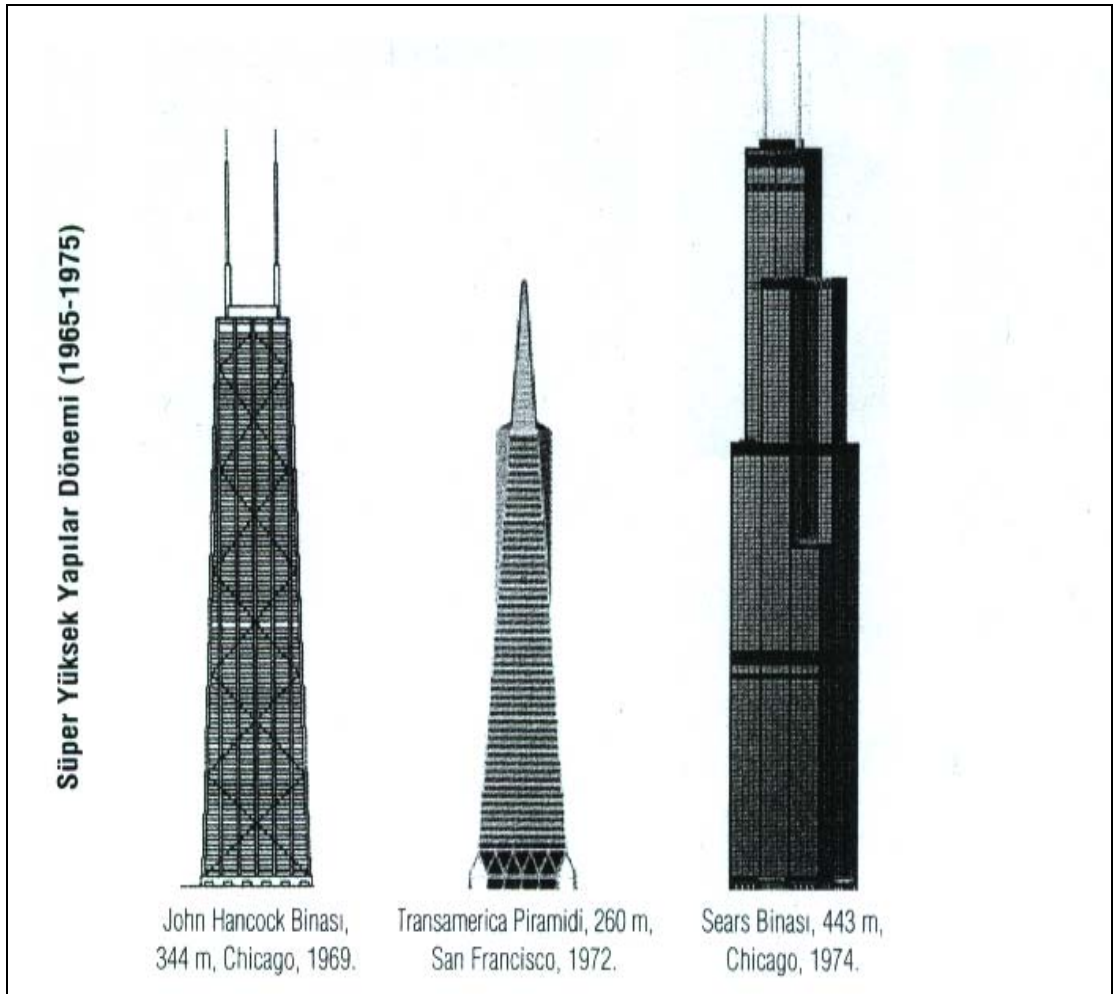
Yılların geçmesi ile birlikte 1960'lı yıllara doğru yüksek yapılar yine ekonominin, cesaretin ve gücün simgesi olarak yapılmaya başlamıştır. Eskiye dönüş olarak karşımıza çıkan bu dönem; sıradan cam kutulara duyulan memnuniyetsizliğin bir göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Megastrüktür ile beraber yüksek dayanımlı çeliğin, füzyon kaynaklı birleşimlerin kullanılması ve özellikle de yeni kaynak sistemlerinin gelişmesi ile beraber; binaların ağırlığından yapım süresinden ve maliyetten büyük kazançlar sağlanmıştır.¹(Tablo 1-5)

Bu dönemde ortaya çıkan demet tüplerinin öncüsü olarak bilinen Fazlur Khan 1969' da dönemin en büyük strüktürlerinden olan John Hancock Binasını Chicago'da tamamlamıştır. 100 katlı olan bu binada taşıyıcı sistem olarak kafes kiriş ve diyagonal elemanlı tüp sistem kullanılmıştır. Cephesindeki taşıyıcı sisteminde kiriş

¹ EŞSİZ, Ö., & ÖZGEN, A., Yapı 290, s. 85-92

kolon ve ızgaraların arasında çaprazlamalar kullanılmıştır. Bu kirişler sayesinde yatay yüklere karşıda bir rijitlik oluşturulmuştur. Bu sayede çapraz elemanlar yatay yüklerle beraber düşey yükleri de taşıyan eğik kolonlar olarak görev yapmaktadır. Çapraz elemanların bu iki işlevi sayesinde çerçevesi tüpe göre daha aralıklı kolon yerleştirilebilmektedir. Bu sistemin kullanılmasının amacı yükü bütün taşıyıcı sisteme yaymak istenmesidir. (Resim 1-7)

Fazlur Khan'ın bir diğer önemli gökdeleni de Chicago'da 1974 yılında tamamlanan Sears Binası'dır. Bu bina dünyanın en büyük kullanım alanına sahip olan büro binasıdır. Bina 110 katlı olup 443 metre yüksekliğindedir. 23x23 ebatlarında oluşturulan 9 adet kare modülün birleştirilmesinden oluşturulmuştur. Giriş katından başlayarak yükselen bu kareler çeşitli katlarda sona ermektedir (Resim1 - 8), (Tablo 1-5).



Tablo 1-5



Resim 1-7: John Hancock Binası
(Chicago)

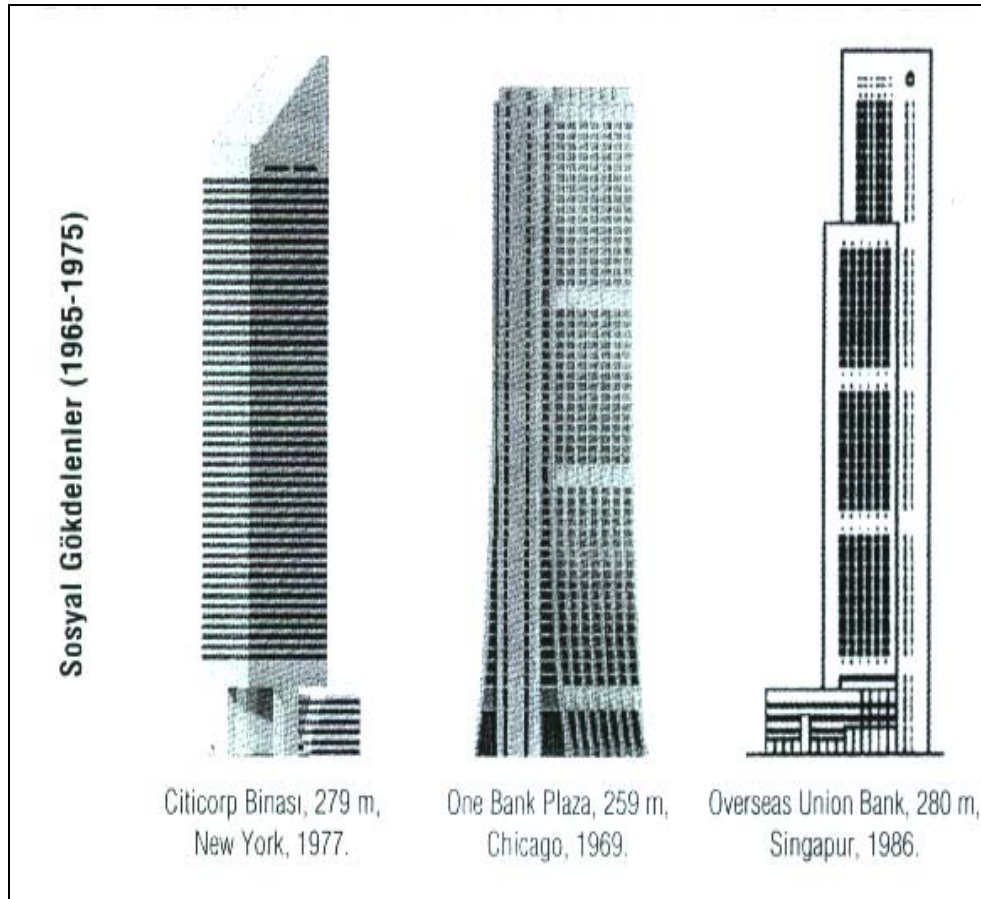


Resim 1-8: Sears Binası
(Chicago)

I. I. VI Sosyal Gökdelenler (1970 – 1980)

Cam kutu şeklinde yapılan yüksek binalar bu dönemde sona ermiştir. Çağın ve teknolojinin gelişmesi sayesinde yükseklik artık bir sorun olmaktan çıkmaya başlamıştır. Bu dönemde yapılan yapılarda, binaların kentsel yaşam ile daha fazla iç içe olması rahatsızlık vermemesi sağlanmıştır. Gereksinimleri karşılaması ve fonksiyonun da önemli olduğu düşünülerek yeni çağdaş gökdelenler yapılmıştır.¹ Citicorp Binası (New York), One Bank Plaza (Chicago), Overseas Union Bank (Singapur) bu dönemin belli başlı örneklerindedir (Tablo 1-6).

¹ EŞSİZ, Ö., & ÖZGEN, A., Yapı 290, s. 85-92



Tablo 1-6

I. I. VII High – Tech Dönem (1970 –)

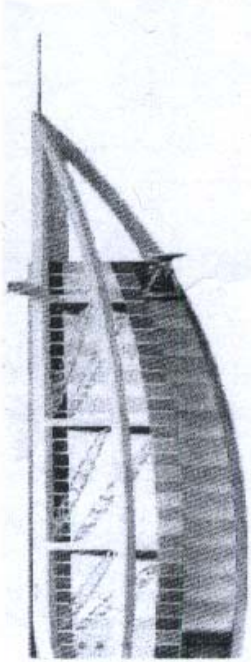

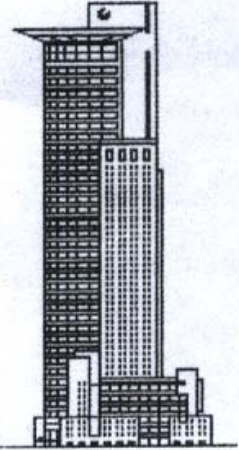
70’li yıllara doğru gelişmeye başlayan bu dönem mimarlığı, estetiği ortaya koyan cam ve çelik gibi malzemelere ağırlık vermektedir.¹ Bu malzemeler endüstri devriminin malzemeleridir. Bu döneme ait yapılar değişime açık yapılar olarak karşımıza çıkmakla beraber, taşıyıcı sistemde bir bitmemişlik ifadesi söz konusudur.(Tablo 1-7)

Bu döneme ait ünlü yapılardan biri Arap Kalesi olarak bilinen mimar Atkins tarafından Dubai’de yapılan Burj el Arap’tır. 321 metre yüksekliğindeki 60 katlı bu yapı dünyanın en büyük otelidir. Basra körfezine yaklaşık 280 metre uzaklığında yapay bir ada üzerine yapılmıştır ve ana karaya eğik bir köprüyle bağlanmaktadır. Otelin yapımı 1994 yılında başlamış 1999 yılına kadar sürmüş ve 1 Aralık 1999’da yılında hizmete girmiştir. (Resim 1-9)

¹ EŞSİZ, Ö., & ÖZGEN, A., Yapı 290, s. 85-92



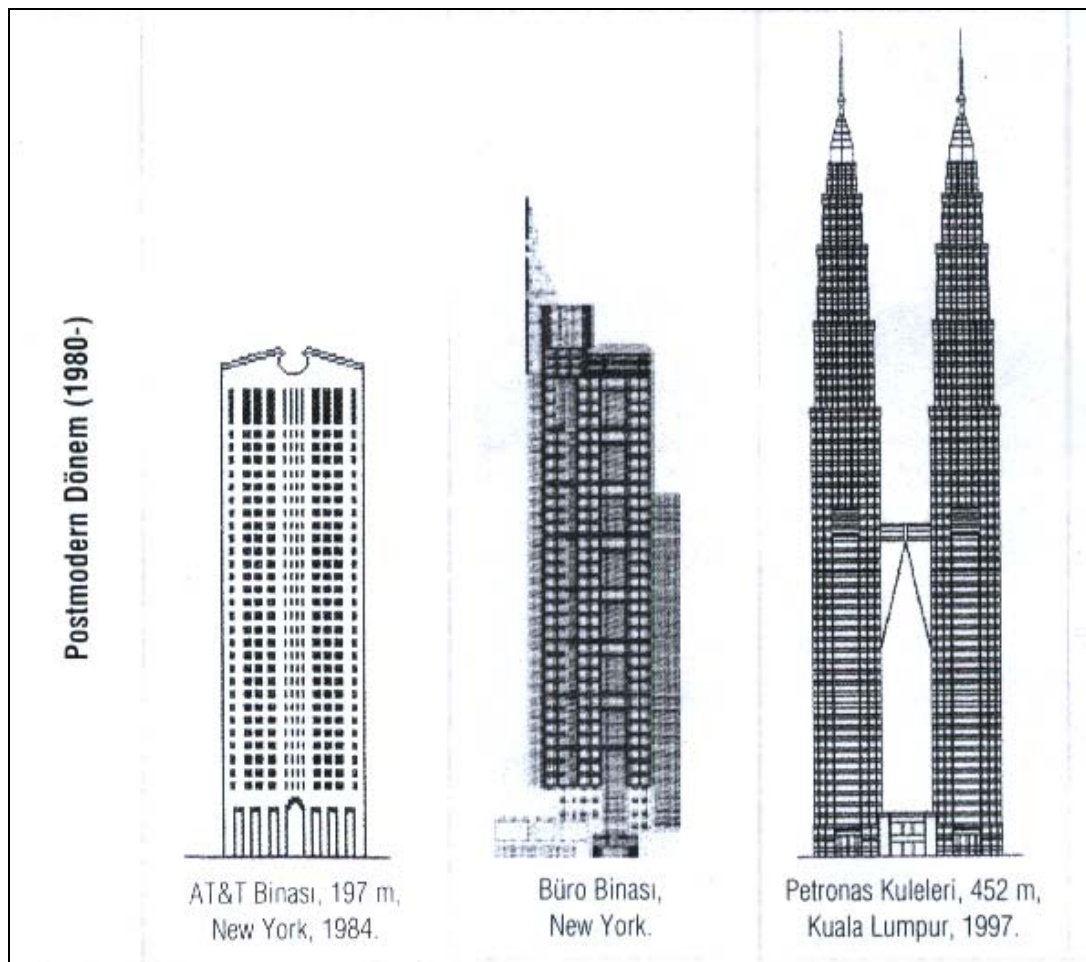
Resim 1-9: Burj el Arap (Dubai)

High-Tech Dönem (1970-)			
	Burj el Arab Hotel, 321 m, Dubai, 1998.	Bank of China, 369 m, Hong Kong, 1989.	DG Bank, 208 m, Frankfurt, 1993.

Tablo 1-7

I. I. VIII Postmodern Dönem (1980 –)

Uluslararası harekete ve modernizme tepki olarak doğan postmodernizm, süslü ve heykelsi formlardan oluşan modern eklektik bir yaklaşımdır. 80’li yıllara doğru büyük ve zengin firmalar güçlerini simgeleyen ve kendilerini temsil edecek yeni yüksek yapılar yapma yarışına girmişlerdir. Bu istekler gelişen teknoloji ve tarz ile birlikte postmodern gökdelenler ortaya çıkmıştır¹. Bu binaların genel özelliği kaide, gövde ve belirgin bitiş formülüne sahip olup çok görkemli ve oldukça süslü gözükmesidir. (Tablo 1-8)



Tablo 1-8

Postmodern dönemin en önemli örneklerinden biri Şanghai’da 1998 yılında yapılan Jin Mao binasıdır. Bu binanın planı sekizgen formundadır. Sert – şiddetli

¹ EŞSİZ, Ö., & ÖZGEN, A., Yapı 290, s. 85-92

rüzgarları ve depremi karşılayacak etkili bir taşıyıcı sistemi vardır. Strüktürel sistemi, merkezinde yatay ve düşey yüklere dayanıklı olan betonarme bir çekirdek ve makaslarla birbirine bağlanan sekiz büyük dış kolondan meydana gelmiştir. Yapı içindeki birimleri kolonsuz ve net kullanmak amacı ile bu sekiz dış kolonun arasına sekiz çelik kolon daha yerleştirilmiştir. (Resim 1-10)

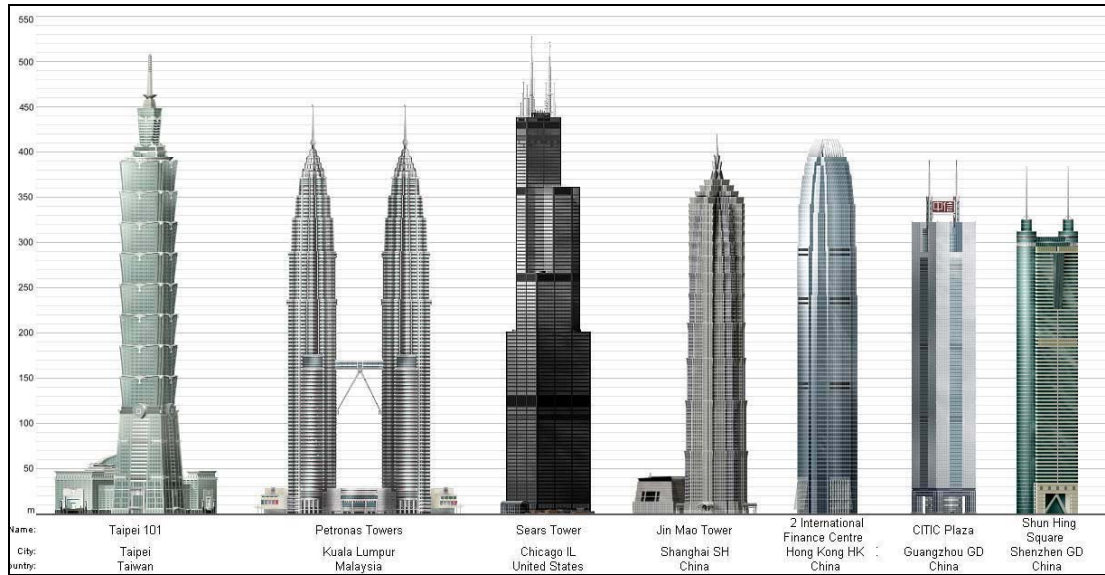


Resim 1-10: Jin Mao Binası (Şanghay)

BİRİNCİ BÖLÜMÜN DEĞERLENDİRİLMESİ

1800'lü yılların sonlarına doğru başlayan insanoğlunun yükseklerle çıkma arzusu gökdelen yapımını başlatmıştır. İçinde bulunduğumuz yüzyılda nüfus artışı toprağın kıymetlenmesi yapıların yükseltilmesini giderek cazipleştirmiştir. Modern Mimarinin en güzel ve en görkemli örnekleri olan gökdelenler yaklaşık 50 metre yükseklik ile başlayıp günümüzde 500 metreye kadar ulaşmıştır. (Tablo 1-9)

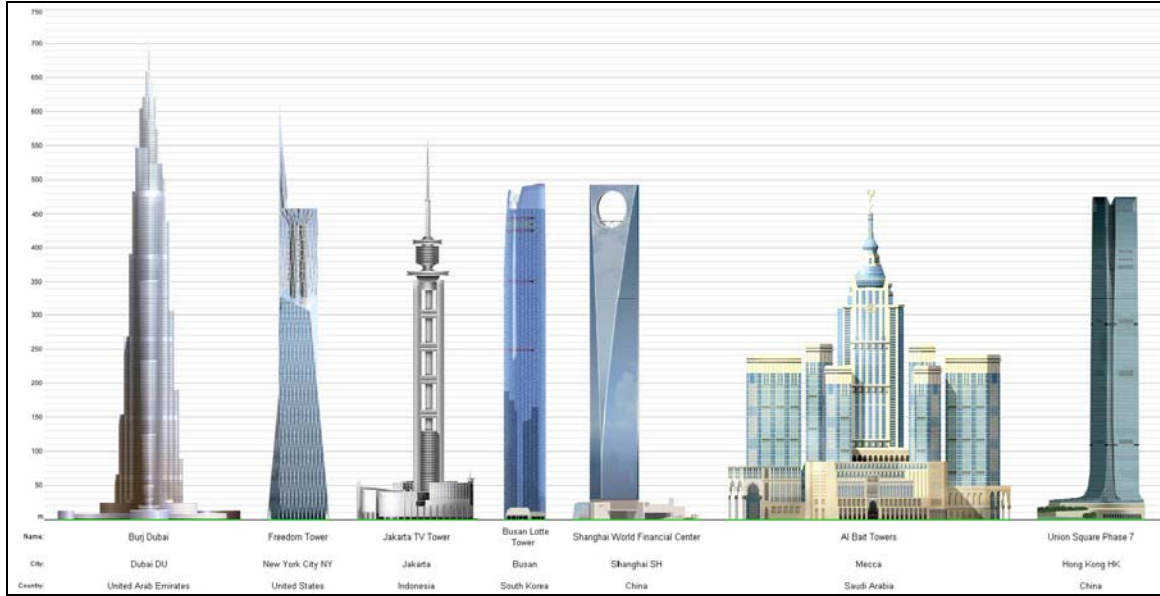
Yapıların bu kadar rahat yükselmesinin sebebi kuşkusuz gelişen teknoloji ve çeliğin yüksek yapıların strüktürlerinde kullanılmaya başlanmasıdır. 1920'li yıllarda modern dünya yaratma çabası mimarlığı da etkilemiş böylelikle çelik yapıda daha çok kullanılmaya başlanmıştır. Çelik strüktür ile beraber 19. yy'da asansörün gelişmesi ile yüksek yapılar daha kullanışlı hale getirilmiştir.



Tablo 1-9

Sonuç olarak gelişen teknoloji ve malzeme ile yaklaşık 500 m yükseklik sınırına ulaşan gökdelenler belki de 20. yy'ın sonlarına doğru 1000 metreleri zorlayacak. Günümüzde inşaatı halen sürmekte olan yapıların bir kısmı zaten bitince 700 m sınırını aşıp 1000 m sınırlarını zorlamaya başlayacaktır. (Tablo 1-10) Fakat ne olursa olsun bu yükseğe ulaşma arzusu insanın doğasında olduğu için kuşkusuz her geçen sene yeni yüksek binalar tasarlanacak ve bir öncekinin sınırları geçilmeye başlanacaktır.

Yükseğe ulaşma arzusu günümüze kadar beton ile başlayıp çelik sistem ile gelmiş belki bundan sonra başka bir malzeme ile daha da ilerleyecek, ama ne olursa olsun bu yükselme durmadan devam edecektir.



Tablo 1-10

BÖLÜM – II: YÜKSEK BİNALARDA Kİ CEPHE SİSTEMLERİNDE ETKİLİ OLAN DIŞ ÇEVRE FAKTÖRLERİ

Malzemeler genel olarak zamanla bir takım çevre etkilerinden dolayı deformasyonlara uğrar. Yüksek yapıların tamamlandıktan sonra dış cephesini oluşturan malzemelerin, çevre faktörlerinden dolayı ve atomik yapısına göre bir takım değişikliğe uğraması mümkündür. Bu faktörleri ikiye ayırarak fiziksel ve kimyasal olarak irdelemek mümkündür.

II. I. FİZİKSEL ETKİLER

II. I. I. Isı Etkisi

II. I. I. I. Yapıda Isı Etkisine Genel Bir Bakış

Isı, bir malzemenin atomlarının titreşimi ve kinetik enerjilerinin dışarıya çıkardığı toplam enerji olarak tanımlanmaktadır. Malzemenin herhangi bir sebepten dolayı ısınması ya da soğuması sonucu hacimleri değişikliğe uğrar bu olaya ısıl deformasyon denir. Uygulanan ısı ne kadar büyük olursa deformasyon da o kadar artar. Yapılarda kullanılan yapı malzemesi dışında, ısı kaybını önlemek ya da dışarıdan gelecek ısı alışverişini kontrol altına almak için ısı yalıtım malzemeleri kullanılır. Türk Standartları TS 825 ve Alman DIN normu 4108'e göre, taşıyıcı, extrude polistren, expanded polistren, camyünü, polietilen, poliüretan, cam köpüğü gibi ısı iletkenlik değeri (λ) 0.060kcal/mh°C değerinin altında olan malzemelere "**ısı yalıtım malzemesi**", bu değerin üstünde kalanlara da "**yapı malzemesi**" denir.

Bu tez kapsamında konu gereği katı cisimlerin deformasyonlarını incelenecektir. Katı cisimler ısıya maruz kaldıklarında bir doğrultuda uzar ya da kısalır. Bu olayın nedeni, ısı değişimleri ile farklı titreşimlere uğrayan atomların birbirleri arasındaki mesafenin değişmesidir.

Bir malzemenin boyu, sıcaklık farkı karşısında göstereceği deformasyon miktarına ve malzemenin içyapı özelliklerine bağlı bir katsayıya göre her malzemede değişir. Plastik ve lastik malzemeler dışında diğer malzemelerin sıcaklık artışı karşısında boyları uzar; ancak plastik ya da lastik içerikli malzemelerin boyları kısalır.

Isısal deformasyon ile malzemenin mekanik deformasyonu yakından ilgilidir. Genleşme ve büzölmeler malzemede iç gerilmeler meydana getirerek mekanik mukavemeti etkileyecek, böylelikle malzemede deformasyon ve parçalanma olacaktır. Bu gerilmelerin önlenmesi için malzemede oluşacak ısısal deformasyonların önceden saptanması ve bu deformasyonlara olanak sağlayıcı, genleşme veya kısalma için gerekli payların bırakılması gerekir.

Isı yalıtım malzemelerinin istenilen performansı karşılayabilmeleri için, boşluk oranının fazla, yoğunluğunun düşük, nem oranının az olması gerekir. Sadece ısı iletkenliği düşünülerek oluşturulan yapı elemanlarının istenen sonuçları vermediği görölmektedir. Isı yalıtımının yanında, rutubet akımı ve yoğuşma olayının önemi yalıtım malzemesinde başka nitelikleri aramayı gerekli kılmıştır. Malzemede buhar difüzyon direnç faktörünün büyük olması buhardan etkilenmeyi azaltmakta, sıcaklık değişimlerinden daha az etkilenmek ve ısıyı depo edebilmek için de yoğunluğunun büyük, ısınma ısısının da yüksek olması beklenmektedir. Tek bir malzemenin bu ve benzeri tüm özelliklere sahip olması mümkün görünmemektedir.

Yapıların ısı etkilerine karşı korunmasında en büyük görev dış yapı bileşenlerine düşmektedir. Başta duvar ve pencereler olmak üzere, çatı, baca ve zemine temas eden yapı bileşenleri dış çevreden gelen etkilere karşı yapıyı korurlar. Isı yalıtımı açısından bu bileşenleri oluşturan malzemelerin ısı iletkenliği, ısı depolama ve soğutma-ısınma davranışı gibi özellikler çok önemlidir.

II. I. I. II. Yapılarda Isı Yalıtımının Amacı

Isı yalıtımı ve dış cephe kaplama elemanının seçimi, yapılarda yıllar içerisinde oluşan ısıtma giderleri ile yaz aylarındaki soğutma giderlerini belirlemektedir. Uygun bir ısı yalıtımı ile ısınma giderleri büyük ölçüde azaltılabilir. Bu nedenle planlama, hesaplama ve uygulama aşamalarında ısı yalıtımının optimum seviyeye getirilmesi önemlidir.

Ancak optimal ısı yalıtımı için bir genelleme yapmak mümkün değildir. Isı yalıtımı seçilen yapı malzemelerine, yapının kullanım şekline, ısıtma türüne ve iklime bağlı olarak değişir. Bu nedenle de her planlanan bina için özel olarak tespit edilmesi gerekmektedir.

Maksimum ısı yalıtımı ile şunlar hedeflenmektedir.

Yapı içinde konforlu ve sağlıklı bir yaşam alanı yaratılması

Hava kirliliğini azaltılması

Taşıyıcı iskeletin korunması

İşletme giderlerinin düşürülmesi

Mimar binayı kullananlara huzur, rahatlık ve yaşam kalitesi sunmakla yükümlüdür. Konforlu yaşamılabilir bir binanın başlıca kriterleri bina içindeki ısı ve havadaki nem oranıdır. 18 – 22 °C derece arısındaki bir oda sıcaklığında havadaki nem oranı % 40 – 60 arasında olmalıdır.

Dış duvarlar ısı yalıtımında önemli rol üstlenmektedir. Duvarın yüzey sıcaklığı ne kadar yüksek olursa, iç mekanın iklimi de o kadar konforlu olur. İç mekan ile duvar yüzeyinin sıcaklığı arasındaki fark 4 dereceyi geçmemelidir (18 – 22 °C arasında). Oda sıcaklığı optimal olsa bile, iç mekanda duvar yüzeyi derecesi çok düşük olduğunda insan “donar”. Konforlu bir iç mekan ortamı sadece oda sıcaklığının yükseltilmesi ile sağlanabilir. Bu da ancak iktisadi olmayan ısıtma giderleri ile mümkündür.

İç mekandaki hava ile duvar yüzeyi arasındaki ısı farklılığı az olduğunda odadaki havanın hareketi de azalır. Bu durumda hava akımı oluşmadığından, mekanda yaşayanlar atmosferi konforlu olarak algılar.

İyi bir dış cephe ısı yalıtımı sayesinde yaz aylarında bina içinin fazla ısınması da engellenmiş olur.

Isı yalıtımı ilave fonksiyonlar da sağlayabilir. Bu fonksiyonlar, ısı yalıtımının esas amacı ve yeteneğine uygun olmalıdır.

Belli şartlar altında yalıtımlar:

Duvarın, tavanın veya döşemenin yapısal mukavemetini artırır.

Yüzey bitirme işlemleri için bir destek sağlar.

Hava enfiltrasyonu ve su buharı geçişini engeller.

Donma şartları ve yangına maruz durumlarda cihaz ve yapılardaki hasarı önler veya azaltır.

Ses ve titreşimi azaltır.

II. I. I. III. Malzemede Isınma ve Soğuma Davranışı

Bütün yapı malzemeleri ısı depolama özelliğine sahip olup ısınma sırasında ısıyı depo etmektedir. Isı depolama elimi bir yapı bileşeninin özgül ısısına, yoğunluğuna, kalınlığına ve maruz kaldığı sıcaklık farkına bağlıdır. Isı depolama özelliği, ısı ataleti (B) ile gösterilir. Devamlı ısıtılan yapı elemanlarında ise ısı depolama niteliğinin enerji tasarrufu açısından pratik bir önemi kalmamaktadır. Ancak yapı dış kabuğunun ısı ataletinin yeterli olması (uygun salınım frenlemesi ve uygun faz gecikmesi) dış ısı değişmelerinin yapı dış kabuğu tarafından dengelenebilmesi bakımından, yapının iç elemanlarının ise asgari bir ısı depolama yeteneğinde olması iç ortamdaki ani ısı değişmelerinin dengelenebilmesi bakımından arzu edilir.

Yaz aylarında güneş ışınımına maruz yapı kabuğunda yaklaşık 70-80 °C sıcaklıklar her zaman ölçülebilir. Bu nedenle, dış kabuğu meydana getiren taş, beton, tuğla gibi yapı malzemelerinin yüksek ısı depolama özelliğinde düşük ısı ataletine sahip olması önemli bir sakınca teşkil etmektedir. Dış kabukta gündüz depolanan ısı, bu malzemelerin ısı iletken olmaları sonucu, depolanan ısıyı muhafaza edememeleri nedeniyle gece yapıyı hızla ısıtmaktadır.

Isı ataletleri yüksek bileşenlerden oluşan yapılarda, kış aylarında iç mekanların havalandırılması veya ısıtma sisteminin durdurulması hallerinde yapı kısa sürede soğumaz, yaz aylarında da yapının ısınması süratli olur. Yapılar ısı etkilerine karşı davranışları açısından incelenirken ısı iletkenliği ve ısı ataleti özellikleri birlikte düşünülmelidir.

Dış kabukta yazın depolanan güneş enerjisi, gece iç ve dış ortama geri döner (iç ve dış ortam sıcaklıklarının eşit olmaması nedeniyle). Ancak kışın dış kabukta depolanan ısıtma ısı dış ortam sıcaklığının genellikle iç ortam sıcaklığından düşük olması, ayrıca duvar sıcaklığının genellikle iç ortam sıcaklığından düşük olması sonucu iç ortama dönmeyip dış ortama kaçmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, yapı dış kabuğunun yüksek ısı depolama özelliğinde olması enerji israfına neden olmaktadır. Bu olumsuzluğun giderilmesi ancak, tuğla, briket, beton gibi yüksek ısı depolama özelliğine sahip tek tabaka duvarların soğuk yüzeylerine yalıtım tabakası uygulaması ile olabilmektedir. Ancak bu durumda da dış kabuğun kışın güneş ışınması ile pasif enerjiden istifade imkanı ortadan kalkmaktadır.

Yaz aylarında özellikle suni iklimlendirme yapılamayan yapılarda iç ortam şartları tamamıyla dış kabuğun fiziki özelliklerine bağlı kalmaktadır. Bu bakımdan dış kabuğu oluşturan yapı malzemesinin ısı ataleti iç ortam konfor şartlarını belirleyen önemli bir özellik olarak ortaya çıkmaktadır.

Isıl atalet iki kavramdan oluşmaktadır. Bunlar;

Salınım frenlemesi ve

Faz gecikmesidir.

Dış duvar yüzeyindeki gece ve gündüz arasındaki sıcaklık salınımları malzemenin ısı iletkenlik değeri ve ısı depolama yeteneğine bağlı olarak belli bir süre gecikme ve belli bir frenleme ile duvar iç yüzeyine intikal etmektedir.

Salınım frenlemesi dış salınım/iç salınım oranı olarak ifade edilmektedir. Konfor şartlarının sağlanması bakımından bu oranın mümkün merteye büyük olması arzu edilmektedir. Faz gecikmesi ise duvar dış yüzeyindeki bir ısı dalgasının duvar iç yüzeyine intikal etmesi için gereken zaman aralığı olmaktadır. Konfor şartlarının sağlanması bakımından faz gecikmesinin de 12 saat civarında olması arzu edilir. Zira bu şekilde günün en sıcak saatinde duvar iç yüzü sıcaklığı en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Ancak, 9-10 saatlik bir gecikme de konfor şartını sağlamada yeterli olmaktadır.

Yapı dış kabuk ısı ataletinin yüksek olması, dolayısıyla iç ortamda yaz aylarında konfor şartlarının yeterince sağlanabilmesi için dış kabuğu teşkil eden yapı malzemelerinin ısı depolama ve ısı iletkenlik değerlerinin belli bir uyum içinde olması gerekmektedir.

Beton esaslı dış duvarlar yüksek ısı depolama yeteneğine sahip olmalarına rağmen ısı geçirgenlik dirençlerinin çok düşük olması nedeniyle bir yarım periyot süresince muhafaza ederek dengeli bir şekilde verememektedir. Bunun sonucu bu tür yapılarda yazın gecenin ilk yarısı iç ortamda aşırı bir sıcaklık yaşanmaktadır. Aynı şekilde ısı yalıtım malzemeleri de her ne kadar yüksek bir ısı tutma yeteneğine sahip olsalar da ısı depolama yeteneğinin çok düşük olmasından ikinci yarım periyotta malzemenin vereceği ısı kalmamaktadır. Ancak malzemeler ısı depolama yeteneği ile ataleti yüksek değerlere ulaşmaktadır. Bu malzemelerin başında ahşap gelmektedir. Kagir malzemeler arasında ise en yaklaşanı gazbeton yani hafif betondur.

Isı depolama ve ısı yalıtma fiziksel açıdan birbirinin zıddıdır. Metaller gibi kütleleri çok büyük olan malzemelerin yüksek miktarlarda ısı depolama yeteneğine ve en çok düşük ısı geçirimsizliğine sahip olmalarına karşın, küçük kütleli yalıtım

malzemelerinde durum bunun tam tersidir. Yapı malzemelerinden beklenen ise mümkün olan en yüksek ısı depolama ve en düşük ısı iletkenlik değerlerine bir arada sahip olmasıdır. Bu iki özellik birlikte soğuma katsayısı ile gösterilir. Soğuma katsayısı (A) ne kadar büyük olursa, yapı bileşeni o ölçüde yavaş soğur. Böylece dışarıda oluşan sıcaklık farkları iç mekanlara az ve geç yansır.

Bir hacim ısıtıldığında, onu çevreleyen yapı bileşenleri de ısınır. Bu yapı bileşenlerinin yüzeylerinde oluşan sıcaklık, kullanılan yapı malzemesinin ısı nüfuz katsayısına bağlıdır. Isı nüfuz katsayıları düşük yapı malzemeleri ile oluşturulmuş soğuk hacimler çok daha kolay ve çabuk ısınabilirler. Çünkü, bu nitelikteki yapı malzemelerinin yüzeyleri daha az ısı enerjisi ile istenilen sıcaklığa kavuşurlar.

II. I. I. IV. Yapıda Asgari ve Ekonomik Isı Korunumu

Asgari ısı korunumu, yapı elemanlarında aranılacak en düşük ısı korunum seviyesini ifade etmektedir. Burada öngörülen korunum şartları, gerek yapı elemanlarının uzun vadede sağlığı ve gerekse insan sağlığı bakımından en alt sınırı ifade eder.

Asgari ısı korunumu, yapı dış kabuğunu teşkil eden döşeme ve duvarların iç yüzey sıcaklıklarının, terleme noktasının 1-2 °C üzerinde olmasını sağlamaktadır. Bu sıcaklık normal iç ortam şartlarında 12-13 °C civarında olup, konfor şartlarını sağlamaktan uzaktır. Ayrıca iç ortamın en iyi şekilde ısıtılması ve havalandırılmasını gerektirmektedir. Ancak ısı korunumu ile binanın kritik noktalarını teşkil eden iki dış yapı elemanının kesiştiği köşe noktasında, özellikle üç dış elemanın kesiştiği bina köşe ve balkon birleşim noktalarında çığlenme noktasının altına düşüleceği kesindir.

Binaların ve dış kabuğu teşkil eden elemanların ısı yalıtımının sınırı bulunmamaktadır. Artan ısı yalıtım mertebesi ile birlikte ilk tesis masrafları artmakta, buna karşılık işletme masrafları azalmaktadır. Toplam maliyet olan yapım-kullanım maliyeti ise bir dip noktadan geçmektedir. Bu nokta ekonomik ısı korunumu seviyesini belirlemektedir.

Ekonomik ısı korunumu seviyesini;

Yapının bulunduğu iklim şartları,

Yapı elemanlarının maliyeti,

Isı geçirme katsayısı,

Isıtma tesisatı maliyeti,

Yakıtın maliyeti,

Paranın maliyeti (faiz yükü) ve

Yapı elemanının ömrü (amortisman süresi) ile belirlenmektedir.

İlk tesis masraflarının çok yüksek olmasına karşın yakıtın çok ucuz olduğu durumlarda ekonomik ısı yalıtım seviyesi asgari ısı yalıtım seviyesinin de altında değerler verebilir.

II. I. I. V. Yapıda Isı Yalıtımı ve Malzeme Seçimi

Yapının mimari ve statik konstrüksiyonuna göre yapıyı meydana getiren elemanların ısı geçirgenlik dirençlerinin yeterli olmaması halinde ısı yalıtımı yapmak gerekir.

Yalıtılması gereken yapı elemanlarını, normal çatılar, teras çatılar, bina dış duvarları, altı dış tarafa açık döşemeler, toprağa oturan döşemeler olarak sıralayabiliriz.

Malzeme seçiminde, boşluklu veya aralarında hava boşluğu bulunacak malzemeleri yan yana getirmeye ve ısı yalıtım malzemesini genelde soğuk yüzeye yakın olarak yerleştirmeye dikkat etmek gerekir. Yalıtım malzemesinin ortak olması halinde ise yoğuşma kontrollerinin kalınlığının saptanması gerekir. Ayrıca, ısı yalıtım malzemesi özelliğini kaybetmemesi için özellikle sudan korunmalıdır.

Ülkemizde üretilen ve kullanılan ısı yalıtım malzemeleri şunlardır:

Cam yünü,

Perlit, asbest, cüruf veya bims betonu,

Mantar levha,

Boşluklu ve gaz beton,

Delikli tuğla veya benzeri inorganik malzemeler,

Poliüretan esaslı plastik köpük gibi organik esaslı malzemeler,

Lif levha, ahşap talaşı veya çimento esaslı ahşap levha malzemelerdir.

Bu malzemeler piyasada, İzocam, Amyant, Perlisol, Ytong, Heraklis, Atermit, Isı Cam gibi patent isimleri altında üretilmekte ve kullanılmaktadır.

II. I. I. VI. Yüksek Isı (Yangın) Etkisi

Yangın, 4000 yılı aşkındır insan hayatının gerçeği olarak karşımıza çıkmaktadır. Bilimsel yaklaşımlarla çözüm aramaya yönelik korunum çalışmaları ancak II. Dünya Savaşı sonlarına doğru başlayabilmiştir. Bu dönemden önce yangına karşı yapılan çalışmaların özünü özellikle su ile yapılan soğutma çalışmaları oluşturuyordu. Günümüzde halen bu uygulama ön plandadır. Yangına karşı bilimsel çalışmaların kökeni ise, günümüz gelişmiş ülkelerinde gerçekleştirilen endüstri devriminin hızlı ve düzensiz gelişimidir.

Yangın, yanıcı özellik gösteren, katı, sıvı veya gaz halindeki maddelerin kontrol dışı yanması olarak tanımlanmaktadır. Önlemlerin yeterli olmadığı durumlarda can ve mal kaybına neden olduğu için önlenmesi, bu sağlanamadığı durumda en kısa sürede söndürülmesi gerekir. Yangın, kontrolden çıkmış bir yanma olayıdır. Yangın, müdahale edilmediğinde her ortamda mutlaka az ya da çok zarar veren, çoğu zaman maddi bazen de manevi hasarlara yol açan, istenmeyen bir olaydır.

Yapılarda yangın yalıtımının amacı, yangının çıkmasını önleyecek ya da yapıya hiçbir zarar verilmeyecek bir çözüm olarak yapılmamalı ve düşünülmemelidir. Yangından korunmak ya da yangın izolasyonu yapmak, yangın çıkmasını kesinlikle önleyebileceği anlamına gelmez. Çıkan yangını söndürmeye çalışmak ve belli bir süre kazanarak bu yangından en az zararla kurtulmaya çalışmak da yangından korunmaktır.

Yangın yalıtımı yapmanın temel amaçları şunlardır:

Taşıyıcı sistemin stabilitesini koruyarak belirli bir süre ayakta kalmasını sağlamak,

Yangına dayanıklı malzemelerle yatayda veya düşeyde bölmeler yaparak yangının yayılmasını önlemek,

Yangın ortamında belli bir süre yangından kaçış yollarının kullanılabilmesi için temiz hava, elektrik vb sistemler açısından güvenli ortamlar sağlamaktır.

Yangına dayanıklılık ve yayılma konusunun en önemli unsuru olan yapı ve malzemeler, aşağıdaki temel nedenlerden etkilenirler.

Birim yayılma yüzeyi

Kondüksiyon

Konveksiyon
 Projelendirme
 Hava sirkülasyonu
 Malzemenin tutuşma sıcaklığı
 Konstrüksiyon
 Yükseklik
 Radyasyon
 Hava ile absorpsiyon yüzeyinin değerlendirilmesi
 Üretilen, işlenen ve depolanan maddenin özelliği
 Kullanacak olan insan sayısı
 Yangının yayılmasına neden olan ortak alanlar ve
 Dekorasyon

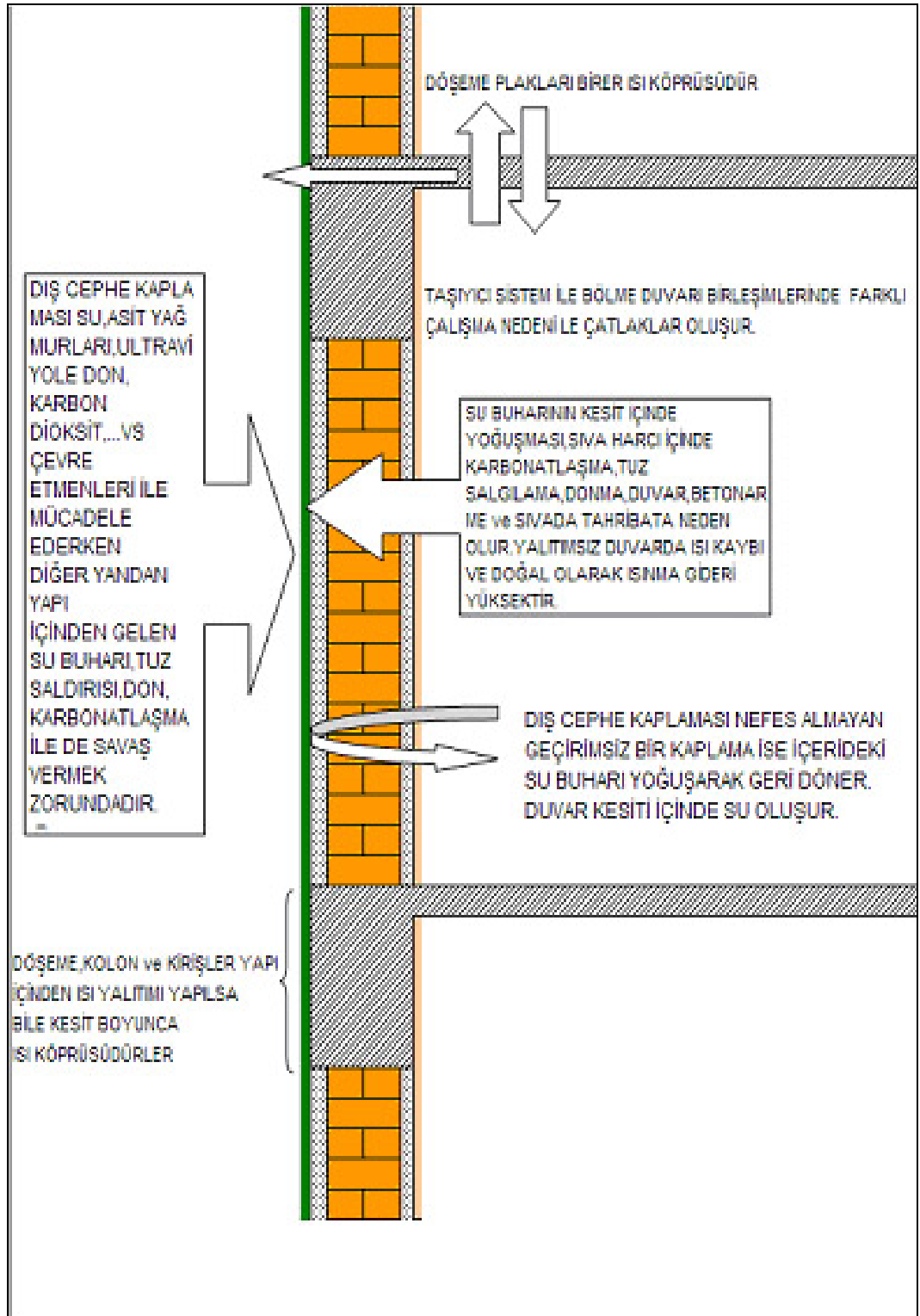
II. I. II. Su Etkisi

Dünyamızda su, yeraltı kaynakları, yerüstü kaynakları ve atmosferdeki nem olmak üzere üç şekilde bulunur.

Su malzeme üzerinde etkili olduğu zaman ya su malzemeyi yüzeysel olarak etkimekte ya da malzeme direk suyun içinde olmaktadır. Su içinde bulunan malzemeye etki eden faktörler suyun basıncı ve malzemenin boşluğudur. Su ile yüzeysel olarak temas eden malzemelerde ise su malzeme yapısındaki kılcal olan kanallarda basıncın oluşturduğu etki ile hareket etmektedir. Bu su hareketleri atmosfer basıncını dengelemektedir. Malzemenin iç yapısına girmiş olan suyun sıcaklığının iyice düşmesi ile ortaya çıkacak olay ise malzemedeki donma adını alır. Donma olayında su katı hale geçerek hacim genişlemesine uğrar; donan su malzeme yapısında iç gerilmelere sebep olur.¹

Yapıların uzun ömürlü olabilmesi, sağlıklı, konforlu ve güvenli bir ortam sağlayabilmesi için iç ve dış etkenlere karşı doğru bir şekilde korunması gerekmektedir. Söz konusu bu iç ve dış etkenlerden korunabilmenin en etkin yolu da yalıttır. Bir uzmanlık dalı olan yalıtımın ana unsurları “doğru detay” , “nitelikli malzeme” , “ sağlıklı uygulama” dır. (Detay 2-1) Bu unsurlara dikkat edilir ise verimli sonuçlar alınır.

¹ GÜZEL, N., SÖNMEZ, A., (2002) **Metal Giydirmeye Cephe Sistemlerinin Gelişimi**, 1. Ulusal Yapı Malzemesi Kongresi



Detay 2-1

Su yapıya çeşitli şiddetlerde çeşitli yollardan girebilir bunlar:

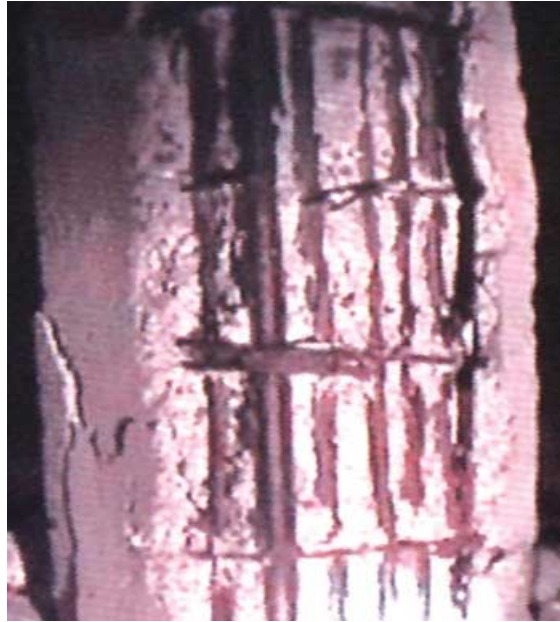
Cepheden Sızma Yoluyla

Yoğuşma Yoluyla

Kılcal Su Yürümesi Yoluyla
Zeminden Sızan Su Yoluyla
Basınçlı Su Yoluyla

Bir yapının en çok suya maruz kalan kısımlarının başında dış cephe gelmektedir. Maruz kaldığı yağışlardan dolayı cephede su sızması görülebilir. Su sızması, herhangi bir kısmının iç taraftaki yoğunlaşma dışında görülen su olarak tanımlanır¹.

Cephe elamanları, iç ve dış mekandan bünyesine su, rutubet ve buhar işlemesine geçiş vermeyecek yapıda olmalıdır. Ayrıca herhangi bir nedenden dolayı yapısında oluşabilecek rutubet gibi olayların atmosfere kaçışını sağlayacak yapıda olması uygundur. Eğer giydirme cephe malzemelerinin yapısı bu şartlara uygun değil ise yapı iç tarafa su ve rutubeti iletecek bu nedenle hem binada hem de yapı içinde kullandığımız malzeme ve eşyalarda çürüme gibi deformasyonlar oluşacaktır. Binaya nüfuz eden su, yapımızın taşıyıcı kısımlarında yer alan demirlerin paslanmasına ve taşıma kapasitesinin düşmesine yol açar. (Resim 2-1) Ayrıca içeride oluşan nemli hava, insan sağlığını da olumsuz etkileyecektir. Bu olumsuzlukların yaşanmaması için kullanılacak malzeme uygun özellikleri taşımali ve uygulama aşaması detay çözümlerine uygun yapılmalıdır.



Resim 2-1

¹ GÜZEL, N., SÖNMEZ, A., (2002) **Metal Giydirme Cephe Sistemlerinin Gelişimi**, 1. Ulusal Yapı Malzemesi Kongresi

Giydirme cephelerde bağlantı noktaları hareketli olduğu için su geçirmez hale getirmek oldukça zordur. Cepelerde ki bu sızıntıyı önlemek için iki farklı yöntem kullanılır. Kullanılan sistemlerden birincisi su boşaltmalı ve havalandırılmalı olanıdır. Birinci yöntemde sızıntı suları detay çözümleri ile toplanıp dışarı toplama kanalına iletilir. İkinci yöntem ise basınç dengeli sistemdir. Bu sistem yağmur perdesi ilkesi olarak da bilinmektedir. Derz içi ve dışı hava basınçlarının ve derz içine hava akımının girmesini engelleyen bir sistemdir.

II. I. III. Nem Etkisi

Yapının fonksiyonelliğini, varlığını ve kullanımını en çok tehdit eden unsurların en önemlilerinden biri değişik şekillerde ortaya çıkan nemdir. Binanın dışı, içi, alt ve üst kısmından oluşabilecek neme karşı gerekli koruma, inşaat planlamacısı tarafından en ince ayrıntısına kadar dikkate alınarak yapılmalıdır. Nem yalıtımı konusu, iç mekan ve dış mekan arasındaki ısı farkları ve buna bağlı olarak havada oluşan nem oranı sonucunda ortaya çıkan su buharı difüzyonu ile ilgilidir. Bu kısımda ortaya çıkan sorun, yapının iç tarafında meydana gelebilecek yoğuşmadır.

Nem yalıtımı yapmanın başlıca amaçları şunlardır:

- Yapı bileşenlerinin buhar geçişine izin verecek şekilde oluşturulması,
- Yapı dış kabuğunun iklim zararlarına karşı korunması,
- Konforlu bir ev ortamı.

II. I. III. I. Nem Artışının Etkileri

Yüksek oranda nem, ev içerisindeki konfor derecesine önemli ölçüde zarar verir. Bu nem insan metabolizmasına zarar vererek hastalıklara neden olur. Nemli yapı elemanları aynı zamanda mantar ve küf oluşumu için uygun ortam hazırlar.

Nemli malzemeler ve yapı kısmen daha yüksek bir ısı iletkenliğine sahiptir. Çünkü suyun hareketsiz havaya oranla 25 kat fazla bir iletkenliği vardır.

Uzun süre devam eden nemlilik çoğu yapı malzemesinin ömrünü büyük oranda kısaltır. Yapı malzemesinin çeşidine göre yaşlanma ve korozyona sebep olur.

Dışarıdan gelen nem etkileri:

Kar, yağmur, sis, çığ, zemin ıslaklığı, sızan sular, zemin suyu...

İçerden gelen nem etkileri:

Yeni yapının nemi, ıslak mekanların nemi, odalardan gelen su buharı, hasar görmüş tesisattan kaçak yapan sular, dış cephenin iç yüzeyde oluşturduğu yoğuşma...

II. I. IV. Ses – Gürültü Etkisi

İnsan kulağında işitme duyusunu uyararak titreşim yapan bir kaynağın hava basıncında oluşturduğu dalgalanmalarla meydana gelen fiziksel olaya “ses” denir. İnsan kulağı 20 Hz ile 20.000 Hz. arasındaki sesleri işitebilir. Sesin işitilebilmesi için, şiddetinin belli bir düzeye erişmesi gerekmektedir. İnsan sesleri ise 250-500-1000-2000 Hz.’lik frekanslarda yer almaktadır. Eğer bu ses dalgası gelişigüzel bir spektrumda yer alıyorsa, ya da diğer bir deyişle istenmeyen bir ses ise buna “gürültü” adı verilir. İnsan sağlığı ve konforu üzerinde çok olumsuz etkileri olan gürültü, işitme hasarlarının yanı sıra, vücut aktivitesinde kan basıncının artması, kasların istem dışı kasılması gibi fizyolojik tesirler, huzursuzluk, sinirlilik gibi psikolojik tesirler ve iş veriminin düşmesi gibi performans tesirleri olan çok önemli bir olgudur.

Genellikle binaya ısı yalıtımı yapılırken ses yalıtımı da yapıldığı zannedilir. Fakat ikisi farklı konulardır. Yukarıda da belirtildiği gibi gürültü insan sağlığını tehdit eden bir unsurdur. Bu açıdan binaların istenmeyen ses ve gürültülere karşı uygun olarak yalıtılmaları gerekir.

Gürültüyle savaşmanın en etkili yolu olan gürültü denetimi, gürültünün insan üzerinde oluşturacağı zararlı etkileri en aza indirmek için alınacak önlemleri kapsar. Gürültüyle mücadele metotları “Akustik Düzenleme” ve “Ses Yalıtımı” olarak ikiye ayrılır:

II. I. IV. I. Akustik Düzenleme :

Akustik Düzenleme; mevcut kapalı ortamda yansıma (reverberasyon) süresinin düzenlenmesidir. Taş yünü, cam yünü ,yumuşak poliüretan esaslı köpükler, melamin köpüğü, ahşap yünü gibi malzemeler detay çözümlerinde kullanılır.

Ses bir ortamda yayılırken, bir engelle karşılaştığında, diğer fiziksel olaylar gibi üç temel biçimde davranır. Sesin bir bölümü karşılaştığı engelden yansır, bir bölümü engel tarafından yutulur, kalanı da engelin diğer tarafına geçer. Dolayısıyla her malzemenin bir ses yutma katsayısı (α) vardır. Bu katsayı malzemeye göre değişir. (Tablo2-2)

Malzeme	Frekanslara göre ses yutma katsayısı (Hz.)					
	125	250	500	1000	2000	4000
Mineral Yünler (camyünü ve taş yünü) (50 mm kalınlıkta)	0.10	0.60	0.90	1.00	1.00	0.95
Poliüretan yumuşak köpük (50 mm kalınlıkta)	0.08	0.27	0.70	1.07	1.05	1.04
Melamin köpük (50 mm kalınlıkta)	0.15	0.27	0.63	0.91	1.03	1.06
Ahşap Yünü	0,50	0,80	0,90	0,90	0,90	0,90

Akustik Malzeme Ses Yutma Katsayıları

Tablo 2-2

II. I. IV. II. Ses Yalıtımı :

Gelişen teknolojiye paralel olarak yapı elemanlarının hafiflemesiyle gürültü sorunları ortaya çıkabilmektedir. Bu sebeple yapı elemanlarının ses ışınları karşısındaki davranışlarını iyi bilmek, sonradan meydana gelecek masraflı ve telafisi zor durumlarda karşılaşmayı önleyebilir. Yapı elemanları vasıtasıyla iletilen bu seslerin miktarlarını azaltmak için alınan önlemlere “**Ses Yalıtımı**” denir.

Yapı elemanlarında sesin iletimi ve yayılımı iki yolla olur :

1. Hava doğuşumlu sesin bir mekandan diğerine iletilmesi

2. Darbe sesinin alıcı mekanda hava doğuşumlu ses olarak yayılması ya da strüktür yoluyla uzak mekanlara taşınarak hava doğuşumlu ses olarak yayılması.

(Resim 2-2)



Resim 2-2

Özellikle konut, okul, hastane gibi gürültüye duyarlı yapılar için yapı elemanlarının ses geçiş kaybı değerlerinin belli limitlerde olması gerekmektedir. Yapı akustiği açısından en doğrusu mimari tasarım aşamasında gürültü kontrolünün yapılmasıdır. Mekanların işlevleri ve bu mekanları etkileyen gürültü kaynakları göz önüne alınarak alınabilecek bazı önlemler şu şekildedir:

Yapının Konumu

Yapıyı tasarlarken aşağıdaki faktörleri göz önünde bulundurmak gerekir:

Yapının otoyollardaki trafik gürültüsünden, demiryolu ve havayolu taşıtlarının gürültülerinden etkilenmemesi için yapıları mümkün olduğunca buralara uzak inşa etmek.

Gürültü kaynağı ile seçilen yerleşim merkezleri arasına doğal tepeler, ağaçlar veya yapay setler oluşturmak.

Yansımaya sebep olacak bina şekillerinden kaçınmak. (U şeklinde, avlu tipi)

Mevcut rüzgar ve sıcaklık değişimlerini dikkate almak.

Yapı İçindeki Bölme Elemanlarının Ses Yalıtımı

Yapıda ses yalıtımı sağlamak için yapı içindeki bölme elemanlarına da sese karşı yalıtım yapmak gerekmektedir. Bunu yapabilmek için aşağıdaki prensipleri uygulaması lazımdır:

Yapı elemanlarının yoğunluğunu arttırmak.

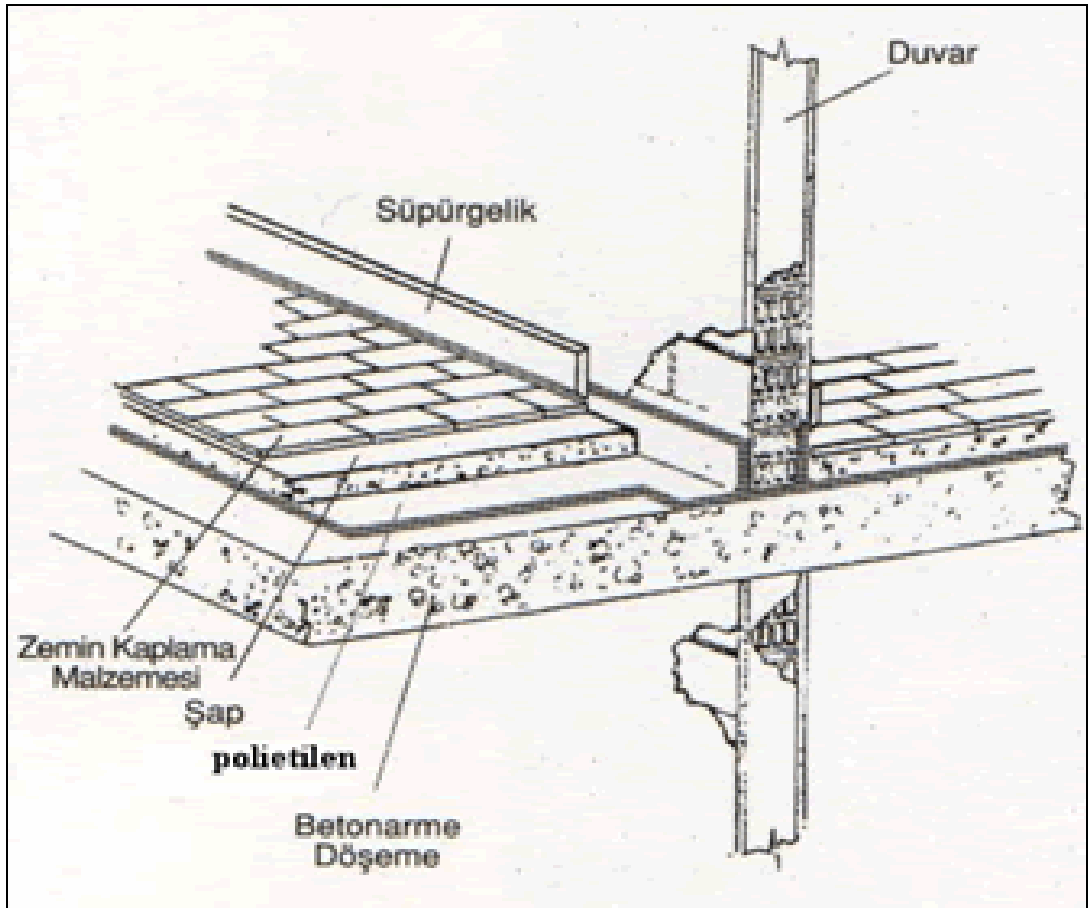
Çift tabakalı duvar uygulaması yapmak.

Cam alanlarında çift cam, lamine cam uygulaması yapmak.

Kalın, ağır ve boşluksuz kapılar kullanmak. Kullanılmıyorsa önlem almak.

Duvarları delerek geçen havalandırma kanallarından, borulardan ve etrafındaki boşluklarda ses sızıntısını önlemek.

Darbe sesine karşı yüzer döşeme uygulamaları yapmak (neopren, polietilen, taşıyıcı döşeme detayları) (Detay 2-2), esnek tespitli asma tavan uygulamalarını yapmak gerekmektedir.



Detay 2 - 2

Darbe ve ses yalıtımında aşağıdaki malzemeler kullanılır:

Mineral Yünler

Polietilen

Kauçuk Köpüğü

Ahşap Yünü

Poliüretan

Etkili bir ses yalıtımı; amaçları belirlenmiş yapılarda doğru malzemelerin doğru detaylarda kullanılmasıyla ve hatasız işçilikle mümkün olabilir.

II. I. V. Rüzgar Etkisi

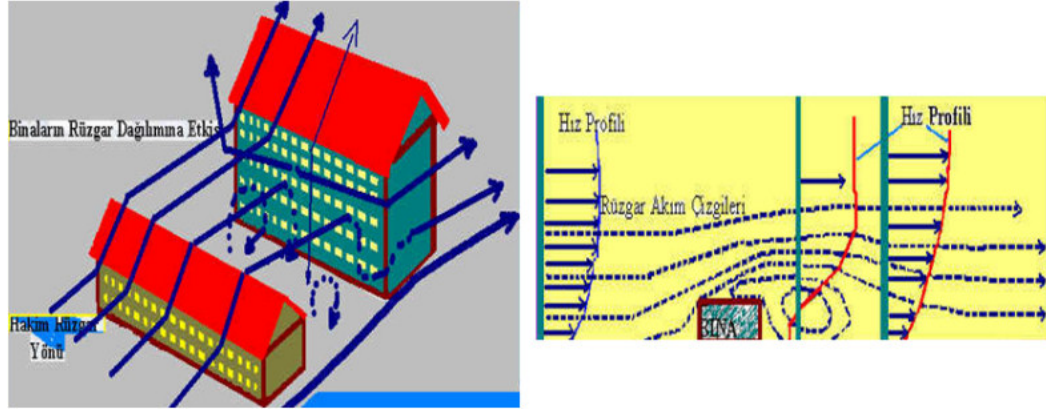
Yüksek binaların tasarım süresince göz ardı edilmemesi gereken en önemli faktörlerden biri rüzgar faktörüdür. Yükseklik ile rüzgar kuvveti doğru orantılıdır. Yapı yükseldikçe rüzgarın etkisi de o oranda artar.

Giydirme cephede rüzgar yükleri taşıyıcı sistemin tasarımında birinci dereceden önemlidir. Sistemin özelliklerini bu kuvvetler belirler. Örneğin kullanılan malzemenin kalınlığı, ankraj detaylarının dayanma gücü, taşıyıcı elemanların kesitleri gibi. Rüzgar yükleri yapıyı etkileyen taşıyıcı sistemin belirlenmesinde geçerli olan diğer yüklerden farklıdır. Bu yüzden iyi tanınması ve etüt edilmesi gerekir.

Rüzgar yükleri bina taşıyıcı sistemine ankraj elemanları yardımı ile iletilir. Bu yüzden bağlantı elemanlarının yeterli çekmeye, basınca, esnemeye, negatif ve pozitif yüklemelerde fonksiyonunu yerine getirebilme ve eski şekline dönebilme özelliğine sahip olması gerekir.

Sadece rüzgar binaya değil, yanlış yere yapılmış binalarda sokaklar arası hava sirkülasyonunu olumsuz etkiler. Binaların rüzgara olan etkisi tamamen binaların yüksekliği ve yapı şekilleri ile ilgilidir. Eğer bir binanın rüzgara olan etkisi göz önüne alınırsa, binanın rüzgar alan yüzeyinin üst kısımlarında ve rüzgar alan çatı kısmında rüzgar hızının arttığı, binanın rüzgar almayan kısmında türbülans meydana geldiği ve tekrar rüzgarın düzgün bir akıma karıştığı görülmektedir.

Eğer bir binanın önüne rüzgarı karşılayacak şekilde daha yüksek bir bina gelirse, normal akış bozulacak ve gerekli hava sirkülasyonu sağlanamayacaktır. Diğer taraftan alt seviyelerde, insanları rahatsız edecek kuvvette türbülans olayları meydana gelecektir. (Resim 2-3)



Resim 2-3

II. I. KİMYASAL ETKİLER

II. II. I. Korozyon Etkisi

Metal yapı alaşımlarının elektrokimyasal özellikleri ve buldukları ortamın etkisi ile süreye bağlı olarak kemirilip tahrip olmaları olayına korozyon adı verilir¹. Korozyonun elektrokimyasal oluşumu, metallerin pozitif yüklü iyonlarının (katyon) asit, baz veya tuzlu elektrolitik bir ortamın negatif yüklü iyonları (anyon) karşısında çözülmesi ve osmatik basınçlara (metal iyonların ayrılmasını sağlayan veya önleyen basınçlar) bağlı olarak metalde farklı elektrostatik yükler veya gerilim farklarının ortaya çıkmasıdır. (Resim 2 – 4)



Resim 2 - 4

¹ ERİÇ M., (2002) Yapı Fiziği ve Malzemesi, Literatür Yayıncılık, İstanbul

Bir metalin korozyondan tahrip olma şekillerini yüzeysel aşınma, noktasal çiçeklenme ve derinlemesine çatlamlar olmak üzere 3'e ayırabiliriz. İki metalin birbirine değmesi sonucu oluşan korozyonun dışında metallerde ayrıca kendi kendine, ve dış akımlardan dolayı olmak üzere üç şekilde korozyon görülebilir. (Resim 2-5)

Kendi kendine oluşan korozyon, malzemenin yüzeyinin farklı dokularda olması, aynı yüzeyde dövme veya kaynak gibi farklı işlevlerin bulunması ya da yüzeyde farklı havalandırmaya maruz kalan yerlerin varlığı gibi faktörler sayesinde meydana gelir. Oksijenin etkili olduğu yerler yarık, çukur ve gözenekli noktalara göre daha asal bir konum alırlar. Dolayısıyla kutup farklılaşması ortaya çıkar ve iyi havalandırılmış yerler anot halini alır ve korozyon başlar.



Resim 2 - 5

Kristaller arası meydana gelen korozyon, metal ve alaşımlarda gözle görülmeyen ve kristal sınırları boyunca giden çok tehlikeli derin çatlaklar ortaya çıkarır. Kristallerin anot yada katoda ayrılmaları veya kristalin kendisinin katot, kristal

sınırının da anot haline gelmesi ile karşımıza çıkar. Bu korozyon tipi daha çok alaşımlarda içten önemli tahribat yapar.

Dış akımlardan meydana gelen korozyonlar ise genellikle bir doğru akımın metal malzemeden çıktığı elektrik santralleri, elektrikli araç veya iletişim ünitelerinde görülür. Burada akımın çıktığı yer anot halini alarak korozyon olmaya başlar¹.

Yapıda metal ve alaşım kullanılması ile ortaya çıkan korozyon sorunları önemli bir konudur. Korozyon yüzünden işlevini yitiren metaller yüzünden elde edilen zarar oldukça üst düzeydedir. Araştırmalara göre bu zarar her yıl üretilen metal ve alaşım miktarının % 0.5' ini bulmaktadır.

Devamlı hareket halindeki metal malzemeler de ömürleri boyunca 1/3 oranında kısalma görülür.

Metal malzemenin korozyona karşı korunması uygulanan yöntemler başlıca dört grupta toplanır. Bunlar:

- Korozyon nedenlerini ortadan kaldırarak yapılan korumalar,
- Malzemeyi katotlaştırarak yapılan korumalar,
- Metalleri alaşım şekline sokarak yapılan korumalar,
- Metallerin yüzeyini kaplamak veya örtmek suretiyle yapılan korumalar.

II. II. II. Çeşitli Kimyasal Etkiler

Malzemeler hava veya başka herhangi bir dış etken yüzünden bazı asit ve bazların etkisi altında kalabilirler. Çeşitli kimyasal etkiler, genellikle havada ve sularda bulunan asit ve sülfatların yapılar üzerinde meydana getirdikleri kirlenme, çiçeklenme, erime ve çözümlerdir.

Bu tür etkiler süreye bağlı olarak zamanla ortaya çıkarlar. Bu yüzden daha çok tarihi yapılarda ve anıtsal yapılarda görülüp büyük sorun yaratmaktadır.

Ayrıca yapılarımızda hava kirliliğinden ortaya çıkan is ve kurum lekelerinden meydana gelen kararmalar ile boya sonucu oluşan çeşitli lekelenmeler ortaya büyük temizleme sorunu çıkarmaktadır. Araştırmalara göre bu temizlemeler sonunda yapıda meydana gelecek aşınma oranı 100 sene sonunda asit etkisiyle yapıda meydana gelebilecek aşınma miktarına eşdeğerdir.

¹ ERİÇ M., (2002) **Yapı Fiziği ve Malzemesi**, Literatür Yayıncılık, İstanbul

İKİNCİ BÖLÜMÜN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yapının dış cephe malzemeleri zaman içinde ısı, su, rüzgar, nem, ses ve çeşitli kimyasal etkilere maruz kalma gibi nedenlerle değişime uğrar.

Yapılan etüd çalışmaları planlama aşamasında yapının maruz kalacağı dış etkenlerin tespit edilmesini amaçlar. Etüd çalışması rehberliğinde yapı için uygun malzeme seçimi yapılır.

Malzeme seçimi yapılırken konforlu bir yaşam alanı sunmak, çevre kirliliğini azaltmak, ısıtma ve soğutma giderlerini minimum düzeye düşürmek ve yapı iskeletini yıpranmalardan korumak temel amaçtır.

Teknoloji gelişimi ile paralel gelişme gösteren malzeme çeşitliliği her yapıya, kullanım amacına, lokasyonuna, maruz kalması muhtemel dış faktörlere uygun çözümler üretmeyi kolaylaştırır.

Her yapıya özel sunulan bu çözümler aynı zamanda kaynakların optimum kullanımını sağlayarak ekonomiye de oldukça katkı sağlamaktadır.

Mimarlardan bu alandaki beklenti, yapılara uzun ömürlü, çevre dostu, konforlu, ve estetik bir dış cephe çözümleri üretmesidir.

III. BÖLÜM: YÜKSEK BİNALARDA KULANILAN CEPHE SİSTEMLERİ

III. I. CEPHE SİSTEMLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Cephe sistemleri, strüktürel açıdan yük taşıyan cephe sistemleri ve estetik açıdan yapılan giydirme cephe sistemleri olarak iki gruba ayrılır.

III. I. I. Yük Taşıyan (Strüktürel) Cephe Sistemleri

Mimarinin en zor, en hassas ve hata affetmeyen önemli tasarım evrelerinden biride strüktürel tasarımıdır. Bu tasarım, yaratıcılık yeteneği, tasarlama ve tasarımcının deneyimine bağlı geniş ve kapsamlı bir sanattır. Kısaca “dizayn” kavramı, yaratıcı ve bilimsel incelemeyi içerir¹.

Taşıyıcı sistem tasarımında dikkat edilmesi gereken ilkeler şunlardır:

- Yapı tipinin ve konumunun seçimi,
- Yapıda oranların ve malzemenin seçimi,
- Yapıdaki yüklerin belirlenmesi,
- Yapının taşıyıcı elemanlarındaki iç kuvvetlerin belirlenmesi,
- İşletme konusunda yapı performansının kontrolü,
- Son gözden geçirme ve düzeltmeler².

Teknolojinin gelişimi ile malzeme üretiminde, yapım tekniklerinde ve hesap yöntemlerindeki yeni gelişmeler, mimari proje tasarımı ve uygulamasını büyük ölçüde genişleterek, ona yeni boyutlar sağlamıştır. Bu yeni olanaklar, çağdaş taşıyıcı

¹ BRESLER, B. , vd (1968), **Desing of Stell Structures**

² ÖZGEN A., SEV A., (2000), **Çok Katlı Yapılarda Taşıyıcı Sistemler**, Birsen Yayınevi. İstanbul

sistemleri, her zaman için iyi mimarinin esasları olan temel koşulları yerine getirmekten alıkoymaz. Bu koşullar şu başlıklar altında toplanır¹.

Denge,
 Stabilité,
 Mukavemet,
 Fonksiyonel uygunluk,
 Ekonomi,
 Estetik,
 Renk.

Çok katlı binalar düşey yükler ile beraber, rüzgar ve depremde oluşan yatay yükleri de taşımaktadır. Fakat bu yükler, yükseklik ile doğru orantılıdır; yani yükseklik arttıkça etki eden bu yüklerde artar. Bu kuvvetler yüzünden taşıyıcı sistemlerde yatay yer değiştirmeler olur. Bu sebeplerden dolayı belirli yüksekliklerden sonra, yapı mukavemetinin yanı sıra, yatay yüklere karşı yeterli rijitlik sağlanmalıdır.

Taşıyıcı cephe sistemi tasarımında, sistem elemanlarının boyut hesabında yatay yüklerin payı, düşey yüklerin taşınması için gerekenden öteye geçemez. Bu sebeple yükseklik ile artan yüklerin karşılanması, artan eleman boyutları ile değil, taşıyıcı sistemin etkinliği ile sağlanmalıdır.

Çok katlı yapıların taşıyıcı sistem tasarımında, taşıyıcı sistemin düşey ve yatay yükler altında davranışı ve etkinliği önemli olmakla birlikte, mimari, mekanik sıhhi donanım sistemlerinin çözümlenmesi istekleri de önemli rol oynamaktadır. Mimari istekler arasında,

İşlevsel çözüm,
 Strüktürel etkinlik,
 Estetik,
 Yapım kolaylığı,
 Ekonomi

¹ SALVADORI, M., HELLER, R., (1980) **Mimarlıkta Taşıyıcı Sistem**, Çeviren; H.KARATAŞ, B. UTKU, İTÜ Yayınları, İstanbul.

etkenleri yer alırken, mühendislik açısından da çok katlı yapılarda önem kazanan mekanik ve sıhhi donanım sistemlerinin strüktürel planlama ile birlikte çözümlenmesi istenmektedir.

Yük taşıyan cephe sistemlerine en iyi örnek daha önceki bölümlerin birinde de incelemiş olduğumuz John Hancock Binasıdır. (Resim 3-1). 100 katlı olan bu yapıda taşıyıcı sistem olarak kafes kiriş – diyagonal elemanlı tüp sistem kullanılmıştır. Binanın cephesinde oluşturulan sistem ile cepheye taşıyıcılık özelliği kazandırılmıştır.



Resim 3-1: John Hancock Binası (Chicago)

Sonuç olarak, çok katlı yapılarda yük taşıyan cephe sistem seçiminin yalnızca strüktürel bakış açısına göre yapılmaması gerektiği ortaya çıkar. Sistem seçimi kültürel, sosyal, ekonomik ve teknolojik etkenlere de dayandırılmalıdır. Ayrıca unutulmamalıdır ki bu sadece tasarımda ki süreçlerden bir tanesidir.

III. I. II. Giydirme Cephe Sistemleri

Giydirme cephe sistemleri yapıya bir estetik katarak güzel görünmesini sağlar. Bu tip cephe sistemleri genelde strüktürel açıdan yük taşımazlar. Günümüz yapılarında en çok tercih edilen cephe sistemleri şunlardır:

Çimento esaslı malzemeler,

Kagir malzemeler,

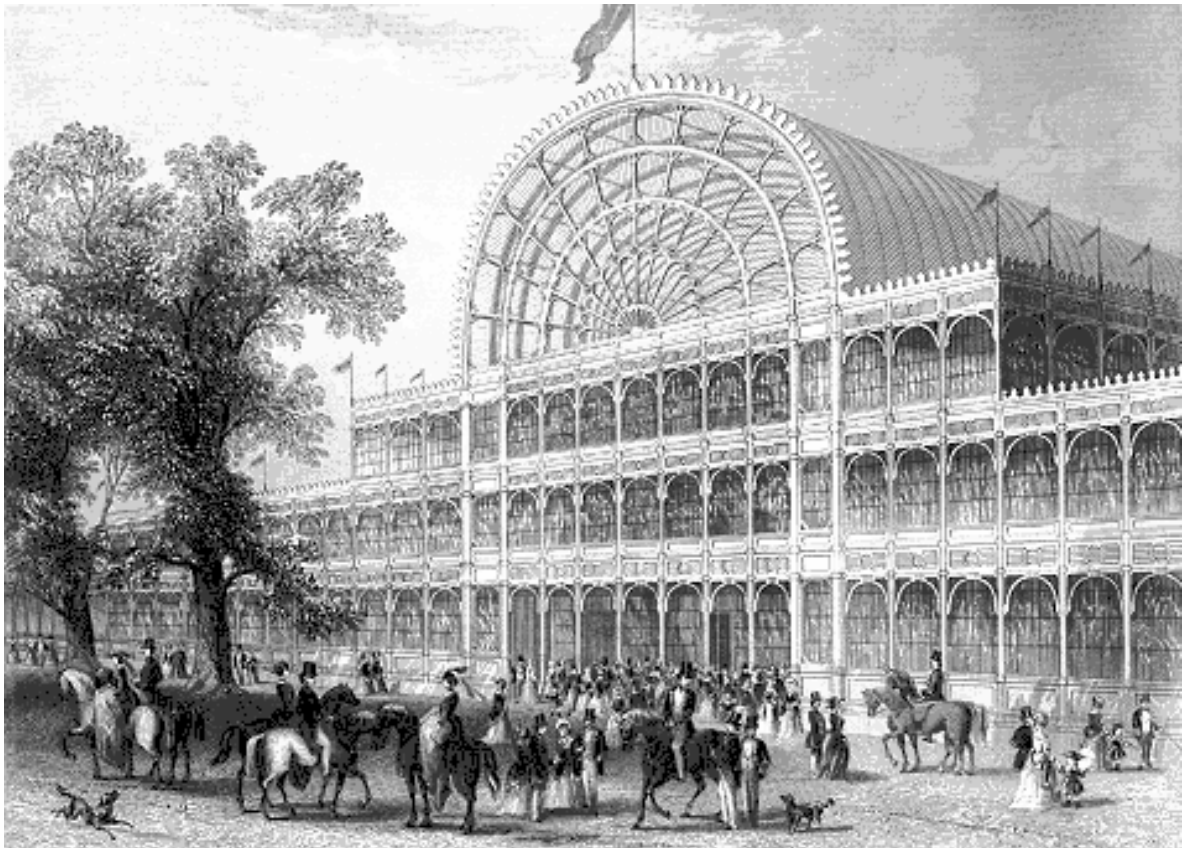
Doğal taş malzemeler,

Metal malzemeler,

Cam,

Plastik malzemeler

Giydirme cephe sistemlerine fikir öncülüğü yapan yapıların başında 1851’ de seracılık ile uğraşan Joseph Paxton tarafından yapılmış Chrystal Palace gelmektedir. (Resim 3-2)



Resim 3-2: Chrystal Palace

Zamanımızdan 140 yıl önce yapılan Chrystal Palace, dökme demir taşıyıcı çubuklar arasına yerleştirilmiş 300.000 parça camla yaratılmış bir yapıdır.

Giydirme cephe sistemleri bu tarz yapılar sayesinde gelişerek günümüze kadar gelmiştir. Giydirme cephe sistemleri tasarlanırken şu hususlara dikkat etmek gerekmektedir.

Yağış, rüzgar, toz gibi hava şartlarına karşı koruma,
Isı transferine karşı yalıtım sağlayarak ısıtma giderlerinden tasarruf,
Güneş radyasyon ısısına karşı yalıtım sağlayarak soğutma giderlerinden tasarruf,
Gürültü kontrolü,
Bazı durumlarda mahremiyet sağlamak
Hırsızlığa ve saldırılara karşı dayanıklılık.

Bu sıralanan işlevler üzerinde durmak gerekmele beraber, doğru detay ve uygulama ile bu malzemeler uzun ömürlü ve çok kullanışlı bir hal alır.

III. II. CEPHE MALZEMESİNİN SEÇİMİ

III. II. I. Çevresel Ölçütler

Bir yapı tasarlanırken bulunduğu yer, hava şartları, kullanım amacı ve çevresindeki diğer yapılar ile uyumu da göz önünde bulundurulmalıdır.

Bina eğer hastane olarak tasarlanacaksa kullanılan bütün malzemeler hijyenik ve kolay temizlenebilir olmalı doğal olarak dış cephe kaplaması da buna uygun olarak seçilmelidir. İş merkezi olarak tasarlanacaksa, gün ışığından mümkün olduğunca fazla yararlanacak şekilde tasarlanmalı ve seçilmelidir. Yani malzeme seçiminde kullanım amacı önemlidir.

Yapının cephe malzemesi seçilirken çevresindeki yapılar da göz önünde bulundurulmalı, o yapıları ezmemele, gerekirse onları yansıtmalıdır. Yani yapının yapılacağı yer önemlidir. Örneğin tarihi yapıların olduğu bir semt de yapılacak olan yapının dış cephe kaplaması ona göre seçilmeli ve uygulanmalıdır. İstanbul'da

yapılmış binalardan örnek vermek gerekirse İş bankası kuleleri olumlu bir örnek olarak gösterilebilir. (Resim 3-3)



Resim 3-2: İş Bankası Genel Müdürlük Binası

III. II. II. Strüktürel Ölçütler

Strüktürel sanatın temelleri kısmen strüktürel teori ve davranıştan da yola çıkarak etkinlik, ekonomi ve estetik prensibine dayanmaktadır¹. Sade bir strüktürel bakış açısından yola çıkarak, optimum düzeydeki bir yapının, strüktürel malzemeyi en iyi şekilde kullanan, yükleri mümkün olduğu ölçüde etkinlikle taşıyan bir yapı olduğu söylenebilir².

Sadece minimum malzeme ve maliyetle tasarımı gerçekleştirmek yeterli değildir. Sadece ekonomi faktörlerinin etkin olduğu strüktürler, çoğu zaman itici sonuçlar doğurmakla nitelendirilmektedir. Bu disiplinler estetik faktörü ile tamamlanmalıdır³. Tabiki en etkin strüktürel form mimari açıdan da fonksiyonel ve estetik olanıdır. Tasarımda form fonksiyonu izler, aynı zamanda hoş bir görsel etki yaratmasının yanı

¹ Ali, M.M., ARMSTRONG, P.J., (1995), **Architecture of Tall Buildings**, Council on Tall Buildings and Urban Habitat, Committee 30 (Architecture), Mc Graw Hill Inc., New York, s. 188

² Ali, M.M., (1990) age., s.11

³ Ali, M.M., ARMSTRONG, P.J., (1995), age, s. 188

sıra, yapının doğal sağlamlığını da arttırmalıdır. Estetik yüksek bir yapının cephesiyle ve kütlesi ile sunabileceği görsel bir zevktir¹.

Her yapı tasarımcısının estetik bir amacı olsun ya da olmasın görsel açıdan bir etki yaratmaktadır. Mimar bu görsel ifadeyi kontrol eder. Bu etkiden ve estetik kalitesinden kendini sorumlu hisseder. Mimar için yapısının formuna ilişkin sorumluluğun tümünü inşaat mühendisine bırakması doğru değildir. Her ne kadar mimari stil, ritm ve detaylar, binanın estetik gerçeği için önemli faktörlerse de, strüktür ve ölçek, genel görsel görünüm üzerinde en büyük rolü oynamaktadır².

Yapının formu strüktürel bakış açısına göre aşağıdaki maddeler doğrultusunda ele alınmalı ve tasarlanmalıdır.

- Şekil ve büyüklük,
- Sağlamlık,
- Boyutlar,
- Dayanıklılık ve stabilite,
- Sadelik ve açıklık,
- Etkinlik ve ekonomi,
- Hafiflik ve incelik.

Bu sebeplerden dolayı mimar yapıyı tasarlarken, inşaat mühendisi ile birlikte çalışmalıdır.

III. II. III. Estetik

Estetik kurallara göre formüle edilemez, fakat bazı ana prensipleri izlenerek amaca ulaşılabilir.

Yapının estetiği mimari bakış açısına göre aşağıdaki doğrultuda ele alınmalıdır:

- Plan
- Kesit
- Görünüş
- Denge
- Sadelik
- Oran ve ölçek
- Fonksiyon

¹ Ali, M.M., (1990) age., s.11

² Ali, M.M., ARMSTRONG, P.J., (1995), age, s. 189

Görsel etki

Stil

Dekor

Bir yapı tasarlanırken mimari açıdan ifade edilebilmesi için bu faktörler ele alınmalıdır. Bu faktörler bir yapının estetik ve formu hakkında değerlendirme yapabilmek için bir referans spektrumu ortaya koymaktadır¹.

Sonuç olarak konumuz gereği cephe malzemesi seçilirken mimar malzemenin estetik yönünü de bu faktörler çerçevesinde seçilmeli ve uygulanmalıdır.

III. II. IV. Yönetmelikler

Her ülkenin kendine özgü koşulları bulunmaktadır. Bölgesel yönetmelikler ve şartnameler yapım ve sistem seçimini etkiler. Örneğin bir yükseklik sınırlaması varsa, bu yükseklik içine istenilen sayıda kat adetini yerleştirebilmek için kat yüksekliği ile oynanmalı bu da uygun döşeme tipi seçilerek yapılmalıdır. Yani taşıma kapasitesi aynı fakat daha ince olan kirişsiz betonarme döşeme ya da öngermeli döşeme seçmek gibi.

Yapı ne amaçla kullanılacak ise o amaca uygun yönetmelikler incelenerek tasarlanmalı ve uygulanmalıdır. Farklı işlevlere sahip yapıların yönetmelikleri de farklıdır. Mesela hastane, otel, büro binası ya da apartman gibi. Bütün bu binalar için istenilen şartlar farklılık gösterir.

Mimar tasarım aşamasından itibaren yapım süreci boyunca yönetmelikleri iyi bilmeli ve buna uygun proje tasarlayıp uygulamalıdır. Bu aşamada dış cephe malzemesi seçilirken de yönetmelikler göz ardı edilmemelidir.

III. II. V. Maliyet

Planlama sürecinde, en başta ekonomik nedenler etken olmaktadır. Ekonomik etkenler sadece yapım maliyeti olarak değil, yapı tamamlandıktan sonra işletme giderleriyle birlikte değerlendirilmelidir. Yapım giderleri ve işletme yapının yüksekliği ile doğru orantılıdır.

Ekonomi her zaman mimari bir gereklilik değildir. Çünkü bazı yapılar özellikle yüksek yapılar güç gösterisi ya da anıtsal amaç için inşa edilir. Bu tarz yapıların maliyetlerinin finansal değeri ile çok az ilgisi vardır.

¹ Ali, M.M., ARMSTRONG, P.J., (1995), age, s. 253

Dünyada iki inşaat sektöründe iki tür ekonomi vardır. Bunlardan biri sanayileşmiş ülkelerde karşılaştığımız malzeme fiyatı düşük işçilik fiyatı yüksek olanı; ikincisi ise az gelişmiş ülkelerde karşımıza çıkan bunun tam tersi olanıdır.

Birinci tür ekonomide her çeşit malzeme (ekskavator, kreynler, konveyör, kompresör, elektrikli aletler...) giydirme cephe sisteminin yapımını hızlandırmak ve işçiliği düşürmek için kullanılır. Bu durumda kolay monte edilen hazır elemanlar önem kazanır. İkinci tür ekonomilerde ise taşıma ve yapım işleri büyük ölçüde insan emeği ile yapılır.

Mimar, mühendis ve yüklenici ekonomik çözüme ulaşabilmek için planlama aşamasından itibaren ortak çalışmalıdır.

III. II. VI. Bakım

Yüksek yapılarda kullanılacak tüm cephe sistemleri için kir tutmayan, kolay kirlenmeyen veya az kirlenen, kolay temizlenen cephe malzemesi kullanmak gerekir.

Yüksek binalarda en çok kullanılan malzeme camdır. Giydirme cephelerde kullanılan camların büyük bir kısmı, özellikle reflektif kaplamalı olanlar kimyasal etkilere ve aşınmaya karşı oldukça dayanıklıdır. Bu camların en dayanıklı olanı çift cam arasına reflektif yüzeyin yerleştirilmesi ile elde edilen türdür. Reflektif kaplama ile şehirlerdeki yoğun hava kirliliğinin neden olduğu tortuların önüne geçilir.

Kullanılan her malzemenin bu özellikleri taşıması hem temizlik maliyetini aşağıya çeker hem de kullanım kolaylığı sağlar.

III.III. CEPHE SİSTEMLERİNDE KULLANILAN MALZEMELER

III. III. I. Cam

Yüksek binaların vazgeçilmez giydirme cephe kaplama malzemesi kuşkusuz camdır. Yaklaşık 140 yıl önce yapılan Chrystal Palace cam giydirme cephesinin ilk örneklerinden olup aynı zamanda, sonradan tasarlanacak binaların tasarımcılarına büyük ilham kaynağı olmuştur.

Mimari ve kültürel altyapı üzerinde bugünün büyük binalarının vazgeçilmez görüntülerini oluşturan cam cepheli yapıların bu düzeye ulaşabilmeleri, özellikle 20,

yüzyılın ikinci yarısında yaşanan çok hızlı gelişmelerle mümkün hale gelmiştir. Bu gelişmelerden bazılarını şöyle sıralayabiliriz.

Cam üretim tekniklerinin gelişmesi;

Cam işleme tekniklerinin gelişmesi;

Metalürji alanındaki gelişmeler;

Diğer yapı malzemeleri ve mühendislik tekniklerindeki gelişmeler.

Cam giydirme cephe sistemi binada tek başına uygulanabileceği gibi metal, doğal taş gibi malzemelerle birliktede uygulanabilir. (Resim 3-3) Sabancı Center binasında olduğu gibi Türkiye ve dünyadaki tüm yüksek binalarda cam giydirme mutlaka kullanılmıştır.



Resim 3-3: Sabancı Center Binası

Camdan beklenen işlevler arasında şu hususlar yer almaktadır.

Yağış, toz, rüzgar gibi hava şartlarına karşı koruma ve dayanıklılık,

Gürültü kontrolü,
 Dışarıdan gelebilecek tehlikelere karşı dayanıklılık,
 Güneş ışığına ve radyasyona karşı yalıtım,
 Isı transferine karşı yalıtım.

Cam giydirme cephe sistemleri binaların dış cephelerinde veya iç bölmelerinde fonksiyon veya mimari etki olarak şeffaflık öngörülen mekanlar için tasarlanmış sistemlerdir. Bu sistemleri şöyle sıralayabiliriz:

➤ **Planar Sistemler:** Farklı tip ve çeşitteki çelik veya alüminyum konstrüksiyonlara eklenen, camları noktasal tutan elemanlar vasıtası ile taşıyan planar sistemlerdir. (Resim 3- 4, Resim 3-5)



Resim 3-4: Elit Residence



Resim 3-5: Zorlu Holding Binası

➤ **Finli Sistemler:** Camların ek yerlerinde cam dikmelerle desteklenen ve taşınan sistemlerdir.

➤ **Ray Tutuculu Sistemler:** Daha az yükseklikteki vitrin ve camekanlarda alttan ve üstten alüminyum veya paslanmaz çelik profillere taşıtılan sistemlerdir. Finli sistem ve ray tutuculu sisteme en iyi örnek İstanbul Levent de bulunan İş Bankası Binaları'dır. (Resim 3-6)



Resim 3-6: İş Bankası Genel Müdürlük Binaları

III. III. II. Metal Malzemeler

Yüksek binalarda kullanılan metal malzemeler içinde konumuz gereği inceleyeceğimiz alüminyum kompozit panellerdir. Halk arasında Alucobond olarak bilinir. Bunun sebebi Alucobond markasının Türkiye pazarına ilk giren alüminyum kompozit panel olması ve yaygın olarak tercih edilmesidir. Tıpkı pvc pencerelere Pimapen denmesi gibi.

Kompozit panel üretimi ilk olarak dünyada 1969 yılında Almanya da başlamıştır. Milenyuma kadar dünya genelinde yaklaşık 90 milyon m² kompozit panel satılmıştır. Yaklaşık 20 senedir de Türkiye'de bu paneller kullanılmaktadır.

Panel sistemler; gelişmiş teknolojiye sahip prefabrike modüler giydirme cephe sistemleridir. Sağır cephelerin yapılan bir alüminyum veya çelik alt konstrüksiyonun

üzerine bina fiziği kuralları ve standartlarına uygun şekilde, bakım gerektirmeyen, alüminyum levha veya kompozit alüminyum levha malzemeler ile kaplanmasıdır. Mimari estetik ve ihtiyaçtan doğan şekil ve büyüklükte alüminyum levha veya kompozit alüminyum levhalardan kesilip bükülerek istenen formlarda kasetler elde etmek mümkündür. (Resim 3-7)



Resim 3-7: Metro City Binaları

Kullanılacak binanın yüksekliğine göre kompozit paneller 2, 3, 4, 6 mm arasında et kalınlığına sahiptirler. Ayrıca malzeme üstünde kullanılan boya ve vernik sayesinde yangına karşı dayanımda sağlanır. Metal malzemeler üç tabakadan meydana gelir. Metal iki yüzey tabakası arasında polikarbonat veya yoğun köpük dolgu bulunmaktadır. Dışa gelen tabaka, atmosfer koşullarının nedeni ile genelde alüminyum tabaka olmakta, iç tabaka da ise farklı bir metal malzeme kullanılabilmektedir. Isıl direncine sahip aradaki polimer tabaka ile cephe elemanları yapı dış kabuğunun toplam ısı geçirgenlik değerini de düşürmektedir. Ayrıca alüminyum, ya da farklı malzemelerden üretilen tabakalı cephe sistemleri, giydirmeli ve havalandırılmalı cephe oluşturmaya olanak vermektedir. Dış yüzey malzemenin arkasından cephenin havalanmasına olanak veren uygulamalar, yapı fiziği açısından son derece olumludur.

Özellikle cephede metal malzeme kullanırken bir takım özellikler aramak gerekmektedir. Bu özellikler şunlardır:

Yapının uzun süre korunması,
Sertifikalı olması,
Kışın ısı maliyetlerinde tasarruf,
Yazın havalandırma maliyetlerinde tasarruf,
Çevreye uyum,
Sağlıklı ve çevre ile dost olması,
Bakım maliyetlerinin düşük olması,
Termal genişlemenin minimuma indirilmesi,
Isı farkından oluşabilecek nem ve yoğuşmayı kolay tahliye edebilmesi,
Fiziksel ve kimyasal etkilere karşı dayanıklı olması.

Alüminyum paneller hem çok kullanışlı ayrıca tasarımda da hayal gücümüzün ötesinde bir uygulama imkanı sunan malzemelerdir. Bu malzemelerin çok tercih edilmesinin bir sebebi de olağanüstü düz bir yüzeye sahip olmasıdır. Günümüzde bir çok renk seçeneğine sahip bu malzemeler kullanıldığında cepheler daha ilgi çekici ve daha dayanıklı olur. Tarz, zarif yüzeyler, mükemmel birliktelik sağlayan renkler ve eşsiz uygulama detayları uzun süreli etkiler yaratır.

Kompoze yapısına bağlı olarak bu malzemeler çok farklı şekiller alabilir. Bu da tasarımında sınırları ortadan kaldırır. (Resim 3-8, Resim 3-9)Bu malzemeler binanın tamamını saran farklı bir deri gibidir. Paneller basit alet ve ekipmanlar kullanılarak karmaşık akıcı elemanlar oluşturmak için bükülebilir ve şekillendirilebilir.



Resim 3-8: Şekil verilmiş metal malzeme örneği



Resim 3-9: Şekil verilmiş metal malzeme örneği

Kullanılan kaplamanın kalitesi ve uzun süre dayanıklılığı aşağıdaki ölçümler yapılarak karşılaştırılabilir:

- Renk değişimi,
- Parlaklığın korunması,
- Kireçlenme.

Bu panellerin standart genişlikleri 1000, 1220, 1250, 1500 mm boyları ise proje özelliklerine göre üretildiği gibi piyasalarda 3200, 4000, 5000, 6000 mm olarak bulunmaktadır. Yaklaşık 100'e yakın renk ve doku seçeneğine sahiptir.(Resim 3-10) Bu kadar çok renk seçeneğinin olması oldukça görkemli ve alımlı yapılar tasarlanmasına olanak sağlar.



Resim 3-10: Metal malzemelerin renk kartelasından bir bölüm

III. III. III. Doğal Taş Malzemeler

Yer kabuğunu meydana getiren kayaların çeşitli etkenler ile oluşturduğu doğal, kristal iç yapılı ve inorganik esaslı yapı malzemeleridir. Çok eskiden beri kullanılan doğal taş malzemeler, yapıya belli bir ağırlık getirmeleri, işleme ve kullanma zorluğu nedeni ile ancak özel amaçlar için kullanılmaktadır¹.

Doğal taş malzemeler, binlerce yıl rengini değiştirmeden kalabilmesi, su emmemesi, iç ve dış bükey deformasyona uğramaması gibi özellikleri nedeniyle tercih edilmektedir. Cephe kaplamada en çok tercih edilen ve kullanılan doğal taş granittir. (Resim 3-11)



Resim 3-11: Orjin Plaza

¹ ERİÇ M., (2002) **Yapı Fiziği ve Malzemesi**, Literatür Yayıncılık, İstanbul

Granit, sert, kristal yapılı minerallerden meydana gelen taneli görünüşlü magmatik derinlik kültesi. Plüton içindeki taneler çoğunlukla gözle görülebilir büyüklüktedir. Esas mineralleri feldspatın ortoklas cinsi ile az miktarda plajioklas ve kuvarstır. Ayrıca mika, hornblend, piroksen ve ikinci gruba giren turmalin, apatit, zirkon, grena, manyetit gibi mineraller de bulunabilir.

Granitlerin renkleri, genellikle açık olmakla birlikte, içindeki feldspatların ve diğer minerallerin cins ve miktarına göre gri, pembe, kırmızımsı olabilir.

Granitler, yeryüzünde çok yaygın olarak bulunurlar. Çeşitli yer kabuğu modellerinde görünür. Yeryüzünün temelini oluşturduğu kabul edilmektedir. Doğada dayk, silis ve batolitler halinde bulunabilir.

Yollarda parke ve bordür taşı, yapılarda yapı taşı olarak çok eskiden beri bol miktarda kullanılmaktadır. Aşınmaya, basınca, darbeye karşı dayanıklı, güzel renkli ve iyi cila kabul eder. Atmosfer tesirlerine ve ayrışmaya karşı direnci yüksektir. Günümüzde daha çok parke ve bordür taşı ve bazı büyük yapılarda kaplama taşı olarak kullanılmaktadır.

Birçok projenin dış cephe ve iç mekanlarında yapılan sayısız uygulamalar ve bu uygulamaların beğenilerinin yüksek oluşu, granit gibi doğal taş malzemelerinin kullanımının yaygınlaşmasına ve bu malzemelerin üretim ve geliştirilmesine ön ayak olmuştur.

Doğal taş malzemeler elde edildikleri doğal halinde cephe sistemlerinde kullanıldığı gibi; bu malzemeler kil, kaolen feldispat ve silis gibi doğal malzemeler ile renk pigmentlerin 1250 °C gibi yüksek sıcaklıklarda pişirilerek elde edildiği porselen seramikler haline getirilerekde uygulanmaktadır. Bu porselen seramiklerin ebatları 23x46 cm, 33x66 cm, 60x60 cm, 60x120 cm ve istenilen ara ölçülerde temin edilebilmektedir.

Granit seramik, binlerce yıl rengini değiştirmeden kalabilmesi, su emmemesi, iç ve dış bükey deformasyona uğramaması, rüzgar yüklerine karşı (520 kg/cm²) eğilme mukavemetinin olması gibi özellikleri nedeniyle diğer dış cephe kaplama malzemeleri yerine tercih edilmektedir.

Cephe uygulamalarında bu malzemelerin kullanmanın sağladığı avantajları şu şekilde sıralayabiliriz:

İstenilen ebatlarda üretim yapılabilmesi

Ebatlara uygun uygulama teknikleri

Estetik görünümü

Depreme karşı emniyetli olması

Binaya fazla yük getirmemesi

Su emmemesi (0,02)

Ton farkı olmaması

100 yıl renk garantisi olması, renk değiştirmemesi ya da solmaması

Derz aralarında kusmalar yapmaması

“Ekran” görüntüler oluşmaması

Montaj kolaylığı sağlaması

Binanın gönye kaçıklığı ve duvar bozukluğunu absorbe edebilen flexible mekanik sistem kullanma imkanı sağlaması

Tam emniyet sağlaması; yağışlar, darbeler ve çarpmalar gibi dış etkilere karşı dayanıklı olması

İşçilik ve zaman tasarrufu sağlaması

Ses izolasyonu sağlaması

Isı değişimlerinde genleşmemesi veya çekmemesi

Binanın genleşmesine ve çalışmasına uyumlu olması

Kolay temizlenebilir olması

Mevsimsel değişimlerde sıcak/soğuk ısıyı emmesi

Hava sirkülasyonu imkanı sağlaması ve rutubeti önlemesi

Yüksek kırılma mukavemetine sahip olması

Radyo dalgalarını absorbe etmesi (%50 nin üstünde)

Rüzgar yüküne dayanıklı olması (180 km/ H'a kadar)

Binanın konum ve şekline göre çeşitli uygulama alternatifleri sağlaması

Asitlerden etkilenmemesi

Hijyenik olması ve bakteri barındırmaması

Deforme olmaması

Renk seçiminde geniş imkan sağlaması ve renklerinin solmaması

Çevreci ve doğal görünümlü olması

Tutuşmaz ve yanmaz olması

Binanın konum ve şekline göre çeşitli uygulama alternatifleri sağlaması ve radyasyon yaymaması.

Bu özelliklerinden dolayı İstanbul'da ve dünyada birçok yüksek yapıda uygulanmakta ve tercih edilmektedir. (Resim 3-12)



Resim 3-12: Orjin Plaza

III. III. IV. Plastik Malzemeler

Karbonun organik birleşenlerinden oksijen, hidrojen ve azot başta olmak üzere bu bileşenlerden mineral, petrol, ahşap gibi maddelerin ısı, basınç ve kimyasal etkiler ile polimerizasyon ve kondansasyon şeklinde yapılarının değişimi sonucu meydana gelmiş organik esaslı maddelere plastik reçine denir¹. Bu reçinenin işlenmesi ile plastik malzemeler elde edilir.

¹ ERİÇ M., (2002) **Yapı Fiziği ve Malzemesi**, Literatür Yayıncılık, İstanbul

Plastik malzemeler, ısı karşısında davranışlarına göre termosetler ve termoplastikler olarak ikiye ayrılır.

Termosetler, molekül yapılarında meydana gelen polimerleşme sonucu, yumuşama esnasında ilk formlarını koruyarak belli sıcaklık derecesinden sonra erimeksizin karbonlaşmaya uğrayan ve ısı karşısında değişme göstermeyen plastik türüdür.

Termoplastikler, molekül yapılarında değişme olmaksızın, belli bir sıcaklık derecesinden sonra yumuşama göstererek, soğuduktan sonra da buldukları şekli koruyan ve tekrar sıcaklıkla değişme özelliğine sahip plastik türleridir¹.

XX. yüzyılın malzemesi olan plastikler üzerinde ilk gelişmeler XIX. yüzyılda endüstri alanında görülmüştür.

Mimarlıktaki plastik gelişme, estetik ile başlamıştır. 1900'lü yıllarda Gaudi yapılarına plastik anlayışı getiren ilk mimar olmuştur. 1940'dan sonra birçok mimar plastik konut yani prefabrike çalışmaları ile plastikten cephe panoları, kasa ve kanat yapımlarına yönelik çeşitli çalışmalar yapmıştır.

Plastik yapı malzemelerinin ana maddeleri olan plastik reçineler, çeşitli doğal maddelerin sıcaklık, basınç ve kimyasal etkiler ile polimerizasyonu ve kondansasyonu sonucu üretilmektedir.

Polimerizasyon, sentez yoluyla bileşiğin kendi küçük molekülünden daha büyük moleküllerinin üretilmesine denir. Kondansasyon ise iki veya daha çok molekülün su molekülleri dışarıda kalacak şekilde birleşmeleri ve büyümelerine denir.

Plastik malzemenin genel özelliği, ısıya karşı düşük dayanım göstermesidir. Birçok plastik ürünün kesin erime noktası yoktur, erime büyük bir yavaşlıkla katı halden yüksek akışkanlı sıvı hale geçiş şeklinde görülür. Bu sebeplerle plastiklerin kalıplanması, şekil verilmesi kolay olur.

Plastik malzemenin bir diğer özelliği, uzun sürede görülen mekanik dayanımının kısa süredeki orana oranla daha çabuk düşme göstermesidir. Ancak plastikler atmosfer dış etkilerine yüksek dayanım gösteren ve doğada yok olmayan malzemelerdir. Polietilen ve nitroselüloz hariç diğerlerinde eskime etkisi görülmez. Ayrıca teflon, melamin, epoksi ve PVC çeşitli kimyasal etkilere dayanım gösterir.

Plastik malzemelerin kimyasal yönden birçok çeşidinin bulunduğu ve her çeşitten de yüzlerce bileşimin üretilmesi, günümüzde kendine her geçen gün daha da

¹ ERİÇ M., (2002) **Yapı Fiziği ve Malzemesi**, Literatür Yayıncılık, İstanbul

artan kullanım alanı bulmasına neden olmuştur. Ancak plastik malzemelerin kullanılma şekli ayrı bir şekilde özelliklerine ve kullanılma yerine göre değişir. Bunları ele alırsak:

PVC, üretim kolaylığı ve ucuzluğu,

Poliüretan köpük, hafifliği ve yalıtım değerinin yüksekliği,

Poliester ve ABS, cam ve mika takviyeli olarak döküme elverişli oluşu ve mekanik mukavemeti,

Fenolik, Üre, Melamin ve Alkitler sertlik ve kimyasal etkilere dayanımları,

Melamin karışımlar, renklenebilme özellikleri ve çarpmalara karşı dayanımları,

Epoksi, bağlayıcılık değerinin yüksekliği,

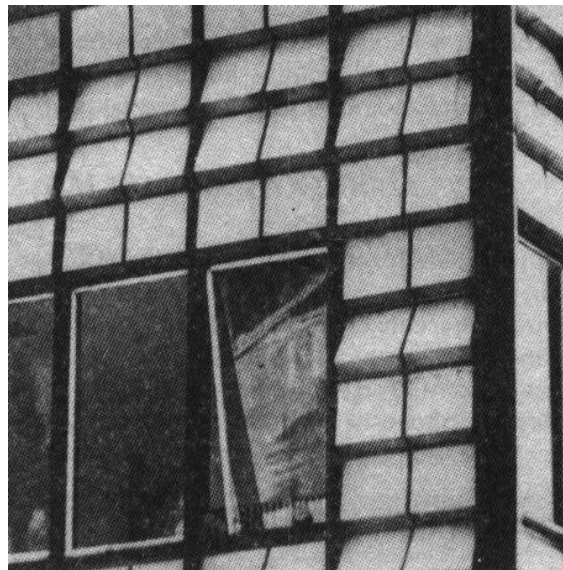
Nylon, Polietilen ve Polipropilenler kalın olarak üretildikleri zaman kırılma olmamalarına rağmen iplik halinde iken esneklik ve dokunabilme özelliğine sahip olmaları,

Teflon, yüksek sıcaklık ve mekanik etkilere dayanımı,

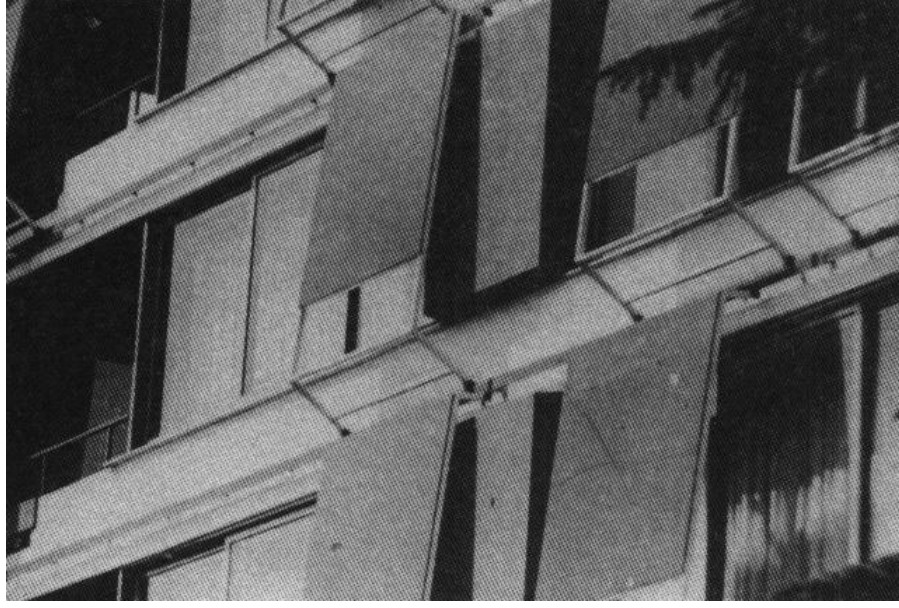
Alkitler ise saydamlıkları nedeniyle yapıda tercih edilmektedir.

Plastik malzemelerin yapıda kullanılış yerlerini kabuk ve plak elemanlar, profil elemanlar, koruyucu ince kaplamalar, bağlayıcı ve katkı maddeleri, örtü ve dokuma olmak üzere beş grupta sınıflandırmak mümkündür.

Plastikler dış cephede cephe panoları ve çeşitli cephe elemanları olarak kullanılmaktadır. (Resim 3-13, Resim 3-14).



Resim 3-13: Plastik Cephe Panoları



Resim 3-14: Plastik Cephe Elemanları

Plastik yapı malzemeler aynı zamanda hazır sıvalar, su geçirimsiz ince kaplamalar, derz doldurucu dolgu, beton katkı malzemeleri, boya, doğrama, profil ve döküm plastik elemanlar olarak da giydirme cephelerde kullanılmaktadır. Yüksek yapılarda kullanılmasada dünyadaki bir çok ülkede siding adı altında giydirme cephe kullanılmaktadır. (Resim 3-15)



Resim 3-15: Siding Cephe Elemanı

III. III. V. Çimento Esaslı Malzemeler

Çimento, esas olarak, doğal kalker taşları ve kil karışımının yüksek sıcaklıkta ısıtıldıktan sonra öğütülmesi ile elde edilen hidrolik bir bağlayıcı malzeme olarak tanımlanır.

Diğer bağlayıcı maddeler gibi çimentolar da, CaO, MgO gibi alkalın ögeler ve SiO₂, Al₂O₃ ve Fe₂O₃ gibi hidrolik ögelerden oluşur. Çimento bağlayıcılık görevini su ile tepkimeye girdikten sonra kazandığı için hidrolik bağlayıcı olarak adlandırılır. Alkalın ve hidrolik ögelerin oranları bağlayıcı maddenin niteliğini belirler.

Çimento, su ile karıştırılıp plastik hamur durumuna geldikten bir süre sonra havada ya da su içinde yavaş bir şekilde katılaşır. Bu katılaşma olayına piriz adı verilir. Normal şartlar altında bu katılaşma olayı bir saat civarında gerçekleşir. Ancak bu olay içinde bulunulan koşullara bağlı olarak değişiklik gösterebilir ve en fazla on saat içinde tamamlanır.

Günümüzde en yaygın kullanılan çimento türleri şunlardır:

Portland Çimentosu: Betonarme yapılarda kullanımı en yaygın çimento türüdür. Portland çimentosu belirli oranda kalkertaşı (CaCO₃) ve kilin (SiO₂ ve Al₂O₃) karıştırılıp klinkerde pişirilmesinden sonra bilyali değirmende öğütülmesiyle elde edilir. Çimentonun sertleşmesini geciktirmek üzere klinkere bir miktar alçı taşı da eklenir.

Yüksek Fırın Cüruf Çimentosu: Granüle yakın fırın cürufu ile Portland çimentosu klinkeri karışımının az miktarda alçıtaşı ile öğütülmesi ile elde edilir. Genelde, bu tür çimentolar deniz suyu ve diğer sülfatlı ortamlarda portland çimentosuna kıyasla daha yavaş dayanım kazanırlar ve daha yüksek bir dayanıma sahip olurlar. Ancak geçirimsizlikleri daha düşüktür.

Traslı Çimentolar: Traslar silisli ve alüminli maddeler içeren volkanik tüflerdir. Kendi başlarına bağlayıcılık özellikleri olmamasına rağmen, çimentoda mevcut kireçle bu özelliği kazanırlar. Bu tür çimentolar imalat aşamasında portland çimentosu klinkerine aktif volkanik tüfler veya benzeri traslar katılarak, bunların öğütülmesiyle elde edilir. Karışımda ki tras oranı %20-%40 düzeyinde tutulur. Bu tür çimentoların geçirimsizliği az hidrasyon ısıları düşük olduğundan genellikle su yapılarında kullanılırlar.

Katkılı Çimentolar: Portland çimentosu klinkerinin ağırlıkça en fazla %19'unun puzolanik malzeme ile değiştirilmesi ve alçı taşı eklenmesiyle elde edilir. Katkılı çimento trasslı çimento için belirtilen özelliklere sahiptir fakat trasslı çimentodan farkı puzolan oranının daha fazla olmasıdır.

Uçucu Küllü Çimento

Süper Sülfat Çimentosu

Sülfata Dayanıklı Çimento

Erken Dayanımı Yüksek Çimento

Çimento bir yapının ana öğelerinden biridir. Yapının bir çok yerinde kullanılır. Dış ceplerde ise genelde kaplama altı sıva malzemelerinde ve bağlayıcı eleman olarak karşımıza çıkar. (Resim 3-16)

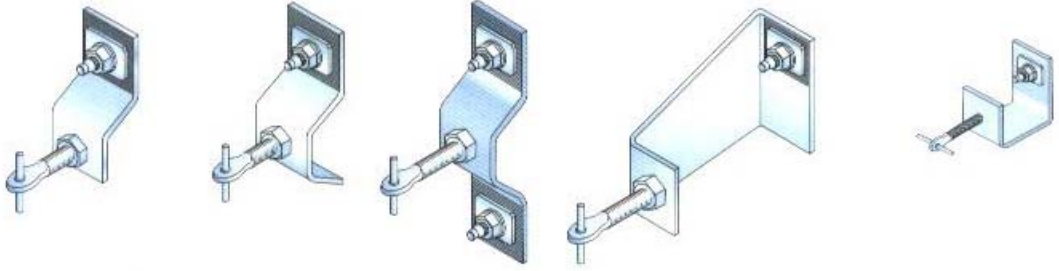


Resim 3-16: Cephede Sıva Örneği

III. IV. CEPHE SİSTEMLERİN DE KULLANILAN MALZEMELERİN DETAY VE RESİMLER İLE İNCELENMESİ

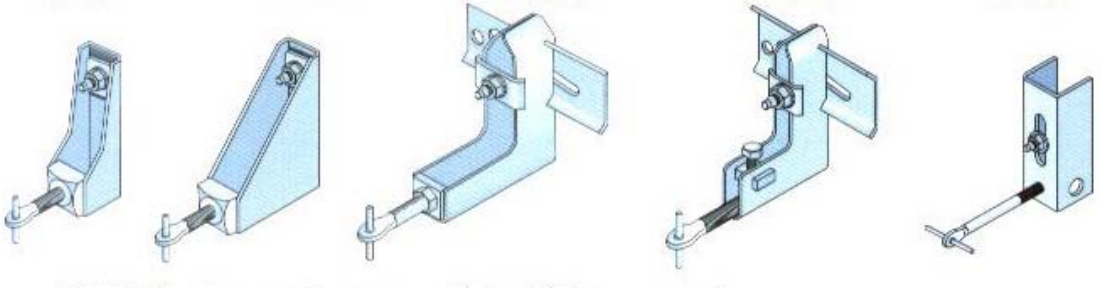
İlk olarak giydirme cephe sistemlerinde kullanılan ankraj elemanlarını inceleyelim.

Aşağıdaki ankraj örnekleri 45 – 80 mm uzatma için kullanılır. 800 N yüklere kadar yük taşır ve üç boyutta ayarlanabilir özelliğe sahiptir.



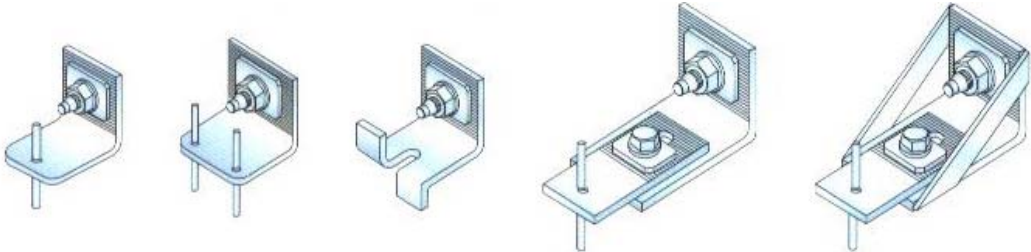
Sekil 3-1: Ankraj Örnekleri

Aşağıdaki ankraj örnekleri 60 – 260 mm uzatma için kullanılır. 1300 N yüklere kadar yük taşır ve üç boyutta ayarlanabilir özelliğe sahiptir.



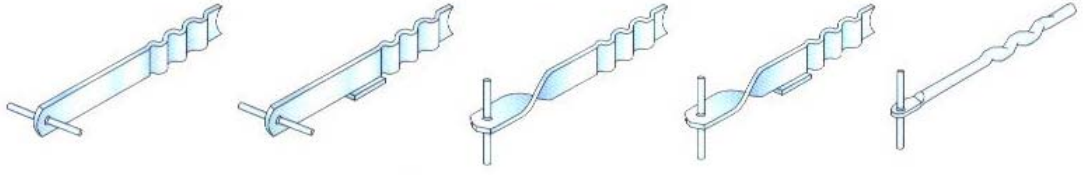
Sekil 3-2: Ankraj Örnekleri

Aşağıdaki ankrajlar L tipi ankraj örnekleridir.



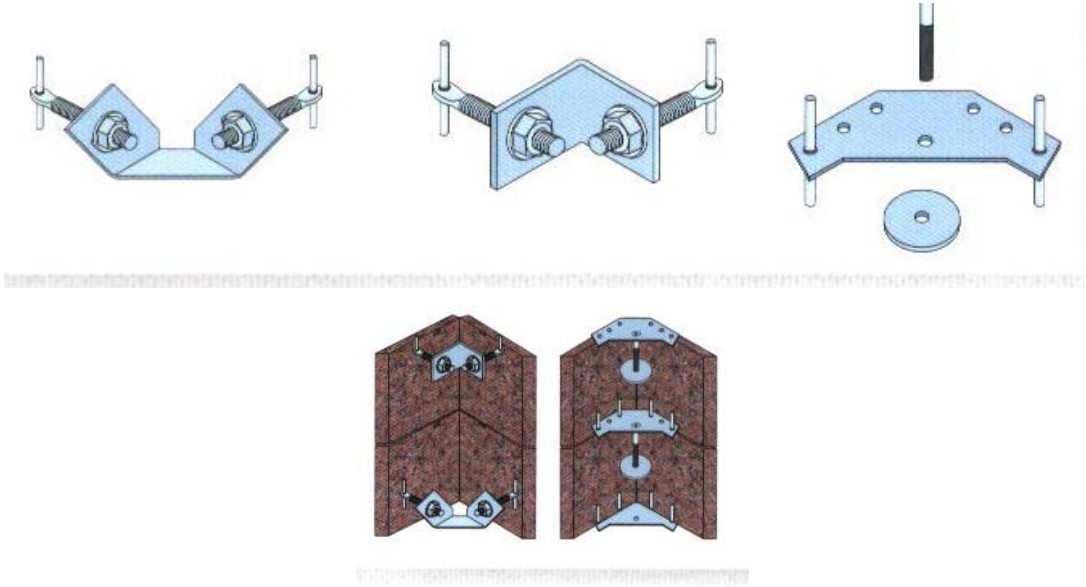
Sekil 3-3: L Tipi Ankraj Örnekleri

Aşağıdaki ankrajlar yaprak tipi ankraj örnekleridir.



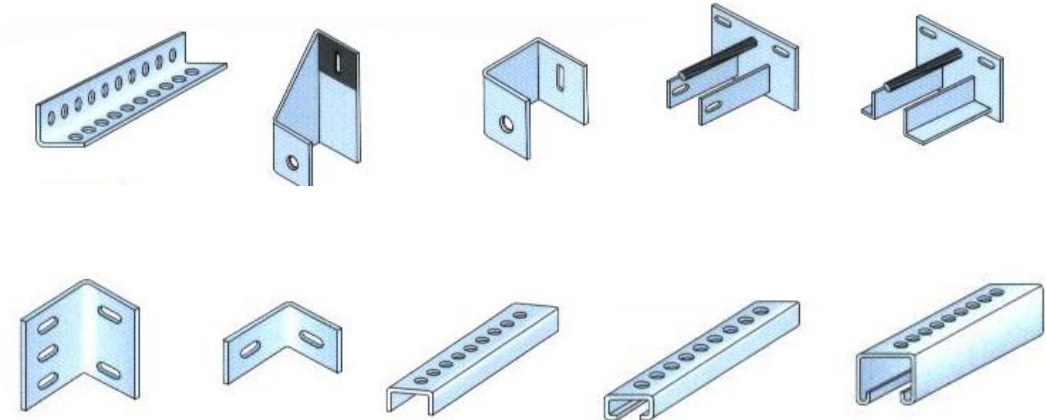
Sekil 3-4: Yaprak Ankraj Örnekleri

Aşağıdaki ankrajlar köşe tipi ankraj örnekleridir.

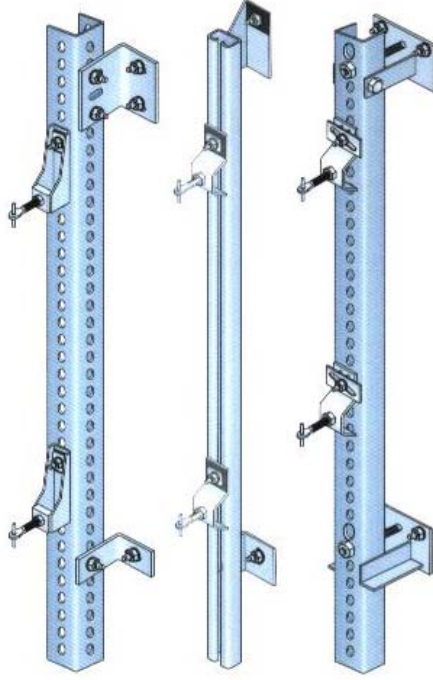


Sekil 3-5: Köşe Ankraj Örnekleri

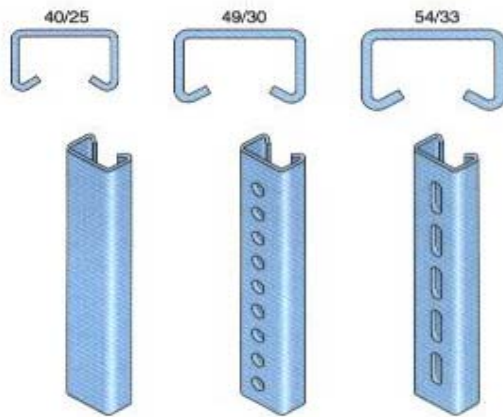
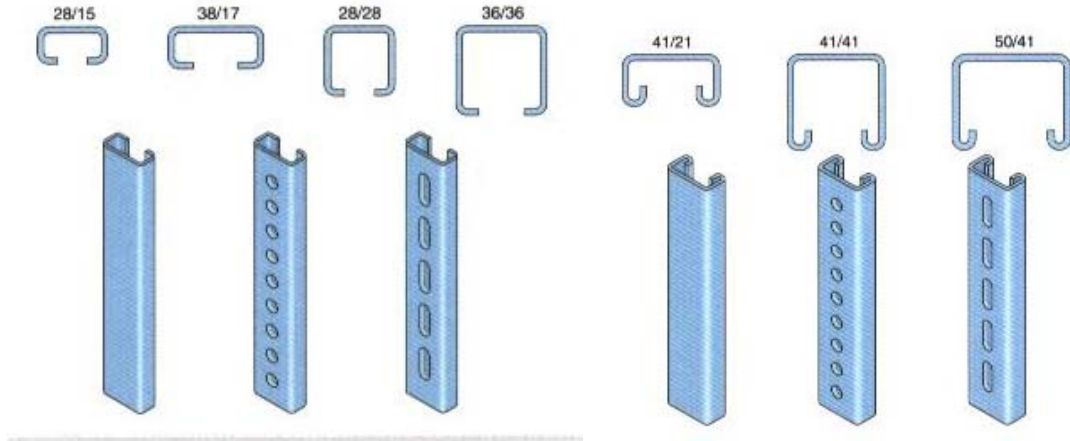
Aşağıdaki örnekler de cephe sistemlerinde kullanılan profil sistemlerini incelenmektedir..



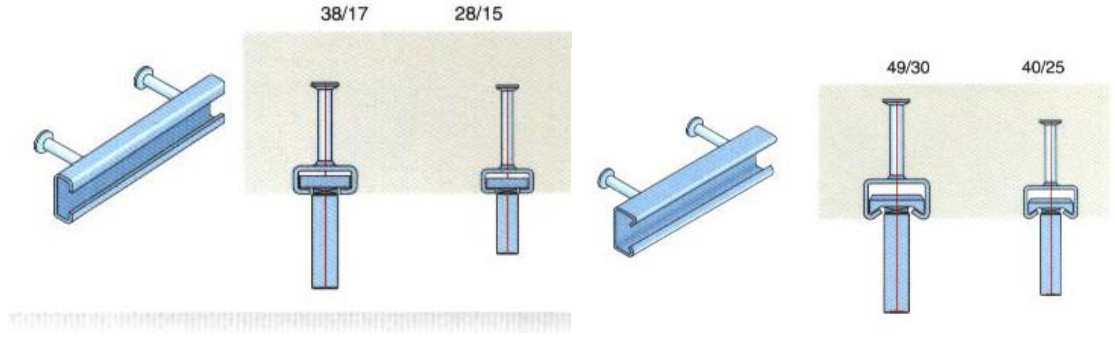
Sekil 3-6: Profil Örnekleri



Sekil 3-7: Profil Örnekleri



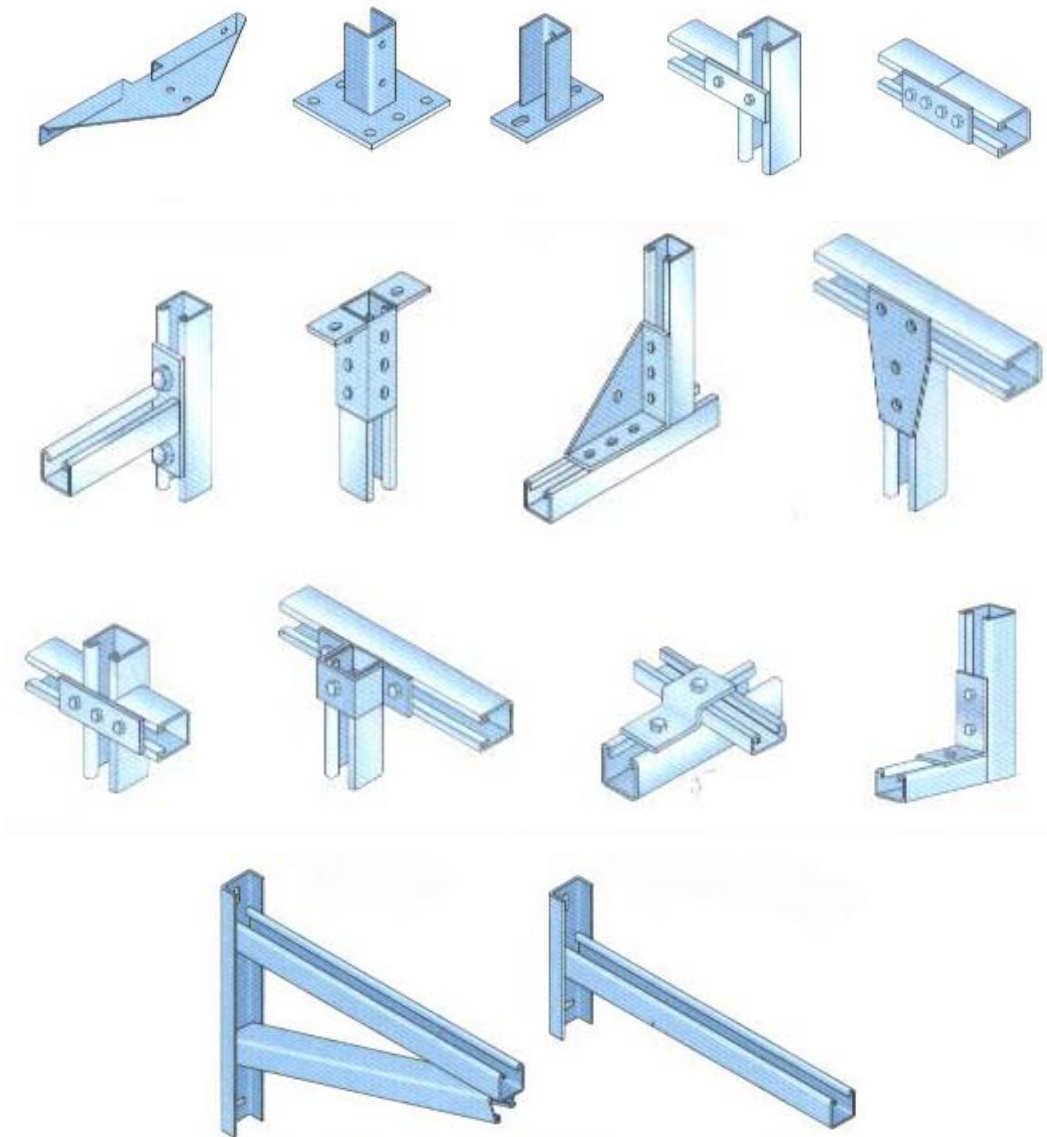
Sekil 3-8: Alt Konstrüksiyon Profil Örnekleri



Sekil 3-9: Precast Profil Örnekleri

Şimdiki örnekler ise cephe sistemlerinde kullanılan aksesuarlar, dübelller ve montaj elemanları incelemektedir.

Aşağıdaki elemanlar cephe sistemlerinde kullanılan montaj elemanları örnekleridir.



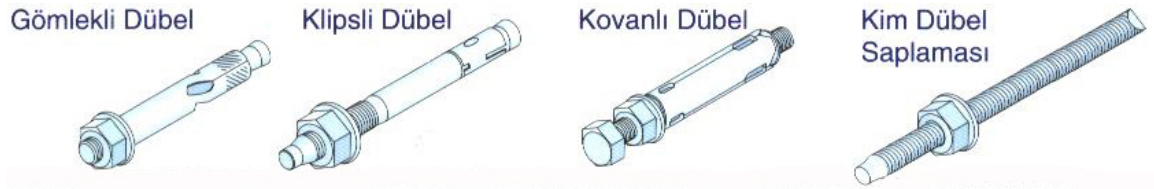
Sekil 3-10: Montaj Elemanları

Aşağıdaki elemanlar cephe sistemlerinde kullanılan aksesuar örnekleridir.



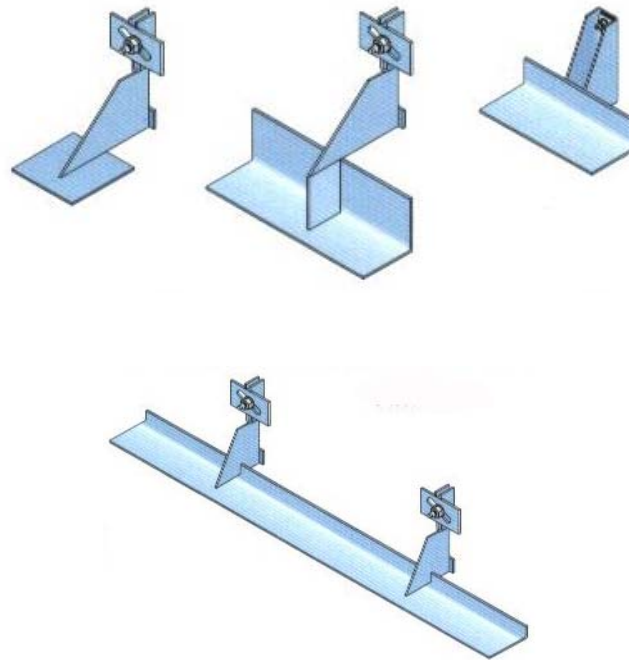
Sekil 3-11: Aksesuarlar

Aşağıdaki elemanlar cephe sistemlerinde kullanılan dübel örnekleridir.



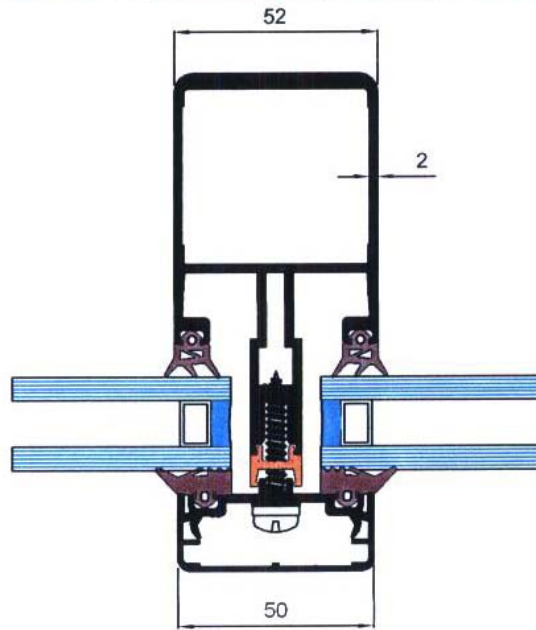
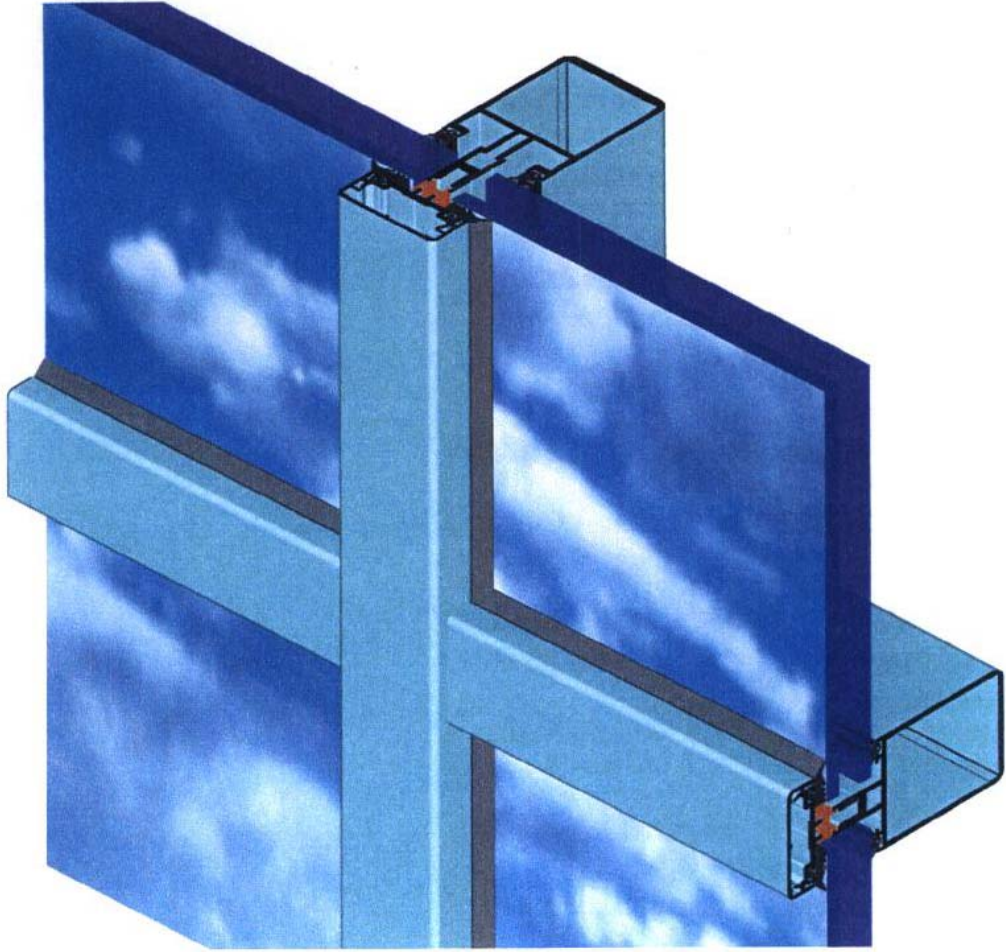
Sekil 3-12: Dübeller

Aşağıdaki elemanlar cephe sistemlerinde kullanılan tuğla tespit sistemleri örnekleridir.

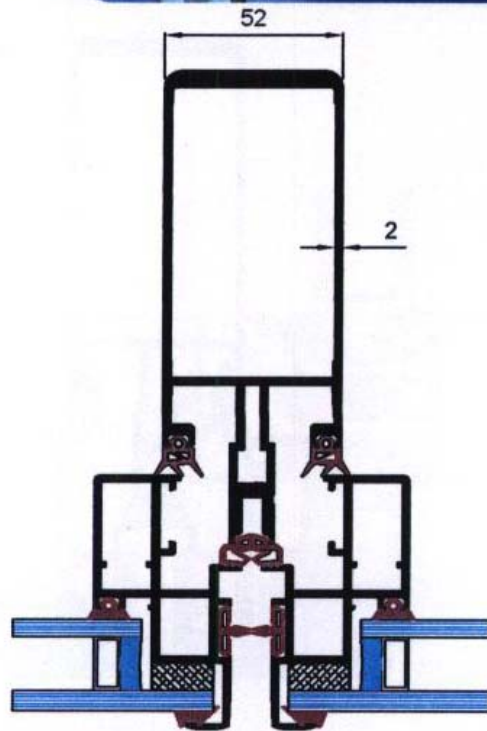
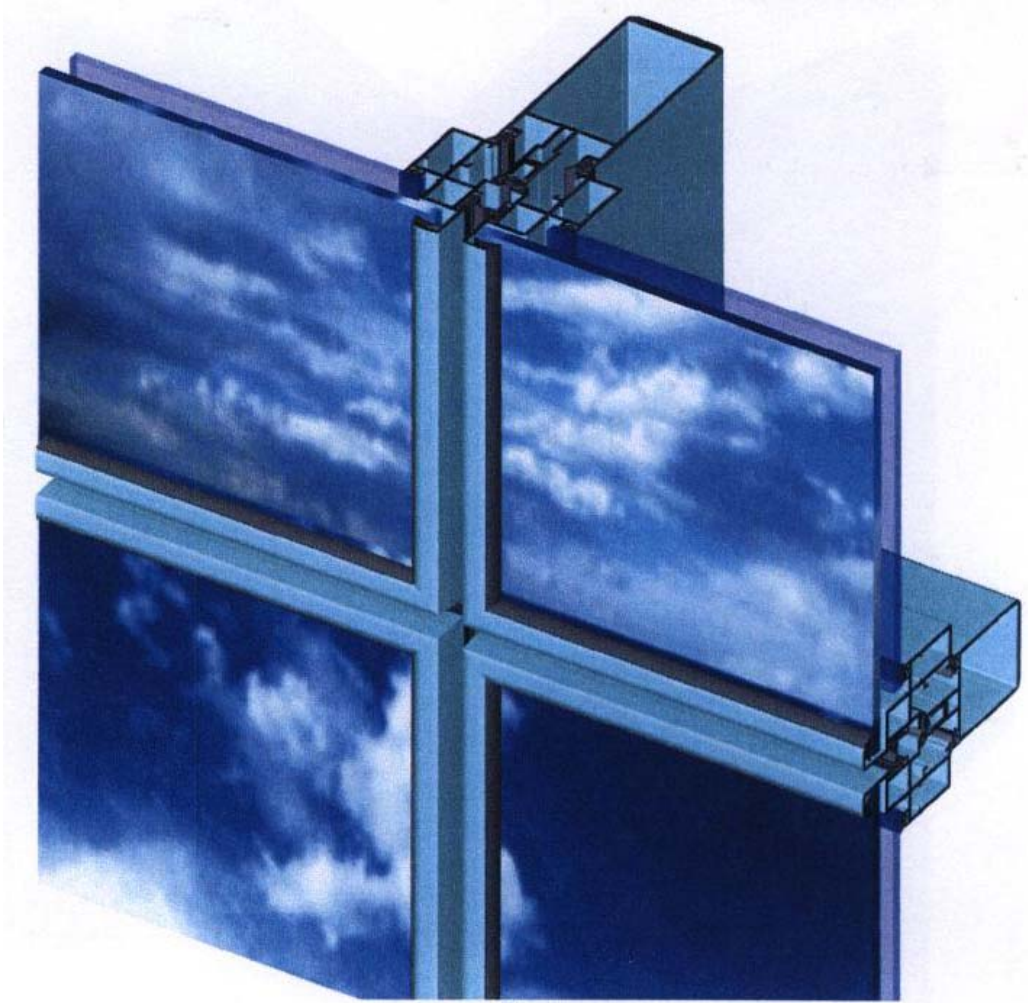


Resim 3-13: Tuğla Tespit Elemanları

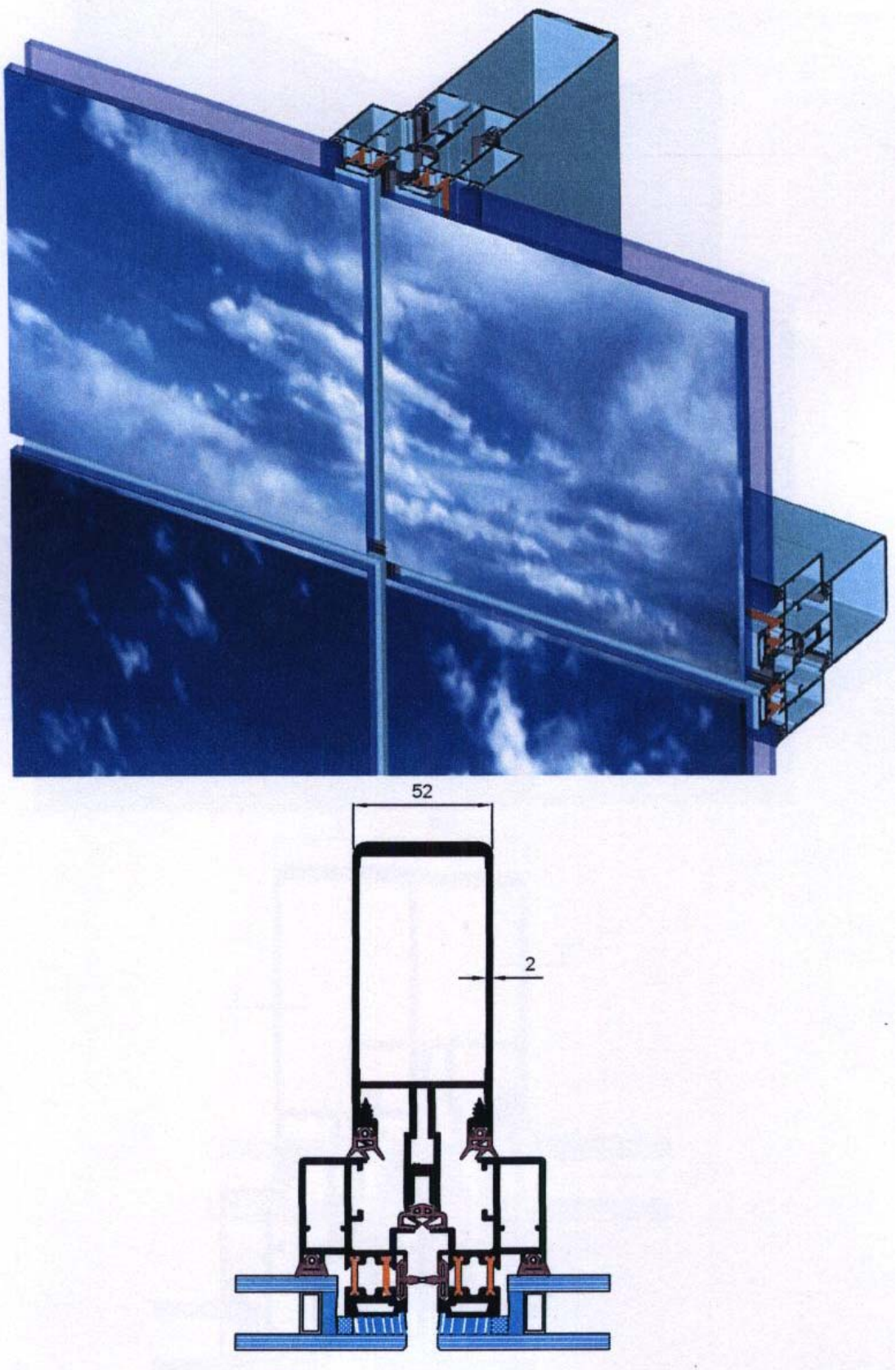
Giydirme cephe sistemlerinde kullanılan elemanlar inceledikten sonra şimdi ise giydirme cephelerde kullanılan detay örneklerinin bir kısmını inceleyelim.



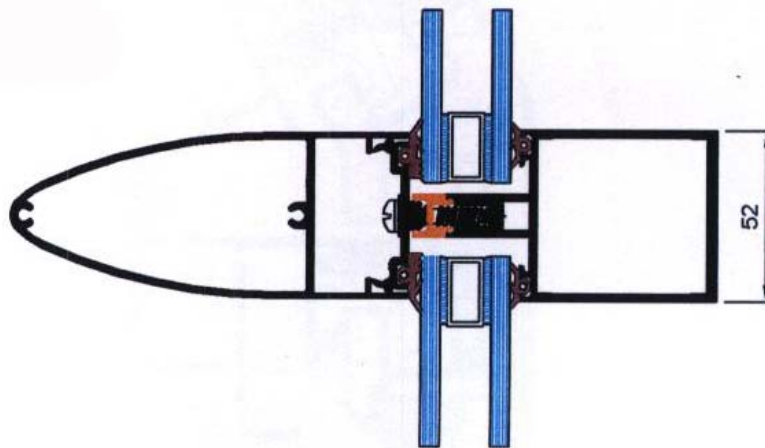
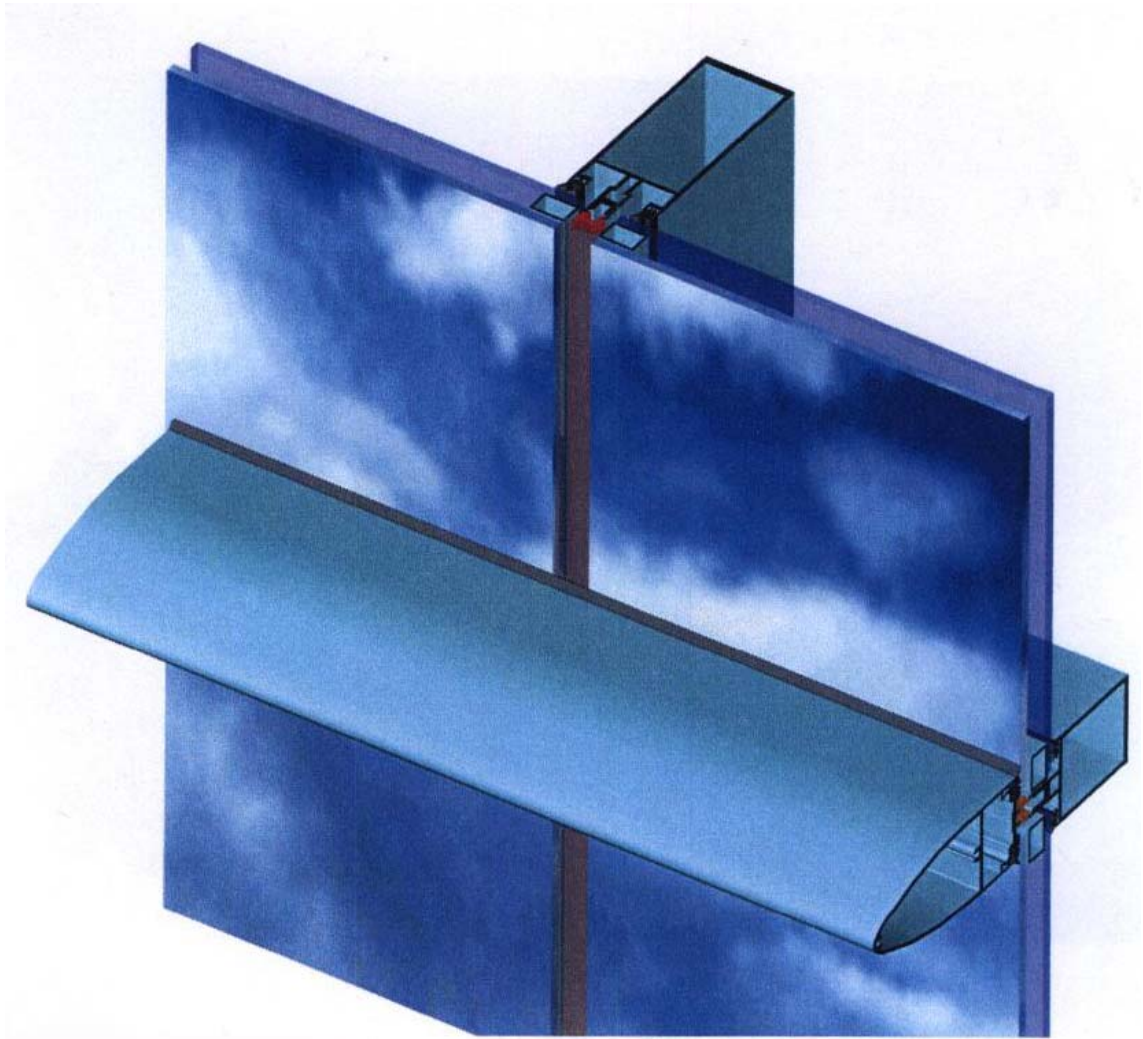
Detay 3-1: Kapaklı Cephe Detayı



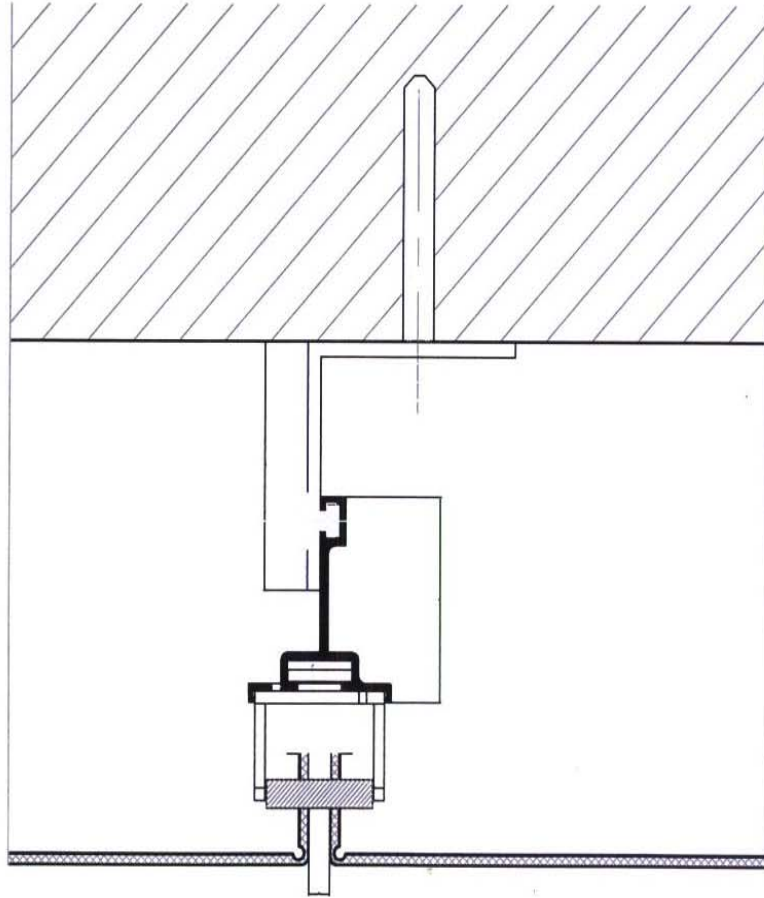
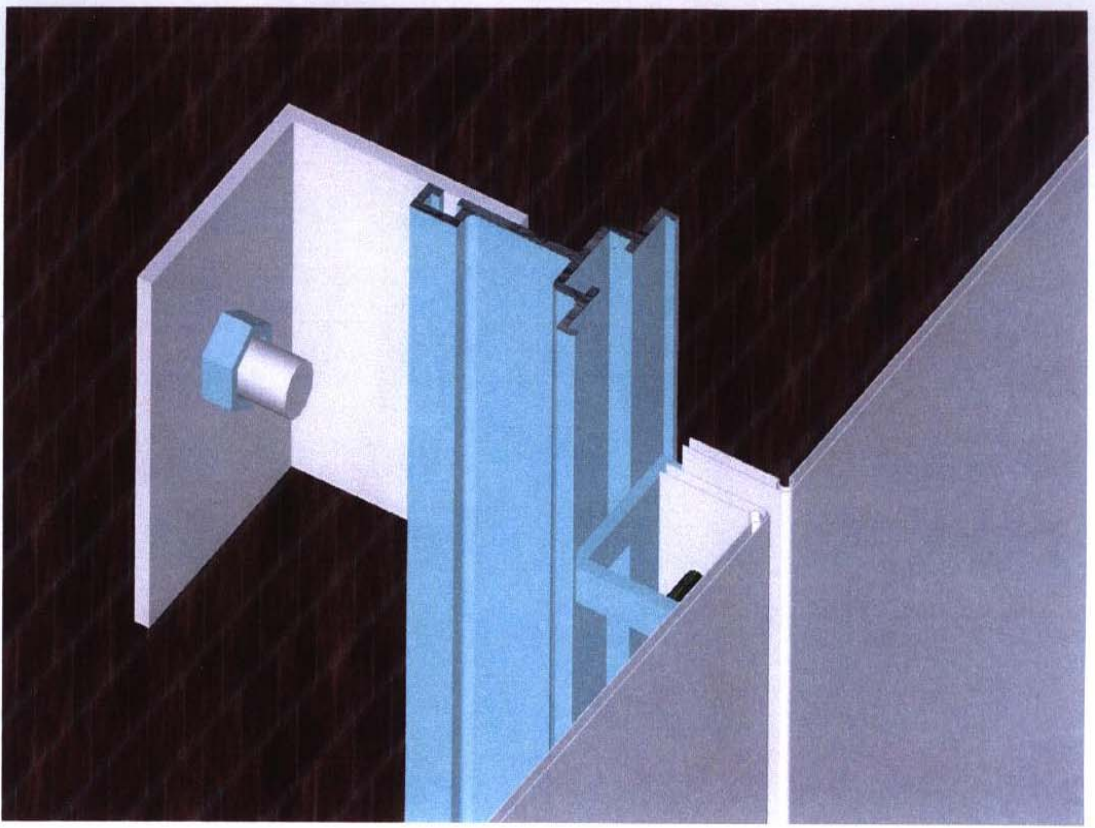
Detay 3-2: Tırnaklı Cephe Detayı



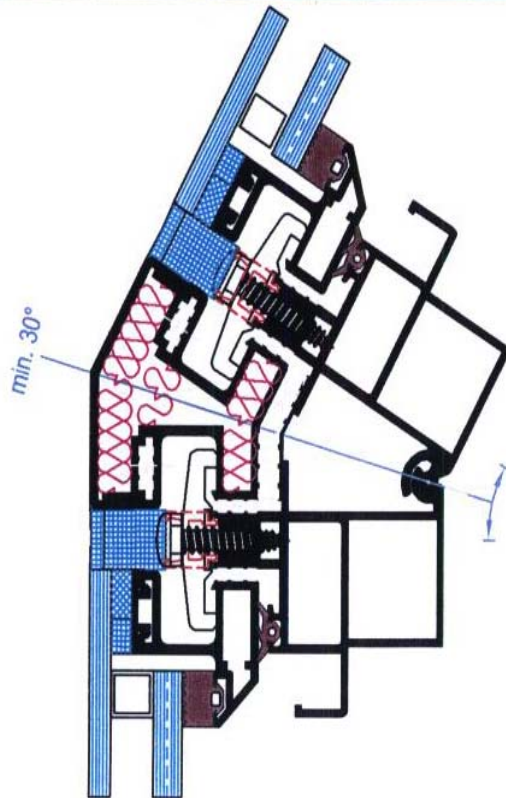
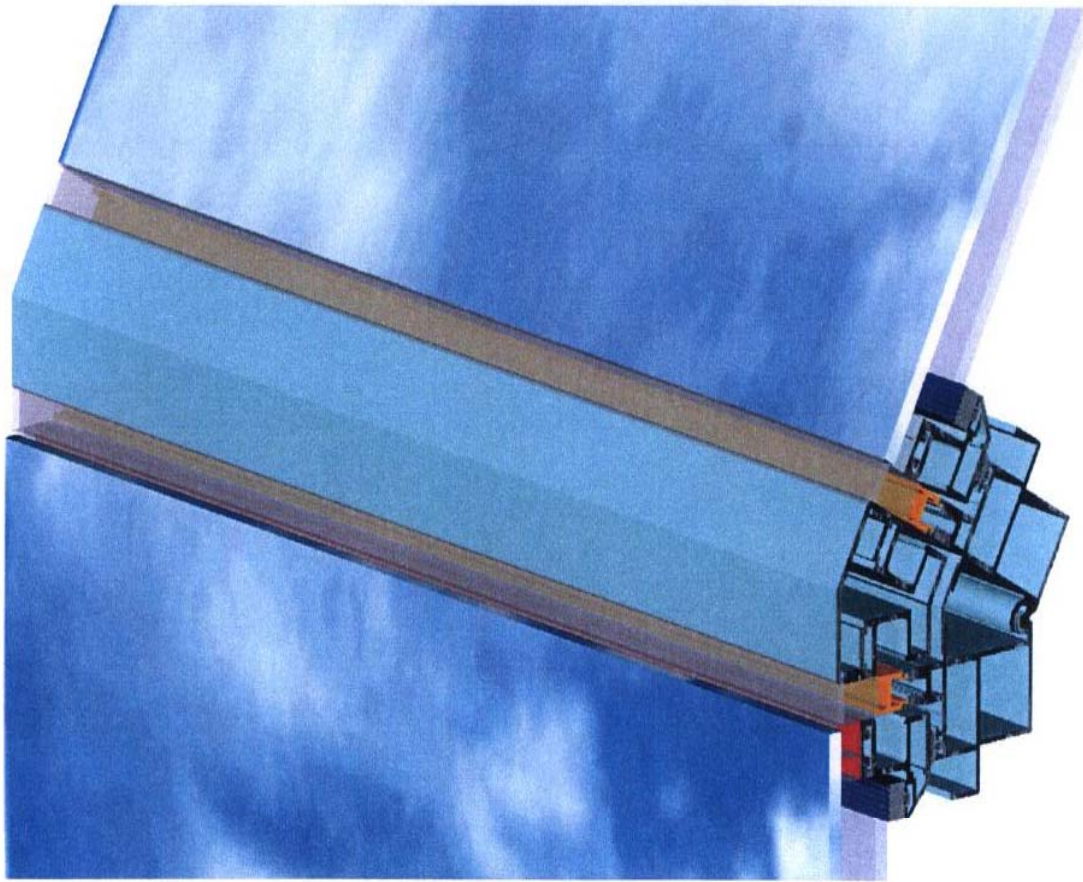
Detay 3-3: Strüktürel Slikon Cephe Detayı



Detay 3-4: Two Side Sistem Detayı



Detay 3-5: Alüminyum Kompozit Panel Detayı



Detay 3-6: Skylight Detayı

ÜÇÜNCÜ BÖLÜMÜN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüksek binalardaki cephe sistemleri yük taşıyıcı cephe sistemleri ve giydirme cephe sistemleri olarak iki ana başlık altında incelenmiştir. Yük taşıyıcı cephe sistemlerinde temel beklentiler denge, stabilite, mukavemet, fonksiyon, ekonomi, uygunluk ve estetikdir.

Yük taşıyan cephe sistemlerine en iyi örnek olarak Chicago'da bulunan John Hancock binasıdır. Bu örnek incelendiğinde kültürel, sosyal, ekonomik ve teknolojik faktörler göze alınarak bir sistem seçildiği görülür. Kullanılan çelik malzeme ile bina adeta bir çelik kafesin içine alınmış gibi görünmektedir.

Giydirme cephe sistemlerinde ise yağış, rüzgar, ısı, nem, gürültü faktörlerinin yanı sıra bakım kolaylığı, güvenlik, çevreye uyum gibi faktörlerde dikkate alınır. Giydirmeye cephelerde çimento esaslı malzemeler, cam, doğal taş, plastik ve metal malzemelerin biri veya birkaçı kullanılır. Fakat en önemli giydirmeye cephe elemanı kuşkusuz camdır. Giydirmeye cephe sistemlerinin ve cam giydirmeye sistemlerinin başlangıcı ve diğer yapılara fikir veren en eski örneği 1851 yılında yapılan Chrystal Place' dir. İncelediğimiz bu örnekte cam, giydirmeye cephe sistemlerinin temel malzemesi olarak tercih edilmekte, diğer malzemeler tamamlayıcı olarak kullanılmaktadır.

Gerek yük taşıyan cephe sistemlerinde, gerekse giydirmeye cephe sistemlerinde planlama ve uygulama esnasında uygun malzemeler ve detaylar kullanılarak yapıya uygun çözümler üretilir. Üretilen çözümler ancak bulunduğu lokasyonun tarihi ve kültürel dokusuyla uyumu, dayanıklılığı, kullanım kolaylığı, fonksiyonelliği, ve güvenliği ile doğru orantılı olarak düşünülüp uygulanmışsa başarılı kabul edilebilir.

IV. BÖLÜM: İSTANBUL' DAKİ YÜKSEK YAPILARIN CEPHE ANALİZİ

IV. I. SABANCI CENTER

Sabancı Center İstanbul 4. Levent' te bulunan iki ayrı kuleden oluşmaktadır. Sabancı ailesinden Hacı Ömer Sabancı'ya ait holdingin yönetim kurulu kararı ile 4. Levent'teki şirkete ait bu arsa değerlendirilip Sabancı Center yapılmıştır. Kulelerin yapılış amacı; yönetim binasının tek bir merkezde toplanması, şirketin büyüklüğünün ve prestijinin vurgulanması olarak söylenebilir. Bu tür bir prestij elde etmede, yapılacak binanın ileri teknolojiyi yansıtması ve Türkiye için örnek bir bina olması yolundaki isteklerin yanında, çok katlı olmasının da şirketin görkemini yansıtacağı düşünülmüştür.

Bu amaç ve istekler doğrultusunda Sabancı Center'in yapımına 1988'de başlanıp, 5 yıl 3 ayda bitmiştir. Mimari proje Haluk Tümay ve Ayhan Böke'ye aittir. Akbank Kule 35 kat ve bodrum hariç 139 metredir. Holding Kule 30 kat ve 119 metre yüksekliğe sahiptir. Kulelerden biri Sabancı Holding yönetim binası, diğeri ise Akbank Genel Müdürlüğü binası olarak kullanılmaktadır. Aynı kompleks içinde kulelerden ayrı yapılmış bir şube binası da hizmet vermektedir.

Sabancı Center'da çok çeşitli hizmet birimlerinin yanı sıra, çok sayıda kafeterya, 700 kişilik konferans salonu, 2 adet 150 kişilik, 1 adet 300 kişilik çok amaçlı toplantı salonları, otoparklar, katlar arası evrak gönderme işleminde kullanılan boru sistemi, uydu ve video yayın sistemleri hizmet vermektedir.

Yaklaşık 2200 kişi tarafından kullanılan binalarda kapalı otoparkın kapasitesi 450, açık otoparkın kapasitesi ise 50 araçtır. Bina içindeki sistem depremi algıladığında Türkçe ve İngilizce anons yapılmakta, şebeke elektriğini ve doğalgazı kesilmekte, hareket halindeki asansörleri en yakın katta durdurulmakta ve turnikeler boşaltılmaktadır. Kişi başına düşen alan brüt 50 metrekaredir. Tüm camlar dışarıdan olabilecek herhangi bir patlama tehlikesine karşı, dağılmayı önleyici filmle kaplıdır. Havalandırma 41 klima santraliyle yapılmaktadır.

Sabancı Center'in taşıyıcı sistemi Türkiye'deki diğer yüksek binalar gibi betonarme olarak çözümlenmiştir. Sabancı Center, şantiye alanı 20.457 m², toplam alan 104.700 m², bina hacmi 415.000 m³, kalıp alanı 250.000 m², betonarmede kullanılan demir miktarı 10.0000 ton, beton miktarı 75.000 m³, temel miktarı 18.000 m³, olarak tamamlanmıştır. (Resim 4-1)



Resim 4-1: Sabancı Center

Sabancı Center ileri teknoloji ile yapıldığından, Türkiye'nin tam akıllı sistemlere sahip ilk yüksek binası olmuştur. Mekanik, elektrik, statik ve cephe sistemlerinin gerçekleştirilmesinde Alman şirketlerinden yardım alınmıştır. İç mimarisini ise Swanke–Hayden–Connell–NewYork adlı İngiliz mimari grubu çözümlenmiştir.

IV. I. I. Cephe Analizi

Sabancı Center'in cephesi, reflektif mavi cam ve beton yüzeylerde granit kaplamalardan oluşmaktadır. (Resim 4-2) Cephelerde kullanılan mavi cam tabaka titanyum olup, % 18 ışık, % 12 güneş geçirgenliği, % 8 dış yansıma, 2,61 kış ısı geçirgenliği, 3,12 yaz ısı geçirgenliği, 0,28 gölgelenme katsayısı, 64 rölatif ısı kazancı özelliklerine sahiptir.



Resim 4-2: Sabancı Center'in Cephesi

Çatıda da kullanılan mavi cam ise paslanmaz çelik reflektif tabakalıdır. Isı yalıtımlı alüminyum profillerin kullanıldığı cephe giydirme elemanları, yatay montaj sistemine göre monte edilmiştir.

Cephenin beton yüzeylerinde, betonarme kesitlerindeki gerilmeleri minimumda tutmak amacı ile ısı yalıtımı dış yüzeyde kullanılmış ve mekanik montaj yöntemi ile granit kaplanmıştır. (Resim 4-3)



Resim 4-3: Sabancı Center'in cephesinden bir bölüm

Cephede toplam 22.560 m² cam, 150 ton alüminyum doğrama ve 16.000 m² granit alanı kullanılmıştır. Kullanılan cephe sistemini IFFT-Frankfurt adında Alman firması yapmıştır.

Zemin kat girişinde ise her iki kule 22 m. yüksekliğinde çelik konstrüksiyon giriş saçağı ile birleştirilmiş ve 12 m. yüksekliğindeki kule giriş holleri ile harmonik bir birleştirici unsur olarak düşünülüp şeffaflık kazandırmak için cam kaplanmıştır. (Resim 4-4)



Resim 4-4: Sabancı Center'in Girişi

IV. II. TEKFEN TOWER

İstanbul'da Levent'te Büyükdere Caddesi'nin 4. Levent - Beşiktaş istikametinde bulunan Tekfen Tower' in yapımına 2000 yılında başlanmış, yapımı yaklaşık 3 sene sürmüş 2003'te bitmiştir. (Resim 4-5)

Mimari proje, Swanke Hayden Connell Architects şirketi tarafından yapılmıştır. Kule Bloğu, 7 bodrum kat, zemin kat, 22 ofis katı, 3 tesisat katı ve çatı terasından oluşmaktadır. Tekfen Tower, 38 katlı ve 118 metre olup içinde 17 asansör, 2 yürüyen asansör ve 800 araçlık bir otoparkı vardır. İstanbul'da beklenen en yüksek depreme dayanıklı tasarlanıp uygulanmıştır. Bina içinde yangın, deprem, hırsızlık gibi tehlikelere karşı son sistem güvenlik önlemleri bulunmaktadır.

Tekfen Tower'in taşıyıcı sistemi Türkiye'deki diğer yüksek binalar gibi betonarme olarak çözümlenmiştir. Ofis katlarında döşeme üstünden döşeme üstüne olan kat yüksekliği 4.00 m'dir. Döşeme plağı üzerine 18 cm. yükseltilmiş döşeme yapılmıştır. Ofis içlerinde yükseltilmiş döşeme üstünden taş yünü asma tavan altına kadar temiz yükseklik 2.70 m'dir.

Ana lobinin zemini ve duvarları, katlardaki asansör hollerinin duvarları ve zemini iç mimari tasarımına uygun olarak granit, granit seramik ve mermer ile kaplanmıştır. Bu mekanlarda ayrıca tasarıma uygun dekoratif malzemeler kullanılmış, mekanların iç mimari tasarımına uygun olarak özel alçı asma tavan ile birlikte aydınlatması yapılmıştır.

Tüm mekanik ve elektrik tesisat hacimlerinin zeminleri yüksek dayanımlı endüstriyel zemin malzemeleri ile kaplanmıştır. Otopark zeminlerinde taşıt trafiğine dayanıklı endüstriyel zemin kaplaması yapılmıştır.

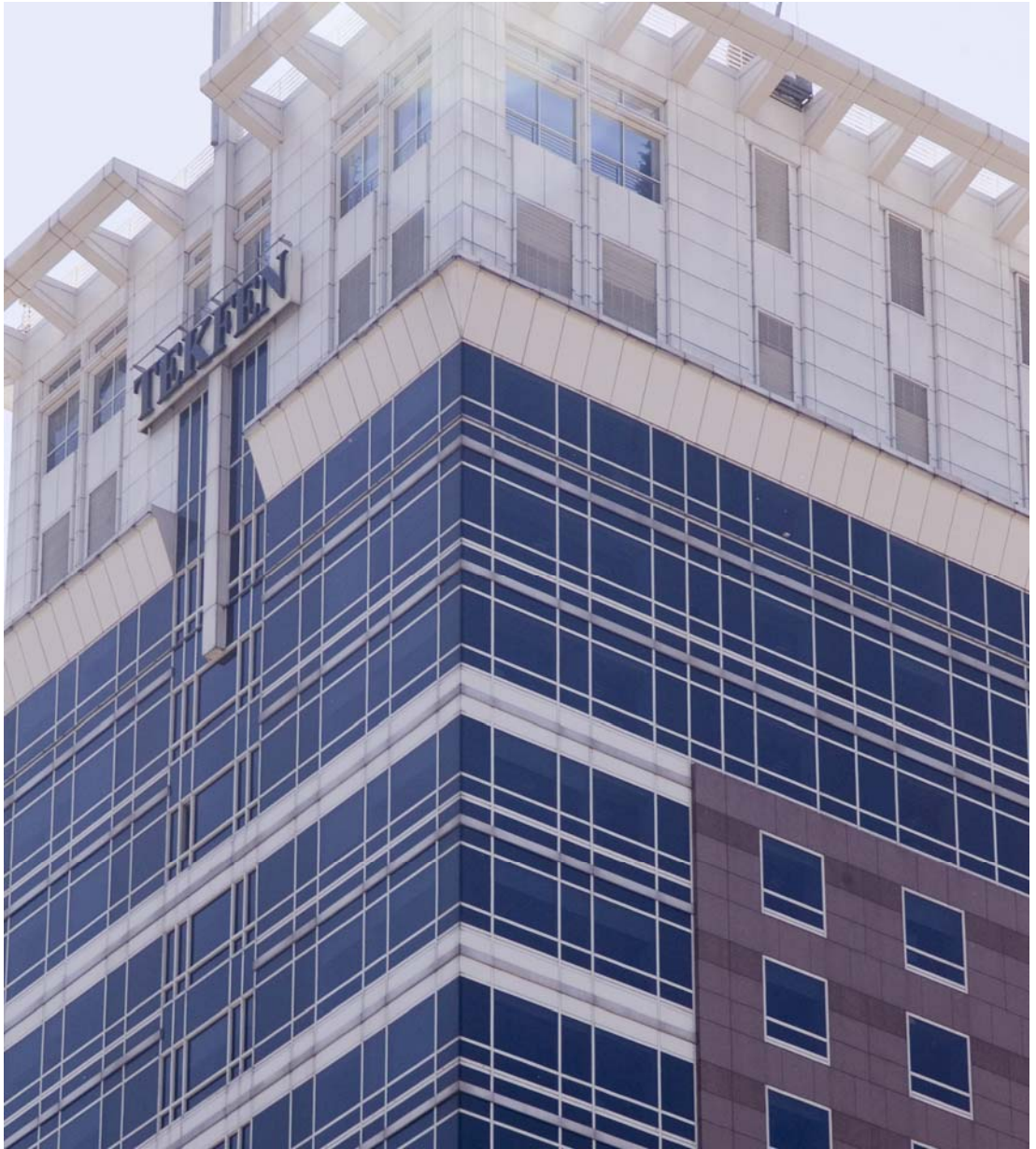
İçinde finans sektöründen sigortacılık, danışmanlık, ilaç, pazarlama ve havayolu taşımacılığı sektörlerine kadar faaliyet gösteren 18 şirket vardır ve 1800 kişi çalışmaktadır. Ofis alanı üzerinde kişi başına 18.5 metrekare düşmekte ve bu oran sayesinde ofis çalışanlarına maksimum konfor sağlanmaktadır. Ofis çalışanlarına her 6 ayda bir anket düzenlenmekte ve bu anketin sonuçlarına göre Tekfen Tower'daki tüm ürün ve hizmetler yenilenmektedir. Böylece çalışan personelin istekleri göz ardı edilmeyerek maksimum verim sağlanmaktadır.



Resim 4-5: Tekfen Tower

IV. II. I. Cephe Analizi

Binanın dış cepheleri mimari tasarımına uygun olarak kısmen giydirme cam cephe, sağır kısımları ise kısmen granit taş kaplama yapılmıştır. Giydirme cam cephelerde kullanılan ısıcam, 6 mm renkli reflekte cam -12 mm hava boşluğu - 6 mm renkli reflekte cam özelliğindedir. Bu cam % 20 ışık, % 10-12 güneş geçirgenliği, %8 dış yansımaya özelliği sayesinde maksimum güneş ışığının içeri girmesine izin veren fakat minimum güneş ısıısını içeri bırakan bir yapıya sahiptir. (Resim 4-6)



Resim 4-6: Tekfen Tower cephesinden bir bölüm

Cephenin büyük bir kısmında diğer yüksek binaların aksine granit kaplama kullanılmıştır. Kullanılan bu kaplama alt katlarda kullanılarak üst kısımlardaki cam kaplamalı katlar granit bir kutuya saplanmış imajı verilerek cepheye değişik bir yorum katılmıştır. (Resim 4-7)



Resim 4-7: Tekfen Tower cephesinden bir bölüm

Zemin kat girişinde ise çelik konstrüksiyon ile birleştirici bir unsur olarak cam malzeme kullanılarak kaplanmıştır. Böylelikle giriş yumuşatılmış ve şeffaflık kazandırılmıştır. (Resim 4-8)



Resim 4-8: Tekfen Tower Girişi

IV. III. METROCITY

1996 yılında yapımına başlanan Metrocity, 2003 yılında hizmete açılmıştır. Doğan Tekeli ve Sami Sisa' nın tasarladığı Metrocity büyük kentlerimizde sıkça tekrarlanmaya başlanan bir karma programa dayanmaktadır.

Metrocity çarşısı, büro, konut işlevlerini bir arada barındıran 24.000 m² alan üzerine kurulmuş büyük bir yapı kompleksidir. Biri büro, diğer ikisi konut olarak kullanılan üç kulesi; İstanbul'un birçok apartmanından daha çok katlı olmamalarına karşın, konumları nedeniyle mimari olarak benzerlerinden daha belirgin biçimde kent silüetinde etkin rol oynamaktadır. (Resim 4-9) İşlevlerine uygun farklıca mimari ifadeleri bulunan kulelerin, büyükçe bir kısmı giriş kotunun altında yer alan çok ciddi bir yapı kütesine sahiptir.



Resim 4-9: Metrocity'nin Görünüşü

Diğerlerine göre bir avantajı, bir de eksiği bulunmaktadır. Avantajı, kentsel sisteme doğrudan, metro hattı aracılığıyla entegre olmasıdır. Eksiği ise içinde kültür ve eğlence işlevlerini barındırmamasıdır.

Cadde tarafındaki yüksek büro binası 24 katlı 120 metre yüksekliğindedir. Bina içinde yaklaşık 1200 kişi çalışmaktadır. Günlük olarak ziyarete gelen misafirlerle

birlikte bu sayı 3600 kişiye ulaşmaktadır. Binada 8 asansör ve 270 araçlık otopark bulunmaktadır. Deprem uyarı sistemine sahip olan bina içerisinde kullanılan güvenlik sistemleri son derece gelişmiştir. Bina tamamlandıktan sonra Türkiye'nin en yüksek ilk 5 binası arasına girmiştir. (Resim 4-10)



Resim 4-10: Metrocity

IV. III. I. Cephe Analizi

Binanın dış cepheleri mimari tasarımına uygun olarak kısmen giydirme cam cephe, sağır kısımları ise alüminyum kompozit panel kaplama yapılmıştır. Giydirme cam cephelerde ısıcam kullanılmıştır. Kullanılan ısıcam renkli olup reflekte özelliğindedir. Bu reflekte camların genel özelliği maksimum güneş ışığının içeri girmesine izin veren fakat minimum güneş ısını içeri bırakan bir yapıya sahip olmalarıdır.

Büro binasında kullanılan cam cephe sisteminde diğer yüksek binaların aksine camlara açılma imkanı sunulmuş, birkaç kısımda ise giydirme cephe yerine doğramalı sistem kullanılmıştır. (Resim 4-11)



Resim 4-11: Metrocity Büro Binası Cephesinden Bir Bölüm

Residence olarak kullanılan 2 kulede ise cam giydirme cephe sistemi yerine pvc doğramalar kullanılmıştır. Sağır duvarlarda ise cephe malzemesi olarak yine alüminyum kompozit panel kullanılmıştır. (Resim 4-12)



Resim 4-12: Metrocity Residence Cephesinden Bir Bölüm

Metrocity'nin giriş kısmında ise, üstü cam kaplı çelik konstrüksiyon saçak kullanılmıştır. Giriş cephesindeki sağır duvarlarda binanın geneline hakim olan alüminyum kompozit panel kullanılmıştır. (Resim 4-13)



Resim 4-13: Metrocity Giriş Bölümü

Giriş bölümünün sağ tarafında kalan cephenin alt katlarındaki sağır duvarında ise alüminyum kompozit panel yerine doğal taş granit giydirme cephe sistemi kullanılmıştır. (Resim 4-14)



Resim 4-14: Metrocity Cephesinden Bir Bölümü

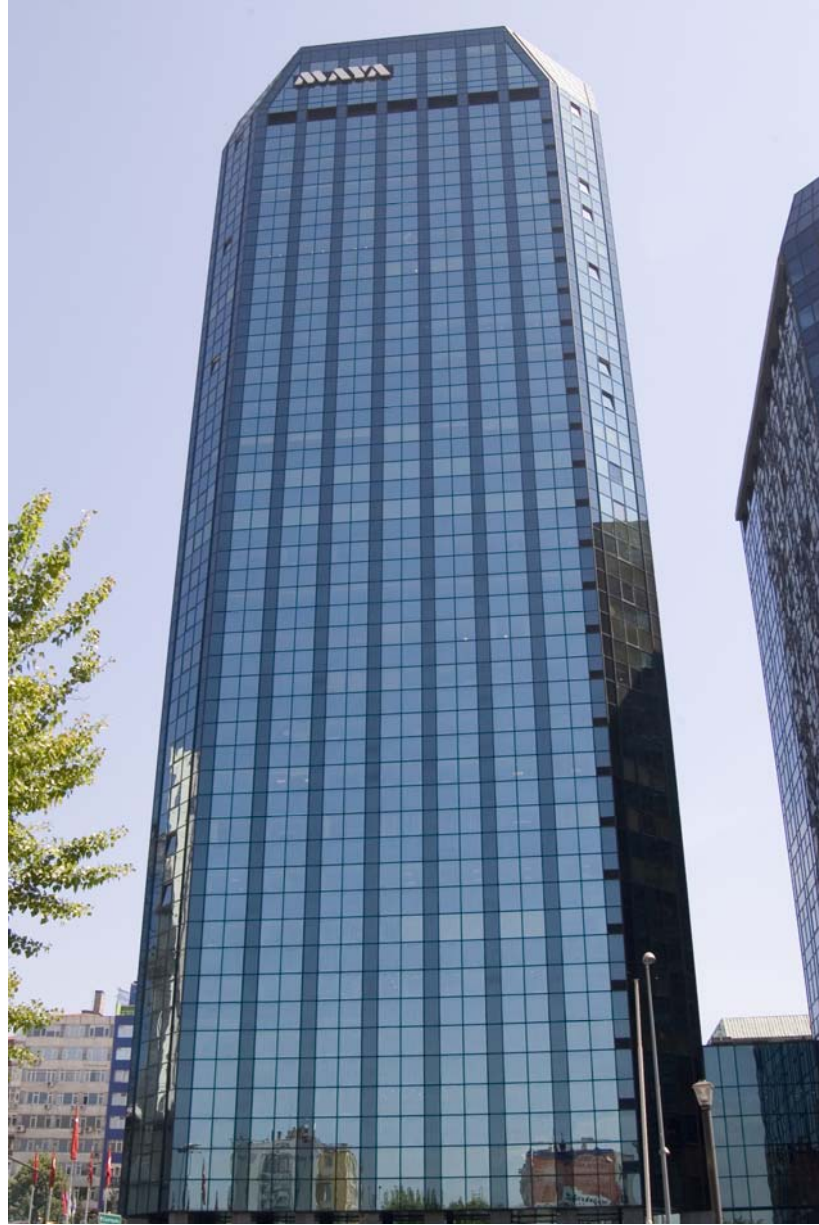
IV. IV. MAYA AKAR CENTER

Maya Akar Center. İstanbul Esentepe'de biri 19, diğeri 34 katlı 2 kule ile üçüncü bir alçak bloktan oluşan merkezi konumunu çağdaş "akıllı bina" olanaklarıyla birleştiren tam donanımlı bir iş merkezidir (Resim 4-15, Resim 4-16). 19 katlı kulede Şişli Belediye Başkanlığı, 34 katlı kulede ise değişik şirketler bulunmaktadır



Resim 4-15: Maya Akar Center

1992 yılı sonunda tamamlanan 95 m yüksekliğindeki 6.500 m² lik alan üzerine inşa edilen binanın 60.000 m² kapalı alanı bulunmaktadır. Alçak kulede 3 katlı alış-veriş merkezi hizmet vermektedir. Yüksek kulede 1.090 m² lik büro katları esnek bölünebilme özelliğine sahiptir. Ortak hacimlerin dışında herhangi bir dekorasyon projesi hazırlanmayan binada, katlan satın alanlar, ihtiyaçları doğrultusunda iç düzenlemeler yapmakta ve kullanmaktadırlar.



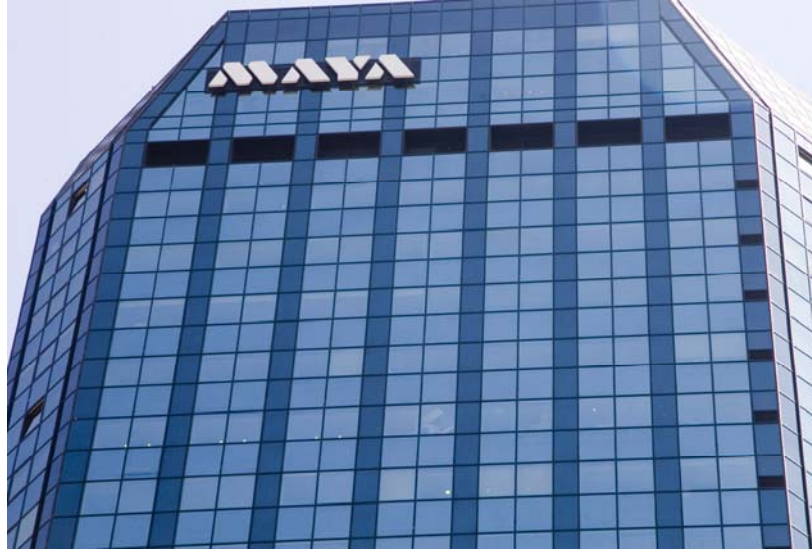
Resim 4-16: Maya Akar Center

Yoğun iş bölgesinde bulunan binada, 4 bodrum kat otopark olarak kullanılmakta ve 420 aracı barındırabilmektedir. Sabah ve akşam saatlerinde yoğun trafik yükü bulunan Büyükdere Caddesi' nin Şişli kolunda bulunan Maya Center, çevresindeki diğer iş merkezleri gibi caddeye önemli bir trafik yükü getirmektedir. Çatısında helikopter pisti bulunması, normal zamanlarda hava yolu ile ulaşımın yapılabilmesini sağlarken; acil durumlar için de bir güvence niteliği taşımaktadır.

Mimari projelerini UMO Mimarlık Müşavirlik Ltd. Şti.' nin (Yaşar Marulyalı, Levent Aksüt) yaptığı merkezin proje çalışmaları süresince Maya Mimarlık Müşavirlik şirketi ile de sürekli koordinasyonlar sürdürülmüş; binalar bir anlamda birlikte projelendirilmiştir.

IV. III. I. Cephe Analizi

Binanın dış kabuğu, belirli aralıklardaki diletasyonlarla ayrılmış, renkli alüminyum eloksal giydirme cephe iskeleti ile, bu alüminyum iskelet içine yerleştirilmiş ısı yalıtımlı, renkli ve reflektif ısıcamlardan oluşmaktadır (Resim 4-17). İstanbul'da incelediğimiz diğer yüksek binaların aksine dış cephesinde sadece cam malzeme kullanılmıştır. Ayrıca, parapet önlerinde beton-cam yüzeyler arasında da ısı yalıtımı bulunmaktadır.



Resim 4-17: Maya Akar Center Cephesinden Bir Bölüm

Yüksek olan binanın alt katlarında dışarıda kalan kolanların kaplamasında ise doğal taş kullanılmıştır (Resim 4-18). Bina girişlerinde cephe ile aynı renkte düzenlenmiş alüminyum eloksal döner kapılar hizmet vermektedir.



Resim 4-18: Maya Akar Center Cephesinden Bir Bölüm

SONUÇ

İnsanoğlunun bilinmeyene duyduğu merakla başlayan ve yükseklerle çıkma arzusu ile gelişen teknolojinin bütün olanaklarından faydalanılan alanlardan biriside gökdelen yapımıdır.22 m yükseklikle başlayıp günümüzde 500m' ye kadar yükselen gökdelenler haşmetli yapıları, güvenilirlikleri ve sundukları konforlu yaşam alanları ile büyük metropollerin vazgeçilmezleri durumuna gelmiştir.

Gelişen teknoloji ve zamanla artan tecrübe günümüz mimarlarına çok geniş ufuklar açmakla birlikte, ideal çözümler üretme zorluğunu da getirmektedir.Her yeni tasarım şehrin dokusuna uyumlu, güvenli, uzun ömürlü ve estetik bir yapı kazandırma sürecidir.Planlama aşamasında yapılan etüd çalışmaları bu sürecin rehberliğini yaparken, sürecin temelini doğru malzeme seçimi oluşturmaktadır.

Dış cephelerde kullanılan malzemeler, yük taşıyan cephe sistemlerinde ve giydirme cephe sistemlerinde birbiriyle uyum içinde, birbirini destekler şekilde tasarlanmakta ve buna en kolay uyum sağlayan malzemeler mimarların vazgeçilmez çözüm ortağı olmaktadır.

Bu malzemeler içinde yük taşıyan cephe sistemlerinde en çok tercih edilen malzeme çelik iken, giydirme cephe sistemlerinde ise ısı yalıtımı, ses yalıtımı, kullanım kolaylığı gibi ihtiyaçları ideal biçimde çözen cam, doğal taş ve metal malzemelerdir. Ülkemizde yapımı biten yüksek yapılarda da görüldüğü gibi durum çok farklı değildir.

Dünyanın en büyük metropollerinden olan İstanbul' da hayata biçim veren iş ve yaşam olayları gökdelenlerde oluşmaktadır.

Tezde incelenen dört örnekte görüldüğü gibi tasarımlar ihtiyaçlar göz önünde bulundurularak yapılmış ve duruma uygun cephe sistem çözümleri üretilirken genellikle cam, doğal taş ve metal malzeme dostluğundan faydalanılmıştır. Ama bu kullanılan malzemeler içinde en önemlisi ve olmazsa olmazı kuşkusuz camdır. Dış dünya ile binanın bağlantısını sağlayan bu malzeme kullanıldığı yere her açıdan uyumlu ve yaşam olayını zorlaştırmamalıdır. Özellikle yüksek yapılarda kullanılacak olan cam malzeme özellikleri incelenerek seçilmelidir. Bunun nedeni yükseklikle doğru orantılı olarak malzemeye etki eden fiziksel ve kimyasal olaylardır.

Önümüzdeki günlerde teknoloji mutlaka bizlere yeni malzemelerle, yeni uygulama alanları açacaktır. Değişmeyecek olansa estetik kaygıları da içinde barındıran güvenilir ve rahat yüksek yapılar tasarlarken:

Çevreye saygılı,

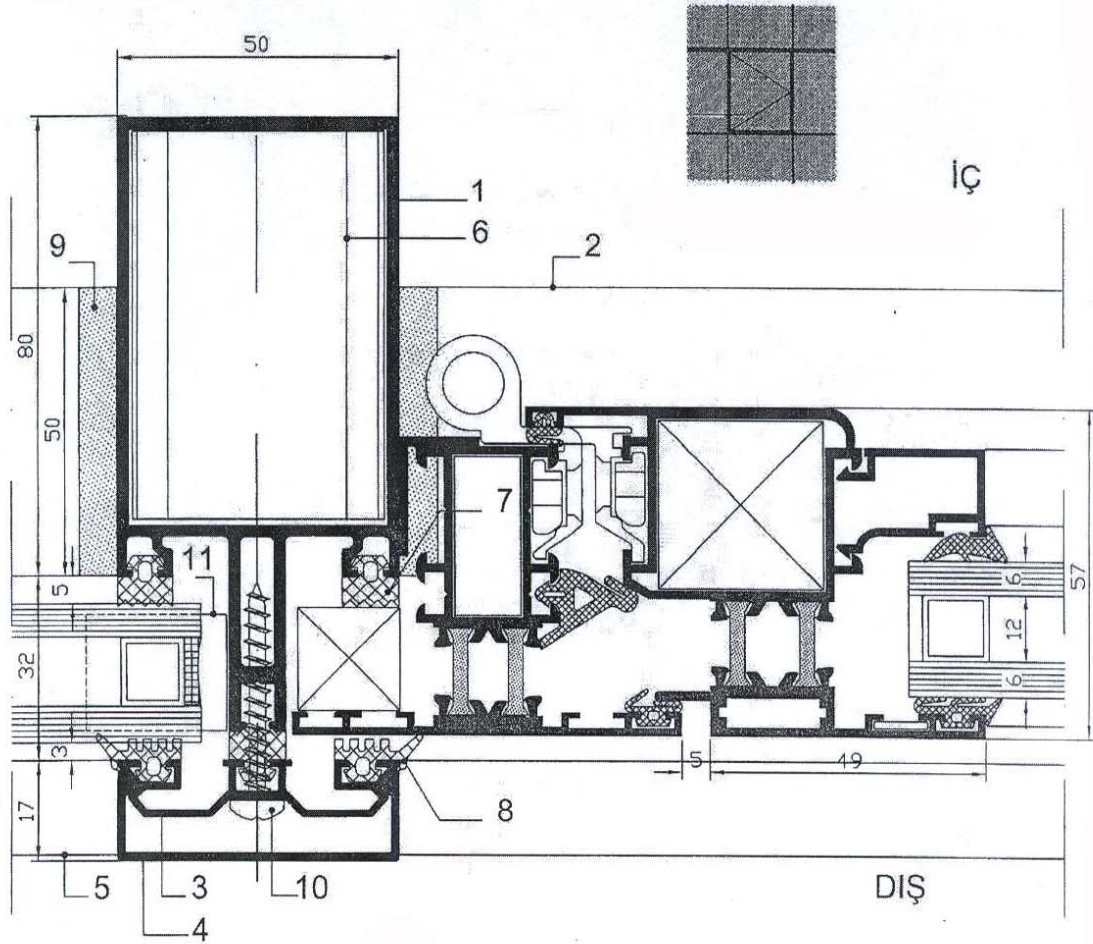
Doğaya saygılı,

İnsana saygılı,

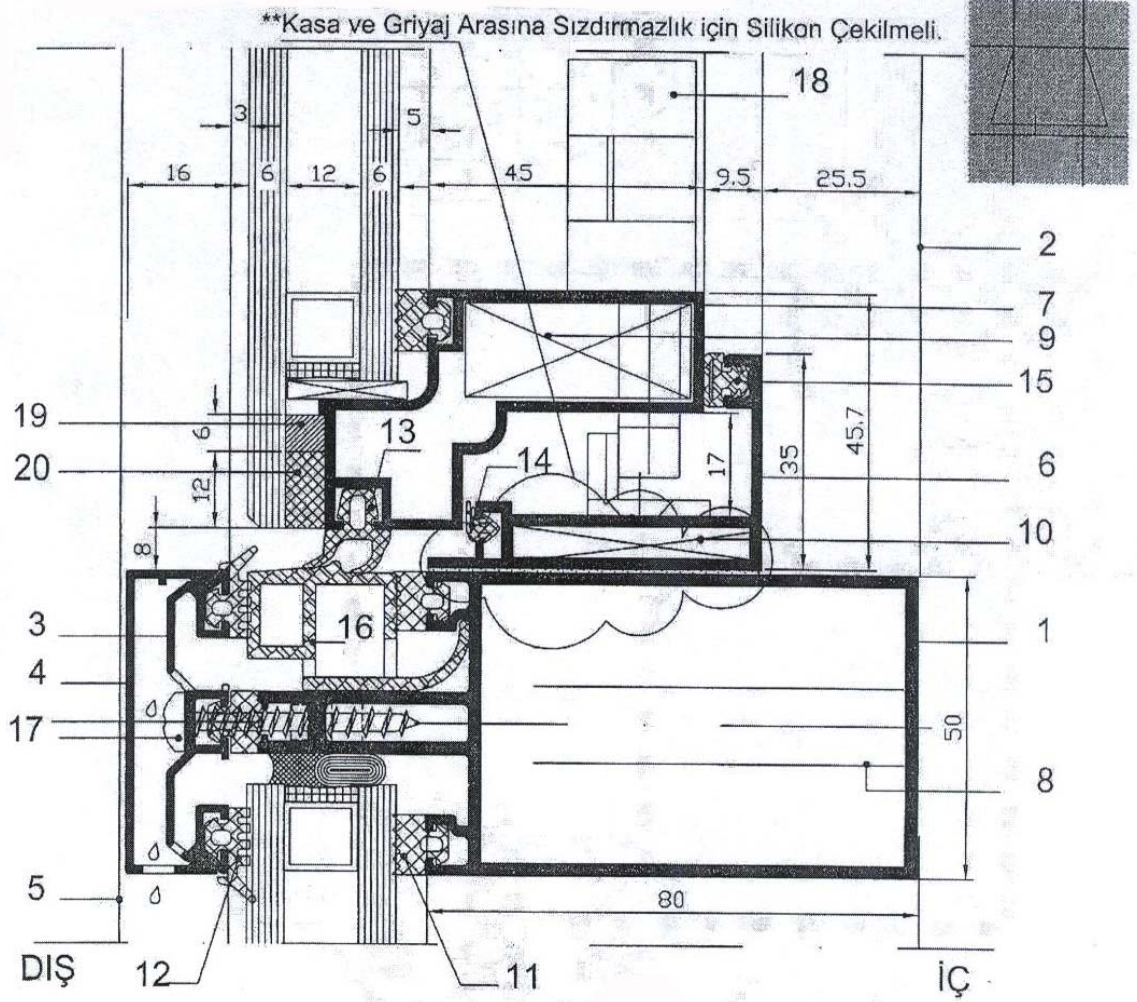
Estetik,

bir cephe sistemi seçilmesi gerektirir.

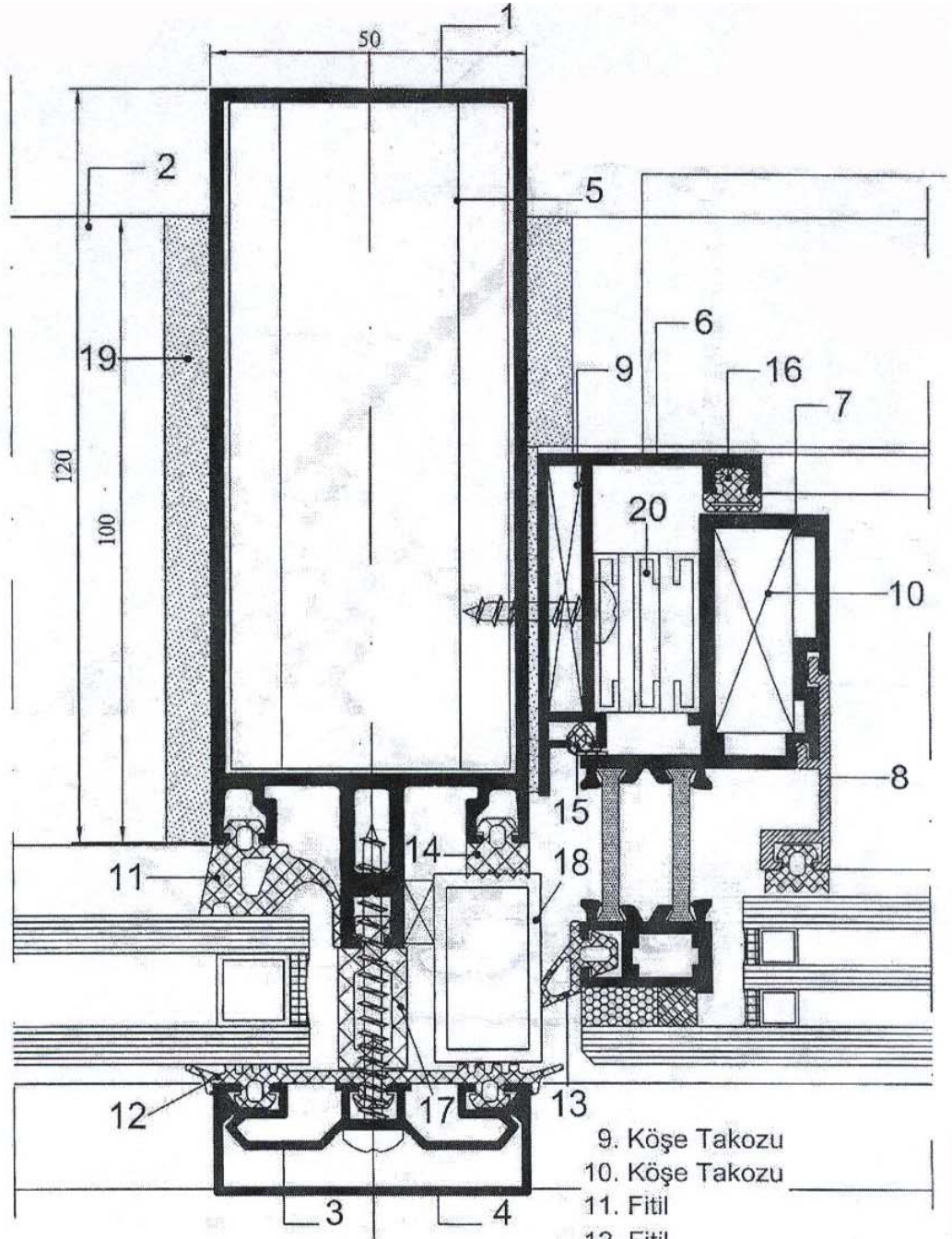
EKLER



- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1. Düşey Griyaj | 7. Fitol |
| 2. Yatay Griyaj | 8. Fitol |
| 3. Griyaj Alt Kapak Profili | 9. Yatay Kayıt Contası |
| 4. Düşey Griyaj Dış Kapak Profili | 10. Vida 4.2x38 YSB (Paslanmaz) |
| 5. Yatay Griyaj Dış Kapak Profili | 11. Sert PVC Parça |
| 6. Ek Yeri Profili | |

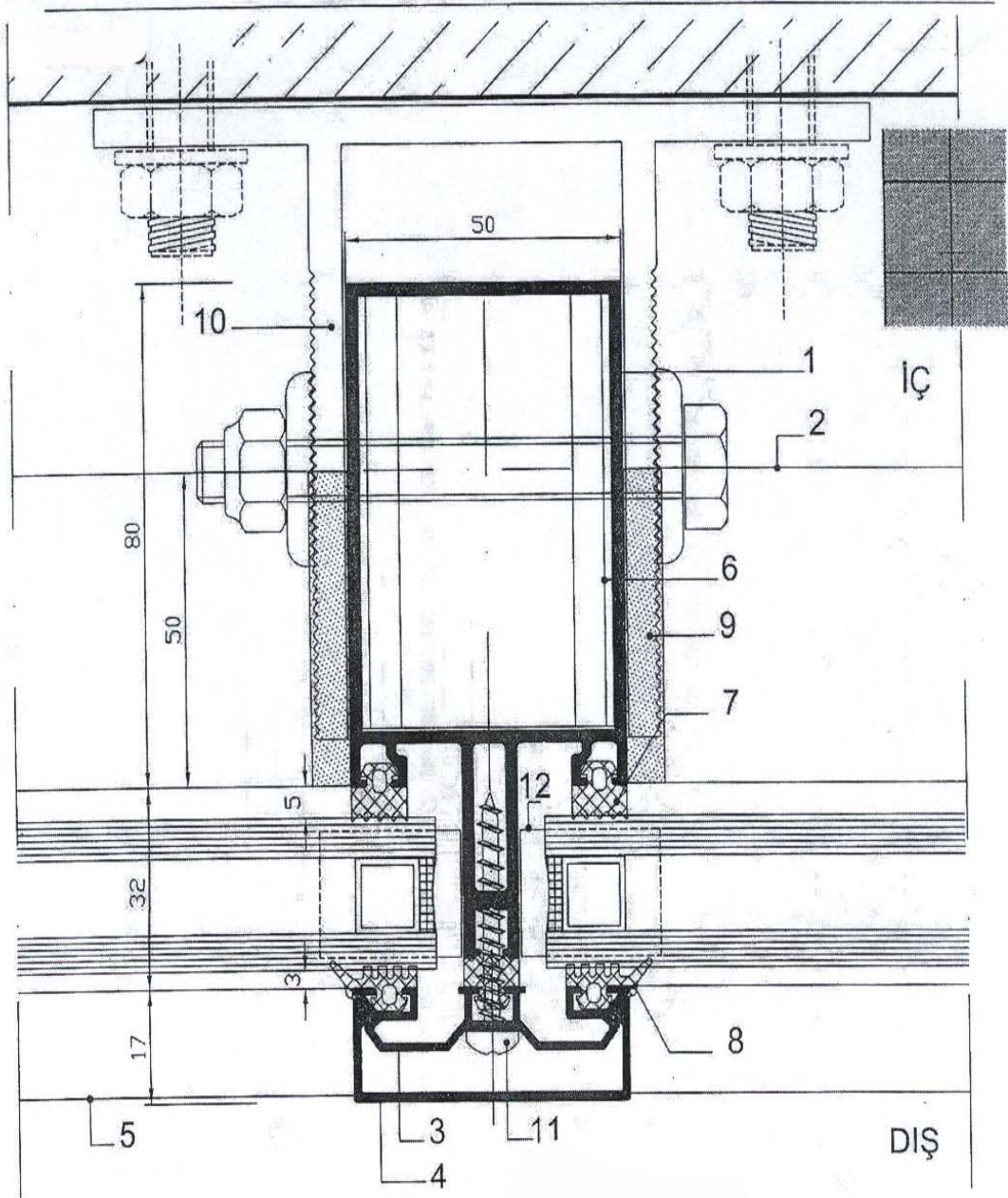


- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Yatay Griyaj | 11. Fıtil |
| 2. Düşey Griyaj | 12. Fıtil |
| 3. Griyaj Alt Kapak Profili | 13. Fıtil |
| 4. Yatay Griyaj Dış Kapak Profili | 14. Fıtil |
| 5. Düşey Griyaj Dış Kapak Profili | 15. Fıtil |
| 6. Gizli Kanat Kasa Profili | 16. Sert Plastik Takoz |
| 7. Gizli Kanat Profili | 17. Vida 4.2x38 YSB (Paslanmaz) |
| 8. Yatay Kayıt Bağlantısı | 18. Kol |
| 9. Köşe Takozu | 19. Mesafe Belirleyici Bant (6x6.4mm) |
| 10. Köşe Takozu | 20. Strüktürel Silikon |

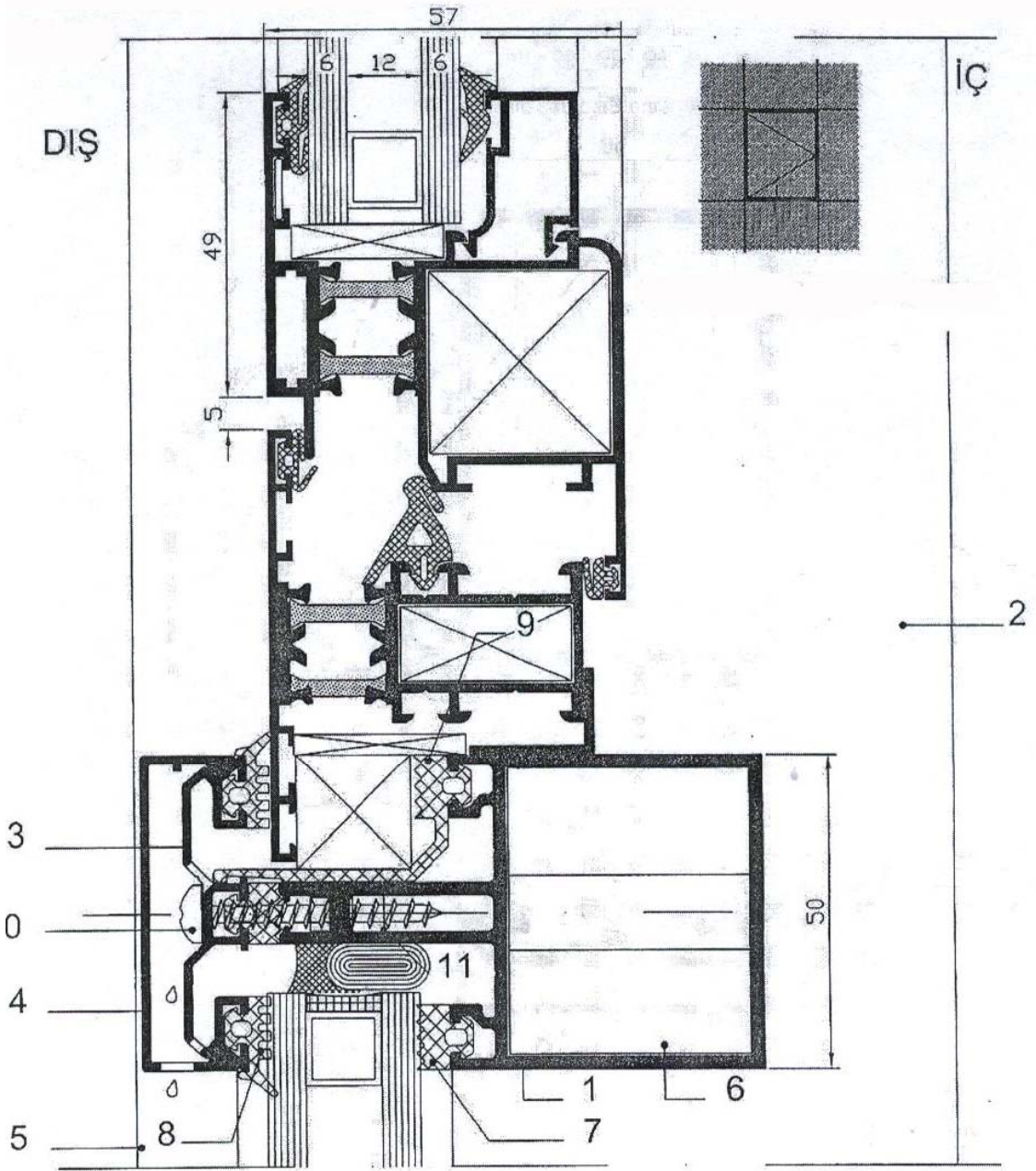


1. Düşey Griyaj
2. Yatay Griyaj
3. Griyaj Alt Kapak Profili
4. Düşey Griyaj Dış Kapak Profili
5. Ek Yeri Profili
6. Gizli Kanat Kasa Profili
7. Gizli Kanat Profili
8. Cam Çita Profili

9. Köşe Takoğu
10. Köşe Takoğu
11. Fitol
12. Fitol
13. Fitol
14. Fitol
15. Fitol
16. Fitol
17. Sert PVC
18. Kutu Profili (Alüminyum v.b.)
19. Yatay Kayıt Contası
20. Makas

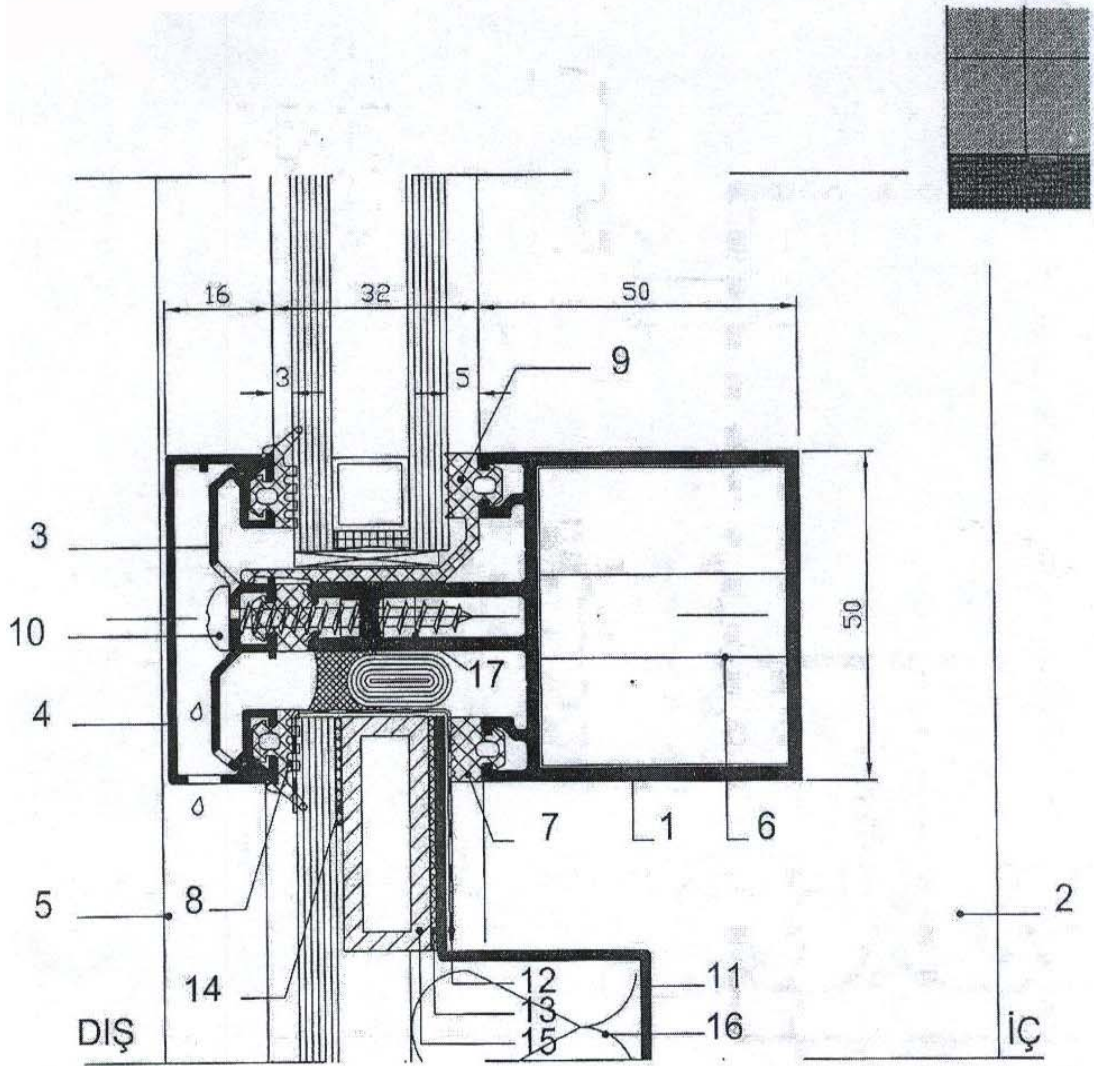


- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1. Düşey Griyaj | 7. Fitol |
| 2. Yatay Griyaj | 8. Fitol |
| 3. Griyaj Alt Kapak Profili | 9. Yatay Kayıt Contası |
| 4. Düşey Griyaj Dış Kapak Profili | 10. Ankraj |
| 5. Yatay Griyaj Dış Kapak Profili | 11. Vida 4.2x38 YSB (Paslanmaz) |
| 6. Ek Yeri Profili | 12. Sert PVC Parça |



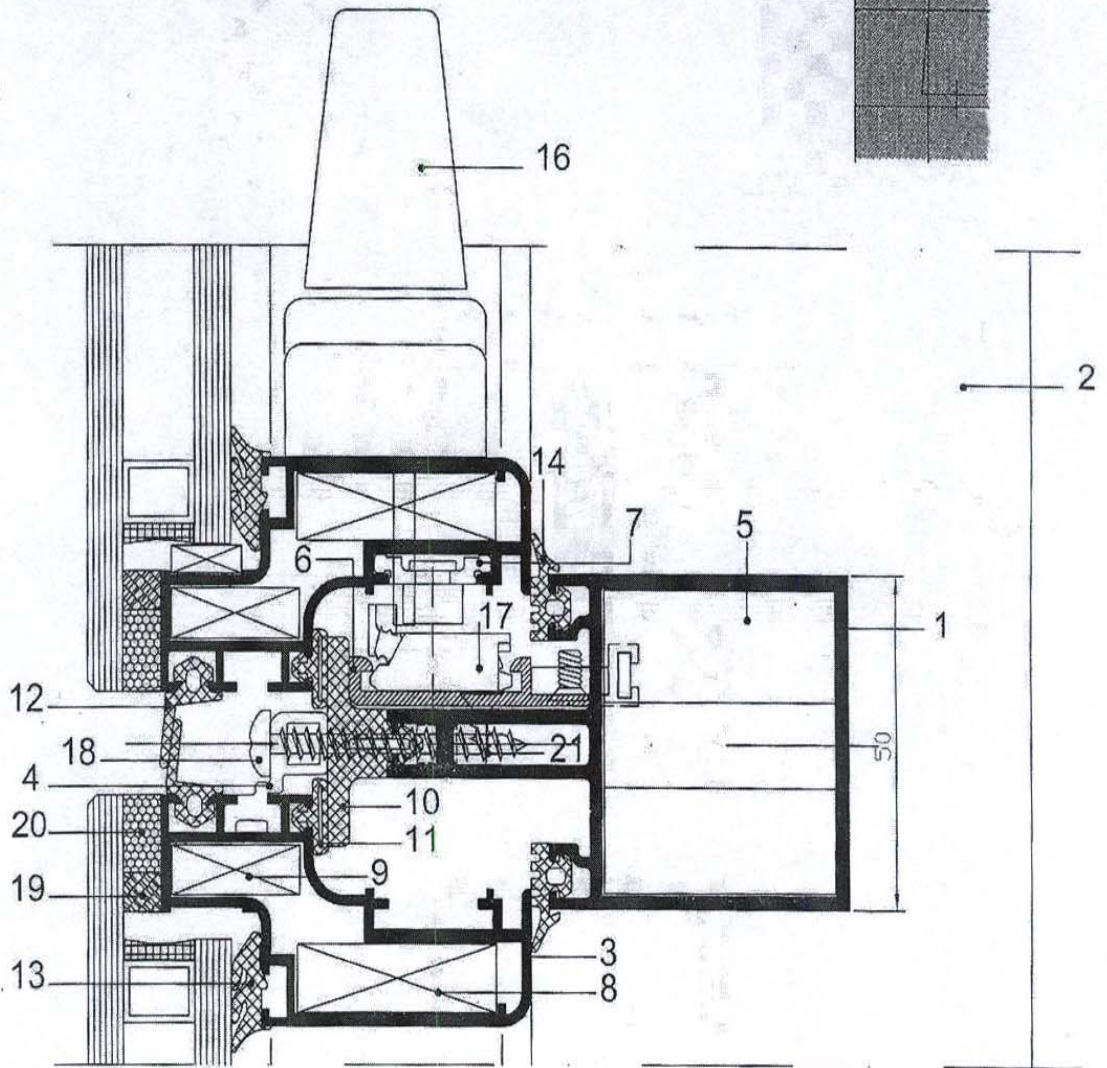
1. Yatay Griyaj
2. Düşey Griyaj
3. Griyaj Alt Kapak Profili
4. Yatay Griyaj Dış Kapak Profili
5. Düşey Griyaj Dış Kapak Profili
6. Yatay Kayıt Bağlantısı

7. Fitol
8. Fitol
9. Fitol
10. Vida 4.2x38 YSB (Paslanmaz)
11. Sert PVC Parça



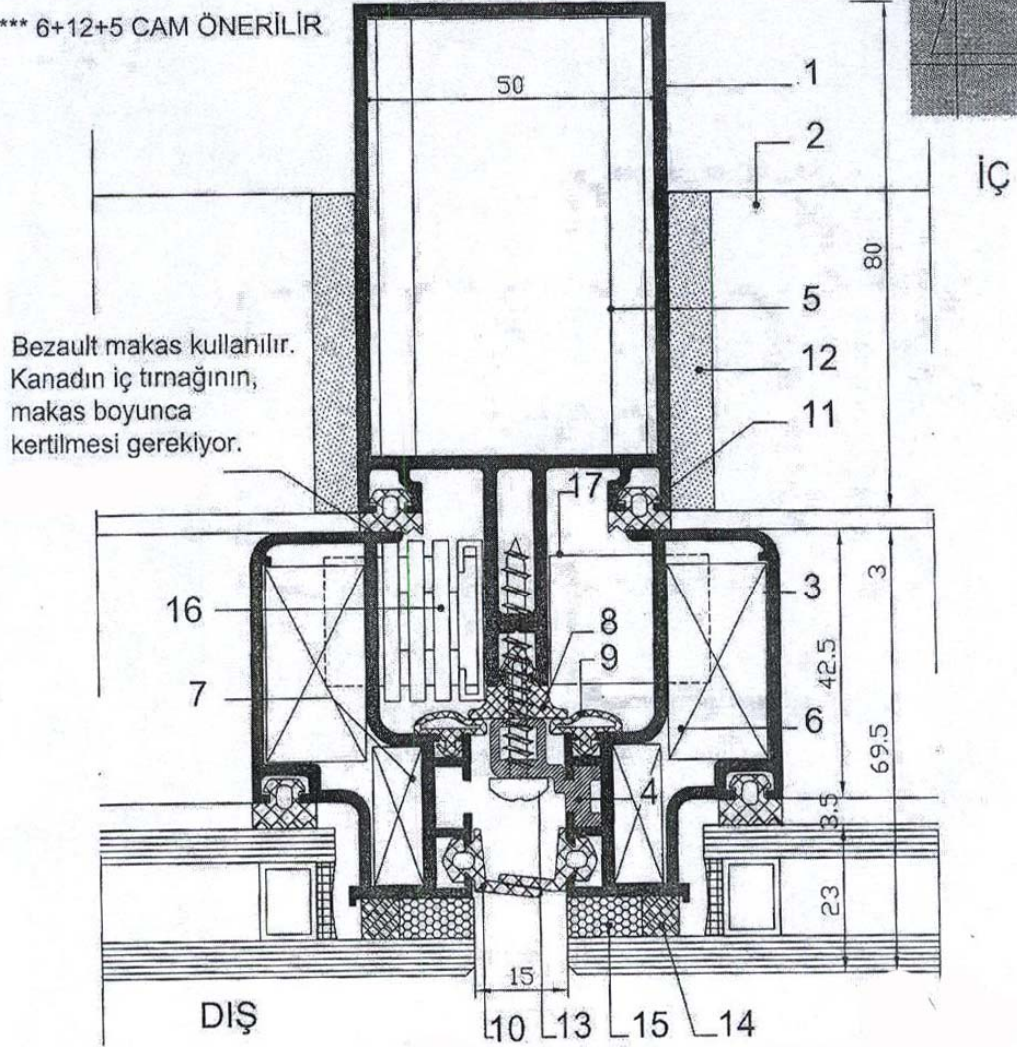
1. Yatay Griyaj
2. Düşey Griyaj
3. Griyaj Alt Kapak Profili
4. Yatay Griyaj Dış Kapak Profili
5. Düşey Griyaj Dış Kapak Profili
6. Yatay Kayıt Bağlantısı
7. Fitol
8. Fitol

9. Fitol
10. Vida 4.2x38 YSB (Paslanmaz)
11. Alüminyum Levha 1.5 mm.
12. Alüminyum Folyo Bant
13. Norton Bant V-990 (1.6x40)
14. Norton Bant V-990 (1.6x20)
15. Kutu Profil (Alüminyum v.b)
16. Yalıtım Malzemesi
17. Sert PVC Parça



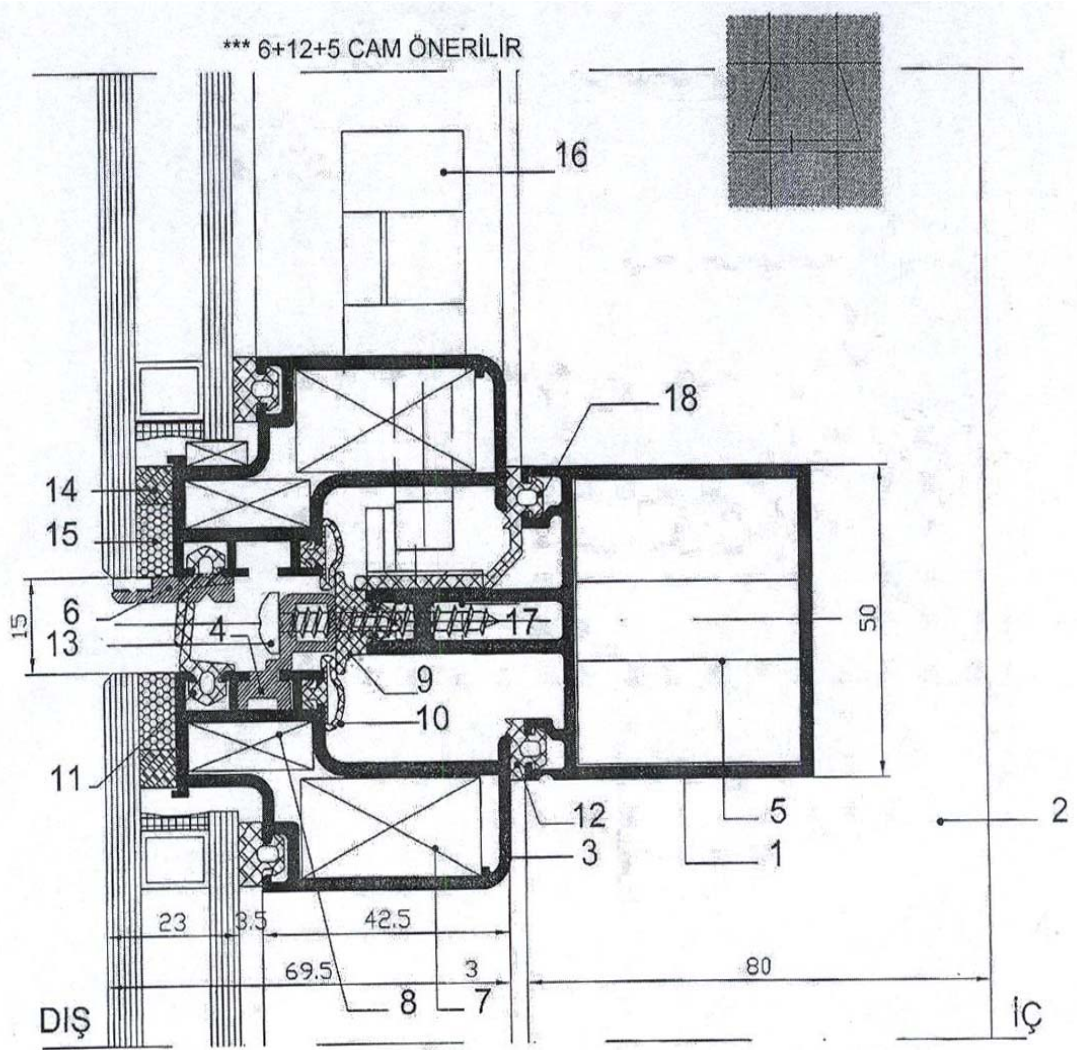
- | | |
|------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Yatay Griyaj | 11. Fitol |
| 2. Düşey Griyaj | 12. Fitol |
| 3. Cam Kaset Profili | 13. Fitol |
| 4. Tespit Parçası | 14. Fitol |
| 5. Yatay Kayıt Bağlantısı | 15. Fitol |
| 6. Cam Kaset Profili Adaptör | 16. İspanyolet Kol |
| 7. Tij Profili | 17. Ayarlı Karşılık |
| 8. Köşe Takozu | 18. Vida 4.2x38 YSB (Paslanmaz) |
| 9. Köşe Takozu | 19. Mesafe Belirleyici Bant (6x6.4mm) |
| 10. Fitol | 20. Strüktürel Silikon |
| | 21. Sert PVC Plastik |

*** 6+12+5 CAM ÖNERİLİR

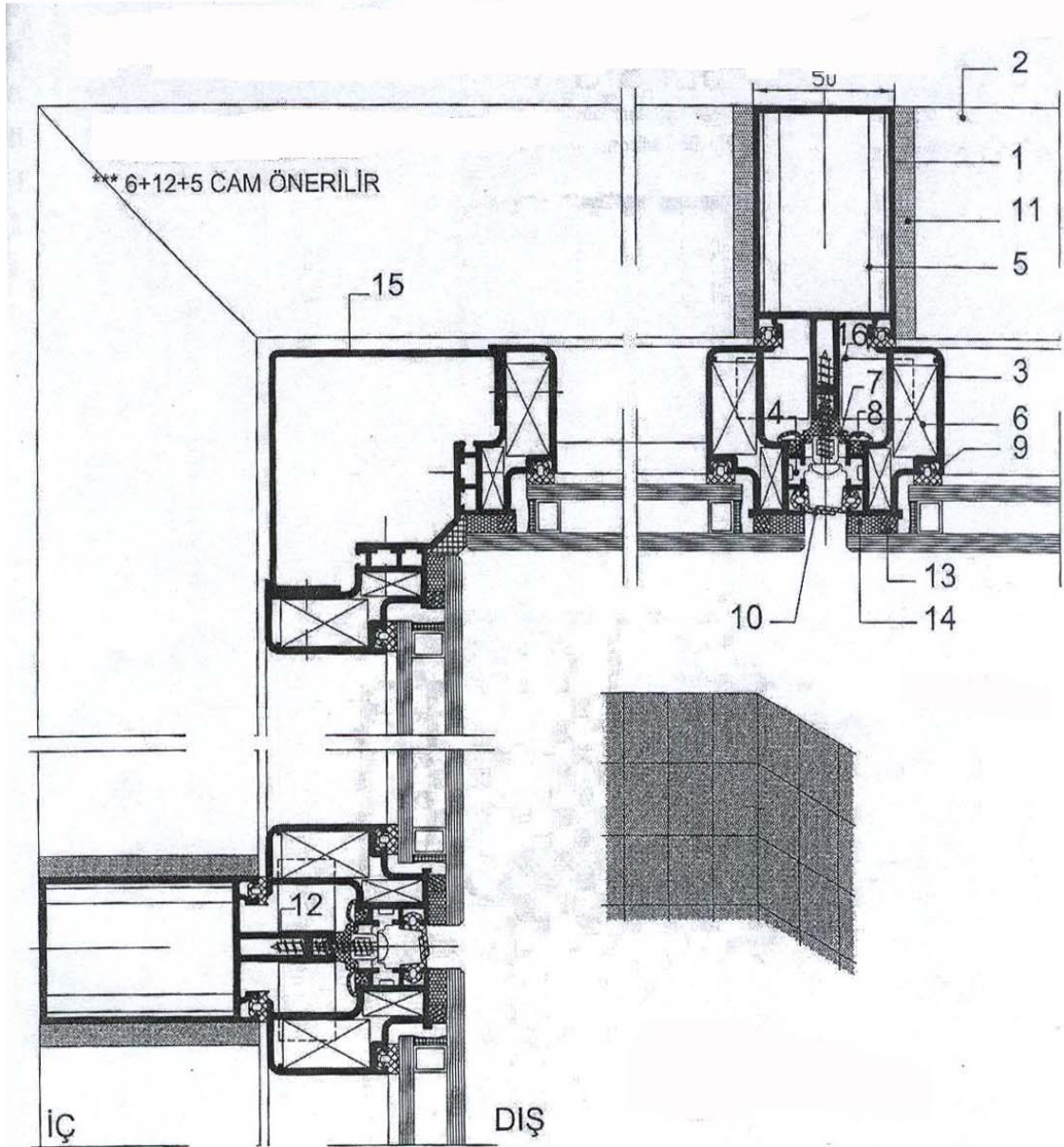


1. Düşey Griyaj
2. Yatay Griyaj
3. Cam Kaset Profili
4. Tespit Parçası
5. Ek Yeri Profili
6. Köşe Takozu
7. Köşe Takozu
8. Fitol

9. Fitol
10. Fitol
11. Fitol
12. Yatay Kayıt Contası
13. Vida 4.2x38 YSB (Paslanmaz)
14. Mesafe Belirleyici Bant (6x6.4mm)
15. Strüktürel Silikon
16. Makas
17. Sert PVC Plastik

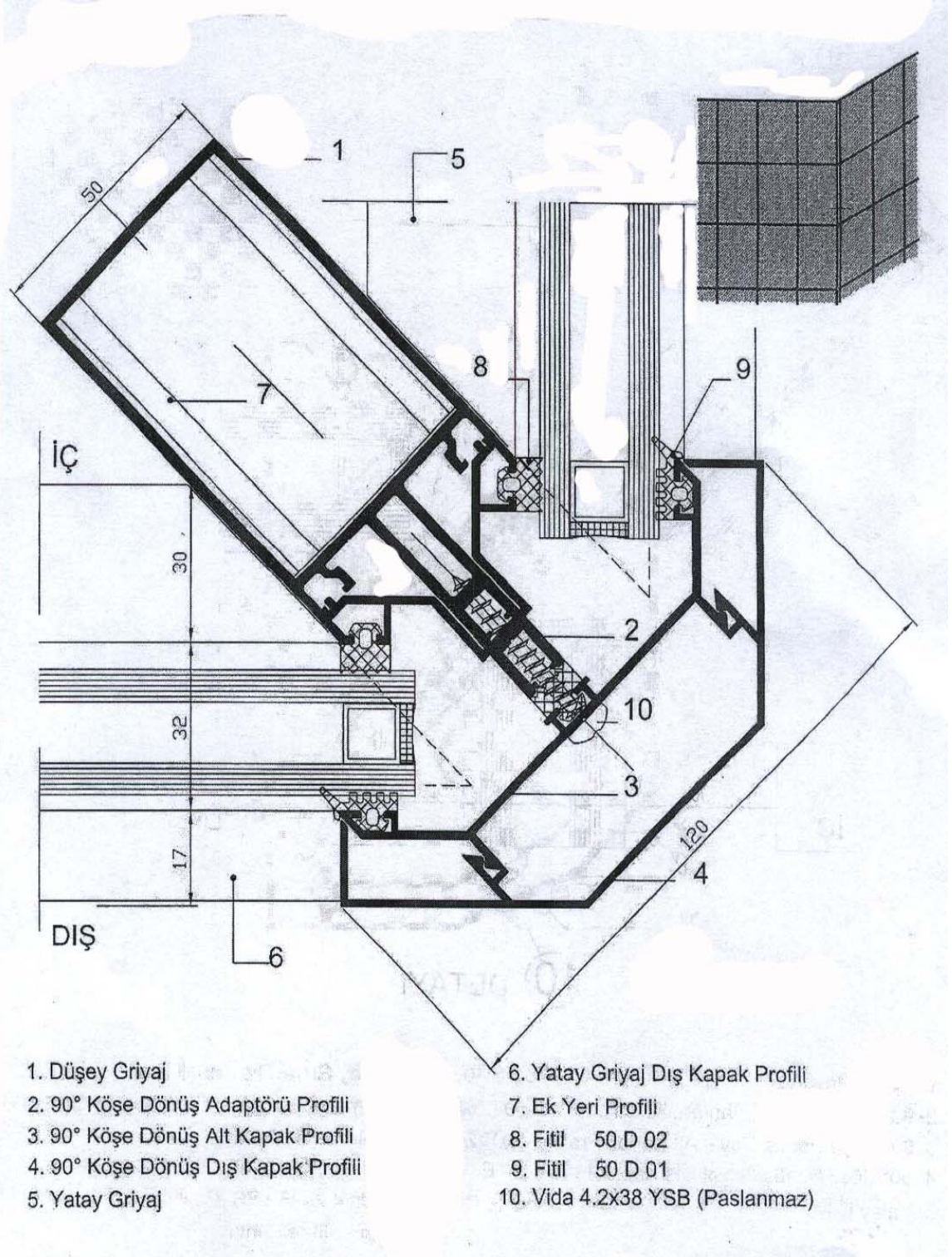


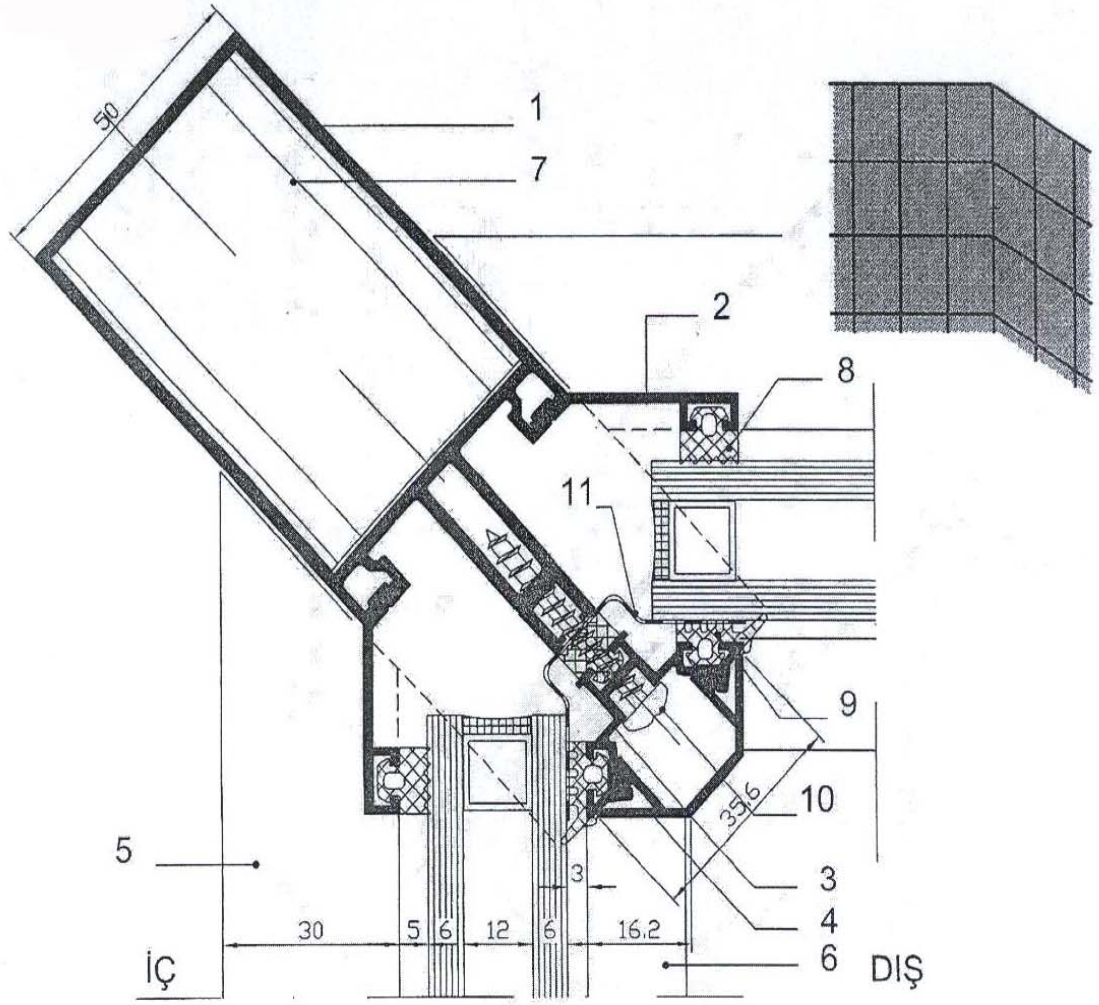
- | | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| 1. Yatay Griyaj | 10. Fitol |
| 2. Düşey Griyaj | 11. Fitol |
| 3. Cam Kaset Profili | 12. Fitol |
| 4. Tespit Parçası | 13. Vida 4.2x38 YSB (Paslanmaz) |
| 5. Yatay Kayıt Bağlantısı | 14. Mesafe Belirleyici Bant (6x6.4mm) |
| 6. Tırnak Profili | 15. Strüktürel Silikon |
| 7. Köşe Takozu | 16. Kol |
| 8. Köşe Takozu | 17. Sert PVC Plastik |
| 9. Fitol | 18. Fitol |



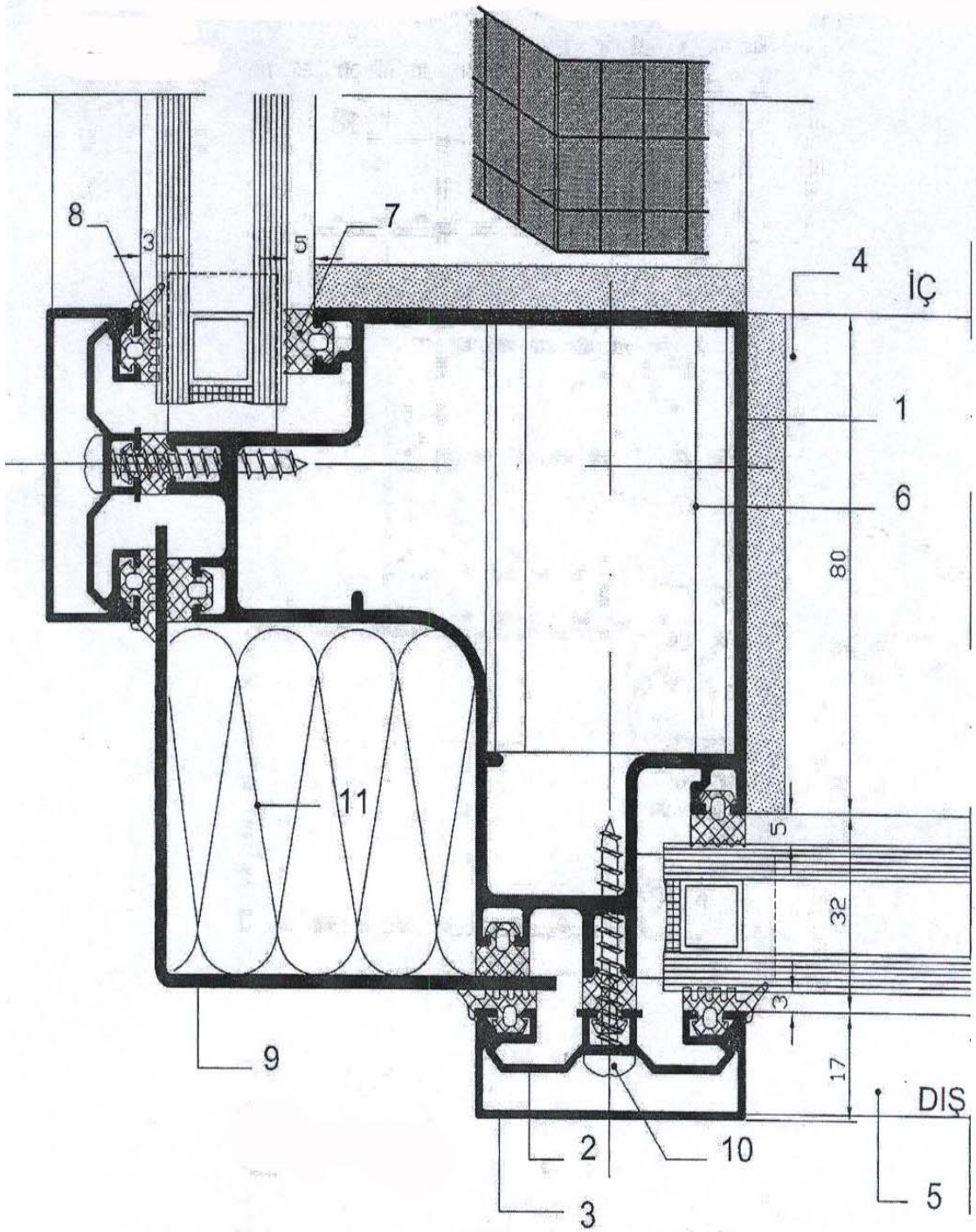
1. Düşey Griyaj
2. Yatay Griyaj
3. Cam Kaset Profili
4. Tespit Parçası
5. Ek Yeri Profili
6. Köşe Takozu
7. Fitol
8. Fitol

9. Fitol
10. Fitol
11. Yatay Kayıt Contası
12. Vida 4.2x38 YSB (Paslanmaz)
13. Mesafe Belirleyici Bant (6x6.4mm)
14. Strüktürel Silikon
15. Alüminyum Levha
16. Sert PVC Plastik



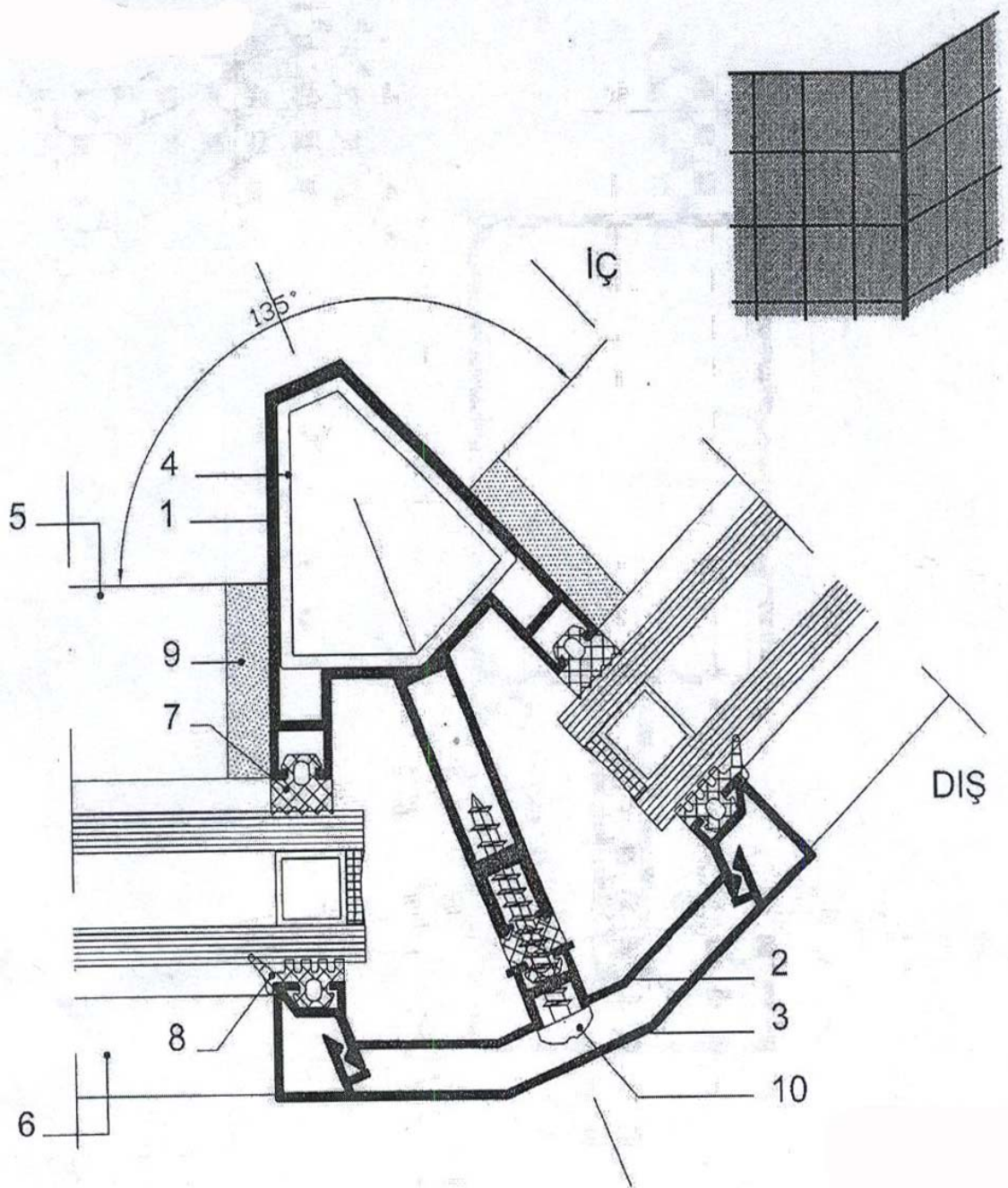


- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1. Düşey Griyaj | 6. Yatay Griyaj Dış Kapak Profili |
| 2. 90° Köşe Dönüş Adaptörü Profili | 7. Ek Yeri Profili |
| 3. 90° Köşe Dönüş Griyaj Alt Kapak Profili | 8. Fitol 50 D 02 |
| 4. 90° Köşe Dönüş Griyaj Dış Kapak Profili | 9. Fitol 50 D 01 |
| 5. Yatay Griyaj | 10. Vida 4.2x38 YSB (Paslanmaz) |
| | 11. Pib Yalıtım Bandı |



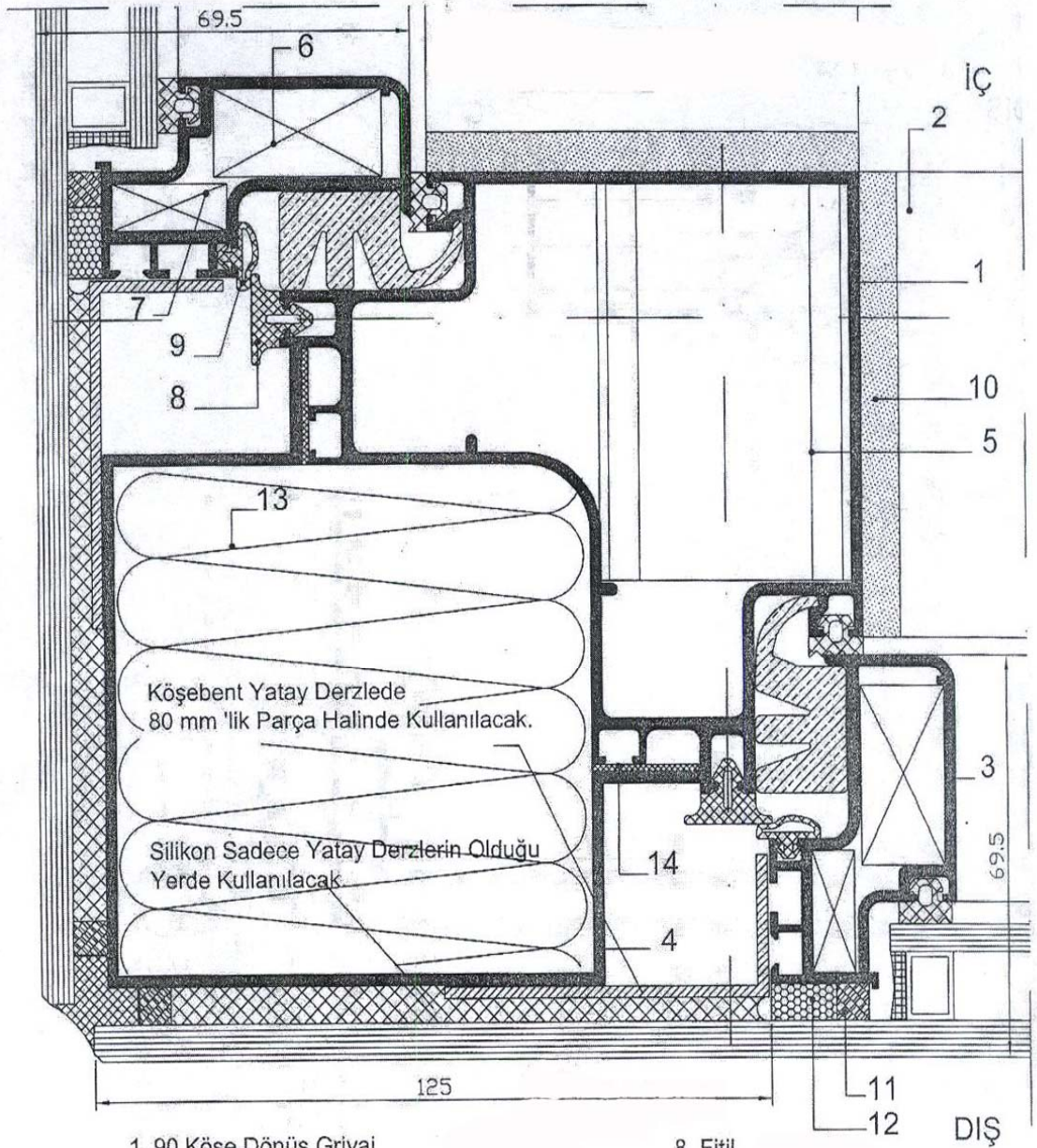
1. 90° Köşe Dönüş Griyaj
2. Griyaj Alt Kapak Profil
3. Düşey Griyaj Dış Kapak Profili
4. Yatay Griyaj
5. Yatay Griyaj Dış Kapak Profili

6. Ek Yeri Profili
7. Fitol
8. Fitol
9. Alüminyum Levha (2mm)
10. Vida 4.2x38 YSB (Paslanmaz)
11. Yalıtım Malzemesi



1. 135° Köşe Dönüş Düşey Griyaj
2. 135° Köşe Dönüş Alt Kapak Profili
3. 135° Köşe Dönüş Dış Kapak Profili
4. Ek Yeri Profili
5. Yatay Griyaj

6. Yatay Griyaj Dış Kapak Profili
7. Fitol
8. Fitol
9. Yatay Kayıt Contası
10. Vida 4.2x38 YSB (Paslanmaz)



1. 90 Köşe Dönüş Griyaj
2. Yatay Griyaj
3. Cam Kaset Profili
4. Alüminyum Levha
5. Ek Yeri Profili
6. Köşe Takozu
7. Köşe Takozu

8. Fitol
9. Fitol
10. Yatay Kayıt Contası
11. Mesafe Belirleyici Bant (6x6.4mm)
12. Strüktürel Silikon
13. Yalıtım Malzemesi
14. Norton Bant

KAYNAKLAR

AKYÜREK, Y., (1989), **Giydirme Cephe Sistemleri ve Parapet Önü Camları**, Yüksek Binalar 1. Ulusal Sempozyumu, İTÜ, İstanbul, s. 280

ALI, M., M., (1990), “**Integration of Structural Form and Esthetics in Tall Building Design The Future Challenge**”, Council on Tall Buildings and Urban Desing, Collected Papers, Van Nostrand Reinhold Company, New York

Ali, M.M., ARMSTRONG, P.J., (1995), **Architecture of Tall Buildings**, Council on Tall Buildings and Urban Habitat, Committee 30 (Architecture), Mc Graw Hill Inc., New York, s. 188

ANONİM TS 825 (1989), **Binalarda Isı Yalıtım Kuralları**

ANONİM, (1971), Meydan Larousse Ansiklopedisi, Meydan Yayınevi

AYGÜN, M. (1997), **Yapı Elemanlarında Yalıtım Birleşimlerinin Bütünleştirilmesi**,

Yalıtım'97 Bildiriler Kitabı, Elazığ: Yılmaz Ofset, s:130.-137

AYGÜN, M., (1989), **Metal Cephe Panellerinde Cephe Kaplaması**, Yüksek Binalar 1. Ulusal Sempozyumu, İTÜ, İstanbul, s.193-194

AYTIS, S., (1991), **Yüksek Yapıların Gelişimine Toplu Bir Bakış**, Yapı 116, Yem Yayınları, İstanbul, s. 51-53

AYTIS, S., (1992), **Yüksek Yapıların Yapım Kriterleri**, Yüksek Binalar 2. Ulusal Sempozyumu, İTÜ, İstanbul, s.329-336

AYTIS, S., (1996), **Yüksek Yapıların Yapım Kriterleri ve Bu Kriterlerin İstanbul'dan Dört Örnek Üzerinde Analizi**, Doktora Tezi, MSÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

BENNETT, B., (1995), “**Skyscrapers: Form and Function**”, Simon&Schuster, New York

BRESLER, B. , vd (1968), **Desing of Stell Structures**

DENİZCİ, B. (1996), **Teknik Bilgiler**, İzolasyon Dünyası Dergisi. Sayı: 2, ss:5-8

DUMAN, N., & ÖZGEN, K., (1973), **Çelik Yapılar**, İTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları, İstanbul

DÜLGEROĞLU, Y., Y., (1994), **İstanbul' da Son Dönem Büro Binaları**, Yapı 157, Yem Yayınları, İstanbul, s. 73

EKİNCİ C.E. (2003), **Yalıtım Teknikleri**, Atlas Yayın Dağıtım, İstanbul

ERDOĞAN, K., H., (2006), Fotoğraf

ERDOĞAN, K., H., (2007), Fotoğraf

ERİÇ, M., (2002), **Yapı Fiziği ve Malzemesi**, Literatür Yayıncılık, İstanbul

ERSOY, Y., H., (2001), **Kompozit Malzeme**, Literatür Yayıncılık, İstanbul

EŞSİZ, Ö., & ÖZGEN, A., “**Çok Katlı Yüksek Yapıların Mimari Dönemlerdeki Gelişimi**”, Yapı 290, Yem Yayınları, İstanbul, s. 85-92

GÜMÜŞ, K., (1984), **Mimaride Cam**, Yapı 57, Yem Yayınları, İstanbul, s. 36-37

GÜRDAL, E., (1988), **Yalıtım Malzemelerinin Yangın Güvenliğine Etkisi**, Yapı 79, Yem Yayınları, İstanbul, s. 47-49

GÜZEL, N., - SÖNMEZ, A., (2002), “**Metal Giydirme Cephe Sistemlerinin Gelişimi**”1. Ulusal Yapı Malzemesi Kongresi, TMMOB Mimarlar Odası

ÖĞÜTMEN, A., (1996), **Değişik İşlevli Yüksek Yapıların Strüktür Sistemlerinin İncelenmesi ve Türkiye Örnekleri**, Y. Lisans Tezi (yayınlanmamış) MSÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

ÖKE, A., (1989), **Dünyada ve Türkiye' de Yüksek Binaların Gelişmesi**, Yapı 89, Yem Yayınları, İstanbul, s. 38-39

ÖZGEN A.,& SEV A., (2000), **Çok Katlı Yapılarda Taşıyıcı Sistemler**, Birsen Yayınevi. İstanbul

ÖZGEN, A., (1989), “**Çok Katlı Yüksek Yapıların Tarihsel Gelişimi ve Son Aşama Tübüler Sistemler**”, Yapı 89, Yem Yayınları, İstanbul, s. 47-53

SALVADORI, M., HELLER, R., (1980), **Mimarlıkta Taşıyıcı Sistem**, Çeviren; H.KARATAŞ, B. UTKU, İTÜ Yayınları, İstanbul.

TAYFUR, K., (1995), **Geleceği Parsellenmiş Kent**, Atlas Özel, Hürriyet Ofset Matbaacılık ve Gazetecilik A.Ş., İstanbul

TOYDEMİR, N., & GÜRDAL, E., & TANAÇAN, L., (2000), **Yapı Elemanı Tasarımında Malzeme**, Literatür Yayıncılık, İstanbul

YALÇIN, H., & GÜRÜ, M., (2002), **Malzeme Bilgisi**, Palme Yayıncılık, Ankara

<http://cassie-b.buzzstuff.net/archives/Empire%20State%20Building.jpg>

<http://ccat.sas.upenn.edu/george/elevation/jenney01.GIF>

http://community.iexplore.com/photos/journal_photos/2444661John_Hancock_Center-Chicago.jpg

<http://ecuiplib.uchicago.edu/diglib/social/chi1919/dline/d1/hib.bmp.gif>

<http://gallery.istanbul.gov.tr/Portals/FotoIstanbul/images>

<http://izoder.org.tr/images/ext/suyalitimi.jpg>

http://p.vtourist.com/1/2076061-Architecture_Art_outdoor-Chicago.jpg

<http://tr.wikipedia.org>

<http://www.aviewoncities.com/img/chicago/kveus292s.jpg>

<http://www.baumit.com>

<http://www.bimtas.com.tr/images/laboratuvar26.jpg>

<http://www.burjdubaiskyscraper.com/2006/diagram/world-tallest-skyscrapers.jpg>

<http://www.byegm.gov.tr/YAYINLARIMIZ/kitaplar/turkey2005>

<http://www.code-d.com/china/jin-mao-tower-big.jpg>

<http://www.emporis.com/en/wm/bu/?id=107403>

<http://www.f1.rmcinfo.fr/images/mn/1145449799.JPG>

http://www.floor.com.tr/seranit_36_devam.htm

<http://www.fueradelimites.com/images/Tiger%20Woods%20Dubai%203.jpg>

http://www.guvendiinsaat.com/resim/eng_onarimguclendirme_img15.jpg

<http://www.isiyalitimi.com>

<http://www.izolasyon-bilgi.com>

<http://www.konturmaket.com/işbankası%20genel%20müdürlüğü-1.jpg>

<http://www.meteor.gov.tr/>

<http://www.rotograph.org/Flatiron.jpg>

<http://www.sabanci.com.tr/uploads/newsletters/Sabanci%20Center..jpg>

<http://www.uh.edu/engines/greatex.gif>

<http://www.yapidanismani.com/galeri/images/DepremDersleri/109.jpg>

<http://www.yuksel.net/www.yuksel.net/images/metrocity01.jpg>