

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

**OFİS YAPILARININ DIŞ CEPHE KAPSAMINDA  
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hazırlayan  
Furkan YILDIZ**

**Danışman  
Doç. Dr. Julide EDİRNE ERDİNÇ**

**İstanbul – 2016**

## FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Mimarlık Programı Yüksek Lisans Öğrencisi Furkan YILDIZ tarafından hazırlanan **"Ofis Yapılarının Dış Cephe Kapsamında Sürdürülebilirliği "** konulu çalışması jürimizce Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi : 21.06.2016

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

İmzası

Jüri Üyesi : (Danışman) Yrd.Doç.Dr.Jülide EDİRNE ERDİNÇ  
: Haliç Üniv



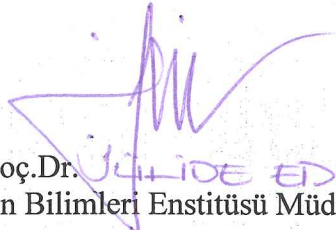
Jüri Üyesi : Yrd.Doç.Dr Gözde ÇAKIR KIASIF  
: Haliç Üniv.



Jüri Üyesi : Doç.Dr.Genco BERKİN  
: F.S.M.Üniv.



Bu tez Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun kararıyla kabul edilmiştir.

  
Yrd. Doç. Dr. JÜLİDE EDİRNE  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü Yrd.

## ÖNSÖZ

Mimarlık, her geçen gün üzerine koyduğumuz bilgiler ve tasarımlar doğrultusunda gelişme göstermektedir. Bu dönemde sürdürülebilir enerjinin önemi gittikçe artmış ve ilgi merkezi haline de gelmeye başlamıştır.

Geleceğe dair daha verimli projeler yapılması için yazılmış bu tezde, gerek çalışma olsun gerekse konu seçimimde, kaynakça ve içerik olarak bana yardımcı olan danışman hocam Yrd. Dç .Dr Julide EDİRNE ERDİNÇ 'e ve ayrıca tezimin her aşamasında yol gösterici olan Yrd.Doç.Dr. Gözde ÇAKIR KIASIF'a teşekkürlerimi iletmeyi borç bilmekle birlikte saygılarımı sunarım.

Geçirmiş olduğum bu süreç içerisinde manevi desteklerini üzerimden eksik etmeyen dostlarıma, aileme ve başta şantiye deneyimleri ile aktarmış olduğu yapısal bilgilerden dolayı Şemsettin YILDIZ'a, cephe sistemlerinde bilgi hazinesi bana aktaran Yaşar AKSOY'a teşekkür ederim.

İstanbul, 2016

Furkan YILDIZ

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa No.
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>I</b>
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>IV</b>
<b>ŞEKİLLER</b> .....	<b>V</b>
<b>TABLolar</b> .....	<b>VII</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>VIII</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>IX</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIK</b> .....	<b>2</b>
2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı .....	2
2.2. Sürdürülebilirlik Kavramının Tarihsel Süreç İçerisinde Gelişimi ve Amacı.....	4
2.2.1.Enerji ve Toplum .....	6
2.2.2.Küresel Isınma .....	7
2.2.3. Çevresel Kirlilik.....	8
2.2.4. Biyolojik Çeşitliliğin Azalması .....	9
2.2.5. Ozon Tabakasının Delinmesi.....	11
2.2.6. Çölleşme .....	12
2.2.7. Erozyon.....	13
2.3.Türkiye’de Sürdürülebilirlik Kavramı.....	15
2.3.1.Kaynak Yönetimi.....	15
2.3.2.Su Yönetimi .....	18
2.3.3.Biyolojik Yapı .....	18
2.4.Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri .....	20
2.4.1.LEED .....	21
2.4.2.BREEAM.....	27
2.4.3. Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği ve Enerji Kimlik Belgesi....	29
2.4.3. Bina Enerji Performansı .....	30
2.4.3.1. Yıllık Enerji Tüketimi .....	31
2.4.3.2. CO <sub>2</sub> Salınımı.....	32
2.4.3.3. Referans Bina ile Kıyaslama .....	33
2.4.3.4. Binanın Sınıflandırılması .....	34
<b>3. OFİS YAPILARI</b> .....	<b>36</b>
3.1. Ofis Yapıları .....	36
3.2. Ofis Yapılarının Sınıflandırılması .....	44
3.3. Sürdürülebilir Ofislerde Dış Cephe Tasarımları .....	51
3.3.1. Fotovoltaik Panel ve Güneş Kollektörleri .....	53
3.3.2. Rüzgar Türbininin Panel İçine Yerleştirilmesi .....	58
3.3.3.Cephede Düşey Peyzaj Uygulamaları .....	59
3.2.4. Çift Kabuk Cephe Sistemleri .....	62
3.3.4.1. Çift Kabuk Cephelerde Havalandırma .....	65
3.3.4.2. Doğal Havalandırılan Çift Kabuk Cepheler.....	66
3.3.4.3. Mekanik Havalandırılan Çift Kabuk Cepheler .....	67
3.3.4.4. Hibrit Biçimde Havalandırılan Çift Kabuk Cepheler.....	68
3.3.4.5. Çift Kabuk Cephelerin Avantaj ve Dezavantajları.....	69
3.3.5. Akıllı Cephe Sistemleri.....	71
3.3.6. Cephede Malzeme Seçimi .....	73

3.3.6.1. Geri Dönüşüm .....	75
3.3.6.2. Tekrar Kullanım .....	76
3.3.6.3. Cam Seçimi .....	77
3.4. Dünyada ve Türkiye’de Sürdürülebilir Cephe Sistemlerine Sahip Ofis Yapıları.....	79
3.4.1. Dünyadan Örnekler.....	79
3.4.1.1. Commerzbank (Frankfurt) .....	79
3.4.1.2. Swiss Re Genel Merkez .....	82
3.4.1.3. National Commercial Bank.....	84
3.4.1.4. Menara Mesiniaga.....	86
3.4.1.5. Times Meydanı-4 Conde Nast .....	88
3.4.1.6. Bank of America Tower.....	90
3.4.1.7. Pearl River Tower .....	91
3.4.2. Türkiye’den Örnekler .....	93
3.4.2.1. Tekfen Levent Ofis Binası .....	93
3.4.2.2. Erke Ofis Binası .....	94
3.4.2.3. Müteahhitler Birliği Binası .....	95
3.4.2.4. Torun Tower.....	96
<b>SONUÇ.....</b>	<b>99</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>100</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>108</b>

## KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
BEP-HY	: Bina Enerji Niteliği Hesaplama Yöntemi
BOS	: Bina Otomasyon Sistemi
BREEAM	: Building Research Establishment Environmental Assessment Method
CFC	: Kloroflorokarbonlar
CO <sub>2</sub>	: Karbondioksit
CTBUH	: Council on Tall Buildings and Urban Habitat
HCFC	: Hidrokloroflorokarbonlar
km	: Kilometre
LEED	: Leadership in Energy and Environmental Design
m	: Metre
m <sup>2</sup>	: Metre kare
NASA	: National Aeronautics and Space Administration
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
PV	: Fotovoltaik Panel
UHUD	: Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi
WCED	: Brundtland Komisyonu
YDED	: Yaşam Döngüsü Etki Değerlendirmesi

## ŞEKİLLER

	<b>Sayfa No.</b>
Şekil 2.1. Bina Enerji Sertifikasyonu.....	31
Şekil 3.1. Palazzo degli Uffizi Binası .....	38
Şekil 3.2. Wainwright Binası Planı.....	39
Şekil 3.3. Larkin Yönetim Binasının Planı .....	40
Şekil 3.4. Johnson-Wax Binasının Planı.....	41
Şekil 3.5. Johnson-Wax Binasının Planı.....	41
Şekil 3.6. Chase-Manhattan Bankası Planı .....	42
Şekil 3.7. Chase-Manhattan İç Mekanı.....	43
Şekil 3.8. Gruner & Jahr Ofis Binası Planı.....	44
Şekil 3.9. Geleneksel Düzenli Plan Tipi .....	46
Şekil 3.10. Grup Düzenli Plan Tipi.....	47
Şekil 3.11. Açık Düzenli Plan Tipi .....	48
Şekil 3.12. Serbest Düzenli Plan Tipi .....	50
Şekil 3.13. Karma Düzenli Plan Tipi .....	51
Şekil 3.14. Sürdürülebilir Ofislerde Dış Cephe Tasarımları.....	52
Şekil 3.15. Dünyanın İlk Forovoltoik Cephe Kaplamalı Binası .....	55
Şekil 3.16. Güneş kolektörleri .....	57
Şekil 3.17. Düzlemsel Güneş kolektörleri .....	57
Şekil 3.18. Panel İçerisine Yerleştirilmiş Rüzgar Türbini .....	59
Şekil 3.19. Düşey Peyzaj Örneği .....	61
Şekil 3.20. Çift Kabuk Cephe Sistemi Şematik Kesit.....	63
Şekil 3.21. Çift Kabuklu Cephe, Sapphire, İstanbul.....	64
Şekil 3.22. Çift Kabuklu Cephe, Küçükçekmece Belediye Binası .....	65
Şekil 3.23. Hava Akımının Katmanlar Arasında Geçişine Göre Çift Kabuk Cepheler .....	66
Şekil 3.24. Çift Kabuk Cephe, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi .....	67
Şekil 3.25. Mekanik Havalandırılan Cephe, Briarcliff, İngiltere.....	68
Şekil 3.26. Doğal ve Hibrid Havalandırmalı Çift Kabuk Cephenin Sistematik Görünüşü .....	69
Şekil 3.27. Paris Arap Enstitüsü Cephe Diyafram Mekanizmaları.....	72
Şekil 3.28. Living Glass.....	73
Şekil 3.29. Cephe Boşluklarının Kapatılmasına Örnek Yapı .....	74
Şekil 3.30. Dıştan Giydirme Örnek Yapı.....	75

<b>Şekil 3.31.</b> Commerzbank Dış Silueti.....	80
<b>Şekil 3.32.</b> Commerzbank Kat Planı.....	81
<b>Şekil 3.33.</b> Commerzbank Binası Kış ve Yaz Gölge Diyagramları.....	82
<b>Şekil 3.34.</b> Swiss Re Genel Merkez Binası.....	83
<b>Şekil 3.35.</b> Swiss Re Doğal Aydınlatma.....	84
<b>Şekil 3.36.</b> National Commercial Bank .....	85
<b>Şekil 3.37.</b> National Commercial Bank Kat Planı .....	86
<b>Şekil 3.38.</b> Menara Mesiniaga .....	87
<b>Şekil 3.39.</b> Menara Mesiniaga Kat Planı .....	88
<b>Şekil 3.40.</b> Conde Nast .....	89
<b>Şekil 3.41.</b> Bank of America Tower .....	91
<b>Şekil 3.42.</b> Pearl River Tower.....	92
<b>Şekil 3.43.</b> Pearl River Tower, Rüzgar Tünelleri.....	93
<b>Şekil 3.44.</b> Tekfen Levent Ofis Binası.....	94
<b>Şekil 3.45.</b> Erke Ofis Binası.....	95
<b>Şekil 3.46.</b> Mütcahhitler Birliği Binası.....	96
<b>Şekil 3.47.</b> Torun Tower .....	98



## TABLÖLAR

	<b>Sayfa No.</b>
<b>Tablo 2.1.</b> Binaların Çevresel Etkilerini Ölçen Araçlar .....	20
<b>Tablo 2.2.</b> Sürdürülebilir arazi kredi analizi.....	23
<b>Tablo 2.3.</b> Suyun verimli kullanımını kredi analizi.....	24
<b>Tablo 2.4.</b> Enerji ve atmosfer kredi analizi .....	24
<b>Tablo 2.5.</b> Malzeme ve kaynaklar kredi analizi .....	25
<b>Tablo 2.6.</b> İç ortam kalitesi analizi .....	25
<b>Tablo 2.7.</b> Yenilik ve Tasarım Süreci Analizi.....	26
<b>Tablo 2.8.</b> Yerel Öncelik Analizi .....	27
<b>Tablo 2.9.</b> 2012 yılına göre BREEAM sertifika sistemi puanlama cetveli .....	28
<b>Tablo 2.10.</b> Birincil Enerjiye Göre Referans Göstergesi (RG) (kWh/m <sup>2</sup> .yıl).....	31
<b>Tablo 2.11.</b> Sera Gazı Referans Göstergesi (SRG) (kg eşd.CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .yıl) .....	32
<b>Tablo 2.12.</b> Enerji Sınıfları ve Enerji Performans Aralıkları .....	34
<b>Tablo 2.13.</b> Birincil Enerji Tüketimlerine Göre Enerji Sınıfı (EP) (kWh/m <sup>2</sup> .yıl) ....	35
<b>Tablo 2.14.</b> Nihai Enerji Tüketimlerine Göre Sera Gazı Emisyon Sınıfı Endeksi (SEG) (kg eşd.CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .yıl).....	35

## GENEL BİLGİLER

Adı ve Soyadı : Furkan YILDIZ  
Anabilim Dalı : Mimarlık  
Programı : Mimarlık  
Tez Danışmanı : Doç. Dr. Julide EDİRNE  
Tez Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans – Ocak 2016

## ÖZET

### OFİS YAPILARININ DIŞ CEPHE KAPSAMINDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

Bu çalışmanın amacı, ofis yapılarında dış cephe kapsamında sürdürülebilirlik durumlarıdır. Ofis yapıları günümüzde giderek daha fazla kullanılan ve önemi anlaşılmış yapılardır. Bu tür binalarda, klasik binalara göre daha fazla ofis bir arada bulunmaktadır.

Bu çalışmada Sürdürülebilir dış cephe kullanımı ve getirdikleri hakkında bilgi verilmiş ve dünyadan ve Türkiye’den örnekler sunulmuştur. Çalışma iki ana bölüm altında incelenmiştir. İlk bölümde genel olarak sürdürülebilir mimarlık, ikinci bölümde ise ofis yapıları incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ofis yapıları, dış cephe kaplamaları, sürdürülebilirlik

## GENERAL INFORMATION

Name and Surname : Furkan YILDIZ  
Field : Mimarlık  
Program : Mimarlık  
Supervisor : Doç. Dr. Julide EDİRNE  
Degree Awarded and Date : Master of Science – May 2016

## ABSTRACT

### SUSTAINABILITY OF OFFICE BUILDINGS WITHIN THE CONTEXT OF FAÇADE

The purpose of this study is the cases of sustainability of office buildings within context of facade. Office buildings are those increasingly used in our day and of which the importance got understood. In these kinds of buildings, much more offices are exist together compared to classical buildings.

In this study, information got provided on use and benefits of facades and some samples has been provided from world and Turkey. The study was examined under two main titles. In the first part, sustainable architecture and in the second part, office buildings, were examined.

**Key Words:** Office buildings, sidings, sustainability

# 1. GİRİŞ

Bu çalışmada ofis yapılarında sürdürülebilirlik bağlamında dış cepheleri üzerine araştırma yapılmıştır. Sürdürülebilir dış cephe kullanımı ve getirdikleri hakkında bilgi verilmiş ve dünyadan ve Türkiye’den örnekler sunulmuştur.

Çalışma iki ana bölüm altında incelenmiştir. İlk bölümde sürdürülebilir mimarlık adı ana başlığı altında, sürdürülebilirlik kavramı ve tarihi incelenmiştir. Enerji-toplum ilişkisi, küresel ısınma, çevresel kirlilik, biyolojik çeşitliliğin azalması, ozon tabakası, çölleşme ve erozyon gibi terimler açıklanmıştır. Sonrasında Türkiye’de sürdürülebilirlik başlığı altında, kaynak yönetimi, su yönetimi ve biyolojik yapı hakkında bilgiler verilmiştir. Son olarak LEED ve BREEAM değerlendirme sistemleri hakkında bilgi verilmiş, bina enerji performansı yönetmeliği açıklanmıştır.

İkinci ana bölüm ofis yapıları başlığı altında incelenmiştir. İlk olarak ofis yapılarının tanımlaması ve sınıflandırılması yapılmıştır. Sonrasında sürdürülebilir ofislerde dış cephe tasarımlarına ilişkin en güncel bilgilere yer verilmiştir. Son olarak dünyada ve Türkiye’de sürdürülebilir cephe sistemlerine sahip ofis yapı örnekleri incelenmiştir.

## 2. SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIK

### 2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı

Sürdürülebilirlik, bir toplumun, çeşitlilik ve üretkenliğin devamlılığı sağlanırken, daimi olabilme yeteneğini korumak olarak tanımlanır. (Peterson vd., 2000).

Sürdürülebilirlik, sonraki kuşakları herhangi bir riske atmaksızın mevcut çevresel, ekonomik ve sosyal gereksinimleri bir araya getirecek ve giderecek biçimde yaşayışı devam ettirmek ile alakalıdır (www.arch.hku.hk).

Sürdürülebilir Kalkınma kavramının tanımı, Dünya Çevre ve Gelişme Komisyonu tarafından 1987’de (WCED – Brundtland Komisyonu) “Gelecek kuşakların gereksinimlerini giderme kabiliyet ve imkanlarını engellemeden günümüz gereksinimlerinin giderilmesidir (www.sustreport.org).” biçiminde yapılmıştır.

Burada kalkınma kavramı en kapsamlı haliyle kullanılmış olup, dönem içerisinde ve süre gelen zamanlarda, bütünüyle evreni ve tek tek bireyleri içerir. Gereksinim kavramı, bütün insanlar için kabul edilebilir bir hayat biçiminin sağlandığı yaşam şartlarını kapsar. Diğer bir kaynağa göre sürdürülebilir kalkınma, “üretim esnasında madde ve enerji sarfiyatında doğanın yenileyici ve emici sığalarının ötesinde gelişme kat etmeden kalkınma” anlamına gelmektedir (Goodland ve Daly, 1996).

Sürdürülebilir Kalkınma kavramı için yapılmış değişik tanımlarda dikkat çeken ortak kavramlar şu şekilde ele almak gerekirse; kalkınmanın tüm bireylerin esas gereksinimlerinin giderme olanağı sunması, bundan dolayı da en kapsamlı haliyle kullanılması, fakirliğin azaltılması, çevre politikalarıyla kalkınma planlarının bütünleştirilmesi, ileriki nesillerin gereksinimlerini giderme hakkına minimum dönem içindeki nesiller kadar sahip olması, insanlığın ortak menfaati için kaynaklardan uygun biçimlerde yararlanılması örnek olarak verilebilir. Bahsi geçen gereksinimler ilk olarak yiyecek, giyecek, barınma ve iş gibi temel olanlardır. Sonrasında her bireyin bu temel gereksinimlerin üzerinde bir hayat biçimi deneme ve elde etme olanağı bulunmalıdır (www.arch.hku.hk).

Sürdürülebilirlik; çeşitli kaynaklarca sosyal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik olmak üzere 3 sınıfa ayrılmıştır:

- Ekonomik Sürdürülebilirlik: Az maliyet ve yüksek verimle sağlıklı gelişme ve ilerleme olarak açıklanabilir. Sanayileşme ve nüfus artışıyla beraber sosyal ve finansal sürdürülebilirlik açısından büyük ölçüde zor niteliklerdir. Ekonomiler yalnızca finansal sermayeyi değil, insan, çevre ve sosyal sermayeyi de insanlık kaynaklarını nicelik anlamında incelemelidir. Çevresel ve sosyal bedeller yeni politikalar ve inceleme yöntemleriyle ölçülebilir olmalıdır (Goodland ve Daly, 1996).

- Sosyal Sürdürülebilirlik: Sürdürülebilirliğin sivil katılım, eşit haklar, sosyal bütünlük, kültürel kimlik, istikrar, çeşitlilik, hoşgörü, çoğulculuk, kanunlar, paylaşım, birlik gibi bileşenleri mevcuttur. İnsani Sermaye; sağlık, beslenme ve eğitim hususlarındaki sermayeleri kapsar. Buna örnek olarak çalışanların sağlığı ve güvenliği verilebilir (Tsoi ve Choi, 2003).

- Çevresel Sürdürülebilirlik: Bozulmamış ekosistemlerde doğalgaz ya da su kaynakları ile alakalı mevzuatlar, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı gibi konular doğal sermayedir.

Doğal sermayenin korunumunun sağlanması kaynakların ve hammaddelerin insan gereksinimlerini gidermek üzere kullanımı sürdürülebilir stokları sağlarken atıkların ekosistemi bozmasına yol açar. Buna ek olarak doğa için de kaynakların yeterliliğinin sağlanması gerekmektedir (Goodland ve Daly, 1996).

İnsani etkinlikler yalnızca doğal kaynakları harcamadan ve çevreye zarar vermeden yapıldığında çevresel sürdürülebilir olarak değerlendirilebilir. Bu sebepten dolayı kaynak sarfiyatının minimum seviyelerde tutulmalı, kullanılan hammaddeler geri-dönüşebilir nitelikte olmalı ya da yenilenebilir kaynaklardan doğaya zararı dokunmadan sağlanmalı, atıklar da %100 geri-dönüştürülebilir olmalıdır. Enerji sarfiyatında da enerji korunumu, yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarının kullanılması büyük önem arz etmektedir. Önemli hususlar: Ekosistem bütünlüğü, taşıma kapasitesi ve biyolojik çeşitliliğidir. Taşıma kapasitesi bölgede gözlenen türün bölgeyi hayatını devam ettirebilmek için kullanırken aynı türün gelecekte de hayatını devam ettirme yeteneğini kaybetmemesini sağlayacak en fazla birey sayısı olarak açıklanır (Tsoi ve Choi, 2003).

Dünyada yalnızca 13 milyar hektar toprak alan bulunup bunun yalnızca 8.8 milyarı çevresel anlamda üretim yapılabilir kapasitededir. Günümüzde nüfusunun fazlalığından etkilenmemek adına iki tane dünyaya gereksinim saptanıp birey sayısı 10 milyar olduğunda 5 tane dünyaya gereksinim olacaktır. Ayrıca OECD ülkelerinde

birey adına düşen kaynak sarfiyat ve kirliliği hayatta olan tüm insanlara genellemeye kalkışıldığında gelecek kuşakların finansal etkinliklerinin dayanağı olan doğal kaynakların yok olması söz konusudur. Dolayısıyla günümüzdeki tüketimi yakın geleceğe uyarlayacak olursak, evrensel ekosistemlerin yok olması kaçınılmazdır(Goodland ve Daly, 1996).

## **2.2. Sürdürülebilirlik Kavramının Tarihsel Süreç İçerisinde Gelişimi ve Amacı**

Sürdürülebilirlik kavramı geride bıraktığımız yüz senedir, birçok akademik çevre, düşünür, sivil toplum örgütü ve çeşitli kurumlarca değerlendirilmekte ve savunulmaktadır. Kavram, endüstri devriminin çıkış noktasını oluşturan iki temel neden sonucu ortaya çıkmıştır (Cook, 2001: 53):

- Kuzey/Güney ülkeleri arasındaki sosyal,ekonomik farklılıklar ve insani ilerleme kaydetme isteği

- Çevresel kriz ve çevreyi kurtarmak adına çalışmalar yapılması gerekliliği

Sürdürülebilirlik kavramının hedeflerinden birincisi, çevreye zarar vermeden ekonomik ve sosyal ilerleme imkanı yaratmaktır. Bahsi geçen imkanlar ekonomik, çevresel ve sosyal etkenleri ortak noktada bir araya getiren bir gelişme stratejisi önerir. Bahsedilen üç etken şu şekilde açıklanmıştır:

- Ekonomik etkenler: klasik iktisadi nitelikler ile firmanın konum finansına katkı sağlayabilmesi

- Sosyal etkenler: firma elemanlarının sosyal ve yasal haklarının (çalışma koşulları, ücretleri vb.) korunması

- Çevresel etkenler: firmanın etkinlikleri ve ekosistemin birbirine uyumu; firmanın çevreye etkisi ve son ürüne kadar olan aşamalarda kaynak sarfiyatı, atık miktarı ve zararlı pay senedi bakımından incelenmesi.

Sürdürülebilirlik kavramının başka bir hedefi ise ileriki nesillerin aktüel gereksinimlerini giderebilmelerine imkan tanır. Kavramın Brundtland raporunda belirtilen klasik açıklaması Antoine de Saint-Exupéry'nin "Dünya bize atalarımızdan miras kalmadı; onu çocuklarımızdan ödünç aldık." sözünü anımsatmaktadır. Brundtland Raporu hayvan ve bitki çeşitleri ile tüm ekosistemleri koruma zorunluluğuna ilgi toplar. Sürdürülebilirlik kavramı kapsamında çevre kalitesinin sağlanması ve yükseltilmesi adına temel habitatların düzenlenmesi, yerlerinin

değiştirilmesi ve bakımı yanında beslenme maksatlı kullanılan hayvan ve bitki çeşitlerinin sürekliliğinin sağlanması esastır(Göksal, 2003: 77).

Sürdürülebilirlik kavramının temel hedeflerinden biri insan, zaman ve mekan bakımından hiçbir ayırımın bulunmamasıdır. Diğer bir açıdan bütün uluslar, canlılar ve kuşakların evrensel kaynaklar üzerinde eşit hakka sahip olabilmesidir. Sürdürülebilirlik kavramının, kuramsal bir yol gösterici olarak kalmaktansa uygulanabilirliğinin sağlanması adına ihtiyaçların çok iyi kavranması esastır (Cook, 2001: 54).

Sürdürülebilirlik kavramının açıklanması, prensiplerinin hazırlanması ve belirlenen sorunlara çözüm bulma çalışmaları özellikle son 40 senedir kapsamlı şekilde sürdürülmüştür. Türlü ulusal ve uluslararası işletme ve örgüt tarafından sürdürülebilirlik kavramını oluşturmak adına sürdürülen çalışmalar ve sonuçları kronolojik sıra ile maddeleşmiştir (Karlı, 2008: 12-13):

- 1968 senesinde ülkelerinde stratejik konumlara sahip azınlık tarafından, küreselleşen evrenin evrim sorununun gelişme hudutlarını küçültmek arayışları ile çözmeyi amaçlayan “Roma Kulübü” oluşturulmuştur.
- 1972 senesinde Roma Kulübü, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü araştırmacı grubu tarafından yapılan “Büyüme durdurun başlıklı raporu yayımlamıştır. Bu rapor, 2100 senesine kadar birey nüfus büyümesi ve doğal kaynakların ilişkisi üzerine yapılmış bilgisayar benzetimleri ve neticelerini içermektedir. Yazanakta yapılan hesaplara göre finansal ilerleme neticesinde açığa çıkacak kirlilik, ekilebilir alanların ve enerji kaynaklarının azalması ile nüfusun büyük oranda azalacağı ön görülmüştür.
- 1972 senesinin Haziranında Birleşmiş Milletler Çevre Konferansı'nın Stockholm'da düzenlediği eko-gelişme, ekoloji ve ekonomi kavramlarının birbirleri ile ilişkileri ve Kuzey-Güney ülkelerinin ilerleme planları tartışılmıştır.
- 1980 senesinde Dünya Koruma Birliği'nce sunulan “Koruma İçin Dünya Stratejisi” (La Stratégie Mondiale Pour La Conservation) raporunda sürdürülebilir gelişme kavramı ilk kez ortaya konmuştur.
- 1987 senesi nisanında Birleşmiş Milletlerce sunulan Brundtland raporunda sürdürülebilir gelişmenin açıklaması yapılmış, kapsamı hakkında bilgiler verilmiştir.
- 1992 senesi Haziranında hazırlanan Rio Zirvesinde sürdürülebilirlik prensipleri anlaşılmış ve evrensel manada yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.



Geçtiğimiz otuz senede görülen endüstri felaketleri (Çernobil, Seveso, Ekson Valdez, vb.) halkın gözünde çevre bilincini oluşturmuş ve WWF, Greenpeace benzeri çevreci sivil toplum örgütlerinin çalışmalarını hızlandırmasını sağlamıştır.

- 2002 senesi Ağustosunda başlayan, yaklaşık 100 devlet başkanı ve binlerce hükümet temsilcisinin katıldığı Johannesburg zirvesinde biyo çeşitlilik ve doğal kaynakların korunumu adına kararlar barındıran bir antlaşma imzalanmıştır.
- 2005 senesinde sera etkisine sebebiyet veren zararlı gaz emisyonlarının azaltılması konulu Kyoto Protokolü yürürlüğe girmiştir.

### **2.2.1.Enerji ve Toplum**

Endüstri devrimine ayak uydurma hususu, toplumlar arası sınıf farklılıklarının ve çevresel problemlerin oluşumuna sebebiyet vermiştir (Kurnaz ve Kayık, 2008: 48).

Üretim aşamasından tüketime kadar önemli çevresel problemler oluşturan, endüstrinin ihtiyacı olan ve büyük ölçüde kömür, petrol, doğal gaz benzeri fosil yakıtlardan sağlanan enerjinin üretiminde doğal kaynaklar harcanarak, toplumsal yaşantıyla ve sağlık önemli derecede etkilenmektedir. Enerji sarfiyatında ise fosil yakıtların yanması ile meydana gelen hidrojen oksit ve kükürt dioksit benzeri zararlı gazlar hava kirliliğine, asit yağmurlarına ve sera etkisi oluşturarak küresel iklim farklılıklarına sebep olmaktadır. Toplumların, enerji elde etme ve kullanma esnasında oluşan çevresel etkilerden direkt olarak etkilenmelerinin yanı sıra bu problemlerin kaynağında da toplumsal ilişkiler ve toplumsal istekler vardır (Tuna, 2001: 142).

Enerji kaynaklarının yok olma evresine geldiği dönemimizde, dünya üzerinde eşit bulunmayan doğal enerji kaynaklarına, toplumlar daha fazla değer verilmekte ve alternatif enerji kaynakları arama ihtiyacının doğmasıyla beraber ellerinde bulunan enerji kaynakları ile büyük kazançlar sağlamaktadırlar. Nem derecesi yüksek enerji kaynaklarının başında gelen petrolün, dünyada sayılı yerlerden elde ediliyor olması, bu topraklarda bulunan ülkelerin, bunu kendi çıkarları için kullanmalarına, kendi refah düzeylerini yükseltmelerine, sömürge ve kapitalizm kavramlarının meydana gelmesine sebebiyet vermektedir (Kurnaz ve Kayık, 2008: 48).

Uluslar arası enerji üretim dağılımını denetleyen çok uluslu firmalar ellerindeki enerji kaynaklarını korumak adına devletler arası savaşların çıkmasına sebebiyet verip, İran-Irak Savaşı, Körfez Savaşı, Azeri-Ermeni gerginliği, Karabağ sorunu, Azeri-İran gerginliği bu hususta ortaya çıkmış savaş ve problemlere örnek gösterilebilir (Tuna, 2001: 142).

Nihayetinde, mevcut enerji kaynaklarını korumak, yeni enerji kaynakları bulabilmek adına toplumlar arasında sosyal ve fiziksel savaşlar yapılmakta olup, yeterince sağlanmayan toplum bilinci, doğal enerji kaynaklarının yok olacağını öngörme bilincinin eksikliği ve ilaveten toplumların sadece kendi menfaatlerini düşünüp, ileriki kuşaklara doğal mirasları bırakma düşüncesine sahip olmalarından dolayı doğal enerji kaynaklarımız yok olmakta ve günümüzde var olan enerji kaynaklarının kullanımını en aza indirmek, alternatif enerji kaynakları üretebilmek adına çeşitli çalışmalarda bulunmaktadır (Altunbaş, 2004: 106).

### **2.2.2.Küresel Isınma**

Başlıca atmosfere salınan gazların neden olduğu düşünölen sera etkisinin sonucunda, Dünya üzerinde yıl boyunca kara, deniz ve havada ölçölen ortalama sıcaklıklarda görölen artışa verilen isimdir. Dünya yüzeyindeki sıcaklık (Aksay vd., 2005: 32);

- Alınan güneş ışınımı,
- Yansıtılan güneş ışınımı,
- Atmosfer tarafından tutulan sıcaklık,
- Su buharının buharlaşması ve yoğunlaşması ile dört temel başlık altında

belirlenebilmektedir.

İklim değişikliği, küresel ısınmaya bağlı olarak meydana gelen bir kavramdır. İklim değişiklikleri ve küresel ısınma beraberinde buzullarda erime, denizlerin suyu düzeylerinde artış, kasırgalar, seller ve taşkınların, uzun süreli, şiddetli kuraklıklar ve çölleşmeye neden olmaktadır. Küresel ısınmanın varlığı veya ilerleme seviyesi (Aksay vd., 2005: 33);

- Jeolojik kayıtlar,
- Buzul hacimlerinde azalış,
- Denizlerin yükselmesi,
- Göllerdeki su sıcaklığının yükselmesi,
- Güncel ölçümler,
- Aerosollerin varlığı ile belirlenebilir.

Küresel ısınmayı en az seviyelere getirmek ve neticelerden etkilenmemek için alınabilecek önlemler şunlardır (Kurnaz ve Kayık, 2008: 48);

- Endüstri ve sanayi için gerekli enerji miktarının belirlenerek, geri dönüşüm ve minimum enerji ile maksimum verime ulaşmak için çalışmalarda bulunulması,
- Fosil yakıtların kullanımından kaynaklı meydana gelen zararlı gazların küresel ısınma ve iklim değişikliğine önemli ölçüde sebebiyet verdiğinin farkına varılmasıyla beraber, bu yakıtlar yerine hidroelektrik enerji, jeotermal enerji, güneş ve rüzgar enerjisi benzeri çevreye zararı olmayan yakıtların elde edilmesi ve kullanılması,
- Karbondioksit salınımının minimum düzeye indirilmesi ve bütünüyle engellenmesi hususunda çalışmalar başlatılıp, karbondioksitin ortadan kaldırılması yerine çevreye zararı olmayacak bir şekilde muhafazasının yapılması.

Yapılan çalışmalar ve elde edilen sonuçlar ile birlikte olayın öneminin farkına varmış birçok ülke, iklim değişikliklerinin su kaynakları, tarım, ekonomi ve sosyal yaşam üzerindeki etkisine yönelik çalışmalar yapmaya başlamış olup, bu değişiklikten en az seviyede etkilenebilmek adına çeşitli çalışmalar yapmaktadır. Bahsi geçen konuyla ilgili yapılması zaruri iyileştirme çalışmalarının yalnızca hükümetlerce yapılmasını beklemektense, toplumların bireysel olarak çevre bilincine sahip olup, doğaya karşı sorumluluklarını yerine getirmeleri küresel ısınma ve iklim değişikliğinin engellenmesi adına çok önemli bir husustur (Altunbaş, 2004: 108).

### **2.2.3. Çevresel Kirlilik**

İnsanoğlu, tarihin başlangıcından beri çevre ile etkileşim halindedir. Daha iyi yaşamak adına çevreyi kullanan insanlık gelişen koşullar ile beraber değişimine neden olmuştur. Bu hususta doğal kaynakların tüketimi ve çevrenin değiştirilmesi, dünyayı ve dünya üzerinde barınan tüm canlılığın hayatı için risk oluşturacak ölçüde kaynakların yok olmasına, çevresel bozulmalara ve kirlenmelere sebebiyet vermiştir. Bu şekilde bir refah artış beklentisinin süreklilik göstermesi halinde çevrenin ve doğal kaynakların da sürekliliğinin sağlanması zaruridir. Bu amaçla çevresel sürdürülebilirlik önem kazanmakta ve doğal kaynakların devamlılığının sağlanması manasına gelmektedir. Kaynakların kullanım ölçülerinin, kendini yenileme hızını geçmemesi gerekmektedir. Biyo-çeşitliliğin, sağlığın, hava, su ve toprak kalitesinin, hayvan ve bitki yaşamlarının korunması da çevresel sürdürülebilirlik kapsamındadır (Kaypak, 2011: 26).

18. yüzyılda siyasi ve ekonomik bir olgu olarak bilinen sürdürülebilirlik, 1992 Rio Konferansında “kaynakların sürdürülebilir kullanımı” biçiminde tanımlanarak

kendini yenileyemeyen doğal kaynakların tükenmeye yaklaştığında önemli problemler doğabileceği vurgulanmaktadır. Çevre bakımından sürdürülebilirlik, çevre ile etkileşim halinde çevreyi en doğal biçimde tutabilecek eylemlerde bulunmak ve insani etkinlikler sonucu zarar görüp yok olma aşamasına gelen çevreyi geri kazanma çalışmaları yapmaktır. Bu durum toplumların bilinçli tüketime yöneldikleri ve çevreyi korumaya yönelik çalışmalarda bulunulmaya başlandığını belirtmektedir(Kaya ve Tomal, 2011: 50).

Çevre sürdürülebilirliğini etkileyen üç önemli husus sanayileşme, kentleşme ve hızlı nüfus artışıdır. Nüfus artışının başlangıcı 18. asra dayanıp beraberinde çevre problemlerine neden olmuştur. İlerleme katleden teknolojiyle beraber doğal kaynakların sarfiyatı artarak geçmişte sonsuz ve bedava olarak görülen doğa, çağdaş toplumlarda artan üretim etkinlikleri ile sınırlı bir anamal haline gelmiştir (Toros vd., 1997: 38).

Sanayileşme, kentleşme ve hızlı nüfus artışı sonucu artış gösteren çevresel problemlerin çözümünde toplumlara birlik beraberlik içerisinde davranmaya yöneltmiştir. Doğal kaynakların sonsuzluğu düşüncesi ve dikkatsiz kullanım, sanayileşmenin de etkisiyle kaynakların bitme aşamasına gelmesi ve çevresel kirliliğe neden olmuştur. Kirlenmedeki artış insan ve ekosisteme olumsuz etkiler yaratıp insanlığın tepkisini oluşturmuştur. Özellikle 1970 senelerinde artış gösteren çevre kirliliği kalkınma planlarında düzenlemeye gidilip doğa dostu planların hazırlanmasını sağlamıştır. 1972 senesinde Stocholm’de düzenlenen İnsani Çevre Konferansından sonra, 5 Haziran tarihi Dünya Çevre Günü olarak belirlenip, çevre hususunda önceleri uygulamada olan “tepki ve tedavi” planı yerini “tahmin ve önleme” planına bırakmıştır (Masca, 2009. 198). Bu hususta çevresel problemler ön görülmeli ve engellemeye yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

#### **2.2.4. Biyolojik Çeşitliliğin Azalması**

Ülkemizde biyolojik çeşitliliğin korunmasında özellikle yok olmak üzere olan türler ile yerel bulunan türleri korumak adına çalışmalarda bulunduğu görülmektedir. Bununla birlikte, biyolojik ve genetik kaynakların korunması ve geliştirilmesinin gıda ve sağlık alanları bakımından son derece önemli olduğu gerçeği yok sayılamaz. Fakat ülkemizin başta tahıl ve et ürünleri olmak üzere gıda

kaynaklarının eldesin de kendi kendine yetememeye başlaması, bu gerçeğin üzerinde yeterince durulmadığına işaret eder.

Devlet İstatistik Enstitüsü, 28 Mayıs – 30 Eylül 2001 tarihlerinde uygulamaya koyduğu VII. Genel Tarım Sayımı'nda, mevcut sahanın yalnızca %33,13'ünün işleme tabi tutulduğu görülmektedir. İşlenmeyen arazinin ise %2,91 civarında işlemeye uygun olduğu halde kullanım dışı saha mevcuttur. İşlemeye uygun olmayan saha 96.780.487 dekar ile tüm sahanın %14,47'sini oluşturmaktadır. Toplam 221.562.345 dekar kullanılan arazinin %68,77'si tarla, %16,91'i arazisi, %11,67'si meyve ve başka uzun süreli bitkilerin kapladığı ve %2,65'i sebze ve çiçek bahçeleri arazisidir. Ülkemiz yanlış arazi kullanımının neticesinde elverişli tarımsal alanları ile çayır ve meralarını büyük ölçüde kaybetmesinin yanı sıra hızlandırılmış erozyon, kimyasal ilaç ve gübre kullanımı neticesinde toprak ve otlaklarında niteliksel bir bozulma problemiyle karşı karşıya kalmaktadır (Demirayak, 2002).

Biyolojik çeşit fazlalığının sürdürülebilir kullanımı özellikle ülkenin arazi kullanım planlarında sorunun temelden çözülmesi ile ulusal tarım, hayvancılık, istihdam ve sağlık planlarında önemli bir değişim ihtiyacı bulundurmaktadır. Bütün alanları aynı anda ele alan sürdürülebilir kalkınma planlarının başarılı bir şekilde uygulanmasının yanında fakirlikle mücadele bakımından da çok önemli bir konudur. Kırsal fakirliğin azaltılması, kırdan kente göçe sebebiyet veren noktalardan birisi olarak aynı anda sağlıklı kentsel büyümenin engellenmesi adına da önemlidir. Biyolojik çeşitliliğin korunması adına, bu kavramı sadece yok olma noktasındaki tür veya yerel türlerin korunması ile sınırlı alana bakılmaktan öte; tarım, hayvancılık, ormancılık, su ürünleri ve benzeri sahalarda üretim ve tüketim çeşitlerinin sürdürülebilirlik kavramına göre tekrardan şekillendirilmesi zaruridir (Demirayak, 2002).

Biyolojik çeşitliliğin fazla ve hassas olduğu kesimlerdeki toplumlar için ulusal olarak kabul edilmiş kalkınma planlarının entegre bir parçası olarak kabullenilmiş özel planlama modellerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bahsi geçen modeller sadece koruma-kalkınma ikilemi eksenin ne ölçüde sürdürülebilir kabul edilebileceği ile alakalıdır. Elde edilen tecrübeler, koruma sahalarında hassas bölgeleri de içeren korunacak ve kullanılacak sahaların derecelendirilerek ayrılması, kullanım sahalarında direkt olarak o bölgede hayatını sürdürenler için ek gelir kaynaklarının hazırlanması ve bu süreçlerin katılımcı bir eylem şeklinde hayata geçirilmesinin bu sürecin en önemli parçaları olduğunun kanıtıdır (TÜDAV, 2002).

Bu hususta, başta tarım, hayvancılık ve su ürünlerinde, yerli türlerin ve geleneksel üretim biçimlerinin korunması ve geliştirilmesine gen kaynaklarının sarfiyatında bölgeler arası eşitlik ve nesiller arası adalet anlayışının gözetilmesi önemli bir husustur (Demirayak, 2002).

Ülkemizde biyolojik çeşitlilikte tür koruma ile sürdürülebilir kalkınma arasındaki ilişki önemli olup özellikle nesli tükenmekte olan türlerden finansal önemi olanlar, nadir olmalarından dolayı yüksek fiyatlı pazara sahiptir. Bu türlerin var olduğu yaşam ortamlarında hayatını devam ettiren yöre halklarının fakirliği durumunda minimum sürede kazanç elde etmeye yönelik uygulamalarla, uzun vadeli sürdürülebilir yöntemlerle yapılması planlanan üretimle kalkınmaya engel olmaktadır (TÜDAV, 2002).

### **2.2.5. Ozon Tabakasının Delinmesi**

Ozon Oksijen atomundan oluşan şeffaf bir gazdır. Ozon tabakası ozon gazından oluşan ve atmosferin yukarı seviyelerinde başka bir deyişle yer yüzeyinden 10-50 km yüksekte bulunan bir tabakadır. Bu tabakanın temel rolü Ultraviyole (UV) ışınları olarak adlandırılan güneşin zararlı ışınlarına karşı bizleri korumaktır. Ozon tabakası yeryüzüne ulaşan bu zararlı ışınlarla karşı korumak için bir filtre gibi davranır (Bockris vd., 2001: 77).

1985 senesinde dünya etrafında yörünge dolanımı yapan Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (UHUD-National Aeronautics and Space Administration-NASA) uydusundan elde edilen veriler, bilim adamlarının ozon tabakasının incelme hususundaki fikirlerini destekleyici niteliktedir. Antarktika üzerinde ozon tabakasında göz ardı edilemeyecek incelme gözlenmiştir. Ozon tabakasının incelmeye, bu atmosfer katmanındaki ozon moleküllerinin bazı kimyasal maddelerce oksijenlerine ayrıştırılarak ozon moleküllerinin miktarında kayıplar gözlemlendiği manasına gelmektedir. Bu süreçle alakalı ozon moleküllerini ayrıştıran bilinen 95 zararlı madde vardır. Bu maddeler arasında, kloroflorokarbon gazları ve balonlar benzeri maddeler vardır ki en zararlısı, 1920'li senelerde "mucize kimyasal maddeler" olarak tanımlanan, bir molekülü binlerce ozonun ayrılmasına sebebiyet verebilen kloroflorokarbon gazlarıdır (Çepel, 2003: 151).

Ozon Tabakasının delinmesi, insanlığın karşılaştığı birçok çevresel problemlerin temelini oluşturmaktadır. 1986 senesinden beri Ozon tabakasında varlığı gözlenen lekeler sebebiyle, Ozon Tabakasını İncelten Maddelerin Değişebilir Olarak

sınırlandırılması kararına varılmıştır. 22 Mart 1985’de Ozon Tabakasının Korunması adına Viyana Sözleşmesi 16 Eylül 1987’de ise Ozon Tabakasının Korunması adına Montreal Protokolü imzalanmıştır (ÇSB, 2012).

Montreal Protokolü Birleşmiş Milletler bünyesinde küresel çevre problemlerinin çözümü adına yapılan çalışmaların başlangıcıdır. Montreal Protokolü, günümüze kadar gelen başarılı uluslararası çevre anlaşması olarak sayılmaktadır. Kloroflorokarbonlar (CFC)’lere ek olarak verilen Hidrokloroflorokarbonlar HCFC grubu gazların, ozon tabakası ve iklim değişikliğine olan olumsuz etkilerinden kaynaklı uluslararası anlaşma ile kullanımının durdurulması kararlaştırılmıştır (Kaypak, 2011: 32).

Ülkemiz Ozon Tabakasının Korunması adına Viyana Sözleşmesi ve Montreal Protokolüne 1991 yılında taraf olmuş ve yapılan bütün değişiklikleri onaylamıştır. Protokol ile alakalı ulusal ve uluslararası araştırmaların takibi ulusal odak noktası görevini sürdüren Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın çatısı altında yapılmaktadır. Ülkemiz Montreal Protokolünün uygulama aşamasında başarılı ülkeler içerisinde yer almaktadır. Ülkemiz, CFC’ler Montreal Protokolünde grubu arasındaki diğer ülkeler için öngörülen azaltma takviminden daha hızlı bir sonlandırma takvimini başarı ile uygulamış, CFC grubu gazların kullanımının durdurulması gibi, HCFC grubu gazların da kullanımını durduracaktır (ÇSB, 2012).

#### 2.2.6. Çölleşme

Çölleşme, evrensel olarak finansal, sosyal ve çevresel açıdan önemli bir problem teşkil etmektedir. Bu kapsamda, 1977 senesinde hazırlanan Birleşmiş Milletler Çölleşme Konferansı’nda, “Çölleşme ile Mücadele Eylem Planı” kabul edilmiştir. 1994 senesinde Paris’te kabul edilen ve özellikle Afrika’da ciddi kuraklık ya da Çölleşmeye maruz kalan ülkelerde mücadele yapılmış Birleşmiş Milletler Sözleşmesi’nin hedefi, etki altında kalan alanlarda sürdürülebilir kalkınmanın uygulanmasına katkı sağlamak adına, çölleşme ile mücadele etmek ve kuraklığın etkilerini minimuma indirmektedir. Sözleşmenin hedefine, uluslararası birlik beraberlik ve tüm kapsamlarda uygulanacak etkin eylemlerle ulaşılması planlanmaktadır. Bahsi geçen sözleşmeye 193 ülke ve Avrupa Birliği’nin katılımı mevcuttur (www.mfa.gov.tr).

Çölleşme, biyolojik çeşitlilik ve su kaynaklarının korunarak sürdürülebilir kullanımının yapılması, iklim değişikliği ve küresel ısınma ile oldukça ilişkilidir.

Çölleşme ile etkili biçimde mücadele, iyi belirlenmiş, bütün olan uluslararası ve ulusal bir uygulama yapılmasına bağlıdır. Bu kapsamda Sözleşmeye göre yapılması gerekenler şunlardır (www.unccd.int):

- Çölleşmeyle mücadele planlarının, fakirliğin giderilmesine yönelik uygulamalara bağlanması,
- Doğal kaynakların sürdürülebilir uygulanmasına dair tamamlayıcı bir yaklaşımın oluşturulması,
- Ulusal eylem stratejilerinin hazırlanması, yayımlanması ve uygulanması,
- Uygun politikaların özendirilmesi ve kurumsal kapsamda geliştirilmesi,
- Pazarlama ve depolama da dahil olmak üzere, gıda güvenlik sistemlerinin hazırlanarak, ilerletilmesi,
- Uygun mali mekanizmaların hazırlanması.

Ülkemiz, 2005 senesinde oluşturulan “Çölleşme ile Mücadele Ulusal Eylem Programı”nı Sözleşme Sekretaryası’na sunmuştur. Ulusal Eylem Programı’nın sunulması gibi Sözleşme kuralarıyla alakalı konuların görüşülmesi hedefiyle oluşturulan “Ulusal Koordinasyon Birimi” toplantıları, Çevre ve Orman Bakanlığı’nın koordinasyonunda, ilgili kurumlar ve sivil toplum kuruluşlarının da katılımıyla yapılmaktadır. Sözleşme’nin, “Gözden Geçirme ve Uygulama Komitesi”nin 7. Oturumu (CRIC-7) 20-29 Ekim 2008 arasında İstanbul’da yapılmıştır. Bahsi geçen oturumda, Eylül 2007’de Madrid’de yapılan 8. Taraflar Konferansı (COP 8)’nda onaylanan, Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi’nin 10 yıllık planının uygulanmasına yönelik çalışmalara başlanmıştır. Bahsi geçen sözleşmenin 10. Taraflar Konferansı (COP 10) Şubat 2012’de Seul’de (Kore) yapılmıştır (www.mfa.gov.tr).

### **2.2.7. Erozyon**

Toprağın akarsular, sel suları ve rüzgarlar gibi dış kuvvetlerin etkisiyle aşındırılıp taşınması ve sürüklenmesi olayına erozyon denir. Yeryüzünde bitki örtüsü ve su akışı ile toprak örtüsü arasında doğal bir denge vardır. Bu doğal denge içerisinde, yeryüzünün dış kuvvetler tarafından aşındırılmasına doğal erozyon denir. Doğal erozyon insanlar ve çevre için zararlı değildir. Çünkü doğal erozyonla çok yavaş olarak üstten aşınan toprağın yerine alttan yeni toprak oluşmaktadır. Onun için toprak örtüsü



yenilenerek yerinde kalmaktadır. Ancak bitki örtüsünün tahribi gibi insanların olumsuz girişimleri sonucu doğal denge bozulur. Böylece erozyon hızlanır. Bu olay sonunda toprak örtüsü hızla inceler, zamanla yok olur. Kayalar yüzeye çıkar. İnsanların faaliyetleri çoğunlukla erozyonun hızını artırmaktadır (<http://aris.ormansu.gov.tr>).

Ülkemiz iklim şartlarınca, çölleşmenin etkisini, dünyanın bu hususta hassas bölgelerine göre daha az hissetmektedir. Bununla birlikte, arazilerin kabiliyetlerine uygun kullanılmaması, yanlış tarımsal yöntemler ve sağlıksız sulama çalışmaları, toprakların ve meraların fazlaca kullanımı, ormanlardan açma yapılması ve önemli tarım sahalarının tarım dışı amaçlarla kullanılması geleceğin tehdidi olan arazi bozulmasına (degradasyonuna) sebebiyet vermektedir. Ülkemiz kuraklıktan etkilenen ve çölleşme ihtimali olan topraklarının % 86 'sında azdan çoğa doğru farklı düzeylerde erozyon sorununun yaşandığı bir yerdir (Çepel, 2003).

Erozyon probleminin uzun dönemde çözümü adına tarıma uygun sahalarda kullanılan yöntem ve uygulamaların incelenmesi büyük ölçüde önemlidir. Bu bağlamda başta tarımsal üretimde etkin rol alan üreticilerin bilinç edilmesi çok önemlidir. Tarımsal alanların uygunluk şartlarının yanında, üretimde kullanılan kimyasal maddelerin bilinçli sarfiyatı da başlıca önem taşıyan hususlardandır. Tarımsal verimin artırılması ile uygunsuz alanların kullanımını ve uygun olmayan tarımsal alanların erozyona uğramasını engellemek de önemli bir mücadele tekniğidir. Verimin artırılabilmesi ve toprak sağlığının sağlanabilmesi amacıyla, üretim yapılan toprağın özelliklerinin belirlenmesi, üretimi yapılacak ürünün ve toprağın beslenmesine dair çalışmalarda bulunulması, sürdürülebilir tarımın önemli aşamasıdır. Tarıma elverişli alanların sürdürülebilir biçimde kullanılması da uzun dönemde tarımsal üretim sorunlarının oluşmasına sebebiyet vermektedir. Doğru gübreleme sayesinde toprağın ihtiyacı olan minerallerin verilmesi ve bitkinin ihtiyaç duyduğu mikro besinlerin sağlanması, tarım alanlarındaki verimliliğin yükseltilmesine ve toprağın korunmasına faydalı olacaktır. Sağlıklı toprak, tarımsal ürünlerin verimliliğini fazlalaştırırken, bireylerin de sağlıklı ve yeterli beslenmelerine de imkan verecektir. Hatırlanması gereken önemli nokta erozyonla mücadelenin esas hedefinin, toprağın ve üretimin, dolaylı olarak da insanın korunmasıdır ([www.toros.com.tr](http://www.toros.com.tr)).

### **2.3.Türkiye’de Sürdürülebilirlik Kavramı**

Ülkemizde çevreye bilinçli yaklaşımın gelişmesiyle, 1973–1977 senelerini kapsayan planda 1972 Stockholm Konferansı’ndan sonra kalkınma planlarında ilk kez çevre problemi ayrıca incelenmiştir. Başbakanlık, Çevre Müsteşarlığı’nı 1978 senesinde çevreye yönelik ulusal ve uluslararası çalışmalarla ilgilenmek amacıyla oluşturmuştur (Egeli, 1996).

Ülkemizde çevre ve çevrenin korunmasına yönelik başta Anayasa olmak üzere, fazla miktarda yasa, tüzük ve yönetmelik yürürlükte mevcuttur. T.C. 1982 Anayasası’nın onaylanmasıyla çevre koruması kavramı ilk defa anayasada yer almıştır (Budak, 2000).

Bu anayasada çevre sağlığı ve dengesinin önemi üzerinde durulup çevreyi bir bütün olarak inceleyip, çevresel kirliliği engellemenin yanı sıra doğal kaynakların ve toprağın kullanımına da izin veren Çevre Kanunu’nu 1983 senesinde uygulamaya konmuştur. Ardından, 1986 yılında Hava Kalitesi Kontrol, Gürültü Kontrolü, 1988 yılında Su Kalitesi Kontrolü, 1991 yılında Katı Atık Kontrolü, 1992 yılında Çevresel Etki Değerlendirme, 1993 yılında Tıbbi Atık Kontrolü, Toksik Kimyasal Ürünler ve Maddelerin Kontrolü ve Zararlı Atık Kontrolü Yönetmelikleri hazırlanmıştır (Okumuş, 2002).

Sürdürülebilir uygulamaların temel niteliklerinden biri de karar aşamasında finansal, ekolojik ve sosyal ölçütlerin bir arada kullanımınıdır. Ülkemizde bu bütünlüğün uygulanmasında sürdürülebilir uygulamaların henüz etkisi gözlenmemektedir. Ülkemizde çevre yönetimindeki başarısızlığın ana sebebi çevre politikalarının uygulama aşamasında sekteye uğramasıdır (Toprak, 2006).

#### **2.3.1.Kaynak Yönetimi**

Sürdürülebilir mimarlıkta doğru kaynak yönetimi; enerji, su, malzeme ve yapı alanlarının kullanımıyla bağdaşıktır(Sipahi, 2013: 10).

Enerji kullanımında amaç girdilerin azaltılması olduğundan fosil yakıt sarfiyatının azaltılmasıdır. Bu hususta fosil yakıtlarda kaynak korunumu gerçekleştirilirken üretimden tüketime kadar tüm aşamalarda enerji tasarrufu

gerçekleştirilecektir. Enerji uygun kullanımı şehir bünyesinde değerlendirilirse toplu taşımanın desteklenmesi ile birlikte bina konumlandırmalarının düzenlenmesi de etkilidir. Kuru iklimi olan illerde birbirine yakın binalar yapmak ısı kaybında azaltmalar yapacağından bu hususta faydalı olacaktır. Sıcak nemli iklimlerde ise açık sahalar ve avlular yapmak doğal hava dolaşımı bakımından önemli derecede faydalıdır. Bunun haricinde bina ölçeğinde arsaya göre planlama da esastır örneğin toprak altı enerjisinin sarfiyatı tek katlı yapılar için kullanışlı bir çözümdür. Bunun haricinde yapının güney cephesine ilave edilecek sera ve güneş duvarları yardımıyla gündüzleri soğutmaya, geceleri ise ısıtmaya yardımcı elemanlar oluşturulabilir (Sev, 2009: 72).

Alternatif enerji kaynaklarının kullanımına geçmek fosil yakıtlara olan bağımlılığı minimuma indirmek bakımından büyük ölçüde önem taşır. Güneş, rüzgâr, su, biyo yakıt ve jeotermal enerjiler dönemimizin kullanımda olan sürdürülebilir enerji kaynaklarındandır (Baumschlager, 2009: 19).

Aydınlatmada gün ışığından faydalanmak ve enerji sarfiyatını azaltan alet kullanımı büyük önem taşımaktadır. Gün ışığından faydalanmanın enerji tasarrufu yapılmasıyla beraber insan sağlığına da katkıda bulunur. Enerji kullanımını minimuma indiren alet kullanmak ilk yatırım aşamasında külfetli olmasına rağmen işleme esnasında kar sağlamaktadır (Sev, 2009: 72).

Kaynakların planlı ve uygun kullanımında hedef doğal kaynakların korunması olup malzeme tasarrufu yaptıran tasarımlar düzenlenmeli ve yapım teknikleri oluşturulmalıdır; binanın boyutunun iyi ayarlanması önemlidir. Buna ek olarak mevcut binalardaki anormal değerlendirmenin iyileştirilmesi, geri dönüşümü yapılmış madde kullanılması gerekir. Malzeme ve enerji tasarrufu yapan modüler sistemler kayıp malzeme miktarının en aza inmesini sağlayarak malzemenin şantiyede kesilmesi, biçimlendirilmesi benzeri iş ve enerji kaybına neden olan işlemleri engeller (Sipahi, 2013: 10).

Yapının ihtiyaç olandan büyük olmayan uygun biçimde ölçülendirilmesi yapım esnasında gereksiz enerji, saha ve madde kaybını engellemekte ve binanın kullanım esnasında yetersiz iklimlendirme ve enerji kaybı gibi konuları engellemektedir (Baumschlager, 2009: 20).

Binaların zamanla yıkılarak tekrardan yapılması sürdürülebilirlik karşıtı bir durumdur. Bu durumdaysa var olan binaya ve anormal daralmalara yapılacak ufak

dokunuşlar binanın ömrünü arttırmakla beraber finansal açıdan ve enerji, madde benzeri çevresel konular bakımından yararlıdır (Sev, 2009: 73).

### **Sürdürülebilir Binalar**

Binanın arazi seçiminden itibaren yaşam döngüsü kapsamında incelendiği, sosyal ve çevresel kavramlara uygun, iklim verilerine ve yerleştirilecek araziye ait şartlara uygun, gereksinimi dahilinde sarfiyat yapan, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan, doğal olan ve atık üretmeyen maddelerin kullanıldığı, ekosistemlere duyarlı ve çevre dostu yapılara sürdürülebilir bina denmektedir ([www.yesilbina.com](http://www.yesilbina.com)).

Başka bir tanımlamayla, doğal ışık ve istenilen seviyede iç mekan hava kalitesiyle tüketici sağlığını ve üretkenliğini koruyup ilerlemesini sağlayan sürdürülebilir yapılar, yapım ve kullanım esnasında doğal kaynakların kullanımına duyarlı olup, çevre kirliliğine sebebiyet vermeyen, yıkımdan sonra diğer binalar için kaynak sağlayan ya da çevreye zararı olmayan yapılardır (Kurnaz ve Kayık, 2008: 50).

İlerleme kat eden sanayinin neden olduğu iklim değişiklikleri, tükenmekte olan enerji kaynakları, çevre kirliliği ve belirli hastalıklarda gözlenen artışları engellemek daha sağlıklı hayata sahip olabilmek adına çözüm olan sürdürülebilir binaların temel hedefi binalardaki enerji verimliliğinin yükselmesidir (Altunbaş, 2004: 110).

Çevreye duyarlılık dönemimizde yapı sektöründe de yer edinmiş, yatırımcılar ve daha doğal bir çevrede hayatını devam ettirmek isteyen çevreci kişilerin konuya alakalarının artması sonucu çıkan sürdürülebilir yapıların faydaları ([www.cevreonline.com](http://www.cevreonline.com));

- Yapım ve kullanım esnasında çevreye duyarlı olmak,
- Şehirselleşmenin önem kazanması,
- Bina değerlendirilmesine sebep olarak sahibine kar sağlanması,
- Çevre dostu teknolojilerinin kullanımı ve iyileştirmesinin sağlanması,
- Yapılan kazılarda bulunan malzemelerin incelemeye alınması,
- Yağmur sularının kullanımı ile kanalizasyon sistemi yükünün azaltılması,
- Güneş enerjisinden faydalanması,
- Doğal ışıktan faydalanması,
- Oksijen üretimine faydalı olması
- Enerji tasarrufu yapması,
- İzolasyon sistemleri sayesinde ısıtma soğutma maliyetlerinin ve karbondioksit salınımını minimuma indirme imkanının sağlanması.

### 2.3.2.Su Yönetimi

Suyun aktif şekilde kullanımı, yalnızca suyun sarf edilme miktarının ve su kaynaklarının tüketiminin minimize edilmesi bakımından önemsizdir. Yapıda harcanan suyun sürdürülebilirliği, suyun arıtımı, binalara dağıtımı ve geri toplanarak tekrar arıtılması sırasında sarf edilen enerji kaybının engellenmesi bakımından da önemlidir (Sipahi, 2013: 11).

Suyun aktif kullanımında öncelik verilmesi gereken armatür çeşitleri şunlardır. Basınçlı su armatürleri ve fotoselli armatürler bina içinde büyük su tasarrufu yapmaktadır. Bunun haricinde tuvaletlerde kaygan yüzeyli pisuvar ile klozet kullanımı da su tasarrufu yapmaktadır (Uluşahin, 2009: 157).

Yağmur sularının biriktirilerek kullanımı yapılarda kullanılan suyun belirli bir miktarını sağlamaktadır. Bu hedef doğrultusunda yapıdan süzülen suların toplanıp işleme tabi tutulduktan sonra kullanımını sağlayan düzenekler hazırlanmıştır (Sipahi, 2013: 11).

Bina içinde temizlik amacıyla kullanılan suların belirli bir seviyede arıtılarak bahçe sulaması, tuvaletlerde kullanımı gibi temizlik bakımından çok hassas su ihtiyacı olmayan alanlarda kullanımı imkan dahilindedir (Uluşahin, 2009: 157).

### 2.3.3.Biyolojik Yapı

Biyolojik yapı tasarımının hedefi, bina kullanıcılarının güvenliği, fiziksel ve psikolojik sağlığı, konforu ve üretkenliğinin sürekliliğini sağlayan yapısal bir çevre yaratmaktır. Binanın barınak içirme ve güvenlik sağlama aşamalarından sonra en önemli unsuru, bünyesinde barınanlara sağlıklı ve konforlu bir kabuk olmaktır. Bina kullanıcılarının sağlık problemleri ve düşük konfor koşulları arasındaki ilişkisinin akademik çevrelerce araştırılması, “Hasta Bina Sendromu” vakalarının artış göstermesi ile aktifleşmiştir (Karlı, 2008: 55).

Biyolojik yapı tasarımı özelliği taşıyan durumlar şu şekildedir.

*İç Mekan Hava Kalitesinin (Niteliğinin) Zenginleştirilmesi:*

Bina kullanıcılarının sağlık ve konforunu sağlamak adına mekana devamlı temiz hava verilmesi ve sağlıklı malzeme kullanımı zorunludur. Taze havanın yararlarından en önemlisi insanlara oksijen sunmasıdır. İç mekan havasının sirkülasyonu kullanıcılarının konsantrasyon düzeylerini azaltmakta ve bakterilerin gelişimi ve çoğalması için uygun ortam oluşturmaktadır. Binada açılabilir pencerelerin

kullanımı havalandırma, ısıtma ve soğutma hususlarında kullanıcıların isteklerine göre uygulama yapabilmelerine imkan tanımaktadır. İç mekan hava kalitesini güçsüzleştiren başka bir konu ise elektro iklimsel kirliliktir. Binada elektriksel ve elektromanyetik sahaların insan sağlığını olumsuz etkilememesi adına alınabilecek tedbirler de biyolojik yapı tasarımının inceleme hususlarındandır. Mekanda elektriksel alanların gizlenmesi ve yük almayan doğal madde kullanımı en yaygın elektro iklimsel kirlilik engelleme yöntemlerindedir (Cook, 2001: 59).

#### *Isısal, Görsel ve İşitsel Konfor Sağlanması:*

Bir mekanda insanın kendisini konforlu hissedebilmesi, var olan hacmin havasının sıcaklığı, çevredeki malzemelerin yüzey sıcaklıkları, bu malzemelerin ısı iletkenlik özellikleri, hacmin barındırdığı havanın bağıl nem seviyesi ve hava hareketleri benzeri mekanın fiziksel niteliklerine bağlı değişkenlik gösterir. Tasarımda üzerinde durulması gereken nokta, insan ve yapı konfor koşullarına uygun olmak kaydı ile, ısı, nem, su ve akustik hesapların her kapsamda incelenerek hesaplanmasıdır. Mekandaki gürültü seviyesine bağlı olarak kullanıcılar, konsantrasyon hatta duyma bozukluğu yaşayabilirler. Bununla birlikte binada akustik konfor sağlama yöntemleri; havada meydana gelen sesin yanındaki mekanlara geçişinin engellenmesi, darbe sonucu oluşan sesin yan mekanlara geçişinin engellenmesi ve hacimsel akustik düzenleme biçimindedir (Çelebi, 2003: 209).

#### *İnsan Sağlığına Zarar Vermeyen Malzeme Seçimi:*

Biyolojik yapı hazırlanırken, hayatının büyük bir kısmını bina içinde geçiren kullanıcıların sağlığına zararı olabilecek maddeler kullanılmamalıdır. Bina maddelerinin içerisinde var olan ve ya montaj amaçlı kullanılan yapıştırıcılar, yapıya yerleştirilmelerinden seneler sonra dahi içerisindeki uçucu bileşikleri yaymaktadırlar. Bu kimyasalların uzun süre etkisi altında olmak insanlarda tedavisi zor hastalıklara sebebiyet verebilmektedir. Bunun yanında maddelerin mekanın elektro iklimine de etkileri vardır. Negatif ya da pozitif yüklü iyonlar, elektrostatik çekme etkisi ile havada bulunan sıvı ya da katı partikülleri içerdiklerinde büyük iyonlar meydana gelir. Ahşap, doğal kumaşlar gibi ekolojik maddeler bu iyonları dengede tutarlar. Polyester gibi sentetik maddeler ise dengenin bozulmasına neden olurlar. Biyolojik bina hazırlanması bakımından kullanımı tavsiye edilen maddelerin özellikleri, üretim aşamasında insan ve çevre sağlığını olumsuz etkileyen atık maddeler oluşturmaması, kullanım esnasında iç mekanda solunum yoluyla ciddi hastalıklara sebebiyet verebilecek toksik gazlar yaymaması, ısısal, akustik, görsel nitelikleri ile insan konfor

koşullarına uygunluğu, radyoaktivitesinin doğal ortamdan az olması şeklindedir (Schmitz ve Günther, 1998).

#### 2.4.Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri

ISO'ya da uygun bir şekilde Yaşam Döngüsü Etki Değerlendirmesi (YDED) çevreyle ilgili konularda kararlar alırken yararı dokunabilecek, bilimselliğinin kanıtlanma koşulu ile bilgiler ve simülasyonlarla desteklenmesi gerekir. Verilerin ne zaman ve nereden alındığı, kullanılan teknoloji, verilerin doğruluk ve kesinliği ve kaynağının güvenilirliği benzeri hususlara dikkat etmek gerekir. Bir ürün ya da sistemin YDD ile çevresel etkilerinin bilinebilmesi adına, neden olduğu etkinin sınıflandırılması, değerlendirilmesi ve uygun bir birim ile (örneğin: kg CO<sub>2</sub>, HCl) derecelendirilmesi gerekir. Bir sınıftaki etkilere birden fazla ürün neden olabileceği gibi bir ürünün birden fazla etkiye neden olması da söz konusudur (Arıkan, 2016).

Binaların çevresel etkilerini ölçmek, değerlendirmek ya da şartlar oluşturmak adına birçok kurum tarafından farklı araçlar hazırlanmıştır. Bu araçlar, yapılar ve içeriklerine yaklaşımları ve kullandıkları yöntemler itibariyle 4 başlık altında toplanabilir (Hegner ve Sağlam, 2004).

Tablo 2.1. Binaların Çevresel Etkilerini Ölçen Araçlar

Araçlar	Tanımlar	Örnekler
Bina Standartları	Isıtma, aydınlatma, havalandırma ile ilgili performans şartname standartları	NIST, DOE, USGBC
Ürün Sertifikalandırmaları	Ürünlerin hammaddesinin doğal olması ve üretiminin çevreye zarar vermemesi	Green Seal, SCS, EPA
Değerlendirme Sistemleri	Binaları puanlandırarak değerlendiren Sistemler	LEED, BREEM, SPEAR

Tasarım Araçları	Bina Parçaları ve bütününe tasarlamaya yarayan araçlar	Athena, Power DOE, NIST, LISA, BEES
------------------	--	-------------------------------------

**Kaynak:** Yorgancıoğlu, 2004.

Çevresel niteliğin değerlendirilmesi adına, çok yönlü bakışı açısıyla ve geniş kapsamıyla Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi bir sistemler yaklaşımıdır. YDD kullanılmaksızın hazırlanan Eko-Etiketleme ile yanıtıcı sonuçlar almak imkan dahilindedir. Dönemimiz içerisinde hükümetler arası çalışma grupları bu konunun üzerinde durmaktadırlar. Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) ve Green Globes inceleme protokolündeki YDD kullanımını ödüllendiren puanlama sistemleri gibi LEED de son yıllarda YDD yi inceleme sistemine daha aktif olarak dahil etmeye çalışmaktadır (Yorgancıoğlu, 2004).

#### **2.4.1.LEED**

LEED sertifikalandırma aşaması inceleme şartlarının belirlendiği ve mal sahibi, mimar, mühendis, peyzaj mimarı, müteahhit ve işletme personelinden oluşan grupların katılımı ile uygulanan bir çalışma toplantısı (LEED Eco-Charette Workshop) ve sonrasında LEED V3 ile beraber, projenin GBCI olarak tanımlanan Yeşil Bina Sertifika Enstitüsü (Green Building Council Institute)'ne kaydettirilmesi ile başlamaktadır ([www.usgbc.org](http://www.usgbc.org)).

Tasarım veya inşaat süreçlerinde, USGBC'nin talep istediği belgelerin hazırlanıp ön inceleme için USGBC'ye gönderilmesinin ardından bu belgeler değerlendirilmektedir. Ön inceleme sonrasında USGBC bazı başlıklar ile ilgili olarak proje grubundan ek bilgi talep eder ise proje grubunun bu belgeleri 15 gün içerisinde kuruma iletmesi gerekmektedir. Bu uygulamaların yapılıp, USGBC'ye iletilmesi ile beraber, LEED'in ön gördüğü ana başlıkların altındaki ön koşulları ve kredinin şartlarını yerine getiren alt başlıklar kapsamında kredi elde edilmektedir.

Proje grubunun, LEED'in belirlediği ana ve alt başlıklar üzerinden yaptığı uygulamalar sonucunda elde edilen kredi sayısına bağlı olarak projeler ([www.usgbc.org](http://www.usgbc.org));

- 40-49 kredi arasında Sertifikalı (Certified),
- 50-59 kredi arasında Gümüş (Silver),
- 60-79 kredi arasında Altın (Gold),



- 80 kredi ve üzerinde Platin (Platinum) olmak üzere 4 sertifika çeşidinden birine sahip olmaktadır

LEED, var olan yapı ya da yeni yapılacak olan yapılarda işletme giderlerinin ve atıkların azaltılması, su ve enerjinin korunması, kullanıcıların sağlıklı ve verimli olması, zararlı gaz karışımlarının azaltılması amacıyla sürdürülebilir bina planlarının hazırlanma aşamasında göz önünde bulundurularak mal sahibi, mimar, mühendis, peyzaj mimarı, müteahhit ve işletme personelinden oluşan ekibin oluşturulması gerektiğini vurgulamaktadır ([www.usgbc.org](http://www.usgbc.org)).

Bina kullanıcılarına ve işletmecilere sürdürülebilir bina tasarımı, inşaatı, işletmesi ve bakım konuları altında çözümler sunmak ve toplumların tercihini sürdürülebilir yapıdan yana yapması hedef alınarak yapılar ([www.usgbc.org](http://www.usgbc.org));

- Yeni Binalar ve Büyük Onarımlar (New Construction & Major Renovations)
  - Mevcut Binalar; Bakım ve Onarım (Existing Buildings)
  - Ticari İç Mekanlar (Commercial Interiors)
  - Çekirdek ve Kabuk (Core&Shell)
  - Okullar (Schools)
  - Ticari Binalar (Alışveriş Merkezleri)
  - Sağlık Yapıları (Healthcare)
  - Konutlar (Homes)
  - Mahalle Geliştirme Projeleri (Neighborhood Development) olmak üzere 9 ana başlık kapsamında incelenmektedir.

LEED'in çn gördüğü şartlar ve değerlendirme kredileri binanın çeşitliliğine göre değişiklik gösterip, her bir kredi bina türünün kendi özelliğine bağlı olarak incelenmekte ve her bir yapı için ayrı puan tablosu oluşturulmaktadır. Bahsi geçen 9 bina çeşidi dahilinde olan yapılar (Sev ve Canbay, 2009: 44);

- Sürdürülebilir Arazi
- Su Kullanımında Verimlilik
- Enerji ve Atmosfer
- Malzeme ve Kaynaklar
- İç Ortam Kalitesi
- Yenilik ve Tasarım Süreci

- Yerel Öncelik Kredileri olmak üzere totalde yedi ana başlık ve bu ana başlıkların altındaki alt başlıklar kapsamında değerlendirilmeye alınmaktadır.

### **Sürdürülebilir Arazi**

Sürdürülebilir arazi altında binalara totalde 26 kredi verilebilip yapının bu başlık kapsamında kredi sahibi olabilmesi için LEED tarafından sunulan inşaat aşamasında meydana gelen kirliliği önlemek ön koşulunun sağlanması gerekir. Ön koşul sağlandıktan sonra on dört ana başlık altında elde edilebilen kredilerin esas amacı doğal yaşam alanlarına zarar vermeden, yapının çevreye verecek olduğu etkilerin en aza indirgenmesidir. Sürdürülebilir arazi ana başlığı haricinde kazanabilecek 84 kredi daha mevcuttur (www.usgbc.org).

Tablo 2.2. Sürdürülebilir arazi kredi analizi

Sürdürülebilir Arazi Şartları	Kredi
İnşaat sürecinde oluşan kirliliğin önlenmesi	Ön şart
Arazi seçimi	1
Gelişme yoğunluğu ve toplum bağlantısı	5
Terkedilmiş endüstriyel alanların yeniden kullanılması	1
Alternatif ulaşım; toplu taşıma	6
Alternatif ulaşım; bisiklet park alanları ve soyunma odaları	1
Alternatif ulaşım; düşük emisyonlu ve yakıt tasarruflu araçlar	3
Alternatif ulaşım; park kapasitesi	2
Arazi gelişimi; doğal yaşamın korunması ve geliştirilmesi	1
Arazi gelişimi; açık alanların artırılması	1
Yağmur suyu; miktar kontrolü	1
Yağmur suyu; kalite kontrolü	1
Çatısı olmayan yerlerde ısı adası etkisi	1
Çatısı olan yerlerde ısı adası etkisi	1
Işık kirliliğinin azaltılması	1
Toplam Kazanılabilen Kredi	26

**Kaynak:** Saka, 2011: 91

### **Suyun verimli kullanımı**

Suyun verimli kullanımı kapsamında yapılara totalde on kredi verilebilmekte olup yapının bu bağlamda kredi sahibi olabilmesi için LEED'in sunmuş olduğu su kullanımının minimize edilmesi ön koşulunun uygulanması gerekir. Ön koşul uygulandıktan sonra üç başlık altında elde edilebilen bu on kredi bina içinde kullanılacak olan aletlerin su tasarruflu olması, içme suyunun sulama ve tuvaletlerde kullanılmaması, atık suların arıtılarak yeniden kullanılması ve bina için kullanılacak olan suyun en az seviyede tutulmasını amaçlamaktadır (Saka, 2011: 92).

Tablo 2.3. Suyun verimli kullanımı kredi analizi

Suyun Verimli Kullanımı Şartları	Kredi
Su Kullanımının Azaltılması	Ön şart
Su Verimli Peyzaj	2-4
Gelişmiş Atık Su Teknolojileri	2
Su Kullanımının Azaltılması	2-4
<b>Toplam Kazanılabilen Kredi</b>	<b>10</b>

**Kaynak:** Saka, 2011: 97

### **Enerji ve atmosfer**

Yeni bina ve büyük onarımlar altında incelenecek olan yapıların LEED'in belirlediği sekiz ana başlıktan en çok puanın toplandığı; bina kabuğu ve ekipmanları ile alakalı en önemli ana başlık olan Enerji ve Atmosfer kapsamında Kuluçka Merkezi'nin bina enerji niteliği analizleri Birleşmiş Milletler Enerji Departmanı olarak adlandırılan U.S DOE Department of Energy bünyesinde geliştirilen, bina enerji analizlerinin dinamik hesaplama tekniği ile yapıldığı bir deney yürütme süreci olan Energy Plus programı ile yapılmıştır (Kurnaz ve Kayık, 2008: 55).

LEED'in Enerji ve Atmosfer ana başlığı altında belirlediği yerine getirilmesi zorunlu, getirilmediği zaman bu başlık altında kredi kazanılması imkansız olan ön koşullar bina enerji sistemi heyetini, en az enerji niteliği ve soğutucu yönetim stratejisinin oluşturulması olup, Kuluçka Merkezi'nin bu ön koşulları yerine uyguladığı var sayılarak bu başlık altında kazanılabilecek olan krediler hesaplanmıştır (Saka, 2011: 98).

Tablo 2.4. Enerji ve atmosfer kredi analizi

Enerji ve Atmosfer Şartları	Kredi
Bina Enerji Sistemi Heyeti	Ön şart
Minimum Enerji Performansı	Ön şart
Soğutucu Yönetim Planı	Ön şart
Enerji Performansının Optimize Edilmesi	1-19
Sahada Yenilenebilir Enerji	7
Gelişmiş Heyet	2
Gelişmiş Soğutucu Yönetimi	2
Ölçüm ve Sağlama	3

Yeşil Güç	2
<b>Toplam Kazanılabilen Kredi</b>	<b>35</b>

**Kaynak:** Saka, 2011: 115

### **Malzeme ve Kaynaklar**

Kuluçka Merkezi'nin halen proje aşamasında olup inşaat başlanmadan önce LEED adı altında değerlendirilmeye başlanmış olması projenin LEED prensiplerine uygun ve çevre dostu maddeler kullanılarak yapılması kapsamında büyük önem taşır. Bununla beraber proje ekibinin madde seçiminde enerji verimliliğinin ve yeniden kullanıma uygun ya da geri dönüştürülebilir malzemeleri seçmeleri son derece önem arz eder (Kurnaz ve Kayık, 2008: 56).

Tablo 2.5. Malzeme ve kaynaklar kredi analizi

Malzeme ve Kaynaklar Şartları	Kredi
Geri dönüştürülebilir malzemelerin toplanması ve depolanması	Ön şart
Bina Malzemelerinin Yeniden Kullanımı; duvar, zemin, çatı	3
Bina malzemelerinin yeniden kullanımı; iç mekanda strüktürel olmayan malzemeler	1
İnşaat atık yönetimi	2
Malzemelerin yeniden kullanımı; zemin kaplaması, bölücü panel, kapı, çerçeve, kabinet, mobilya vb.	2
Geri Dönüştürülebilir İçerikli Malzeme	2
Yerel Malzeme	2
Hızlı Geri Dönüştürülebilir Malzemeler	1
Sertifikalı Ahşap Kullanımı	1
<b>Toplam Kazanılabilen Kredi</b>	<b>14</b>

**Kaynak:** Saka, 2011: 123

### **İç ortam kalitesi**

LEED, iç ortam hava kalitesi adı altında yapı bünyesindeki kullanıcıların konfor koşullarının yükseltilmesi ve kullanıcıların sağlıklı bir çalışma ortamına sahip olmalarını amaçlamaktadır (Kurnaz ve Kayık, 2008: 57).

Tablo 2.6. İç ortam kalitesi analizi

İç Ortam Kalitesi Şartları	Kredi
----------------------------	-------

Dış Ortam Hava Dağılımının İzlenmesi	1
Yüksek Düzeyde Havalandırma	1
İnşaat Sürecinde İç Ortam Hava Kalitesi Yönetim Planı	1
Yerleşim Öncesi İç Ortam Hava Kalitesi Yönetim Planı	1
Düşük Emisyonlu Malzemeler; Yapıştırıcı ve Dolgu Malzemeleri	1
Düşük Emisyonlu Malzemeler; Boya ve Kaplamalar	1
Düşük Emisyonlu Malzemeler; Zemin Kaplamaları	1
Düşük Emisyonlu Malzemeler; Kompozit Ahşap ve Lifli Ürünler	1
İç Ortamda Bulunan Kimyasal ve Kirleticilerin Kontrolü	1
Sistemlerin Kontrolü; Aydınlatma	1
Sistemlerin Kontrolü; Termal Konfor	1
Termal Konfor Tasarımı	1
Termal Konfor Kontrolü	1
Gün Işığı	1
Manzara	1
Toplam Kazanılabilen Kredi	15

**Kaynak:** Saka, 2011: 134

### Yenilik ve Tasarım Süreci

Tasarım aşamasında yenilik açısından kazanılabilecek olan krediler, LEED'in belirlediği hesaplama ve iyileştirme teknikleri ve performans yüzdeleri haricinde yeni hesaplama ve iyileştirme teknikleri hazırlayarak yapının LEED'in belirlediğinden daha yüksek nitelikli olmasını sağlayarak elde edilmektedir (Kurnaz ve Kayık, 2008: 58).

Tablo 2.7. Yenilik ve Tasarım Süreci Analizi

Yenilik ve Tasarım Süreci Şartları	Kredi
Tasarımda Yenilik	5
LEED Akredite Uzmanı	1
Toplam Kazanılabilen Kredi	6

**Kaynak:** Saka, 2011: 137

## Yerel Öncelik

Yerel öncelik adı altında tasarım ve yapım grubuna binanın konumunda bulunan yerel maddelerin kullanılmasının özendirilmesi hedef olup bu başlık altında 1 ile 4 kredi arasında kazanılmaktadır; ancak LEED Amerika dışında hazırlanan projelere bu başlık altında kredi vermemektedir (Saka, 2011: 138).

Tablo 2.8. Yerel Öncelik Analizi

Yerel Öncelik Şartları	Kredi
Yerel Öncelik	4
Toplam Kazanılabilen Kredi	4

Kaynak: Saka, 2011: 139

## 2.4.2.BREEAM

BREEAM sertifika sistemi hazırlandığı dönemde 1990 senesinden bu yana iki yüz binden fazla yapıya sertifika vermiş ve dönemimizde incelenmekte olan bir milyondan fazla bina başvurusu olan binaların çevresel niteliklerinin derecelendirilmesinde kullanılan bir sertifika sistemidir (BREEAM, 2012).

BREEAM sertifika sistemi binaların hayat döngüsünde yapı sonrası evre haricinde tüm evre ve şartlarda kullanılabilir. Bu durum BREEAM sertifika sisteminin kullanılabileceği aşamalar olarak ele alınırsa (BREEAM, 2012);

- Yeni binalar,
- Var olan binaların yenilenme çalışmaları,
- Var olan binalara ilave yapılan yeni binalar,
- İlave bina yapımı ve var olan binada yenilik çalışmaları,
- Var olan binalardan daha büyük yeni yapı ve yenileme çalışmaları,
- Mevcut yapılar şeklinde açıklanabilir.

BREEAM sertifika sistemi yapıları değişik aşamalarında incelerken, gruplara ayırmış ve her gruba ayrı bir ölçülendirme sistematiği hazırlamıştır. Bu gruplar (Sipahi, 2013: 15);

- Sağlık binaları,
- Endüstriyel binalar,
- Ofis binaları,

- Eğitim binaları,
- Kullanımda olan binalar,
- Hapishane ve mahkeme binaları,
- Konut binaları,
- Diğer binalar olarak sayılabilir.

Verilen bina gruplarının ölçülendirilmesi esnasında 1' den 100' e kadar puanlama yapılmış bu puanlama da 1 ve 30 puan aralığı başarısız kabul edilerek ölçülendirme dışı bırakılmıştır. 30 puan ve yukarısı için (BREEAM, 2012);

- 30 ile 45 arası geçer,
- 45 ile 55 arası iyi,
- 55 ile 70 arası çok iyi,
- 70 ile 85 arası mükemmel,
- 85 üzeri ise fevkalade olarak nitelendirilmektedir.

Puanlama ve not neticesine göre binalara yıldız verilmektedir. Geçer not alan bir yapı tek yıldız alırken notu fevkalade olan bir yapı beş yıldız ile ödüllendirilmektedir. Sertifika sisteminin yapısı yönetim, enerji, ulaşım, kirlilik, malzeme, atık yönetimi, su, sağlık ve konfor, alan kullanımı, ekoloji, yenilikler ana başlıkları altındaki birçok kriterin anket yöntemi şeklinde uygulanması, belgelendirilmesi biçimindedir. Bu esas başlıkların her birinin puanlama sistemi içinde kendine özgü puanı vardır (Sipahi, 2013: 16).

Tablo 2.9. 2012 yılına göre BREEAM sertifika sistemi puanlama cetveli

Değerlendirme Kategorileri	Değerlendirme Kıstasları	Puan
Yönetim	Çevresel satın alma politikası	12
	Yapının çevresel etkilerinin yönetimi	
	Arazi yönetimi ve prosedürler	
Enerji	Karbon dioksit salınımı	19
	Düşük karbon teknolojileri kullanımı	

	Enerji alt ölçümleri	
	Yapı sistemlerinde enerji verimliliği	
Ulaşım	Yaya ve bisikletli olanakları	8
	Ulaşım kolaylıkları	
	Seyahat planları ve bilgisi	
	Toplu taşıma araçlarından faydalanabilme	
Kirlilik	Soğutucu ekipman kullanımı	10
	Su kirliliği ve sel riski	
	Azot oksit salınımı	
	Dış ışık ve gürültü kirliliği	
Malzeme	Geri dönüşüm	12,5
	Sorumlu kaynak yönetimi	
	Malzemelerin yaşam döngüsünün çevreye etkisi	
	Malzemelerin sağlamlığı	
Atık yönetimi	Dönüştürülmüş inşaat malzemesi kullanımı	7,5
	Atık yapıları	
	Geri dönüşüm olanakları	
Su	Su tüketimi	6
	Verimli ekipman kullanımı	
	Suyun geri dönüştürülmesi	
Sağlık ve konfor	Gün ışığı kullanımı	15
	Isısal konfor	
	Akustik	
	İç mekân hava kalitesi	
	Işık düzeyleri	
Alan kullanımı ve ekoloji	Yapı alanının seçimi	10
	Ekolojinin korunumu	
	Ekolojik değerlerin geliştirilmesi	
Yenilikler	Örnek performans düzeyleri	10
	BREEAM tarafından tanınan şirketlerin kullanımı	

**Kaynak:** [http://www.willmottidixongroup.co.uk/assets/b/r/briefing-note-16-breeam - 2.pdf](http://www.willmottidixongroup.co.uk/assets/b/r/briefing-note-16-breeam-2.pdf) , BREEAM 14 Kasım 2012.

### 2.4.3. Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği ve Enerji Kimlik Belgesi

Enerji Verimliliği Kanunu kapsamında güncellik kazanan diğer bir konu da “Binalarda Enerji Performansı” uygulamalarıdır. Yeni adıyla Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (Bayındırlık ve İskan Bakanlığı) Yapı İşleri Genel Müdürlüğü



koordinasyonunda, mülga Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü iş birliği ile yapılan çalışmalarla ilk olarak 05.12.2008 tarih ve 27075 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği”, 01.04.2010 tarih ve 27359 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan değişiklikle büyük ölçüde revize edilmiştir. Son olarak 20.04.2011 tarihinde enerji kimlik belgesinin yapı kullanma izin belgesi aşamasında sunulması ve eğitim düzenleyen kuruluşlar konularında Yönetmelik değişikliği yapılmıştır (TMMOB, 2012).

BEP Yönetmeliği’nin hayatımıza getirdiği en somut yenilik binalarda “Enerji Kimlik Belgesi” (EKB) uygulamasıdır. Bu belgeye sahip olan binanın enerji ihtiyacı; yalıtım özellikleri, ısıtma / soğutma / aydınlatma sistemlerinin verimliliği vb. ölçütlerle enerji tüketimi sınıflandırılmasının niteliği saptanmaktadır. Ülkemizde uygulanmakta olan beyaz eşyaların enerji sınıflandırılması gibi binalarda da benzeri uygulamaya geçilmiştir (TMMOB, 2012).

Bu belge (Onur Enerji, 2012);

- 50m<sup>2</sup>’den az kullanılabilir sahası olan,
- İki yıldan daha kısa süre kullanılacak olan,
- Soğutma ve ısıtma sistemlerinin kullanımına ihtiyaç duyulmayan bireysel binalarda,
- Mücavir alan kapsamında olmayan 1000m<sup>2</sup> den küçük yapılar haricinde bütün yapılarda kullanılmaktadır. (Onur Enerji, 2012)

Bina enerji kimlik belgesi (EKB) ya da başka bir deyişle enerji kimlik kartı verilen koşullar dışında kalan, uygun, hali hazırda yapılmış ve yeni yapılacak olan binalara uygulanır. Ruhsat ve kullanım izin belgesi alımında talimatname gereğince 50 m<sup>2</sup> ve üstündeki tüm bina ve yapılar için ilgili belediyelerce zorunlu olarak talep edilir. EKB tüzüğünde eski ve yeni tüm bina ve yapılar için hazırlanması zorunludur.

### **2.4.3. Bina Enerji Performansı**

Binanın niteliğini belirleyen dört aşama şunlardır (TMMOB, 2012):

- I. Metre kareye düşen yıllık enerji kullanımı
- II. Belirlenen kullanım için hesaplanan karbondioksit salınımı
- III. Elde edilen sonuçların belirlenen başka bir yapıyla karşılaştırılması

IV. Yapılan karşılaştırmalarca binanın için uygun olan A-G arası enerji sınıfının belirlenmesi

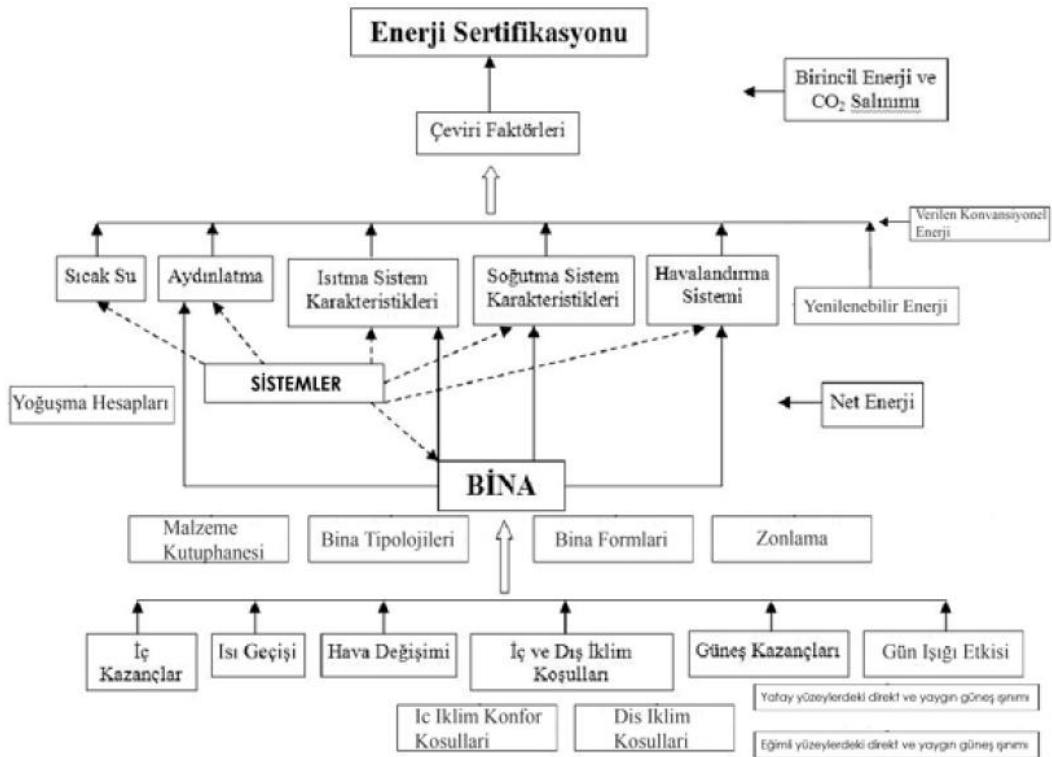
### 2.4.3.1. Yıllık Enerji Tüketimi

Bu belge hazırlanırken binanın senelik enerji sarfiyatı(Onur Enerji, 2012):

- Isıtma,
- Soğutma,
- Aydınlatma,
- Sıcak su üretim enerjisi olarak belirlenir

Bina enerji niteliği hesaplama yöntemiyle(BEP-HY); Enerji sarfiyatına etkisi olan bütün niceliklerin, yapılarda enerji verimliliğine etkisi saptanarak enerji nitelik sınıfı belirlenir (Yalçın, 2010).

Enerji niteliği saptamada kullanılan yöntem basit saatlik dinamik, AB standartlarıyla, ihtiyaç halinde ASHRAE ve Türk standartlarından faydalanarak hazırlanmıştır (TMMOB, 2012).



Şekil 2.1. Bina Enerji Sertifikasyonu (Yalçın, 2010)

Tablo 2.10. Birincil Enerjiye Göre Referans Göstergesi (RG) (kWh/m<sup>2</sup>.yıl)

Bina Tipleri	Kullanım	1.Isıtma	2.Isıtma	3.Isıtma	4.Isıtma

	Amaçları	bölgesi (RG)	bölgesi (RG)	bölgesi (RG)	bölgesi (RG)
Konutlar	Tek ve ikiz Aile Evleri	165	240	285	420
	Apartman Blokları	180	255	300	435
Hizmet	Ofis ve Büro Binaları	240	300	360	495
	Eğitim Binaları (okullar yurtlar, spor tesisleri vb.)	180	255	300	450
	Sağlık Binaları (Hastaneler, huzurevleri, yetiştirme yurtları, sağlık ocakları vb.)	600	600	600	600
Ticari Binalar	Otel, Motel, Restoran	540	540	540	540
	Alışveriş ve Ticaret	750	750	750	750

**Kaynak:** Onur Enerji, 2012.

#### 2.4.3.2. CO<sub>2</sub> Salınımı

Birincil enerji sarfiyat değerlerine bakılarak karbondioksit salınımı hesaplanarak yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı belirlenir. EKB hazırlanacak binanın enerji sarfiyatı ve CO<sub>2</sub> salınımı, belirlenen bir bina değeriyle kıyaslanır(TMMOB, 2012).

Tablo 2.11. Sera Gazı Referans Göstergesi (SRG) (kg eşd.CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.yıl)

Bina Tipleri	Kullanım Amaçları	1.Isıtma	2.Isıtma	3.Isıtma	4.Isıtma
		bölgesi (RG)	bölgesi (RG)	bölgesi (RG)	bölgesi (RG)
Konutlar	Tek ve ikiz aile evleri	28	40	47	70
	Apartman Blokları	30	43	50	73
Hizmet	Ofis ve Büro Binaları	40	50	60	80
	Eğitim Binaları (okullar yurtlar, spor tesisleri vb.)	30	45	50	75
	Sağlık Binaları (Hastaneler, huzurevleri, yetiştirme yurtları, sağlık ocakları vb.)	120	120	120	120

Ticari Binalar	Otel, Motel, Restoran vb	100	100	100	100
	Alışveriş ve Ticaret	150	150	150	150

**Kaynak:** Onur Enerji, 2012.

### 2.4.3.3. Referans Bina ile Kıyaslama

Belge düzenlemesinde karşılaştırma yapılacak binanı, referans alınacak bina ile konumu ve iklim şartları, geometrisi, kabuğu, mekanik, aydınlatma, sıcak su sistemleri, yenilenebilir enerji ve kojenerasyon sistemi bakımından benzer niteliklere sahip olması gerekir. Hesaplama yapılırken programa benzer özellikler için gerçek ve referans bina bilgileri aynı anda girilerek iki kere çalıştırılır(Yalçın, 2010).

Bahsi geçen belgeyi alacak binanın net bir enerji gereksinimi olmasına rağmen hesaplamalarda belirlenmemesi halinde, bina özellikleri referans bina ile aynı kabul edilir. Aksi sonuç eldeler inde, hesaplanan net enerji gereksiniminde yetersiz kalması halinde, yetersiz kısmı karşılamak üzere atanan hayali sistemin nitelikleri, referans binadaki alakalı sistem ile aynıdır (Yalçın, 2010).

Bu belgelerin hazırlanmasında referans olarak kullanılacak binaların bulundurması gereken özellikler aşağıda verilmiştir (Onur Enerji, 2012):

- Yapılacak bina ile iklim koşulları ve konumları yakın olmalıdır.
- Yapılacak bina ile aynı biçim, kat sayısı, toplam alan, plan ve çatı şekillerini barındırmalıdır.
- EKB hazırlanırken opak ve saydam bileşenlerin ve referans bina kabuğunun TS825 standardına uygun olması gereklidir. Yapılması planlanan ve belgesi düzenlenecek binanın ise TS825'in minimum standardından üstün olmasında bir sakınca yoktur.
- Referans bina tüzüklerinin ön gördüğü minimum verim değerleri göz önüne alınarak ısıtma sisteminde yakıt olarak doğalgaz,
  - i. Merkezi ısıtma sistemi
  - ii. Doğal havalandırma
  - iii. Konut dışı binalarda havalandırma mekanik
  - iv. Soğutma sistemi bireysel sistem
  - v. Konut dışı binada merkezi soğutma sistemi olmalıdır.
- Aydınlatma sistemi standartlarda belirtilen minimum değerlerden düşük olmamalıdır.

• Belge tüzüklerinin ön gördüğü minimum verim değerleri göz önünde bulundurularak hazırlanan sistem:

- i. Referans binada sıcak su sistemi için doğalgazlı şofben
- ii. Referans yapılarda merkezi sıcak su sistemi olmalıdır.

• Bu belge hazırlanırken referans binanın yenilenebilir enerji ya da kojenerasyon sisteminin kullanılması şartı yoktur. Yenilenebilir enerji kullanımı için minimum değer verilmesi durumunda yönerge yenilenmesinde referans bina tanımına ekleme yapılacaktır.

#### 2.4.3.4. Binanın Sınıflandırılması

EKB hazırlanması esnasında bina sınıflandırılması yapılırken uygulanması gereken aşamalar şunlardır (TMMOB, 2012):

- i. Yapılacak hesaplamalar hem esas bina hem de referans bina için yapılır.
- ii. Esas bina için elde edilen sonuçlar ile referans bina sonuçları oranlanır.
- iii. Bulunan oran bina enerji sınıfını belirlemede kullanılır.
- iv. Yapılan tüm işlemlerce EKB hazırlanmış olur.

Referans bina ile aynı sonuçları olan bir binanın Ep değeri 100 olup referans bina D sınıfının üst sınırına yerleşmektedir (Onur Enerji, 2012).

Tablo 2.12. Enerji Sınıfları ve Enerji Performans Aralıkları

<b>Enerji Sınıfı</b>	<b>Ep Aralıkları</b>
<b>A</b>	<b>0-39</b>
<b>B</b>	<b>40-79</b>
<b>C</b>	<b>80-99</b>
<b>D</b>	<b>110-119</b>
<b>E</b>	<b>120-139</b>
<b>F</b>	<b>140-174</b>
<b>G</b>	<b>175</b>

**Kaynak:** Onur Enerji, 2012.

Tablo 2.13. Birincil Enerji Tüketimlerine Göre Enerji Sınıfı (EP) (kWh/m<sup>2</sup>.yıl)

Enerji Sınıfı	Birincil Enerji Tüketimlerine Göre Enerji Sınıfı Endeksi (EP)
A	$EP < 0,4 * RG$
B	$0,4 * RG \leq EP < 0,8 * RG$
C	$0,8 * RG \leq EP < RG$
D	$RG \leq EP < 1,20 * RG$
E	$1,20 * RG \leq EP < 1,40 * RG$
F	$1,40 * RG \leq EP < 1,75 * RG$
G	$1,75 * RG \leq EP$

**Kaynak:** Onur Enerji, 2012.

Tablo 2.14. Nihai Enerji Tüketimlerine Göre Sera Gazı Emisyon Sınıfı Endeksi (SEG) (kg eşd.CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.yıl)

Enerji Sınıfı	Nihai Enerji Tüketimlerine Göre Sera Gazı Emisyonu Sınıfı Endeksi (SEG)
A	$SEP < 0,4 * SRG$
B	$0,4 * SRG \leq SEG < 0,8 * SRG$
C	$0,8 * SRG \leq SEG < SRG$
D	$SRG \leq SEG < 1,20 * RG$
E	$1,20 * SRG \leq SEG < 1,40 * SRG$
F	$1,40 * SRG \leq SEG < 1,75 * SRG$
G	$1,75 * SRG \leq SEG$

**Kaynak:** Onur Enerji, 2012.

### 3. OFİS YAPILARI

#### 3.1. Ofis Yapıları

Ofis yapılarına ilişkin süre gelen ofis kavramının gelişim süreci, farklı dil ve kültürlerden etkilenecek tüm dünyada ortak bir dil kazanmaya başlamıştır. Günlük yaşantımızda işyeri ve home ofis alanlarında sıkça kullanılan “ofis” (büro) sözcüğü dilimize Latince’den geçmiştir. Latince “Kaba Kumaş” anlamına gelen “*burro*” sözcüğünden türemiştir. Ofis kavramı zaman içinde Fransızcadaki “*bure*” yani (yazı masası örtüsü) kelimesi değişime uğrayarak “*bureau*”(yazı masası) haline gelmiştir. 19. Yüzyılların başlarında çalışma işlevi için farklı yapı ve mekanlara ihtiyaç duyulmasıyla ortaya çıkan ve günümüzde de hali hazırda kullanılan “ofis” terimi teknolojinin ve insanların özellikle iş alanlarında ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik yazı işlerinin görüldüğü, fiziksel bir bina yapısına verilen ad olarak gelişimini tamamlamıştır. (Yıldız, 2003: 44).

Yazı, çizim, yönetim gibi faaliyetlerin, işlerin yapıldığı çalışma yerine ofis denir. Cassan’a düşüncesine göre ofis, “*sef, müdür, katip, muhasip, desinatör şeklinde isimlendirilen iş ve çalışma adamının, işinin önemine uygun bir masa başında işini yaptığı yerdir.*” Ofis yerleri ise çalışma alanları ve bunların ihtiyaçlarını görecekt hizmet birimlerini içinde bulunduran yapılar şeklinde tanımlanabilir (BOSTANCI, 1996: 43).

Ekonomik kalkınma yarışı 19.yüzyıl sonlarında ortaya çıkmış olup, çiftliklerden büyük şehirlere göç eden nüfusun “beyaz yakalılar” isimli yeni bir çalışan topluluğu oluşturmasına olanak sağlamıştır. ABD’de iç savaştan sonra ortaya çıkmış olan ve askeri kökenli bir terim olan “şirket” (*the company*) kelimesinin gelişimi, pazarlama kriterlerinin uygulanması, dağıtım ve satış topluluklarının denetimi gibi birçok görevi yerine getirmek üzere birden fazla ofis çalışanının da işe alınmasını sağlamıştır. (Yıldız, 2003: 45).

A.B.D.’de 750.000 kişinin profesyonel olarak hizmet ve diğer idari, ticari statülerde çalıştığını 1860’daki nüfus sayımı göstermektedir. 30 sene sonunda bu rakam 2.160.000’e, 1910 yılında ise katlanarak 4.420.000’e yükselme sağlamıştır. Modern çalışma alanı sağlayan yapılar da sayıları giderek çoğalan “beyaz yakalı” işçilerin çalışma alanı ihtiyacını karşılamak sebebiyle ortaya çıkmıştır (ÖRS, 2001: 90).

Ofis mekânlarının etraflıca tanıtılması için, planlama ve taşıyıcı sistemleri adı altında incelenmesi yararlı bir olanak sağlayacaktır. Bu sebeple ilk önce çalışma yapılarının planlama düzenlerine göre şekilleri ve bu şekillerin tanımlarının belirlenmesi için, çalışma binalarının sınıflandırılması aynı alt başlık altında yapılmıştır. Bir sonraki alt başlıkta ise çalışma mekânlarının fonksiyonel ve strüktürel gelişimi görülebilir. Bir sınıflandırmaya tabii tutma ve tarihsel gelişimleri, genel olarak sosyolojik ihtiyaçlar ve teknolojik yönden gelişmelere bağlı olarak kronolojik bir sıra ile incelenmiştir(Yıldız, 2003: 45).

Çalışma binaları, süre gelen tarih içerisinde yönetim ile alakalı olaylara cevap vermek için ortaya çıkarılmıştır. Floransa’da bulunan Palazzo degli Uffizi ve İngiltere Bankası ilk yapılan ofis binalarına örnek olarak gösterilebilir. Yapımına ilk başlanmış ticari ofisler, 19. yüzyılda Amerika Birleşik Devletleri’nin kuzey tarafında yer alan endüstri şehirlerinde inşa edilmeye başlanmıştır. Telefon, telgraf ve benzer ürünlerin ortaya çıkışı bu ofislerin ev ya da fabrika binalarından ayrılarak özel yapılar olarak inşa edilmesine olanak sağlamış, bunun sayesinde üretim ve dağıtım işlevleri, denetim ve işletim işlevlerinden ayrılarak farklı binalardan yürütülmeye olanak sağlamıştır. Daktilo gibi yazım gereçlerinin yanı sıra elektrikli aydınlatma ve hesap makineleri gibi zamanın yeni çıkmış teknolojik ürünleri fazla miktarda bilginin daha verimli ve hızlı bir biçimde toplanmasına ve kaydedilmesine sebep olarak olumlu anlamda iyi olmuştur. Olanak ve maddi açıdan zengin finansal kaynak birikimine sahip yeni kurulmuş binaların, git gide artan derecelerde iyi eğitim almış çalışanlara ihtiyaç duyması ile birlikte, çalışma alanları “beyaz yaka” şirketleri haline dönüşmüştür(ÖRS, 2001: 91).

Amerika’nın batı tarafında bulunan ve demiryolu merkezi konumunda olan Chicago’da çelik çerçeve sisteminin aktif bir şekilde uygulanmaya başlanması ve de asansör kullanımı, yapı mekânlarından en yüksek maddi getiriye sağlamak sebebiyle daha önce ki benzerlerinden daha çok yüksek çalışma binalarının inşa edilmesine olanak sağlamıştır. Yapılan bu çalışma alanları genel olarak tek bir yönde koridora açılan ve küçük odalardan oluşan geleneksel olarak bir plan düzenlemesine sahiplik gösterir (Büyüklü, 2008: 42).



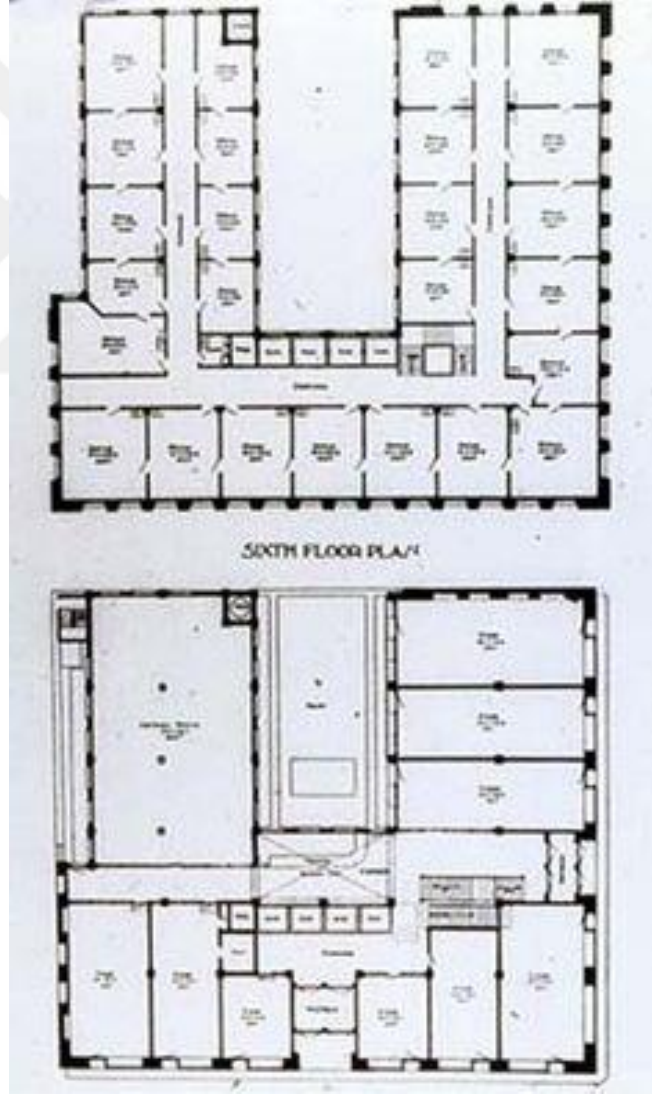


Şekil 3.1. Palazzo degli Uffizi Binası (Varol, 2014)

[Giorgio Vasari](#) - [Alfonso Parigi](#) - [Bernardo Buontalenti](#)

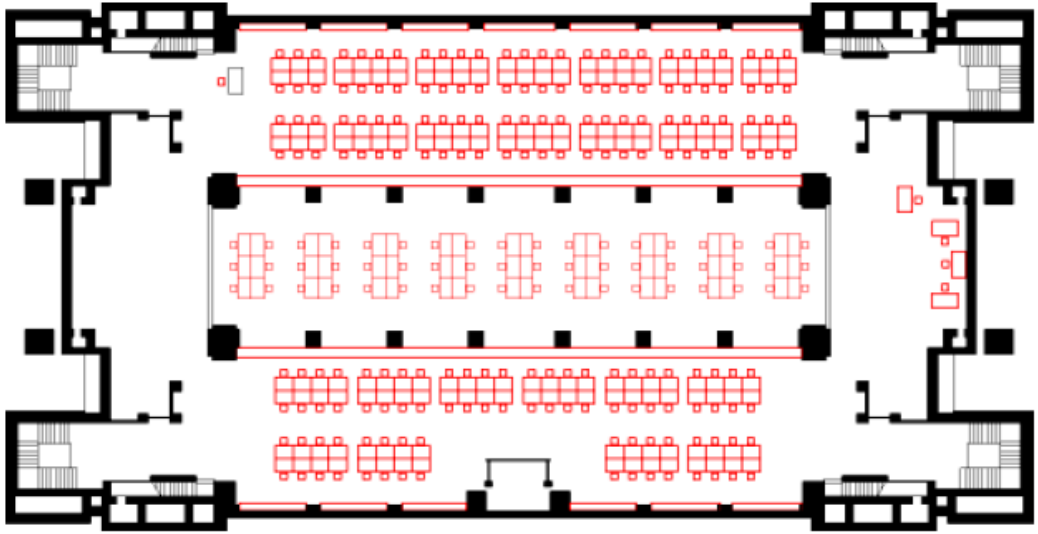
Mimari alanlarda yaratıcılığı, reformları ile övgüler toplayan Amerikalı mimar Louis Sullivan, yüksek ofis yapılarına getirdiği biçimsel farkındalık ile bu alanda bir öncü olarak tarihe geçmiştir. Sullivan, özenle tasarladığı Wainwright Binası ile endüstrileşme kaynaklı yeni ve yaşayan bir demokrasi görüşünü yansıtmayı hedeflemiştir. 19. yüzyılın sonlarında Amerikan ofislerinin tasarımsal üretim modeli, giderek geniş odalar içinde sıralanmış, büro çalışanlarını barındıran bir çalışma havuzu

sistemini de beraberinde getirmiştir. 1911 yılında Frederick W. Taylor'un "Bilimsel İşletme Yöntemleri" isimli kitabının piyasaya çıkması ile alakalı Amerikan çalışma mekanları hücresel plan ve projen çıkararak açık plan tipine yönelmeye başlamıştır. Şirketler, çalışma gücünün yöneticiler açısından denetimini daha kolay hale getirmesinden ötürü bu plan şeklini daha hızlı biçimde kabul etmiştir. Açık düzen sağlayan plan şeklinde sistematik olarak sıraya sokulmuş mekanlar, işlerin hiçbir kesintiye uğramadan akışına devam etmesine ve genellikle kendi ofisine sahip yöneticilerin işçileri görsel olarak da denetlemesine olanak sağlamaktadır. Bir açıdan bu hücresel plan şekline göre de aynı mekana daha çok çalışma masası yerleştirilebilmektedir (www.carusostjohn.com).



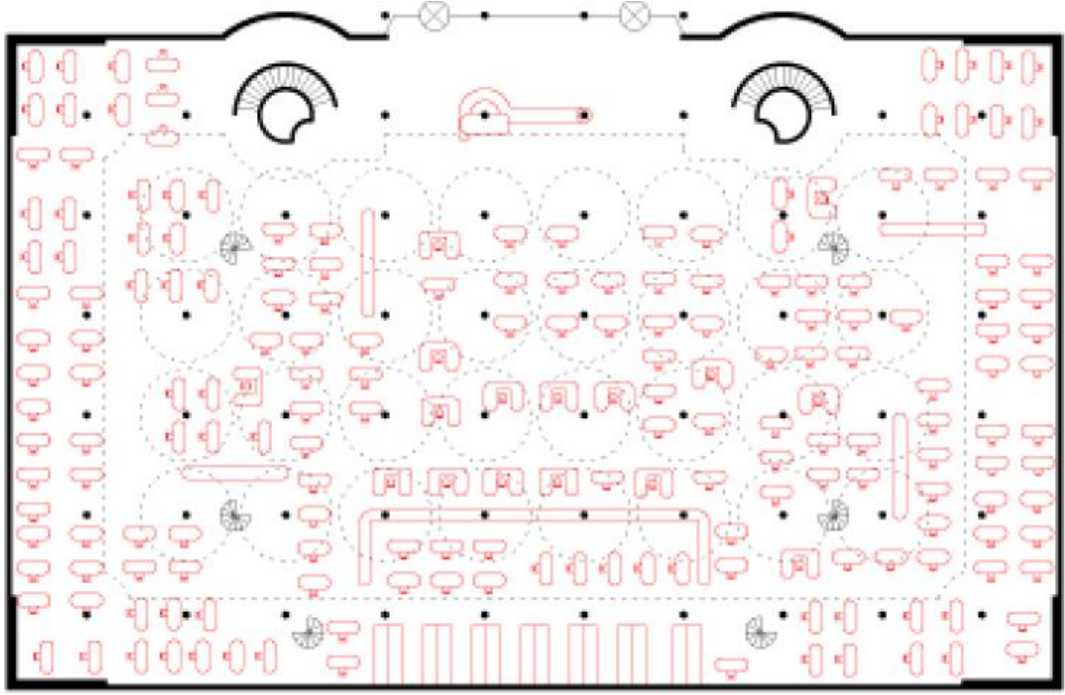
Şekil 3.2. Wainwright Binası Planı (www.carusostjohn.com)- Louis Sullivan

Çok önceleri kullanılan ilkel iklimlendirme sistemi, New York trenlerinin ortaya çıkardığı kirlilikten iç mekanı korumak sebebiyle yapı sıkıca düzene sokulmuş ve bina içerisinde de bu sistem kullanılmıştır. Çoğunluğu bayan olan yönetici ve çalışanlar, çatı kısmından ışık alan merkezi bir alanda tek açık ve toplu bir mekanda beraber çalışmaktadırlar. Kısmen gökyüzü görüntüsü haricinde dış mekan ile iletişim kurulmadığından ötürü ofiste içe dönük bir alan oluşmuştur. Bir duvardan diğer duvara kadar olan mobilya sistemleri ve sabit şekilde oluşturulan depolama birimleri ilk defa bu yapıda kullanılmıştır (Örs, 2001: 94).



Şekil 3.3. Larkin Yönetim Binasının Planı (www.carusostjohn.com)

Johnson Wax yapısında uygulanmış olan açık düzenli plan sistemi katı bir hiyerarşik düzeni sağlamayı da ifade etmektedir. Fabrikanın üst düzey yöneticileri yapının çatı kısmında yer alan kendilerine ait ofislerinde işlerini yapmakta ve araştırma laboratuvarlarına bir köprü sistemi ile geçiş sağlayabilmektedirler. Asma kat şeklinde bulunan kısımlarda ise alt kat kısmında yer alan işçileri gözetlemek adına orta rütbeli müdürlerin çalışma alanları düzenlenmiştir (Örs, 2001: 95).



Şekil 3.4. Johnson-Wax Binasının Planı ([www.carusostjohn.com](http://www.carusostjohn.com))

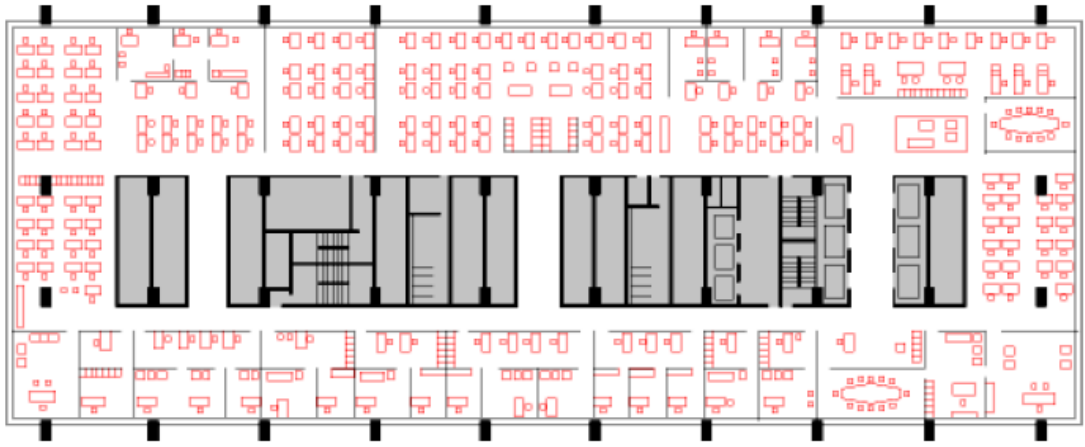


Şekil 3.5. Johnson-Wax Binasının Planı ([tr.pinterest.com/pin/105060603778952483/](http://tr.pinterest.com/pin/105060603778952483/))

-Frank Lloyd Wright

“Bürolandschaft” (serbest düzenli plan tipi) 1960’lı yıllarda Almanya’da açık plan şeklinin yeni bir yorumlaması olarak ortaya çıkmıştır. Bürolandschaft, Amerikan açık planlama tipinin sıradanlaşmış düzenine karşı olarak geliştirilmiştir. Bu hareketler, 2. Dünya Savaşı sonrasında ortaya çıkmış olan ekonomik yapılanma ve Avrupa fabrikalarının sert hiyerarşik düzenden kaçma istekleri doğrultusunda ortaya çıkmıştır (Örs, 2001: 95).

Serbest olarak düzenlenmiş plan şekli, ortak bir çalışma alanı içerisinde lineer bir düzen yerine dağınık olarak gözüken lakin sistematik şekilde düzenlenmiş çalışma etraflarına öneri getirmektedir. Strüktürel bakımdan bölünmemiş bu ilk ve tek mekan, mekanik denetim sistemleri ile kontrol sağlanmaktadır. Amerikan ortak plan şeklinden değişik olarak mekan ayırıcı olarak kullanılan yüksek ve büyük bitki ve de separatörlerin stratejik olarak düzenlenmesi sayesinde yeteri kadar da olsa işçilerin mahremiyeti ve çalışma alanlarının işlevsel olarak birbirlerinden ayrılmasına olanak yaratılabilmektedir. Bunun yanı sıra çalışanların rahatlarının artırılması adına alınan başka bir diğer önlem ise tek alanın getirdiği ses sorunlara çözüm olarak yerde halı, tavan kısmında ise yutucu panellerin kullanılmasıdır (Akyol, 2007: 49).

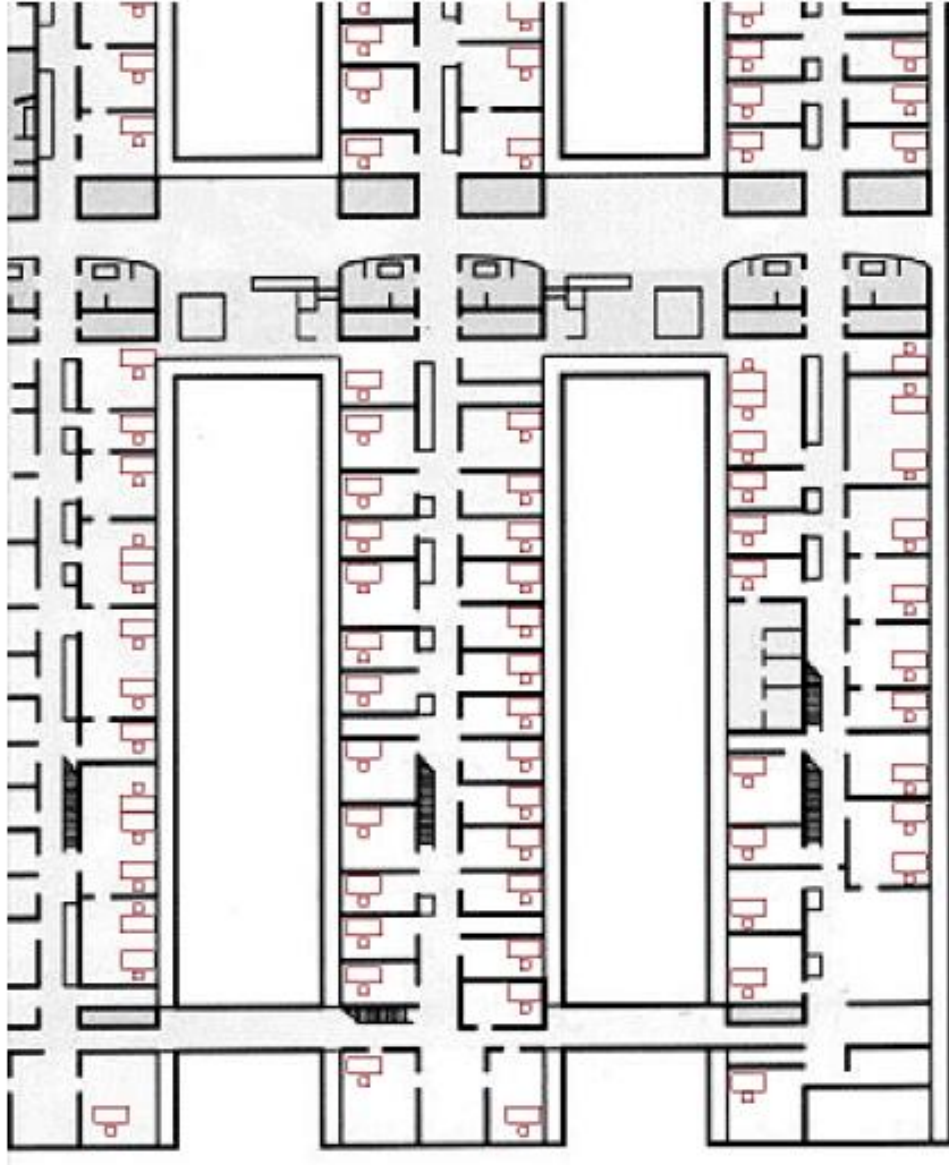


Şekil 3.6. Chase-Manhattan Bankası Planı(www.carusostjohn.com)-Gordon Bunshaft



Şekil 3.7. Chase-Manhattan İç Mekanı ([www.som.com](http://www.som.com)) -Gordon Bunshaft

Takvimler 1973 yılını gösterdiğinde ekonomik krizin yansımaları ofis yapılarının yükseliş trendine önemli oranda negatif olarak yansımıştır. 1973'te enerji giderlerinin artması ile süregelen ekonomik kriz ile Avrupa ofislerinde yapay aydınlatma ve iklimlendirme düzenekleri için harcanan ciddi bütçeler sebebiyle Bürolandschaft plan tipi uygulamaları azalmıştır. Çalışanların kurumda karar verme yetkilerinin artması ile çalıştıkları çevrenin tasarımında da söz sahibi olmaya başlamışlardır. Başta İsveç, Hollanda ve Almanya gibi ülkeler devlet enstitülerince belirlenen çalışan başına düşmesi gereken çalışma alanı standartlarını benimseyerek; çalışma ortamlarında gün ışığı, dış mekan ile görsel bağ ve açılabilir pencerelere rahat ulaşım sağlanması kriterlerini zorunlu tutmuşlardır. Çalışan konforu açısından fiziksel ortamın kişisel denetimi önemli bir faktör olarak kabul görmeye başlanmıştır. Çalışanlara verilen bu denetim özgürlüğü, kurumsal anlamda da genişlemiş; şirketler hisselerinin bir kısmını çalışanlara arz etmeye başlamıştır. Bu gelişmelerin sonucunda Avrupa ofislerinde günümüzde de hakim olan ve işletme modeli olarak adlandırılan kavram ortaya çıkmıştır. Gruner & Jahr binası, bu tip ofis binalarına örnek olarak verilebilir. Bu yaklaşımda genellikle merkezi bir koridor boyunca düzenlenmiş hücreli ofislerden oluşan yakın binalar modeli benimsenmiştir. Bu yeni modelde, her çalışanın kendi ofisinde veya küçük bir grup içinde çalışması formülü uygulanmaktadır (Çete, 2004: 47).



Şekil 3.8. Gruner & Jahr Ofis Binası Planı (www.carusostjohn.com)

### 3.2. Ofis Yapılarının Sınıflandırılması

19. Yüzyıl yılında ev ve iş alanlarının işlevsel bakımdan birbirlerinden ayrılmasının fiziksel yansıtılması olarak, ofis fonksiyonlarının yerinde sağlanması amacıyla, çalışma alan yapıları inşa edilmeye başlanmıştır. Adı geçen fonksiyonlar sosyal hizmet, çalışma, kamu hizmeti, teknik açıdan servis ve satış olarak söylenebilir. Başka bir şekilde bu fonksiyonların yapıldığı mekanları birbirlerine bağlamak için yatay ve dikey sirkülasyon çalışanları da mevcuttur. Bütün bu fonksiyonlar içerisinde planlama yaklaşımını genel olarak yönlendiren iş fonksiyonu, genellikle görsel hareketlerin gerçekleştirildiği kısımlar olup; yapılan hareketler okuma, yazma,

bilgisayar kullanma, çizim yapma, yazıcı, daktilo, telefon ve faks gibi ofis araç ve gereçlerini kullanma seklindedir (Bostancı, 1996: 101).

Ofis şekillerinin tarihçesini incelediğimizde, sosyal, ekonomik, kültürel ve teknolojik bakımdan gelişmeler ile iş dünyasındaki değişmelerin, ofis olanak ve düzenlenmelerini yön verdiği görülmektedir. “Ofis Yapılarının Tarihsel Gelişimi” adı altındaki alt başlığı etraflıca gözlemlenmiş olan bu süre içerisinde gerçekleştirilen ofis planlama bakış açısı şu şekildedir (Yaşa, 2007: 37);

- Hücre şeklinde düzenli yani (geleneksel) plan şekli,
- Toplu düzenli plan şekli,
- Serbest olarak düzenli plan şekli,
- Karışık düzenli plan şekli ve ortak düzenli plan şekli

Bu şekilde planlama bakış açıları arasındaki en büyük ve önemli değişiklik, planlama çalışanlarının (çekirdek, koridor) farklı biçimlerde düzenlenmesi ile ortaya çıkarılan mekan anlayışında fark edilmektedir. Bu tarihsel süre içerisinde, büyük şirketler ile küçük orandaki şirketlerin kurumsal kimlikleri, şekilleri ve organizasyon olanaklarına uygun plan şekli seçilerek ofis alanları düzenlenmiştir (Yaşa, 2007: 37).

#### *Geleneksel Plan Tipi:*

Geleneksel plan tipi için 19. Yüzyılın ortasına ve sonlarına baktığımızda, 19. Yüzyıla kadar ofis kavramı çoğunlukla konutların alt zemin katında yer almaktayken, sonraları yine konut bölgesinde ancak küçük mekanlardan oluşan ayrı bir yapı olarak düzenlenmeye başlamıştır. Böylece natürel aydınlatmanın izin verdiği derinliklerde değiştirilebilen ve hücresel mekanlardan oluşan geleneksel düzenli ofisler (*traditional office*) ortaya çıkmıştır. İlk kez ABD’de ortaya çıkan ve yaygın olarak kullanılan hücresel ofisin İngilizce karşılıkları *closed* ve *cellular office* seklindedir (Yaşa, 2007: 39).

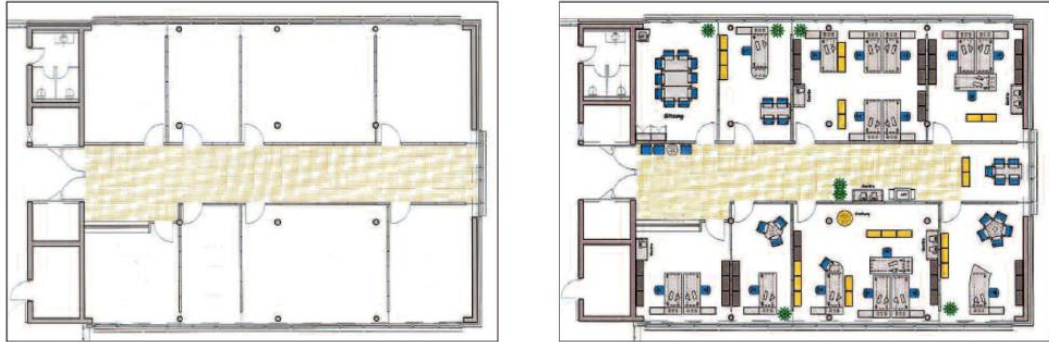
Hücresel ofis kavramına baktığımızda, hücre düzenli plan tipi, farklı büyüklükteki odalardan meydana gelmekte ve genellikle doğal aydınlatmaya bağlı kalındığından mekanın derinliği 5,50-6,00 metre ile sınırlı kalmaktadır. Çalışma odaları bu sebeple tek yönde büyüyebilme özelliğine sahiptir. Odaların iç boyutları, içindeki çalışan sayısına, işletmenin hiyerarşik yapısına ve çalışma düzenine göre farklılık göstermektedir. Kişisel çalışmalara uygun ve çalışanın çalışma koşullarına saygı gösterilen bir planlama yaklaşımıdır (Dökmeci vd., 2003: 88).



Hücresel ofisler genellikle 1-3 kişinin çalışabildiği küçük hacimler olup; pencere düzleminden itibaren derinlik en çok 6, en az 2,40-2,60 m. arasındadır. Derinlik, isteğe bağlı olarak bu oranlar arasında değişse de, en sık uygulanan derinlik 3-4 m.dir. Hücresel ofisler, kullanıcılarına her zaman için mahremiyet ve saygınlık sağlaması sebebiyle çoğunlukla yönetici, üst düzey yetkili gibi tek bir çalışan tarafından kullanılmaktadır. 2-3 kişinin ortak kullanımına açık hücre ofisler ise ofis elemanları arasında iletişimi kuvvetlendirmek adına düzenlenmektedir (Yaşa, 2007: 40).

Bu planlama yaklaşımında temel unsur, ana ulaşım akışının iki tarafının duvarlarla çevrili oluşudur. Bu durumda çalışma hücreleri, koridorlardan sabit duvarlarla ayrılmıştır. Bu nedenle çalışma mekanları cephe ile koridor arasında sınırlandırılır. Ana ulaşım aksı yani koridor tek, çift ya da üç taraflı olarak düzenlenebilmektedir. Düşey ulaşım elemanları ve servis birimlerini barındıran çekirdek, genellikle koridorun iki ucunda konumlandırılmaktadır (Yaşa, 2007: 40).

Hücresel ofisler, aslında tüm ülkelerde yaygın biçimde uygulanmış fakat iletişimin artırılması, çalışanları denetleme gereği, mekanlarda esneklik arayışı ve buna bağlı teknolojik gelişmeler farklı planlama yaklaşımlarının araştırılmasına sebep olmuştur (Bostancı, 1996: 102).



Şekil 3.9. Geleneksel Düzenli Plan Tipi (www.carusostjohn.com)

#### *Grup Düzenli Plan Tipi*

Grup düzenini baz alan bu sistem; grup düzenli plan tipi olarak adlandırılmış olup, genellikle 5-10 kişilik çalışma grupları için düzenlenen orta büyüklükteki mekanları kapsamaktadır. Bu yaklaşım, boyutlar ve düzenleme bakımından hücre düzenli plan tipi ve açık düzenli plan tipi arasında adeta bir geçiş niteliğindedir. Çalışma mekanları 40-150 m<sup>2</sup> arasında farklılık göstermekte ve pencere düzleminden

itibaren derinlik 6-10 metre arasında alınmaktadır. Hücresel ofislerin bölücü ve birbirini ayıran duvarları kaldırılarak koridora dahil edilmesiyle grup düzenli plan tipi elde edilmektedir. Bu tip ofislerde genelde bir katta 5-10 kişilik 2 veya 3 grup bulunmaktadır. Mekan derinliği güneş ışığına göre saptandığından en fazla 12-14 metreye kadar çıkabilmekte; koridor mekana katıldığından çekirdekten çalışma mekanına doğrudan ulaşım sağlanabilmektedir. Gruplar, katı duvarlardan ziyade depolama personelleri ve çiçeklikler gibi hareketli ayırıcılarla birbirinden ayrılmaktadır. Çalışanlar arası iletişim rahat sağlanabildiğinden orta büyüklükte bir hacim, bu plan tipinin uygulanması için yeterli düzeyde olabilmektedir (çete, 2004: 49).

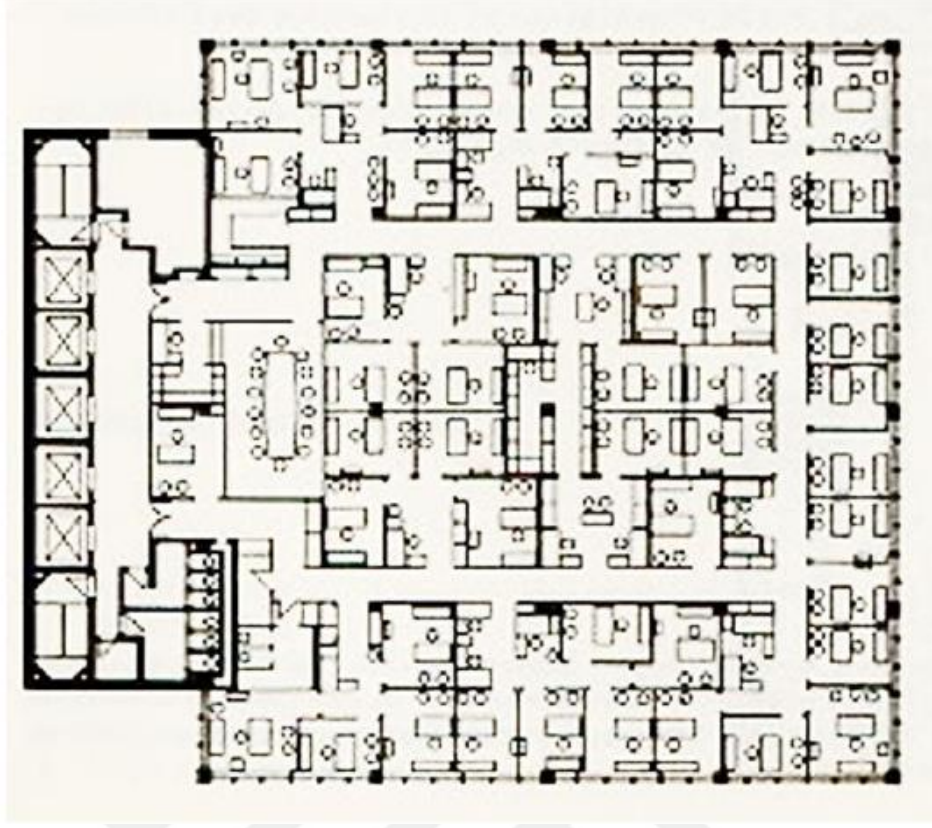


Şekil 3.10. Grup Düzenli Plan Tipi

#### *Açık Düzenli Plan Tipi:*

Açık düzenli plan tipi olarak tanımlayabileceğimiz bu tip tüm sınırları ve duvarları ortadan kaldıran sistem olarak karşımıza çıkmaktadır. İletişim araç ve fonksiyonlarının teknolojik gelişimi ofislerin mekan kurgusunda önemli farklılıklara sebep olmuştur. Çalışanlar arasında iletişimin artırılması ve mekanda esneklik sağlanması amacıyla hücre ofislerin duvarları ortadan kaldırılarak açık düzenli plan tipi (*open-plan office planning*) uygulanmaya başlamıştır (Dökmeci vd., 2003: 90).

Açık düzenli plan tipinde çok sayıda kişi veya çalışma gruplarının bulunduğu büyük hacimler sistematik olarak düzenlenmektedir. Bu hacimler genellikle 150 m<sup>2</sup> ve daha büyük olabilmekte, pencere düzleminde itibaren derinlik 20 metreye kadar çıkabilmektedir. Açık düzenli plan tipindeki ofisler 40 ve daha fazla kişiden oluşan kalabalık çalışma toplulukları için en uygun olanıdır (Bostancı, 1996: 103).



Şekil 3.11. Açık Düzenli Plan Tipi (www.carusostjohn.com)

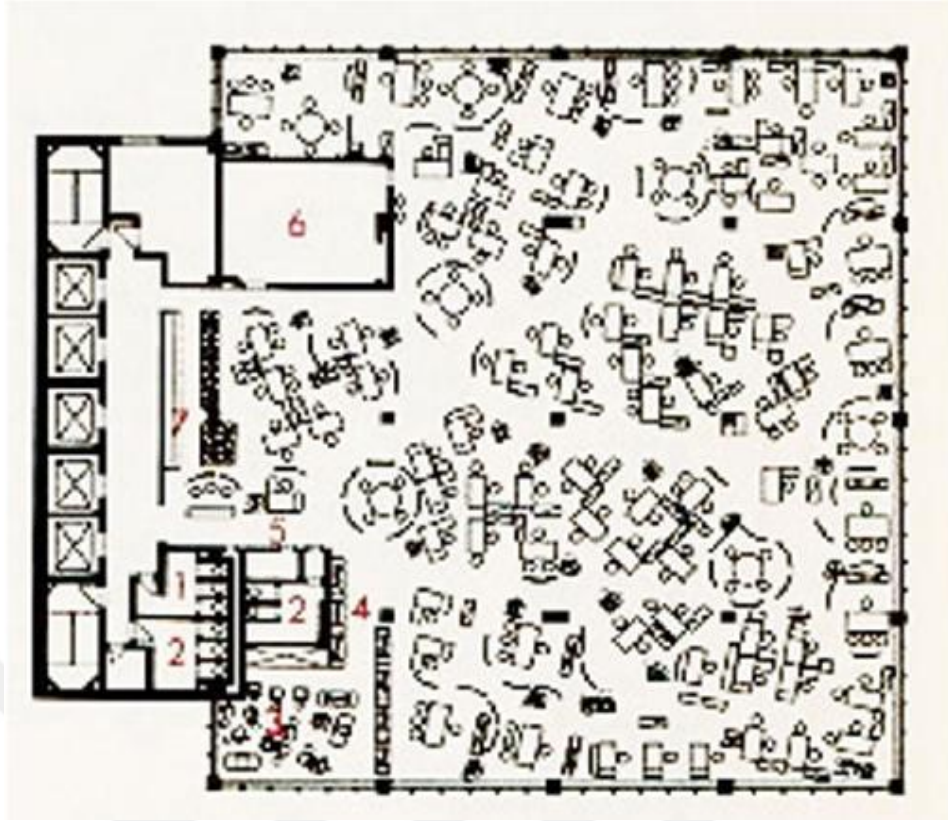
Açık düzenli plan tipinde, çalışanlar yarı açık ya da açık düzenli mekanlarda konumlandıklarından iletişim sistemini rahat kurulabilmekte; sabit duvarların olmayışı da esnek kullanıma izin vermektedir. Mekan tefrişi, çalışma mobilyaları ve çeşitli yüksekliklerdeki hareketli görüntü ve ses panolarından oluşan is istasyonlarının katı geometrik düzende dizilmesi ile gerçekleştirilmektedir. Bu düzende çalışma alanları, arası tamamen açık veya alçak bölmeler, saksılar ya da depolama birimleri ile hacim içinde mekan hissini yaratmak için bölünmektedir. Bu nedenle açık düzenli plan tipi duvarsız bir alandan çok, iletişime kolaylık getirirken mahremiyeti de kısmen gözetilen bir yaklaşımdır (Akyol, 2007: 52)

Açık düzenli plan tipinde yaklaşımın en önemli kriterleri düşey iletişim yerine yatay iletişimin gelişime olanak sağlaması ve şirketlerin sürekli değişen dinamik kimliklerine uygun esnek bir düzenleme sağlayabilmesidir. Ancak çalışma grupları, yaptıkları işler ve birbirleri ile olan etkileşimleri düşünülmesinin geometrik bir katılıkta düzenlendiğinden verimi artırma gereksinimi ortaya çıkmış ve yeni düzenleme yaklaşımları araştırılmaya başlanmıştır (Çete, 2004: 50).

### *Serbest Düzenli Plan Tipi:*

Serbest düzenli plan tipi aslında ilk zamanlarda serbest ve iletişim kurulabilecek kadar özgür alanlara hitap etmiş olsalar da, şirket ve işletmeler arası statü ve kıdem farklılıkları nedeni ile yeni bir düzenlemeye gidilmeye zorlanmıştır. 1960'da bir Alman planlama, yönetim ve işletme danışmanlığı şirketi olarak boy gösteren "Quickborner" güçlü ekibi, büro tefrişi, organizasyonu, evrak akımı etütleri, dosyalama sistemleri ve iletişim konularındaki genel faaliyetleri sonunda, geleneksel ofis planlama sistemlerini kökünden değiştiren devrim niteliğinde yeni bir planlama yaklaşımı yakalamışlardır. Bu yaklaşım, ofislerin verimliliğini artırma yöntemlerinin bilimsel metotlar aracılığı ile araştırılması sonucu geliştirilmiştir. Açık düzenli plan tipinin tam tersine, faaliyet birimlerinin geometrik ve düzenli olarak değil, özgürce hatta dağınık konumlandırıldığı bu plan tipi "serbest düzenli plan tipi" olarak isimlendirilmiştir. Bu planlama yaklaşımı İngilizce 'de "*Landscaped Office Planning*", Almanca'da "*Bürolandschaft*" biçiminde anılmaktadır (Yaşa, 2007: 41).

Serbest düzenli büro kavramını oluşturan objektif fikirler, mimarlardan çok iş organizasyonu teorisyenleri tarafından ortaya konulmuş ve bu alanda gelişim göstermiştir. Quickborner ekibi, Almanya'da "Planlama ve Organizasyon Sibernetiği" (*Planings und Organisation Kybernelik*) olarak adlandırılan teorileri kullanarak ofis planlamasına "sibernetik" açıdan yaklaşmıştır. Matematikçi Norbert Wiener aracılığı ile kullanılan bu terim, bilgisayarlar desteği ile geliştirilen düşünce ve haberleşme işlemlerinin raporu anlamını taşımaktadır (Çete, 2004: 51).



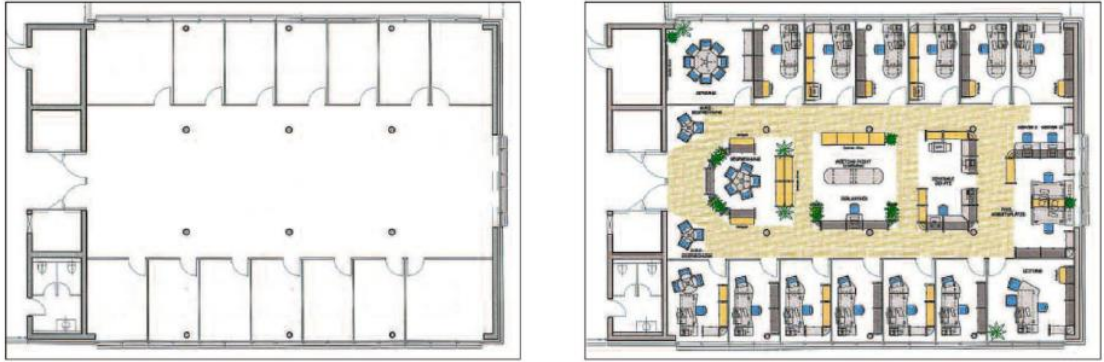
Şekil 3.12. Serbest Düzenli Plan Tipi (www.carusostjohn.com)

Serbest düzenli plan tipinde, ofis mekanlarını mümkün olduğunca geniş, mümkün olduğu kadar az kolon ve ayırıcı kullanarak düzenlemek büyük önem teşkil etmektedir. Bu akım, modern kurumların, demokratik bir çizgide olması gerektiğini savunduğundan, ayırıcıların olmadığı ve şirketin tüm çalışanlarının statü ve kıdem farkı olmaksızın birlikte tek bir mekanda çalıştığı bir düzenleme önermiştir. Burada gözden kaçan nokta ise statü etkeninin iletişim ve genel iş akışı üzerinde çok büyük düzenleyici bir rol oynamasıdır. Büro mekanları içerisinde, terfi edildikçe kazanılan artı hacimler, halılar, daha büyük bir masa, kişisel ofisler vb. bir çok statü göstergesi, bu plan tipinde ihmal edilmiştir. 1960'lı senenin ilk yarısında Quickborner ekibinin iki önemli üyesi bu olumsuz vakayı kabul ederek statüyü sembolik olarak düzenleyebilecek bilimsel yollar aramışlardır. Bu çalışmalar sonucunda, özel tasarlanmış ofis mobilyaları ve ayırıcılarla kurum personellerinin statüleri belirginleştirilmeye çalışılmıştır (Akyol, 2007: 54).

#### *Karma Düzenli Plan Tipi*

Karma düzenli plan tipi mekan kuruluşunda hücre, açık ve özgür sistemli ofisleri bünyesinde barındıran bir yaklaşıma sahiptir. Bu planlama yaklaşımı, İngilizcede “*Combi Office Planning*” şeklinde adlandırılmaktadır. Projelendirme

zamanında yukarıda sözü edilen üç tip ofis yaklaşımından biri esas alınmasına karşın, gereksinime bağlı olarak açılan bölmelere olanak tanınmakta veya koridorlu biçimde ayrı hücreler düzenlenebilmektedir. Çekirdek genellikle hücre ofisler tarafında konuşlanmıştır. Çalışma mekanında bölücü elemanlar azaltılmış, birkaç grup aynı mekanda düzenlenmiştir. Buna bağlı olarak oluşturulan öznel kapalı bölmeler, çalışma ortamından doğrudan açılabilirdiği gibi ayrı bir koridora da kolayca açılabilir (Çete, 2004: 53).



Şekil 3.13. Karma Düzenli Plan Tipi (www.carusostjohn.com)

### 3.3. Sürdürülebilir Ofislerde Dış Cephe Tasarımları

Sürdürülebilir ofislerde dış cephe tasarımları dünya üzerinde giderek yaygın hale gelmektedir. Ofis konseptinin dış mimarisinin hem şık hem de ekolojik dengelerle entegre olmaları gerekmektedir. Dış cephe tasarımlarının lokasyonun iklimine göre çok yönlü olması da oldukça büyük önem taşımaktadır. Bu perspektiften bakıldığında mimarın denetimindeki tasarım parametreleri lokasyon, yön, form ve kabuğa ilişkin teknik ve tasarımsal özellikler olarak değerlendirilebilir. Bu parametrelere göre konseptte uygun tasarlanmış bir dış cephe enerji verimliliği dolayısıyla çevre etkileri düşünülerek ve konfor şartları hesaba katılarak bina tasarımı için oldukça büyük önem taşımaktadır. Girişte de bahsettiğimiz gibi sürdürülebilir dış cephe tasarımları mimarlıkta binanın iklim şartlarına göre cephe tasarımı aslında yeni bir kavram olmayıp, tarih boyunca ülkelerin fiziksel ve hava koşullarına göre geleneksel olarak tasarlanmışlardır. Son yıllarda popüler olan sürdürülebilirlik ofis kavramı ile ortaya çıkan yeşil bina derecelendirme sistemleri aslında yüzyıllardır yapılmaya çalışılan doğru tasarımı ölçmekte ve doğrulamaktadır. Türkiye’de ve dünyada en sık uygulanan LEED sistemi sayesinde artık mimarlar makine mühendisleri ile beraber dış cephe

sistemlerini tasarlıyor ve ortaya çıkan tasarım enerji modellemesi uzmanları tarafından ölçülüp çeşitli değerler ortaya konarak sürdürülebilir tasarımı en uygun şekilde sunmaya çalışmaktadırlar.



Şekil 3.14. Sürdürülebilir Ofislerde Dış Cephe Tasarımları  
-Kurtul Erkmen -Gürhan Bakırküre

([http://iys.turkmedya.com.tr/documents/yatirim\\_zamani/images/2015/03/27/cae36b99-f808-41d9-b2f1-5d59fc39895d.jpg](http://iys.turkmedya.com.tr/documents/yatirim_zamani/images/2015/03/27/cae36b99-f808-41d9-b2f1-5d59fc39895d.jpg))

ERKE'nin dünyanın en şık ve en prestijli dış cephe yeşil bina derecelendirme sistemlerinden biri olan LEED'in en üst düzey Platin sertifikasına sahip yönetim ofisi cephe tasarımı konusunda örnek olarak sunulabilir. ERKE Green Academy'de pasif stratejiler, enerji verimliliği, malzeme seçimi dış ve iç mekan kalitesi konularını dikkate alınarak cephe tasarımı yapmıştır. Bu başlıklar altında sürdürülebilir dış bina tasarımına ilişkin yapılan uygulamaları şu şekilde sıralayabiliriz.

### **Enerji Verimliliği**

#### a) Baca Etkisi

Enerji verimliliği açısından baca etkisi sürdürülebilir ofislerde önem taşımaktadır. Baca etkisi çoğunlukla binalarda havanın dikeyde oluşan basınç farkından dolayı hareketidir. Bu hareketin oluşması için alçak ve yüksek noktalarda açıklıklar gerekir. Isınan hava yoğunluk farkından ötürü yükselip üst noktadaki açıklıktan tahliye olurken daha soğuk havanın alt açıklıktan girişi sağlanır.

b) Yaz Durumu:

Yaz durumunun sürdürülebilir dış cephe ofis konseptlerinde iklime bağı olarak etki gösterdiği konusuna değinmiştik. Bina girişinde tasarlanan cam genelde, yaz aylarında oluşabilecek sera etkisini önlemek için baca etkisi stratejisini uygulamışlardır. Bu nokta da her daim güneş radyasyonuna maruz kalan cam tüpte; diğer iç ve dış ısı kazançların etkisiyle ısınan hava toplanır. Bu sayede açık ofislerde bulunan açıklıklar ise yeni havanın içeri girişini sağlar.

c) Kış Durumu:

Sürdürülebilir yapılarda kış durumu da tasarımlarla doğrudan ilişkilidir. Kış aylarında ısıtılan havanın yine cam tüpte toplanması ihtimali düşünülerek hacmin tepesine yerleştirilen fan havanın homojen olarak aşağı katlara inmesi sağlanır.

d) Duvar Çatı İlişkisi

Duvar ve çatı ilişkisi sürdürülebilir dış ofis yapılarında belli bir sistematiğe bağı olarak tasarlanmaktadır. Bir binanın işletim sırasında karbon ayak izini azaltmak için genellikle ısı yalıtım malzeme kullanımı artırılır. Bu da beraberinde gömülü karbon ayak izinin artışına sebep olur. Bununla birlikte yalıtım masrafına yapılan baştaki bu yatırım doğru tasarım ve uygulama ile kendini çok kısa sürede geri öder.

ERKE Yeşil Akademi'nin cephesinde EPD sertifikasına sahip VMZ ANTRHA-ZINC titanyum çinko tek kilit sistem cephe kaplaması; Lafarge Dalsan'ın Boardex ürünü ise ceketleme sisteminde kullanılmıştır. Bunun yanında sürdürülebilir dış cephe tasarımlarında; Akustik, Pencere ve Doğramalar, Çatıya Entegre Fotovoltaik Paneller ve Malzeme Seçimi de oldukça önemlidir.

### 3.3.1. Fotovoltaik Panel ve Güneş Kolektörleri

Fotovoltaik panel; güneş enerjisinin bir nevi depolandığı güçlü sistemler olarak tanımlanırken, Güneş enerjisi, güneş ışınlarındaki yoğun hidrojen gazının, çeşitli reaksiyonlara uğrayarak helyuma dönüşmesi aynı zamanda füzyon olarak isimlendirebileceğimiz süreçten açığa vuran ışıma enerjisi olarak adlandırılabilir. Termonükleer olarak bilinen aslında reaktör olan güneşten, çeşitli nedenlerle dalga boylarında (62 MW/m<sup>2</sup>) şeklinde enerji yayılmakta ve güneşin tüm yüzeyinden yayılan enerjinin sadece 2 milyarda biri yeryüzüne düşmektedir. Yapılan bilimsel araştırmalarda ve ölçümlerde dünyaya güneşten, 150 milyon km kat ederek gelen



enerji, dünya'da ortalama bir senede kullanılan enerjinin neredeyse 15 bin katı civarındadır (Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, 2009).

Bu gün güneş enerjisinden enerji elde edilmesinin ve faydalanılması 2 biçimde olmaktadır. Bunlar (Uluşahin, 2009: 158);

- Pasif sistemler,
- Aktif sistemler olarak adlandırılabilir.

Pasif sistemlerle alakalı olarak bir tanımlama yapılması gerekirse; Pasif sistemler ilgili yapının tasarım özelliklerinden yararlanarak güneşin doğrudan yapıya alınması ve bu koşullarda ısı elde edilmesi şeklinde açıklanabilir. Pasif sistemlerde en sistemli kazanç olarak yapının güneşe yönlendirilmesi ve güney cephesindeki açıklıklardır. Genel olarak yapıda kış bahçesi olarak da tanımlanan seralarda önemli bir diğer etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Çatı pencereleri, çatı boşluğunun ısı enerjisinden yararlanabilmesi için gerekli bir diğer unsurdur. Güney açıklıkları, seralar ve çatı pencereleri pasif sistemler içerisinde doğrudan kazanım yapılan guruptur (Sipahi, 2013: 21).

Yapılara ilişkin düzlem ve koordinatlar şeklinde enerjinin doğrudan analizi yapılarak güneş enerjisinden faydalanılabileceğini açıkladık. Doğrudan kazanım dışında pasif sistemlere giren bir diğer grup dolaylı kazanım yöntemleri gurubudur. Bu grup kendi bünyesinde Trombe duvarı ismi verilen bir sistem bulunmaktadır. Mühendis Felix Trombe tarafından 1967 senesinde geliştirilen trombe duvarı, cam yüzey ve 10-15 cm. arkasına yerleştirilmiş, havalandırma açıklıkları eklenen masif duvardan oluşur. Cam ile duvar arasında kalan hava boşluğu, iç mekânın sıcaklığının artmasının önüne geçerek havalandırmaya ve ısı oluşabilecek kayıplarını önleyerek yalıtıma destek olmaktadır. Aynı zamanda duvar üstündeki havalandırma boşlukları desteğiyle ısı kütlenin depolanan ısı enerjisinin, taşınım yolu ile daha az sürede iletilmesi sağlanmaktadır (Köksal, 2000: 103).

Güneş enerjisinden faydalanmanın ikinci bir sistemi ise Aktif sistemler olarak tanımlanabilir. Aktif sistemler güneş enerjisinin yapıya natürel bir biçimde farklılık göstermeden alınması dışında entegre eden sistemlerdir. Bu sistemler genellikle güneş kolektörleri ve fotovoltaik panellerdir (Uluşahin, 2009: 157).



Şekil 3.15. Dünyanın İlk Forovoltoik Cephe Kaplamalı Binası -[Skidmore Owings Merrill](http://wonderfulengineering.com/worlds-first-skyscraper-that-is-covered-with-solar-panels/) (<http://wonderfulengineering.com/worlds-first-skyscraper-that-is-covered-with-solar-panels/>)

Genelde bir şehre kuşbakışı olarak baktığımızda bina ve yapıların çatılarında farklı panel ve kolektörler görürüz. Bu panel ve sistemler doğrudan güneş enerjisinin ısı enerjisine dönüşmesi ve fayda sağlaması için amaçlanmıştır. Güneş kolektörleri genellikle yapı üzerinde duvarlarda ve çatıda kullanılan kolektörler desteği ile güneş

enerjisini ısı enerjisine dönüştüren sistemlerdir. Bu sistemler desteği ile elde edilen enerji yapıda suyun ısıtılması hususundan kullanılabilceği gibi radyatörler desteği ile mekânların ısıtılması hususunda da kullanılabilir (Sipahi, 2013: 22).

Isı enerjisinden faydalanmanın tek başına kolektörlerle elde edilemeyeceğinin bilincinde olan uzmanlar bu alanlar için, güneş kolektörleri aracılığı ile güneş enerjisi doğrudan elektrik enerjisine çevrilemezken, fotovoltaik paneller güneş enerjisini verimliliklerine göre %5 ile %20 arası bir verimlilikle doğrudan çevirmektedir. Fotovoltaik paneller bir yapıda elektrik tüketimi anlamında büyük bir katkı sağlarken dokusu sayesinde renklendirilmiş çatı ya da tepe ışıklığı olarak mimari içerisinde de kullanılabilir (Uluşahin, 2009: 158).

Başka bir bakış açısı ile kolektörler, güneşten gelen enerjiyi ısı enerjisine dönüştürmekte, depolayıcı ve dağıtıcılar desteği ile kullanıma sunmaktadır. Kolektör boruları içinde akışkan olarak hava ya da su kullanılarak, güneş enerjisi soğurulmakta ve ısı enerjisine çevrilmektedir. Daha sonra ısı enerjisi depoya veya kullanılacak olan mekâna iletilerek mekânın ısıtılmasında ve sıcak su elde ediniminde kullanılabilir (Sayın, 2006: 48).

Dış bina konseptleri ya da mimari uygulamalarda sıklıkla kullanılan güneş kolektörü olan düzlemsel kolektörler, düzlemsel yapıda olan, güneş enerjisinin bir kısmını absorbe ederek bu enerjiyi ısı olarak kolektör içerisinde sıvıya iletmektedirler. Saydam örtü, yutucu yüzey, akışkan borular, ısı yalıtımı ve kolektör kasasından oluşmaktadır. Güneş ışınlarının bir bölümü saydam örtüden yansımakta, bir kısmı da saydam örtüde absorbe edilmektedir (Sayın, 2006: 48).

Yoğunlaştırılma, adını verdiğimiz sistem, güneş enerjisi ve çeşitli yansıtıcılarla elde edilebilmektedir. Düzlemsel güneş kolektörleri düzeninin yanı sıra daha yüksek sıcaklıklara ulaşmak için yoğunlaştırıcı kolektör sistemleri kullanılmaktadır. Bu tür kolektörlerde güneş enerjisi, yansıtıcı ya da ışın kırıcı yüzeyler desteği ile doğrusal veya noktasal olarak yoğunlaştırılabilir. Doğrusal yoğunlaştırıcılarda oluğun iç kısmındaki yansıtıcı yüzeyler, güneş enerjisini parabolün odağında yer alan ve boydan boya uzanan siyah bir boruya yansıtılmaktadır. Orta derece sıcaklık belirlenen uygulamalarda kullanılan bu sistemlerde, güneş enerjisi bir doğru üzerinde yoğunlaştırılacağından tek boyutlu hareket ile güneşi izlemek yeterlidir. Noktasal yoğunlaştırıcılar ise iki boyutta güneşi izleyip noktasal yoğunlaştırma yapan ve çok yüksek sıcaklıklara ulaşan genel sistemler olarak kabul edilir (Lakot, 2007).



Şekil 3.16. Güneş kolektörleri (<http://image.shutterstock.com/z/stock-photo-solar-panels-on-the-roof-of-modern-skyscraper-61502710.jpg>)



Şekil 3.17. Düzlemsel Güneş kolektörleri  
(<http://www.guvenetin.com/Enerji/GunesEnerjisi/image0014.jpg>)

### 3.3.2. Rüzgar Türbininin Panel İçine Yerleştirilmesi

Bugün elektrik enerjisi elde edilmek için, güneş, rüzgar ve çeşitli düzeneklerden faydalanılabilmektedir. Bu açıdan bakıldığında rüzgar türbininin panel içine yerleştirilmesi durumu, rüzgâr gücü, elektrik üretmek için rüzgâr türbinleri, mekanik güç için yel değirmeni, su veya kuyu pompalama için rüzgâr pompaları ya da gemileri yürütmek için yelkenler kullanarak rüzgârın kullanışlı formundaki rüzgâr enerjisinin doğrudan sonucudur denebilir (Sipahi, 2013: 20).

Enerji dönüştürümleri ya da enerji dönüştürücü olarak rüzgâr enerjisi tamamen yerli, dışa bağımlı olmayan, doğal ve tükenmeyen, gelecekte de aynı miktarda temin edilebilecek, asit yağmurlarına ve atmosferik ısınmaya yol açmayan, CO<sub>2</sub> emisyonu olmayan, doğal bitki örtüsü ve insan sağlığına olumsuz etkisi bulunmayan, fosil yakıt tasarrufu sağlayan, radyoaktif etkisi olmayan, teknolojik gelişimi süratli, yüksek döviz kazandırıcı bir kaynaktır.

Rüzgâr enerjisinin verimliliği bazı durumlara bağılı olarak değişmektedir. Bu özellikler ise (Sipahi, 2013: 21);

- Rüzgârın hızı, enerjinin verimliliği açısından önem arz etmektedir.
- Yine fayda açısından yükseklik, enerji sistemi için önemli bir unsurdur.
- İklim koşulları içine giren hava yoğunluğuda etkili bir usurdur.
- Bunun yanında kanat süpürme alanı biçimi de etkiler arasında sıralanabilir.

Bu aşamada önce rüzgarın kinetik enerjisini, önce mekanik enerjiye ve çok sonra da elektrik enerjisine dönüştüren rüzgar türbinlerinin, yüksek yapılara entegre edilmesinin sonucunda ciddi miktarda enerji üretimi sağlanabilmektedir (Şekil 3.9) (Çakır, 2011: 137).



Şekil 3.18. Panel İçerisine Yerleştirilmiş Rüzgar Türbini Strata\_Tower -[BFLS](#)

(<http://cleantechnica.com/files/2010/07/Strata-Razor.jpg>)

### 3.3.3.Cephede Düşey Peyzaj Uygulamaları

Dış bina tasarımlarında yaygın olarak kullanılan ve yeşil alanların artmasına yönelik çalışmalarda çözüm süreçleri içinde sıralanabilmektedir. Kent ölçeğinde gittikçe azalan yeşil dokuyu artırmak için yeşil çatılar ve düşey peyzaj uygulamaları önümüze bir çözüm önerisi şeklinde çıkmaktadır. Yüksek yapılar dahil olmak üzere her türlü yapı üzerinde kolayca ve rahatlıkla kullanım alanı bulmaktadırlar (<http://www.greenroofs.com/projects/pview.php?id=666>).

Sürdürülebilir konseptler arasında yeşil çatılar sürdürülebilir olmasının beraberinde öteki çatılarla karşılaştırıldığında pek çok avantaja sahiptir. Bakım ve işletme giderleri, yapı genelinde sağladığı verimlilik göz önüne alındığında ve öteki çatıların yol açtığı problemlerle karşılaştırıldığında daha ön plana çıkmaktadır. Yalnızca tasarım aşamasında gerekli önlemler alınarak binaya getireceği ek yük bütçe hesaba katılmalı, gerekli su yalıtım tabakaları, drenaj sistemleri, toprak tabakası kalınlığı için gerekli testler yapılmalıdır.

Yapılarda yeşil çatıların çevresel sürdürülebilirliğe olan olumlu katkılarını aşağıdaki gibi açıklamak mümkündür. (Çakır, 2011: 132);

- Yeşil çatılar genel olarak hava kirliliğini ve tozu azaltmakta oldukça etkili sonuçların elde edilmesine olanak tanımaktadır.
- Yeşil çatılar, mevcut hava kalitesini doğrudan yükseltir ve nefes almayı da kolay hale getirmektedir.
- Yeşil çatıların bir diğer faydası ise sahip olduğu buharlaşma yoluyla ısı ve nemi kontrol etmesi durumudur.
- Zararlı sera gazlarını kolayca yok etmekte gereklilik ar etmektedir.
- Genellikle arazi ve arsanın temelinde kayba uğrayan yaşamsal toprağı tekrar geri kazandırır.
- Yeşil çatılar canlı biliminin yani biyoçeşitliliğin korunmasına doğrudan katkı sağlarlar.
- Yeşil çatılar çevresel faktörler arasında binanın ısıtma ve soğutma bütçelerini yüksek ölçüde düşürme özelliklerine de sahiptirler.
- Gürültüyü kirliliğini emerek ses izolasyonun ustaca engellenmesine olanak tanır.
- Bu yapı aynı zamanda çeşitli ultraviyole ışıklardan, çatıyı ve taşıyıcı konstrüksiyonu ve de mekanik hasarlardan doğrudan koruma sağlamaktadır.
- Yeşil çatıların artı özelliklerinde biri de bünyesinde hiçbir şekilde yanıcı malzeme bulunmaması durumudur. Bu sayede yapı ısı ve alevi mutlak bir suretle geçirmemektedir.

Bu bağlamda düşey peyzaj konusuna da açıklık getirerek konuyu pekiştirebiliriz. Peyzajın, bir yapının katları boyunca belli bölgelerde bitkiler ile donatılıp yükselmesine düşey peyzaj denilmektedir. Yüksek bir yapıda düşey peyzajın uygulanıp zemindeki öteki peyzaj personelleri ile bütünleştirilmesi sürdürülebilir mimarlık adına büyük faydalar sağlamaktadır ([http://www.jetsongreen.com/2006/11/skyscraper\\_sund\\_3-4.html](http://www.jetsongreen.com/2006/11/skyscraper_sund_3-4.html)).



Şekil 3.19. Düşey Peyzaj Örneği

(<http://assets.inhabitat.com/files/leblancmrvegetal.jpg>)

Peyzaj sürecini yapılarda bazı önemli faktörleri bulunmaktadır. Düşey peyzaj sistemlerinde yerine getirilmesi gereken bazı etkenler vardır. Olan ki yapıda yoğun olarak bitki yetiştirmek istiyorsak toprak kalınlığının en az 40-60 cm civarında olması gerekmektedir. Bu toprak kalınlığı, yaklaşık olarak 5 m. yüksekliğinde ağaçlar yetiştirmemize imkan verir. Bitkilerin kökleri genelde yatay yönde geliştiği için 40cm.'den az toprak tabakası binanın taşıyıcı sistemine çok sayıda zarar vermektedir. Bu durumu önlemek için döşeme yüzeyine, köklere karşı koruyucu bir tabaka ve su yalıtım membranı uygulanmalıdır. Yalıtım tabakalarının uygulanıp toprağın serilmesinden sonra günlerce sürebilecek sulama testlerinin yapılması sonradan oluşabilecek problemlerin önüne geçmek adına yerinde bir davranış olur. Bitkilerin mevcut varlığını sürdürebilmesi için belirli aralıklarda sulanması gerekir. Bu suyun, binanın strüktürüne, döşeme kaplamalarına ve donatım personellerine tehlike vermemesi için tahliye edilmesi gerekir. Hareketli bitkilerin altında fazla suyun



birikeceği tanklar olmalıdır. Büyük boyutlu bitkiler ise yüksek gözenekli ve iyi drene edilmiş toprağa doğrudan veya fidanlık saksılarıyla uygun konseptte gömülmesi gerekir (Çakır, 2011: 132).

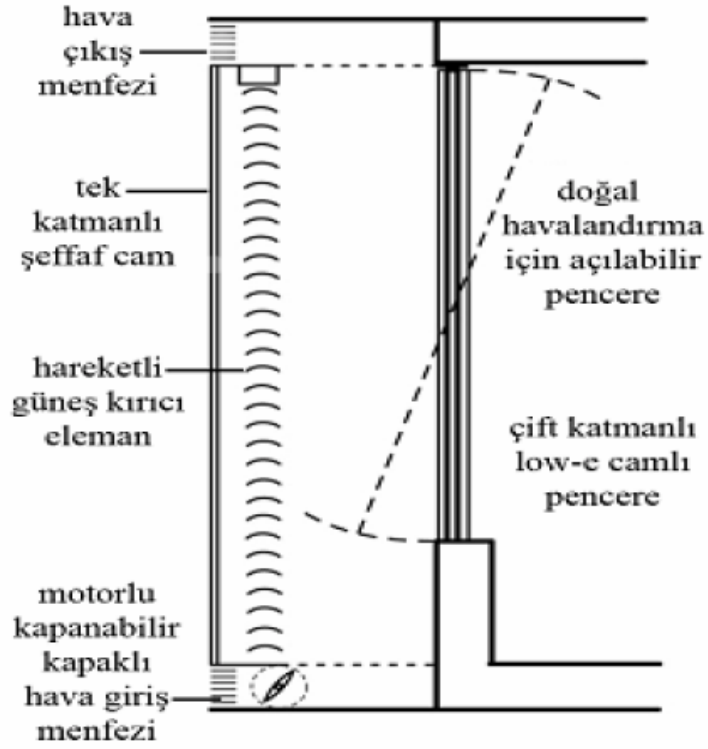
#### 3.2.4. Çift Kabuk Cephe Sistemleri

Bu sistem aynı zamanda doğal felaketlere karşı oldukça duyarlı olduğu söylenebilir. Çift tabakalı cephenin hangi bir türü olursa olsun, her çift katmanlı cephede, katmanlar arasında bir tampon bölge bulunmakta, güneşten korunma elemanları vb. gibi elemanlar bu bölgeye yerleştirilmektedir. Bu elemanlar rüzgâr, yağmur, kar gibi dış etkenlere maruz olmadığından, bina dışına yerleştirilen elemanlara oranla daha ucuz olup cephenin iç yüzeyinden kontrol edilebilmektedir. Katmanlar arasındaki boşluk sayesinde bakım ve onarımı rahatlıkla yapılabilir. Enerji korunumu ve iklimsel avantajlarının yanı sıra bu tür cepheler binaya hafiflik ve zariflik etkisi kazandırmaktadır. Çevre mühendislerinin tahminlerine göre, çift tabakalı cephelerin belli türlerinde %30'dan %50'ye kadar enerji tasarrufu sağlanabilmektedir. Çift kabuk cepheler Harrison ve Boake (2003) tarafından şu biçimde açıklanmaktadır; "Bir hava koridoruyla ayrılan, iç ve dış cam katmandan oluşan cephe tipidir. İç ve dış kesimlerde yer alan ana cam katmanlar genel olarak çift katmanlı olup, bulunulan bölgenin iklimsel durumlarına göre seçilen yüksek performanslı camlardan (amaca göre, Low-E, seçici geçirgen, asal gaz dolgululu cam alternatifleri) tercih edilmektedir. Katmanlar arasındaki hava boşluğu ısı yalıtımıyla beraber ses ve rüzgâr yalıtımını da sağlar. Güneş kırıcı elemanlar da genellikle bu aralığa yerleştirilir. Saydam olan ve olmayan bütün elemanlar bu belirli düzen içinde sıralanır (Lakot, 2007).

Çift Kabuk Cepheyi Oluşturan Bileşenler ile ilgili olarak aşağıdaki bileşenler sıralanabilir (Gür, 2007);

- Saydam bileşenler ilk olarak belirtilebilir,
- Bir diğer bileşen, Opak bileşenler olarak karşımıza çıkmaktadır.
- Taşıyıcı elemanlar bu süreçte önemli roller üstlenmektedir.
- Tespit bileşenleri cepheyi oluşturan bileşenler arasında riskleri azaltmaktadır.
- Havalandırma boşluğu, bu bileşenler arasında sağlıklı bir döngü sağlarken,
- Denetim Elemanları (güneş kontrol elemanları, ventler, vb.)

- Bunların yanında yürüme yolu şeklinde sıralanabilir.



Şekil 3.20. Çift Kabuk Cephe Sistemi Şematik Kesit (Kim, 2009)

Çift kabuk cepheler hava akımının katmanlar arasında geçişine göre (Oesterle ve Lutz, 2001);

- Hava beslemeli
- Hava tahliyeli
- Dış ortam yönünde (harici) hava perdeli
- İç ortam yönünde (dahili)
- Tampon bölgesi

Boşluğun havalandırılma tipine göre (Kim, 2009);

- Mekanik
- Doğal
- Karma (Hibrid)

Boşluğun bölümlenmesine göre (Oesterle ve Lutz, 2001);

- Çok katlı
- Koridor
- Kutu
- Şaft şeklinde sınıflandırılmaktadır.



Şekil 3.21. Çift Kabuklu Cephe, Sapphire, İstanbul ([https://thgtr.com/wp-content/uploads/2011/03/1299146592\\_sapphire.jpg](https://thgtr.com/wp-content/uploads/2011/03/1299146592_sapphire.jpg))

Murat Tabanlıoğlu Melkan Gürsel Tabanlıoğlu



Şekil 3.22. Çift Kabuklu Cephe, Küçükçekmece Belediye Binası(<http://ismd.org.tr/wp-content/uploads/anafoto1.jpg>) -Mutlu Çilingiroğlu

### 3.3.4.1. Çift Kabuk Cephelerde Havalandırma

Havalandırma çeşitlerinin bu mantık çerçevesinde sınıflandıracak olursak, 5 ayrı sınıfta incelememizde fayda vardır. Havalandırma biçimi, boşluk içindeki hava sirkülasyonunun doğrudan başlangıç noktası ve gidiş yönü ile doğrudan iç içedir. Buna göre 5 farklı çeşitte havalandırma şekli bulunmaktadır. Sırasıyla bu çift kabuk cephelerde havalandırma çeşitlerine bakacak olursak (Lakot, 2007);

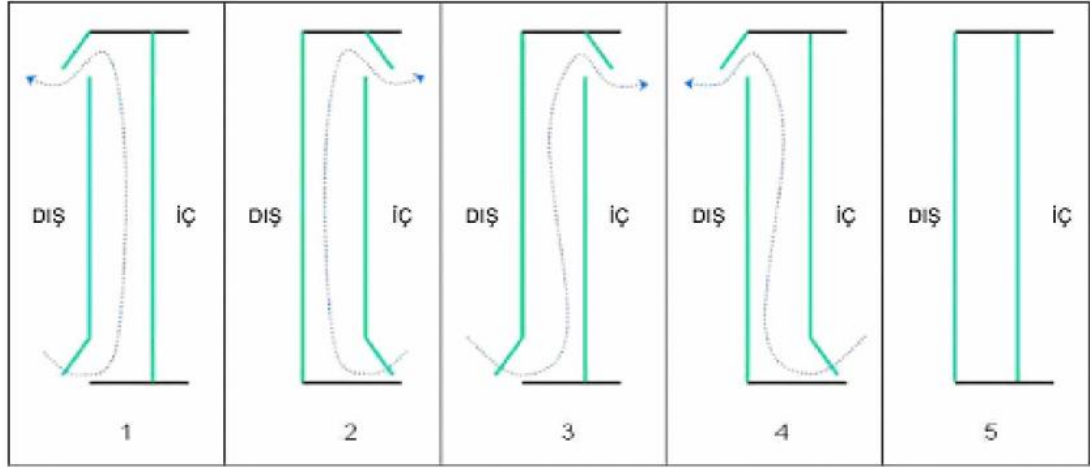
**1. Dış hava perdesi:** Genellikle bu havalandırma şeklinde boşluk içindeki hava dışarıdan içeriye alınır ve yeniden dışarıya aktarılır. Boşluktaki havalandırma, dış cepheyi saran bir hava perdesi ile oluşturulur.

**2. İç hava perdesi:** Bu çeşidi boşluktaki hava, oda içinden gelir ve yine oda içine yollanır. Bu akış kendiliğinden veya havalandırma düzeninin desteği ile olabilir. Boşluğun havalandırılması ise, iç cepheyi saran bir hava perdesi ile doğrudan oluşturulur.

**3. Hava sağlama sistemi:** Hava sağlama sistemi havalandırma şeklinde, cephenin havalandırılması yani dışarıdaki hava ile sağlanmasıdır. Dışarıdan alınan hava, kendiliğinden veya havalandırma sistemleri aracılığı ile oda içine alınır. Böylece cephenin havalandırılması aracılığı ile bina içi de bu şekilde havalandırılmış olur.

**4. Hava boşaltma sistemi:** Bu havalandırma şeklinde hava, oda içinden gelir ve dışarıya doğru boşaltılır. Bu sayede cephenin havalandırılması ile bina atmosferindeki kirli hava doğrudan dışarıya atılmış olur.

**5. Tampon bölge yaratma:** Bu havalandırma şeklinde ise, çift cephe katmanlarının her biri hava geçirmezdir yani boşluk havalandırılmaz. Bu şekilde iç ve dış mekân arasında tampon bölge oluşturulur.



Şekil 3.23. Hava Akımının Katmanlar Arasında Geçişine Göre Çift Kabuk Cepheler (Ünal, 2006)

### 3.3.4.2. Doğal Havalandırılan Çift Kabuk Cepheler

Rüzgâr ve basınç odaklı bu iki kavramın farklılıkları ve değişkenlikleri neticesinde meydana gelen sistemler topluluğu olarak açıklayabileceğimiz doğal havalandırma rüzgâr ve basınç değişiklikleri sonucunda gerçekleşen bir durumdur. Havalandırma, binalarda optimum iç ortam ikliminin sağlanmasında etkin rol oynamaktadır. İç ortam hava kalitesi havalandırma sisteminin performansı ile tamamen ilişkilidir. Doğal havalandırılan cephelerde, boşluk içine alınan hava iki yolla dışarı atılır; rüzgâr basıncı ya da baca etkisi. Rüzgâr basıncı hava akımının hızına etki etmektedir. Uygun bir şekilde tasarlanmazsa cephe üzerindeki rüzgârın etkisi, iç ve dışta hava hareketlerine sebep olan basınç değişiklikleri yaratır. Öteki yöntemde boşluk baca etkisi yaratarak havalandırılabilir. Bu sayede hava boşluktaki en alt açıklıktan içeriye doğru alınır ve ısıtılır. Soğuk havadan daha hafif olan sıcak hava, termal olarak rahatsızlık vermeden bina yüksekliğindeki şaftlardan veya her kat seviyesinde düzenlenen kanallardan dışarıya atılır. Isıtma ve soğutma dönemlerinde

boşluktaki havanın tampon bölge oluşturması ve kontrollü havalandırma sonucu enerjiden tasarruf edilmesi sağlanır (Roberts ve Guariento, 2009).



Şekil 3.24. Çift Kabuk Cephe, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi  
([http://aldogsan.com/images/back1\\_load.jpg](http://aldogsan.com/images/back1_load.jpg))

### 3.3.4.3. Mekanik Havalandırılan Çift Kabuk Cephe

Sürdürülebilir yapılarda nefes alma ve temiz havanın atmosferini yakalamak oldukça büyük önem arz etmektedir. Bu temiz havanın iç atmosfere dağılımı da oldukça önemli bir faktördür. Mekanik havalandırılmalı cephelerde çoğunlukla döşeme altında ya da üstünde yer alan bir havalandırma düzeneği ile boşluk içindeki havanın giriş ve çıkışı sağlanarak temiz havanın en iyi biçimde dağıtımının yapılması hedeflenmektedir. Bu tür bir cephenin karakteristiği, iç güneş kontrol elemanı ile beraber, cephe arkasına eklenen tek camlı katman ile oluşturulmuş bir hava boşluğudur. Hava, mekanik sistemler desteği ile havalandırma boşluğuna alınır. Boşluktaki hava öteki katlara doğru yükselirken boşluk içindeki ısı da hava ile beraber dışarı atılmış olur. Aynı zamanda boşluk içine alınan hava, direkt olarak dışarıdan içeriye alınmadığı için boşluk içinde oluşabilecek potansiyel kirlenme ve buğu oluşma riski de tamamen azaltılmış olur. Mekanik sistemlerle gerçekleştirilen uygulamalarda ek enerji yükü söz konusudur (Oesterle ve Lutz, 2001).

Bir yapının iç mimarisi, yapısı kadar, bina içindeki tesisat yapısı da oldukça önemlidir. Bu durumda tasarımda mekanik sistemlerin şekillendirilmesi ve gereken tesisat hacimlerinin dikkate alınması kaçınılmazdır. Mekanik havalandırılmalı sistemler, doğal havalandırılmalı sistemlere göre daha fazla gürültü kontrolü sağlarlar. ARUP ortaklığı tarafından tasarlanan 'Briarcliff House' büro binası mekanik havalandırılmalı cephe kuruluşuna en iyi örnek olarak sunulabilir. Binanın dış cam cephesi hem ses yalıtımı sağlamakta hem de büro mekânları için güneş koruyucu işlevini görmektedir. 10 mm. Kalınlığındaki dış cam tabakası, çift camlı, sensörlerle kontrol edilen jaluzilerin oluşturduğu cephenin 120 cm önüne konumlanmıştır. Ara boşluk hem camların temizliği hem de düşeydeki havalandırma boruları düzenlenmesine olanak vermektedir. Kışın alttaki kanaldan içeri sızan soğuk havanın etkisi ile sıcak hava çatı katında düzenlenen ısı değiştiriciye ulaşmaktadır. Yaz aylarında ise devre dışı bırakılarak havalandırma kapakları ile sıcak hava doğrudan dışarı atılmaktadır (Roberts ve Guariento, 2009).



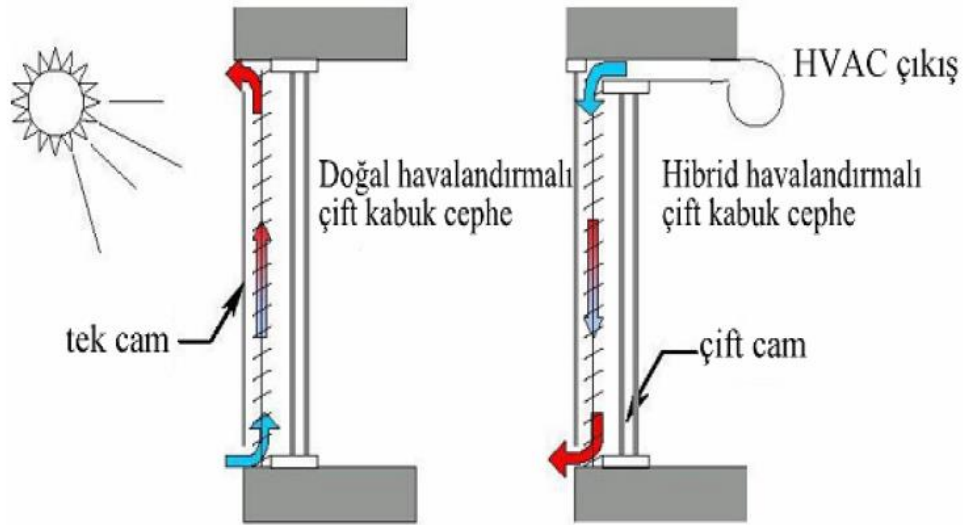
Şekil 3.25. Mekanik Havalandırılan Cephe, Briarcliff, İngiltere (Google Maps)

#### 3.3.4.4. Hibrit Biçimde Havalandırılan Çift Kabuk Cepheler

Havalandırma sistemi belli bir teknikle uygulandığı takdirde ilerleyen süreçlerde engel teşkil edebilmektedir. Burada en uç ve en belirgin nokta doğal bir havalandırma yapısı kurabilmek ve sürdürülebilirliğini sağlamaktır. Hibrid çift kabuk

cephe sistemleri ise hem doğal hem de mekanik havalandırmanın birlikte ve bir arada kullanıldığı sistemler olarak tanımlanabilir. Doğal havalandırmanın önemli olduğu bir sistemdir. Bu sistemin yetersiz ve etkisiz kaldığı zamanlarda mekanik havalandırma kullanılmaktadır. Örneğin dış ortam sıcaklığının yüksek olması durumunda baca etkisiyle havalandırma yapılamaz ve mekanik havalandırmaya gerek duyulur. Özellikle sıcaklığın düştüğü gece saatlerinde ise doğal havalandırma yapılabilmektedir (Oesterle ve Lutz, 2001).

Sürdürülebilir yapılarda dış cephe kadar iç ortam da önemli bir unsurdur. İç ortam konfor şartlarını sağlamak için kullanılan karma havalandırma yaklaşımı, bina strüktürünün ve dış kabukta yer alan hava açıklıklarının kullanımını arttırmayı ve buna bağlı olarak binanın tümünde veya bazı bölümlerinde pasif sistemlere yardım amacıyla mekanik sistemleri devreye sokmayı hedeflemektedir. Hibrid havalandırmada uygulanan doğal havalandırma, hem iç ortam konfor hacmini yükseltmekte hem de mekanik havalandırmanın yarattığı ilk yatırım, işletme ve enerji tüketim maliyetlerinden tasarruf sağlamaktadır (Çetiner, 2002).



Şekil 3.26. Doğal ve Hibrid Havalandırmalı Çift Kabuk Cephenin Sistematik Görünüşü (Poirazis, 2004)

#### 3.3.4.5. Çift Kabuk Cephelerin Avantaj ve Dezavantajları

Yapılarda enerji mekanizmasından fayda sağlama ya da gelişen teknoloji ile donatılan cephelerin elbette yararları olduğu gibi bu alanda dezavantajları da



kaçınılmazdır. Öncelikle çift kabuk cephelerin avantajlarını aşağıda maddeler halinde açıklayabiliriz. (Roberts ve Guariento, 2009);

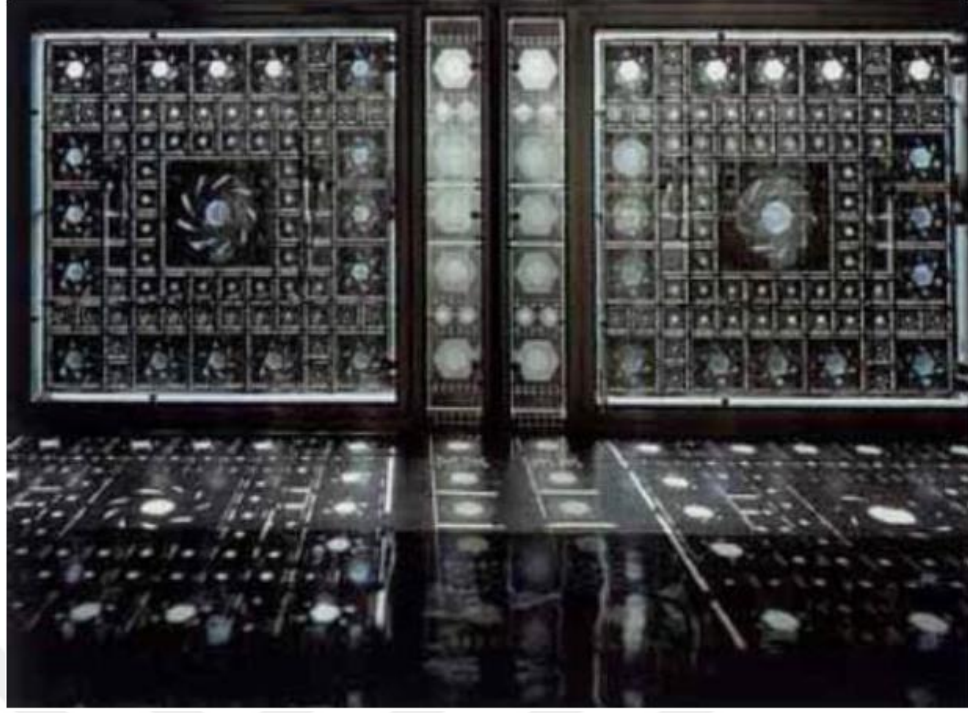
- Klasik cam cephelerden daha düşük bir ısı geçirme katsayısına sahiptir. Bu sebeple bu tip cephe çözümleri soğuk dönemde binanın toplam ısıtma yükünü azaltmaktadır.
- Bir diğer cam kabuğun eklenmesi ile rüzgar basıncının azalmasına, yüksek bir binanın en üst katında dahi pencere açılmasına ve binanın doğal olarak havalandırılmasına olanak tanımaktadır. İç kabuktaki pencereler açılarak, yazın bina doğal olarak havalandırılabilen ve geceleri soğutulabilmektedir.
- Genellikle doğal enerji kaynaklarından faydalanarak enerji tüketiminin, kullanım sürecindeki enerji maliyetlerinin ve kullanıcı konforunun sağlanmasında mekanik tesisatın kullanımının eksiltmesini sağlamaktadır.
- Çift kabuk cepheye sahip binalarda çalışanlar buldukları mekanın iklimsel ve hava koşullarına müdahale edebilmekte, böylece “hasta bina sendromu” nun da ortadan kaldırılmasına destek olmaktadır.
- Dış iklim koşullarından korunmuş, iki cam kabuk arasındaki ara boşluğa yerleştirilen güneş kontrol elemanlarıyla, mevsime bağlı olarak güneş ışınımının denetlenmesi mümkün olmaktadır.
- Ara boşluğa yerleştirilen güneş kontrol elemanları veya v.b. elemanlar rüzgar, yağmur, kar gibi dış etkenlere maruz olmadığından, bina dışına yerleştirilen elemanlara oranla çok ekonomik olup cephenin iç yüzeyinden kontrol edilebilmektedir.
- Ara boşluk sayesinde cephenin bakım ve onarımı kolaylıkla yapılabilmektedir.
- Cephe iyi bir ses izolasyonu sağlamaktadır. Özellikle trafik gürültüsünün yoğun olduğu yerlerde, gürültünün çalışma alanlarına girmesini önemli miktarda engellemektedir.
- Ara boşluk aynı zamanda yangın kaçışı maksadıyla da kullanılabilir.
- Enerji korunumu ve iklimsel avantajlarının yanı sıra bu tür cepheler binaya hafiflik ve zariflik etkisi kazandırmaktadır.

Çift kabuk cephelerin sağladığı dezavantajları da aşağıdaki maddelerle açıklamamız mümkündür. (Kim, 2009);

- Tek kabuk cephelerle karşılaştırıldığında daha yüksek yatırım, işletme ve bakım maliyetlerine sahiptir.
- Olurda çift kabuk cephe uygun bir biçimde tasarlanmamışsa ara boşluktaki hava sıcaklığı iç mekanın fazla ısınmasına sebep olabilir. Bu sebeple fazla ısınmayı engellemek için iç ve dış kabuk arasında boşluk 100 mm'nin altına inmemelidir.
- Çoğunlukla çok katlı çift kabuk cephelerde ara boşluktaki hava akımının artması. Özellikle ara boşluk yolu ile doğal olarak havalandırılan ofisler arasında önemli basınç değişikliklerine sebep olmaktadır.
- Binanın yapı yükünün artmasıyla birlikte yapım maliyetinin de yükselmesine sebep olmaktadır.
- Bazı hususlarda özellikle çok katlı ve şaft tipi çift kabuk cephelerde ara boşluğun bölümlendirilmemesinden dolayı ses izolasyonu, yangın ve duman yayılımı sorunları oluşmaktadır.

### **3.3.5. Akıllı Cephe Sistemleri**

Akıllı cephe sistemleri ilk olarak Jean Nouvel tarafından Paris'te uygulanmış olan Arap Enstitüsü'nün güney cephesinde yaklaşık 27000 diyafram mekanizmasından oluşan, aynı zamanda ayarlanabilir güneş kontrol elemanları ile geliştirilmiştir. Gün ışığı geçişini düzenleyen diyaframlar bir elektro-pnömatik mekanizma aracılığı ile açılıp kapanmaktadır. Diyaframlar, dış tarafta yer alan çift cam ünite ile iç taraftaki tek cam arasında konumlanmıştır (Gür, 2007).

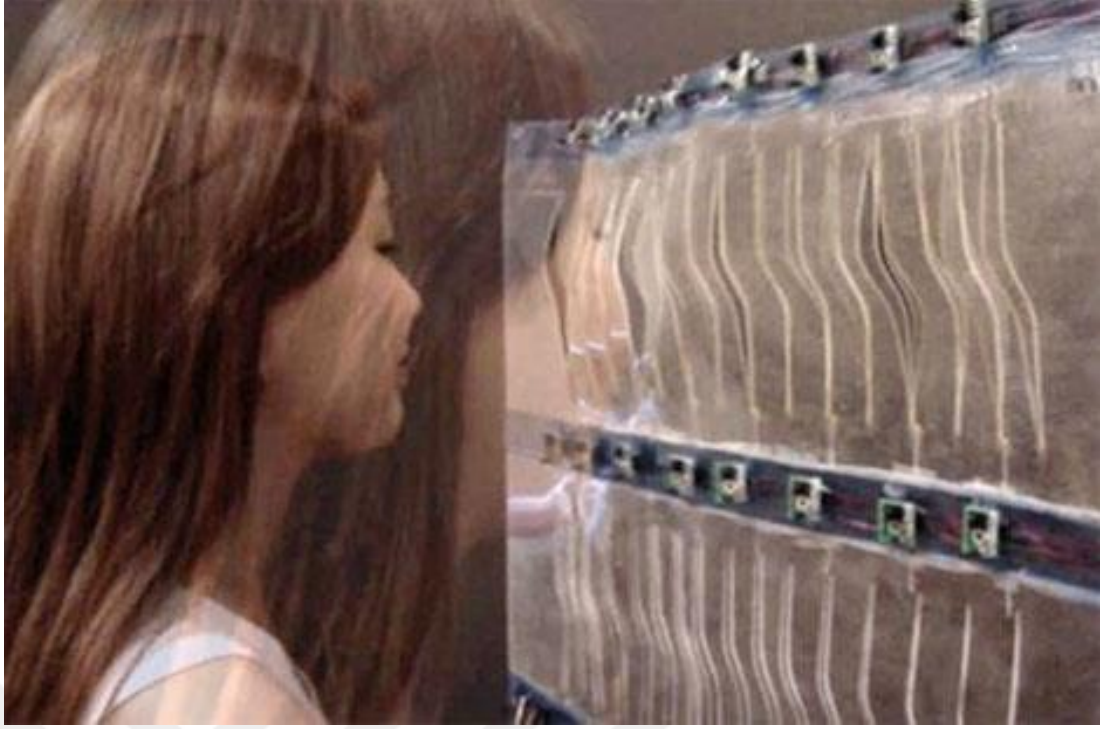


Şekil 3.27. Paris Arap Enstitüsü Cephe Diyafram Mekanizmaları (Compagno, 2002)

Her gün giderek gelişen ve kendini yenileyen malzeme teknolojisindeki son reformlar sayesinde artık cepheyi oluşturan bileşenlerin iklim koşullarına adaptasyon yeteneği kazanması artık mümkündür. Ofis binalarında geniş cam cephelerde, güneş ışınımının her türlü tehlikeye göre opaklaşma özelliği taşıyan akıllı camların elektrokromik ve fotokromik camların kullanılması nedeniyle artırılabilir güneş kontrolü sağlanabilmektedir.

Amerika Lawrence Berkeley Lab bu alanda deneysel ve simülasyona yönelik faaliyetler yürütürken. “Maliyet probleminin çözümü akıllı camların uygulamada kullanımına olanak tanıyacaktı” şeklinde açıklamaktadır (Knaack ve Klein, 2009).

Bir başka deneysel akıllı cam cephe sistemi, Living Glass prototip uygulamasıdır. Bu çalışmada cama nitinol katkısı uygulanarak biçim değiştirme yeteneği (shape memory alloy) kazandırılmakta, sensörlerle algılanan hava akımı belli bir sistemin üzerine çıktığında malzeme biçim değiştirmekte, boşluktan içeriye doğal havalandırma sağlanmaktadır (Gür, 2007).



Şekil 3.28. Living Glass (<http://img.weburbanist.com/wp-content/uploads/2013/10/Future-Building-Materials-Living-Glass.jpg>)

### 3.3.6. Cephede Malzeme Seçimi

Cephe sisteminde malzeme seçimi, alanında uzman kişi ve kurumlar tarafından tespit edilerek, yapının, peyzaj, iç hacmi, dış görüntüsü kısaca her alanı ince elenip sık dokuması gerekmektedir. Cephe sistemleri, bir yapının mimari biçimlenişinde estetik katkıda bulunmasının yanında iç mekanı, dış çevre koşullarının olası tehlikelerden ve etkilerinden koruyarak sağlıklı ve konforlu kullanım alanları oluşturmada çok büyük faydası bulunmaktadır. Yüksek yapılarda cephe düzenleri oluşturulurken genel olarak üç farklı seçenek önümüze çıkmaktadır (Çakır, 2011: 138):

Yine bu konuda bazı önemli dip notları belirtmemizde fayda vardır. Döşeme, kolon, kiriş gibi taşıyıcı sistemin arasında kalan cephe boşluklarının panellerle kapatılması. Bu şekilde istenirse strüktürel elemanlar dıştan kolayca algılanabilmektedir. Bu paneller kagir veya metal bir malzeme olabilmektedir. Ancak taşıyıcı sistem ile paneller dış hava koşullarına farklı tepkiler göstermesinden dolayı yapı fiziği alanında çeşitli problemleri beraberinde getirebilmektedir. (<http://liponpropiedades.com/sistema/index.php?action=listingview&listingID=7>).



Şekil 3.29. Cephe Boşluklarının Kapatılmasına Örnek Yapı (<http://v3.arkitera.com/>)

Cephe boşluklarının kapatılma sürecinde de estetik adımlar her zaman için değerler katmaktadır. Cephedeki döşeme, kolon, kiriş gibi taşıyıcı elemanlarıyla cephe sistemini oluşturma. Bu durumda, cephe kolonları ve parapet kirişleri estetik tercihlere bağlı olarak bir kaplama malzemesi ile kaplanabilmektedir (Çakır, 2011: 138).

Bütün yapıyı taşıyıcı sistemden özgür olarak dıştan giydirme. Bu seçenek tasarım esnekliği, hızlı montaj ve binaya kattığı estetik katkıdan dolayı en çok tercih edilen sistemdir denebilir.



### Şekil 3.30. Dıştan Giydirme Örnek Yapı

([http://www.catikatidekorasyonu.com/images/cephe4/cam\\_cephe\\_giydirme.jpg](http://www.catikatidekorasyonu.com/images/cephe4/cam_cephe_giydirme.jpg))

Artık günümüzde gelişen teknolojinin desteği ile giydirme cephe, pasif birer eleman olmaktan çıkmıştır. Biyoiklimsel cephe tasarımlarıyla doğal havalandırma ve doğal aydınlatma sağlanmaktadır. Bu şekilde binanın havalandırma ve aydınlatma ihtiyacını karşılamak adına tüketilen enerjiden çok ciddi tasarruflar elde edilmektedir. Enerji etkin cephe tasarımıyla, iç ve dış ortam arasındaki ısı, ışık ve ses geçişinin kontrolü sağlanarak dış ortamın kötü özellikleri bir filtre gibi süzülmemektedir. Doğru cam seçimi, çift kabuk cephe sistemleri, strüktürel silikon cepheler ve enerji üreten cephe sistemleri ile enerji etkin cepheler yaratılmaktadır (Çakır, 2011: 139).

#### 3.3.6.1. Geri Dönüşüm

Sürdürülebilir yapılarda tıpkı doğada sonradan üretilen malzemelerin geri kazanılması gibi aşamalarda geri dönüşüm sağlanabilmektedir. Geri dönüştürme ile vadesini tamamlamış yapılardaki atık malzemeler çeşitli geri dönüşüm sistemleri ile hammadde olarak üretime kazandırılırlar. Atık malzemelerin hammadde olarak kullanılması çevre kirliliğinin engellenmesi bakımından da oldukça önemlidir. Bu sayede hammadde ihtiyacı azalarak büyük miktarda enerji tasarrufu elde edilir ve ekosisteme verilen ciddi zarar önemli ölçüde azaltılır (Çakır, 2011: 42).

Bu gibi yapılarda suyun faydalı kullanımı ve atık suların arıtılarak geri dönüştürülmesi kaynak yönetimi ve çevreye duyarlı tasarım adına üzerinde durulması gereken önemli bir husustur. Yakın zaman içerisinde su problemine ilişkin sorunların yaşanması, suyun faydalı kullanımının önemini arttırmış, atık suların yeniden kullanımına ilişkin faaliyetler dünya genelinde önem kazanmıştır. Bugünün yöntem ve teknolojilerinden yararlanılarak ekonomik kazançtan veya yaşam kalitesinden ödün vermeden su tüketiminin kentlerde üçte bir oranında azaltılması aslında mümkün görülmektedir (Saatcioğlu, 2007).

Belki kulağa ilginç gelebilir ancak bazı yapılarda tuvaletlerden gelen, foseptik atığı içeren ve fazla oranda organik maddeyi bünyesinde barındıran suya siyah su denilmektedir. Gri su ise evsel atık suyun siyah su içermeyen alanına denilmektedir. Gri su geri dönüşümü ise evsel atık suyun en az kirli olan kısmının, yani duştan, lavabodan, küvetten gelen suyun tekrar kullanılmak üzere arıtılmasıdır. Çeşitli özel durumlarda çamaşır makinesi ve mutfaktan atılan suda gri suya dahil edilerek geri

kazanımı doğrudan sağlanabilir. Gri sular birbirinden ayrıştırılarak tuvaletlerde, bahçe sulamada, otomobil yıkamada kolayca kullanılabilir. Gri suların tekrar değerlendirilebilmesi için siyah ve gri suların kaynağında ayrılması ve bunun için gerekli tesisatın kurulması gerekmektedir (Çakır, 2011: 33).

Tüm yapılarda enerji etkinliği sağlayabilmek için yapıda kullanılacak olan malzeme türüne karar verilirken ilgili hedefe uygunluk, temin edebilme rahatlığı, maliyet, dayanıklılık gibi kriterlerin yanında doğal çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır (Saatcioğlu, 2007).

Değer vereceğimiz noktalardan biri de yapılarda kullanılan malzemelerin geri dönüşüm süreci konusunda her zaman için yarar sağlaması durumudur. Yapı malzemelerini ele alırken yeniden kullanılabilmesi ve geri dönüşümlü olması önemsememiz gereken özelliklerdir. Yararlı ömrünü tamamlayan yapıların yıkım aşamasında önemli ölçüde atık oluşmaktadır. Bu atıkların bir kısmı ıslah edilerek ya da geri dönüştürülerek yeni, sağlam yapılar için malzeme kaynağı olabilmektedir. Bu sayede malzeme üretimi esnasında meydana gelebilecek kirlilik önlenir, ekonomik bakımdan tasarruf edilir, geri dönüşüme dönük yeni endüstriler ortaya çıkar ve atıkların imha edilmesi sırasında ortaya çıkabilecek kirlilik önlenmiş olur (Yüksel, 2008)

### **3.3.6.2. Tekrar Kullanım**

Tekrar kullanım yapılarda enerji anlamında çok şey katmaktadır. Bir yapı vadesini tamamladıktan sonra kapı, pencere, bölme duvar, asma tavan, döşeme kaplamaları gibi işe yarayacak çeşitli bileşenler diğer bir yapıda yeniden kullanılmak üzere bir araya getirilir. Bu sayede yeni malzeme üretimine harcanacak olan enerjiye gerek kalmaz ve kaynak tasarrufu doğrudan sağlanmış olur. Günümüzde kentsel yayılma neticesinde yeni yerleşim merkezlerine yol, altyapı ve iş imkanı götürülmesi gerekmektedir. Bu olgu doğal çevrenin bozulmasına sebep olur. Bu bağlamda çok büyük miktarda malzeme ve enerjiye gerek duyarak ekosistemi genel olarak olumsuz etkiler. Bu sebeple sürdürülebilirlik bağlamında kentsel yayılmanın engellenmesi adına mevcut arsaların ve altyapının yeni ihtiyaçlara göre yeniden yapılanması mümkündür (Çakır, 2011: 42).

### 3.3.6.3. Cam Seçimi

Sıradan camlar bilinçsizce yapılara monte edildiğinde, alanın iklim koşulları ve güneş ışınları hesaba katılmadığında bu yapılarla ilgili sıkıntılar ortaya çıkabilmektedir. Bu noktada cam seçimi oldukça önemlidir. Yapıların ilk gelişmeye başladığı günden günümüze kadar cam malzemesi her zaman cephelerde kullanım alanı sağlamıştır. 1950 yıllarından beri giydirme cephelerin tek vazgeçilmez malzemesi olarak boy gösteren cam, ısı geçirgenliği, istenmeyen ısı kazançları ve kayıpları sebebiyle yüksek yapılarda uygun olmayan koşullar oluşturmuştur. İlerleyen yıllarda, cam teknolojisindeki gelişmelerle cephe tasarımında çok ileri noktalara gelinmiştir. Çalışmaların günden güne artacağı da bilinmektedir (Sev, 2009).

Bina yapılarında ve cephe tasarımında sıklıkla kullanılan cam malzemeleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (<http://www.bodrumdaki.com/arsiv.asp?k=5&b=60>):

- *Flotal cam*, bu cam türü düz ve pürüzsüz bir cam olmasına karşın yüksek ısı ve ışık geçirgenlik değeriyle yüksek yapılar için problemler nedenler oluşturmaktadır.
- *Yalıtımlı cam*, hemen hemen herkesin artık bildiği iki ya da daha fazla cam tabakasının aralarında boşluk bırakılmasıyla elde edilmektedir.
- *Low-E kaplamalı camlar* ısı yalıtımı adına çok büyük fayda ve katkı sağlamaktadır. Low-E kaplamalı camlar yüzünden ışık geçirgenliği %77'nin altına düşmeden, kızılötesi ışınım %20'ye kadar indirgenmektedir.
- *Seramik Emaye Kaplamalı Camlar*, bu cam türü güneş ışığının kontrolünde çok büyük faydalar ve de yararlar sağlamaktadır. Olumsuz hava şartlarına karşı dayanıklı seramik malzemeye çeşitli katkı malzemeleri ve renk pigmentlerinin eklenip cam yüzeyine yapıştırılmasıyla elde edilmektedir. Bu tür camlar ile güneş ışığının yaklaşık %25'i yansıtılabilmektedir.

Genel olarak cam teknolojilerinde diğer bir seçenek ise geçirgenliği farklılaşabilen camları kullanmaktır. Bu cam türleri hakkında açıklayıcı bilgiler sunacak olursak (Çakır, 2011: 141);

- **Termokromik camlar;** yapılarda cam katmanlarının arasına sıkıştırılmış likit ya da jel malzemenin yerleştirilmesiyle elde edilmektedir. Bu şekilde camın geçirgenliği sıcaklığa bağlı olarak değişmekte ancak saydamlığını kaybederek görüş netliği azalmaktadır.



- **Elektrokromik camlar;** bu tür daha çok cam katmanlarının arasına sıvı kuvars filminin ya da ince metalik bir filmin yerleştirilmesiyle elde edilmektedir. Mevcut ünite içerisinde uygun elektrik akımının geçirilmesiyle camın optik özellikleri değişmektedir ve camın koyulaşması gerçekleştirilmektedir. Bu sayede görüntü mahremiyeti istendiği zamanlarda ve yerlerde opaklığı sağlamak adına bu cam tercih edilebilmektedir.

- **Fotokromik camlar;** ışık geçirgenliğini azaltan fotokromik camlar daha çok ultraviyole ya da dalga boyu kısa olan görünür ışığa maruz kaldığında ışık geçirgenliği azalmaktadır. Bu özelliğini camın yapısına eklenen gümüş halojen kristallerin yer değiştirmesiyle sağlamaktadır. Çok dayanıklı ve kimyasallara karşı dirençli olan bu cam, yazın ve kışın renk değiştirmekte ve kendi kendine ısınmaktadır.

Bu noktada belirteceğimiz önemli bir hususta: yüksek yapıların önemli problemlerden biri de çeşitli saldırı ve afetlerde yeterli güvenliğe sahip olmamasıdır. Bu bağlamda camın dayanıklılığı büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle geliştirilen cam türleri aşağıda maddeler halinde sıralanabilir (Çakır, 2011: 143);

- **Isıyla güçlendirilmiş cam:** cam çeşitleri arasında flotal camın ısıtılıp daha sonra soğutulmasıyla elde edilen, normal flotal camın iki katı kadar daha fazla dayanıklılığa sahip olan bir camdır. Genel olarak güneş ışınlarına bolca maruz kalan parapet panellerinde, yüksek sıcaklığın sebep olabileceği zararları engellemek amacıyla tercih edilmektedir.

- **Temperli Cam:** Bu durumda flotal camın basınç, darbe ve ısıya karşı direncini artırmak amacıyla bir dizi ısıtılıp soğutulma işleminden geçirilmesiyle elde edilir. Güvenlik camı olarak geçen bu cam, kolay kolay kırılmamakta, kırıldığı esnada ise kesici olmayan parçalara ayrılmaktadır. Flotal camdan dört kat daha dayanıklı olan bu cam, büyük doğrama yüzeylerinde ve üzerinde yürünen döşemelerde

- **Lamine Cam:** bu cam türü ise; iki ya da daha fazla camın arasına polivinil bütiral (PVB) adını verdiğimiz ya da benzeri bir plastik malzemenin konulmasıyla doğrudan elde edilmektedir. Güvenlik camı olarak gruplandırılan bu cam kırılma, patlama, darbe ve mermiye karşı çeşitli düzeyde dayanıklılık gösterebilmektedir. Bu camların yangına karşı dayanıklılığı da oldukça yüksektir.

Sonuç olarak teknolojik yenilikler beraberinde hem mimari alanlarda hem peyzaj alanlarında hem de gelişmiş cam ve iletken malzemelerin bütününe etki edebilmektedir. Günümüzde ofis iç ve dış konseptleri akıllı uygulamalar ve üretimlerle

kolayca yönetilebilmekte ve bu uygulamalar sayesinde enerjiden tasarruf sağlanabilmektedir.

Ofis yapılarının iç ve dış mekanlarında uygulanan yenilikler giderek modern bir anlayış içinde sunulduğunda katkısı da daha fazla olabilmektedir.

### **3.4. Dünyada ve Türkiye’de Sürdürülebilir Cephe Sistemlerine Sahip Ofis Yapıları**

Bu bölümde dünyada ve Türkiye’de sürdürülebilir cephe sistemlerini benimsemiş belli başlı ofis yapıları hakkında bilgi verilecektir.

#### **3.4.1. Dünyadan Örnekler**

##### **3.4.1.1. Commerzbank (Frankfurt)**

Dünya üzerinde inşa edilen, yapı ve tasarım olarak göz dolduran, konforu ve eşsiz mimarisi ile zengin bir bütünlüğe sahip olan Commerzbank, 1994 senesinde ünlü tasarımcı Norman Foster tarafından tasarlanmıştır.

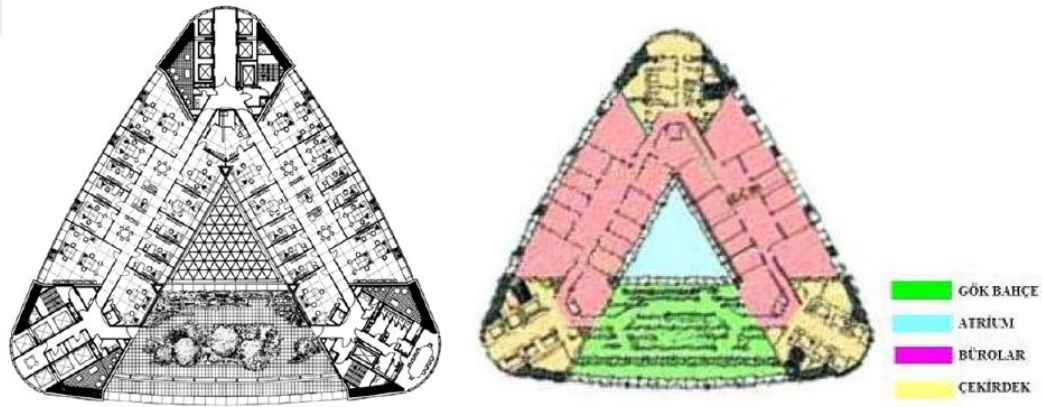
120.000m<sup>2</sup> inşaat alanına sahip olan yapının genel özelliklerine baktığımızda; 56 katlı ve toplam 299 metre yüksekliğindedir. Enerji, etkin yapı tasarımı ve kullanıcı konforunu sağlamak bakımından sahip olduğu teknolojilerle yüzyılın en iyi binalarından biridir. Commerzbank, yapısının ön plana çıkmasını sağlayan en önemli etken kuşkusuz doğal yolla havalandırılan enerjisi ve sinerjisi etkin bir gökdelendir. Sürdürülebilir ofis ve bina yapıları açısından Frankfurt silüetindeki en çekici yapılardandır (Çakır, 2011: 158).



Şekil 3.31. Commerzbank Dış Silueti (Güvenç, 2008) - Norman Foster

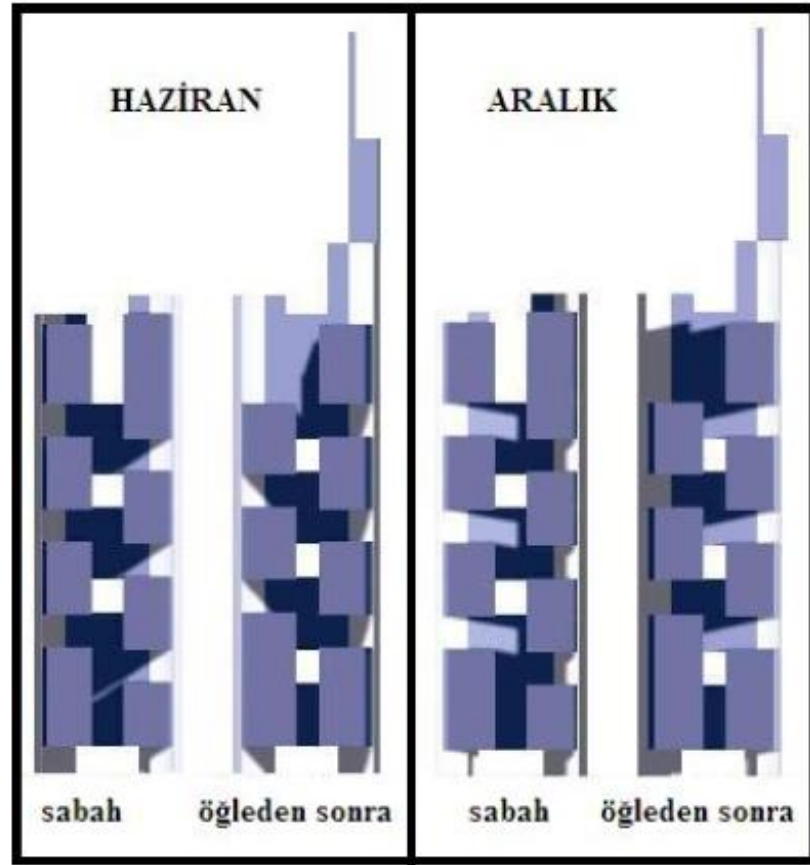
Bugün teknolojinin tüm nimetleri ile donatılan bu eşsiz mimari; bilgisayar teknolojisi ve servis sistemleri ile görüntülenip güvenle kontrol edilebilmektedir. Bu sayede enerjinin daha verimli kullanılmasına olanak tanımaktadır. Yapının fiziksel özelliklerini mercek altına aldığımızda, binanın plan şekli, köşeleri tamamen yuvarlatılmış, aynı zamanda kenarları dışa doğru hafifçe bombeli olduğu göze

çarpmaktadır. Yapı aynı zamanda eşkenar bir üçgen özelliği de taşımaktadır. Bu yönü ile de ön plana çıkmaktadır. Merkezi çekirdekler olarak adlandırabileceğimiz (merdivenler, asansörler, ıslak hacimler, vb tasarımlardan oluşan) binanın üç köşesinde yer almaktadır. Çekirdek fonksiyonlarının bilinçli olarak köşelerde konumlandırılması ile büro mekanlarının, üçgenin her bir kolunda net bir biçimde ortaya çıkması belirtilmiştir. Açık ofis ortamı yaratıp, esnek kullanıma olanak sağlamak ve alandan maksimum yararlanabilmek adına vierendeel kirişleri kullanılmış, bu sayede ofis içerisindeki tüm duvarlar ve kolonlar bu maksatla kaldırılmıştır. Doğal havalandırmayı öne çıkaran bu özgün tasarımda rüzgarın doğrudan etkisini dindirmek amacıyla binanın genel yapısı üçgen bir tasarıma sahiptir (Çakır, 2011: 159).



Şekil 3.32. Commerzbank Kat Planı (Güvenç, 2008)

Yapının geneline baktığımızda detaylarda kaybolmak gibi bir sorun ile karşı karşıya kalınmamaktadır. Üçgenimsi yapıya sahip olan binanın her bir kolun yaklaşık 16 m derinliği bulunmaktadır. Ancak Almanya'da geçerliliğini koruyan ve bu yönetmeliğe göre doğal aydınlatmadan faydalanmak adına çalışma alanlarının genel olarak hesaplanan derinliği 7,50 m ile bir sınırlama getirilmiştir. Bu bakımdan ofis bloklarının atriuma bakan iç taraflarının doğal ışık alması gök bahçelerden ve doğrudan atriumdan sağlanmaktadır. Tasarım aşamasında yapılan çalışmalarda, Commerzbank binasının yaz ve kış mevsimlerine göre gölge diyagramları çıkartılmıştır. Bu sayede doğal aydınlatmanın, güneş ışınlarının yatay geldiği anlarda gök bahçe tarafından, dikey geldiği anlarda ise atrium aracılığı ile elde edilebileceği saptanmıştır. (Çakır, 2011: 160).



Şekil 3.33. Commerzbank Binası Kış ve Yaz Gölge Diyagramları  
([http://web.utk.edu/~archinfo/a489\\_f02/PDF/commerzbank.pdf](http://web.utk.edu/~archinfo/a489_f02/PDF/commerzbank.pdf))

#### 3.4.1.2. Swiss Re Genel Merkez

Bina tasarımlarının ilk temelleri göz önünde bulundurulduğunda her yapı kendi içinde mucizevi değerlere sahiptir denebilir. Bu mucizevi yapılar arasında şüphesiz Swiss Londra'nın "ilk çevre dostu gökdeleni" olarak adlandırılmaktadır. Swiss'i diğer yapılardan ayıran en önemli etkenlerden biri de rüzgara karşı dayanıklılığıdır. Genel olarak bina yapı ve tasarımını incelediğimizde; Yapının yukarıya doğru daralan bir silindirik formu olduğu göze çarpabilmektedir. Ayrıca klasik prizma formu yüksek yapılara göre, rüzgâr karşısında daha fazla dayanıklılık sağladığı pek çok uzman kişi ve kurumlarca kayıt altına alınmıştır. Yapı detaylı olarak incelendiğinde dairesel plan şemasına sahip olan bu yapının katları 5° döndürülerek üst üste getirilmiş ve her katta düzenlenen 6 adet boşluk bina yüksekliğince spiral formu atriumlar aracılığı ile bir araya getirilmiştir. İşte bu atriumlar, genellikle yaz mevsiminde sıcak havayı baca etkisi ile yukarı çekerek dışarı atmakta ve doğal havalandırmayı doğrudan sağlamakta; kış mevsimlerinde ise sera etkisi oluşturarak ısıtma giderlerinin azaltılmasına

ekonomik anlamda destek sağlamaktadır. Ayrıca doğal aydınlatma bakımından da önemli katkısı vardır. Bu yapı aynı boyutlardaki başka bir yüksek yapı ile mukayese edildiğinde diğer yapılara göre %50 daha az enerji harcamakta ve bütçelere artı katkı sağlamaktadır (Begeç, 2013: 32).



Şekil 3.34. Swiss Re Genel Merkez Binası - Norman Foster

([http://c1038.r38.cf3.rackcdn.com/group4/building39424/media/etvz\\_1004\\_fp74385.jpg](http://c1038.r38.cf3.rackcdn.com/group4/building39424/media/etvz_1004_fp74385.jpg))

Bu tür yapılarda öne çıkan bir diğer etken ise kuşkusuz enerji sistemidir. Yapının mimari ve tasarımı, iç hacmi, görsel öğeler ilk etapta konforlu ve pahalı olarak lanse edilse de iklim koşulları göz önünde bulundurulduğunda bu yapıların kat ve kat daha ekonomik olduğu saptanmıştır. Doğal kaynakların pasif kullanımına dayalı bu yapılarda genel olarak mimari form ve cephe açısından; cephe alanlarının kat alanlarına oranı oldukça fazla, cephe ile çekirdek arasındaki mekân açıklığı ise azdır. Kat planlarında atrium ve gökavlu gibi açık alanlar oluşturulmakta ve bu açık alanların binanın yüksekliği boyunca ya sürekliliği kurulmakta veya parçalı şekilde kurgulanması ile doğal havalandırma ve aydınlatma sağlanmaktadır (Sev ve Başarır 2011).



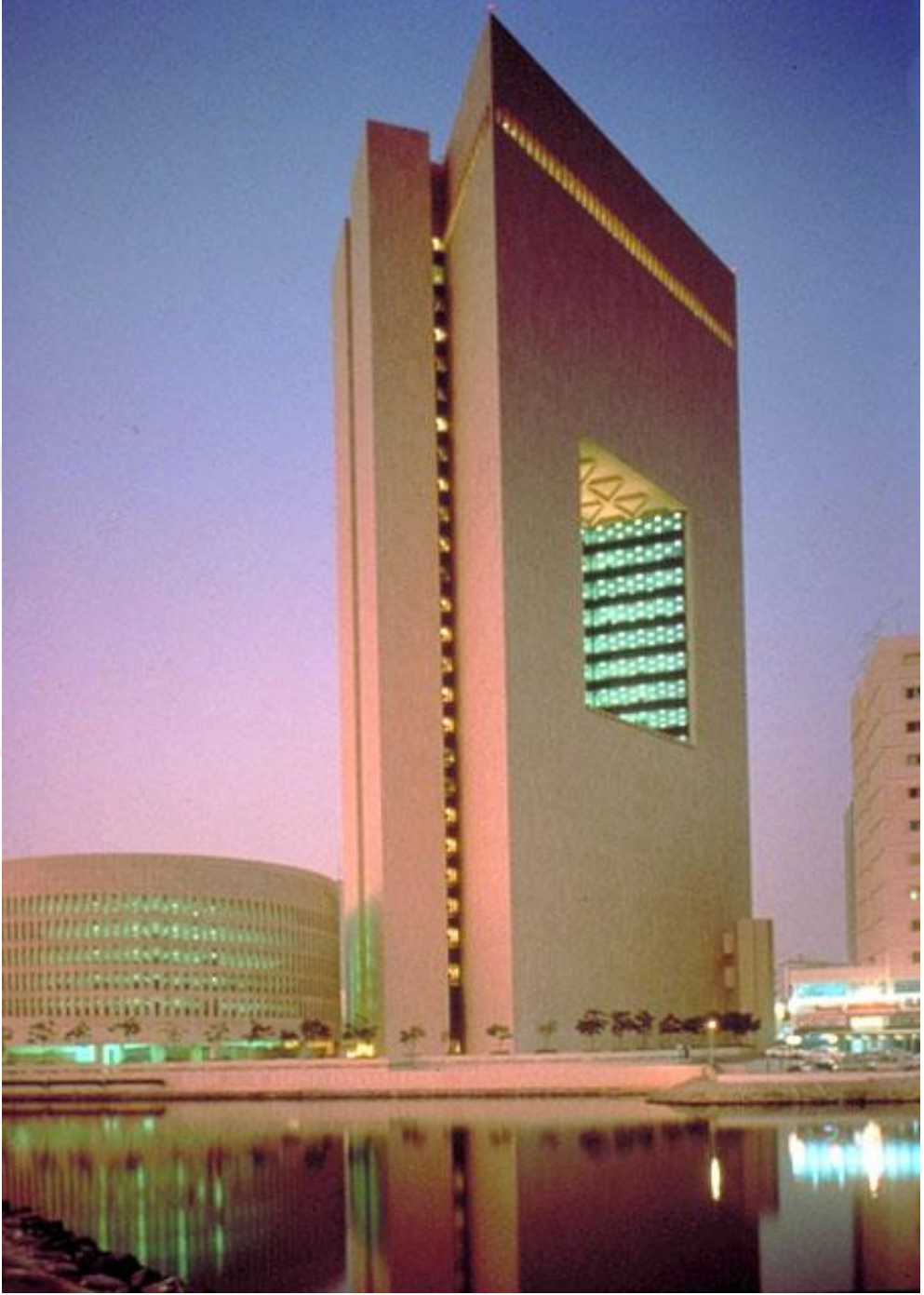
Şekil 3.35. Swiss Re Doğal Aydınlatma

([http://en.thonet.de/fileadmin/\\_migrated/pics/Thonet\\_SwissRe\\_London\\_960x500.jp](http://en.thonet.de/fileadmin/_migrated/pics/Thonet_SwissRe_London_960x500.jp))

### 3.4.1.3. National Commercial Bank

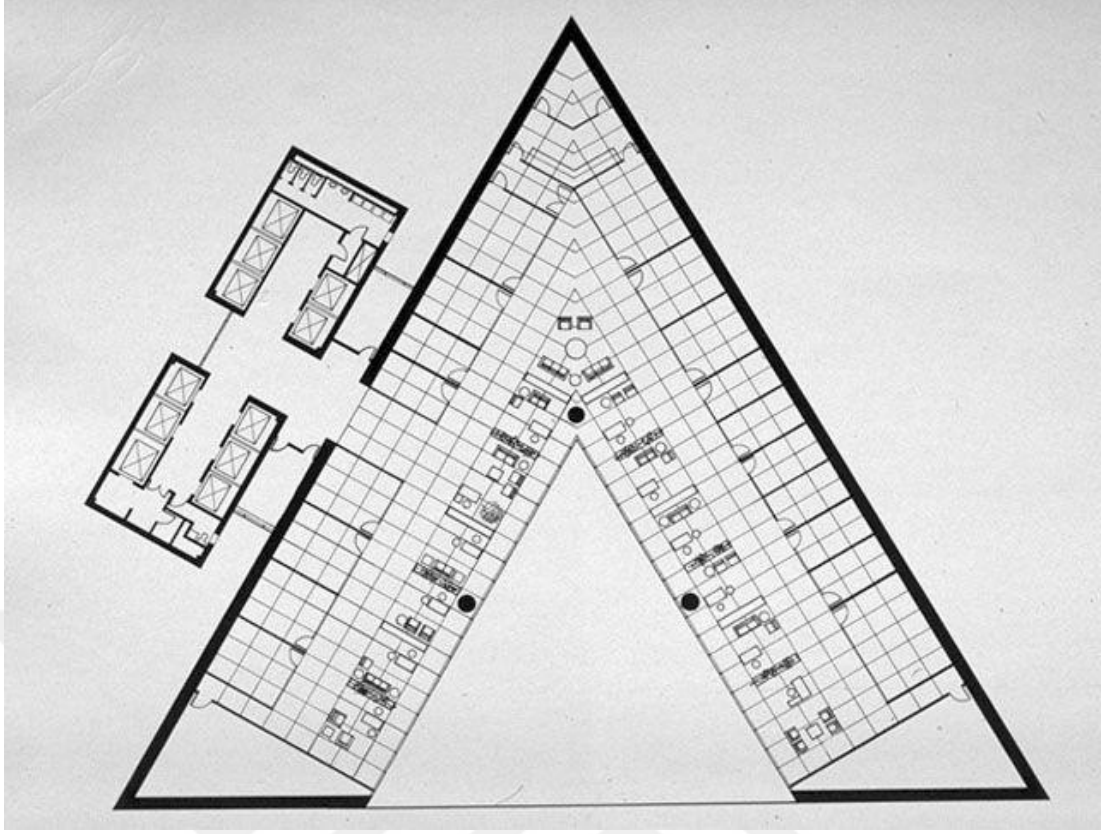
National Commercial Bank inşa edildiği coğrafyada, tüm iklim koşulları ve enerji kavramları bir arada düşünülerek 1982 yılında Cidde’de tasarlanmıştır. National Commercial Bank üçgen plan şemasına sahiptir. Bu yapının genel olarak tasarım aşamalarına baktığımızda binada kurgulanan boşluklar gökavlu olarak kullanılmıştır. Yapının dış cephesi taşla, gökavluya bakan cepheleler tamamıyla camla kaplanmıştır. Gökavulların düşeydeki düzeni Swiss Re Genel Merkez’de olduğu gibi baca etkisi yaratarak hava dolaşımına olanak sağlamak ve binanın iç cephesindeki ısıyı 10 °C

ye kadar dūřürerek sođutma giderlerinden dođrudan ekonomik tasarruf sađlamaktadır (Begeç, 2013: 32).



şekil 3.36. National Commercial Bank - Gordon Bunshaft  
([http://archnet.org/system/media\\_contents/contents/11181/original/IAA2001.jpg?1384692011](http://archnet.org/system/media_contents/contents/11181/original/IAA2001.jpg?1384692011))





Şekil 3.37. National Commercial Bank Kat Planı  
([https://www.pinterest.com/andreystenyushk/architecture\\_xx/](https://www.pinterest.com/andreystenyushk/architecture_xx/))

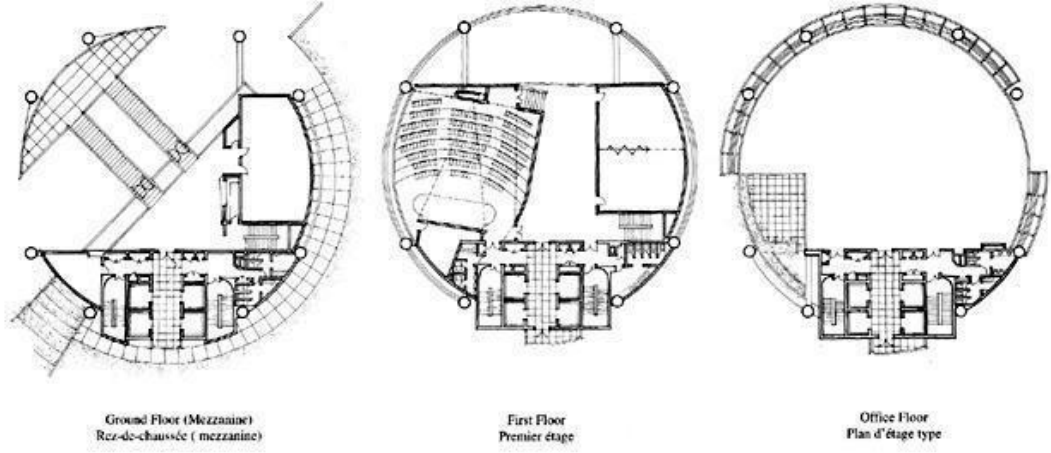
#### 3.4.1.4. Menara Mesiniaga

Tüm yapıların temelinde önemli bir önerme bulunmaktadır. Söz konusu yapı ve mimari Menara Mesiniaga olduğunda, bu yapının asıl gayesinin güneş ışınlarından maksimum düzeyde sağlanması amaçlanmıştır. Menara Mesiniaga yapısı Hamzah ve Ken Yeang tarafından 1994 yılında tasarlanmış ve tasarlanan bina; güneşe göre kendi yörüngesinde yönlendirilerek doğal ışıktan maksimum düzeyde faydalanmak ve pasif ısıtma, soğutma sağlayabilmek hedeflenmiştir (Hamzah ve Yeang 1994).



Şekil 3.38. Menara Mesiniaga - Hamzah ve Ken Yeang  
([https://farm9.staticflickr.com/8046/8085414843\\_4f4e66e12c.jpg](https://farm9.staticflickr.com/8046/8085414843_4f4e66e12c.jpg))

Yine aynı şekilde bina tasarımında göze çarpan dikey peyzaja dayanan konsept, binanın giriş katından başlamakta ve bina cephesinde dönen gökavullarla birlikte en üst kota kadar devam etmektedir. Ken Yeang, sonrasında tasarladığı birçok yapıda (Plaza Atrium, IBM Plaza) benzer bir konsept kullanmıştır (Güvenç, 2008).



Şekil 3.39. Menara Mesiniaga Kat Planı

([http://archnet.org/system/media\\_contents/contents/9822/original/IAA0554.jpg?1384691102](http://archnet.org/system/media_contents/contents/9822/original/IAA0554.jpg?1384691102))

#### 3.4.1.5. Times Meydanı-4 Conde Nast

Teknolojik donanıma ve üstün tasarım özelliklerine sahip olan bu bina enerji etkin tasarımı, prestiji, yüksek teknoloji kullanımına dayalı yaklaşımı ve seçkin malzeme tercihleri ile dünya üzerinde tasarlanan yapılar arasında önemli örneklerinden biri olarak öne çıkarılabilir. Bu yapının genel özellikleri ele alındığında kuruluş ve tamamlama süreci 1999 yılına denk gelmektedir. Bu binada, geniş yüzeylerde kullanılan yüksek performanslı, düşük yayımlı (Low-e) camlar sayesinde enerji etkinliği doğrudan sağlanmaktadır (Okutan, 2001).



Şekil 3.40. Conde Nast (<http://e4inc.com/wp-content/uploads/2012/05/Conde-Nast-Four-Times-Square.png>)

Aynı zamanda binanın 19 katının güney ve doğu cephelerinde yer alan perde duvarlar üzerine yapısal olarak uygulanmış fotovoltaik paneller (PV), binanın ihtiyacı olan elektrik enerjisinin %8'ini karşılamaktadır. Binadaki tüm sistemler, bina otomasyon sistemine (BOS) bağlı olup merkezi şekilde veya ofis otomasyonuna dayalı olarak özgür ve esnek işletilebilmektedir. Bina “Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı”nın (National Renewable Energy Laboratory) 2001 yılındaki

incelemelerine göre, geleneksel yüksek yapılara göre bu yapı %40 daha az enerji harcamaktadır. Binanın yıllık enerji maliyetinde sağladığı tasarruf ise 1.760.000 \$, senelik enerji kullanımındaki tasarruf 20.841.269 kWh/yıl ve karbondioksit emisyonundaki azalma 9.191 ton/yıl değerlerindedir (Begeç, 2013: 33).

#### **3.4.1.6. Bank of America Tower**

Platinyum adını verdiğimiz ve yapılarda nadir olarak kullanılan dünya üzerinde ilk örnekler arasında sayılabilecek olan bu bina Çevre Sertifikası olan LEED Platinyum Sertifikasyonuna sahip olan ilk gökdelen olarak bilinmektedir. Binanın yapısı ve mimarisi hakkında genel bilgiler sunacak olursak; 2010 yılında Cook+Fox mimarlık tarafından New York'da yapılan bina, 366 m yüksekliğinde ve 55 katlı olup tam olarak 2010 senesinde inşası tamamlanmıştır (Begeç, 2013: 33).

“Amerika'nın En İyi Yüksek Bina” ödülüne layık görülen Bank of America Tower 2010 yılı Haziran ayında, Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH) tarafından bu ödül verilmiştir. Binada kullanılan havalandırma sisteminde, hava üst katlardan alınmakta, hava filtresinden geçirilerek temizlenmekte, binada kullanıldıktan sonra çevreye verilmektedir. Yeşil çatı kullanımı ile ısı adası etkisi (heat island effect) azaltılmakta ve yağmur suları toplanmaktadır. Binada yer alan dönüştürülmüş su sistemi (gray-water system), yağmur sularını değişik katlarda yer alan 32.000 lt'lik dört adet su tankında toplamakta ve yağmur suyunun tamamını, atık suyun ise büyük kısmını bina genelinde tekrar kullanarak 400.000.000 lt/yıl, 500.000 \$/yıl tasarruf sağlamaktadır. Binanın cephesinde kullanılan camın arasına buharla yerleştirilen çok küçük boya parçaları güneşin zararlı etkilerinin yapının içine girmesini engelleyerek iç mekânın serin kalmasını sağlamakta, böylece havalandırma için daha az enerji harcanmakta, aydınlatma ve klimalara olan bağımlılık azalmaktadır. Bina geleneksel yüksek yapılara göre %50 daha az enerji harcamakta, yılda 4.000.000 \$ tasarruf sağlamaktadır (Begeç, 2013: 33).



Şekil 3.41. Bank of America Tower -Cook+Fox Architects - Adamson Associates  
([https://c1.staticflickr.com/7/6240/6314292452\\_5bbea92ef3\\_b.jpg](https://c1.staticflickr.com/7/6240/6314292452_5bbea92ef3_b.jpg))

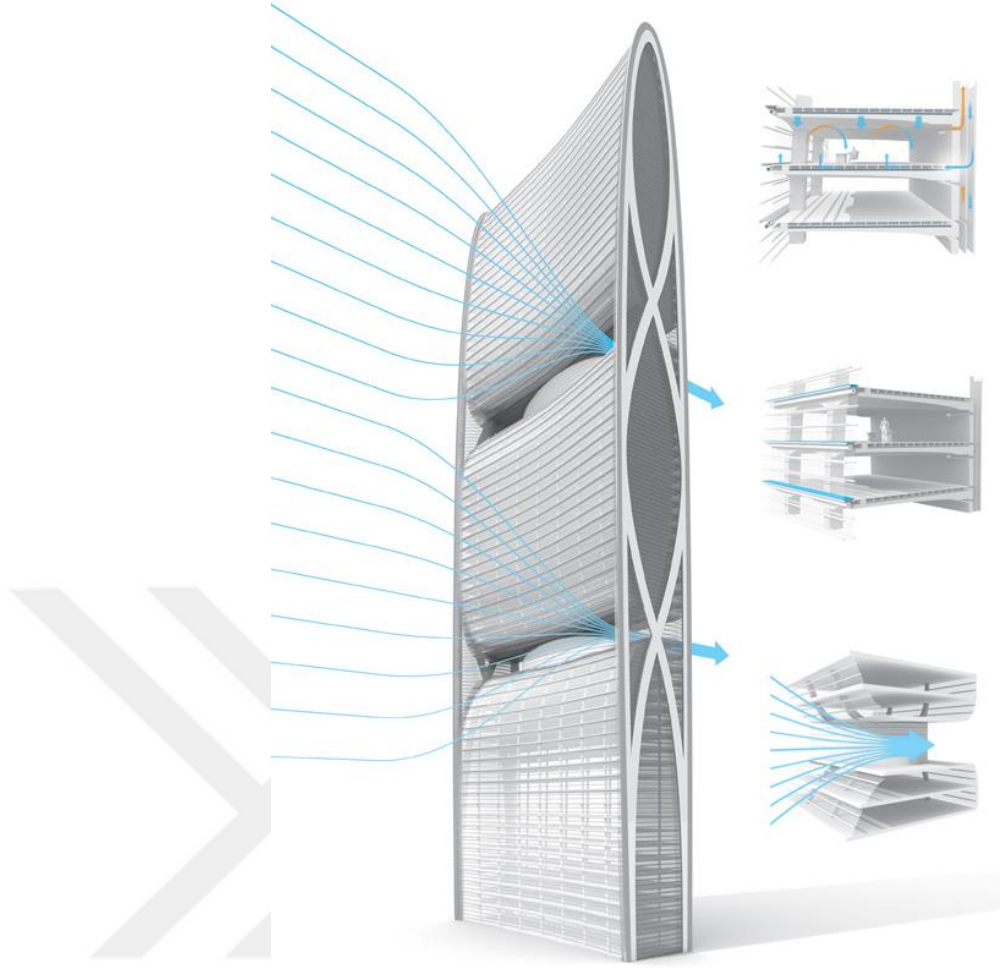
#### **3.4.1.7. Pearl River Tower**

Pearl River Tower, Uzak Doğunun ender yapıları arasında yer alan yüksek performanslı teknolojik malzemelerle donatılmış bir yapıya sahiptir. Bu yapının genel özellikleri incelendiğinde, Çin'in Guangzhou şehrinde, 2011 yılında inşası tamamlanan 71 katlı ve 309 m yüksekliğindeki Pearl River Tower Binası'nda rüzgâr türbinlerinin binanın çatıdan daha alçak bölümlerinde uygulandığı görülmektedir (Tosun, 2010).



Şekil 3.42. Pearl River Tower -Gordon Gill -Skidmore -Owings and Merrill  
(<http://www.environmentalbids.link/images/news/PearlRiverTower.jpg>)

Yapının dünya üzerindeki diğer binalardan ayrılan en önemli özelliği iki rüzgar tüneline akış sağlama durumu. Biraz daha detaylı açıklayacak olursak; binanın sene boyunca rüzgar alan güney cephesi, binadaki iki rüzgar tüneline doğru akışı sağlayacak şekilde içbükey olarak tasarlanmıştır (Frechette ve Gilcrist, 2008).



Şekil 3.43. Pearl River Tower, Rüzgar Tünelleri

(<https://aedesign.files.wordpress.com/2015/09/11-pearl-river-tower.jpg>)

Yapının rüzgar ile ilişki oranı ve ölçülerine bakacak olursak; rüzgar tünellerinde hızı 2,5 kat artan rüzgar, binanın aydınlatma, ısıtma, soğutma ve havalandırma sistemleri için gerekli enerjiyi sağlayan “Darrieus” tipi düşey eksenli türbinleri çalıştırmaktadır. Bina cepesinde bulunan rüzgâr tünelleri, aynı zamanda bina yükseldikçe sorun haline gelmeye başlayan rüzgar yükünü de doğrudan düşürmektedir (Begeç, 2013: 34).

### 3.4.2. Türkiye’den Örnekler

#### 3.4.2.1. Tekfen Levent Ofis Binası

Elbette tüm dünyanın başkentlerinde boy gösteren ve birbirinden eşsiz özelliklere sahip olan yapılar arasında Türkiye-İstanbul şehrinde yer alan Tekfen Levent Ofis Binası Türkiye’nin ilk LEED alan projesi olarak göz doldurmaktadır. Bu



anlamda projenin tasarımı ve inşaatı süresince enerji, su verimliliği, çalışan sağlık ve konforu tamamen ön plana alınarak tasarlanmıştır. Ofis binasında yeşil cephe tasarımı uygulanmış ve günışığından daha yüksek performansla yararlanması öngörülmüştür. Yapı dahilinde düşük emisyonlu, hibrit, elektrikli araçlar için özel park yerleri ve bisiklet kullanıcıları için park ve duş alanları vardır. Böylece alternatif ulaşım sistemleri desteklenmiştir. Bina tasarımında yer alan bitkilendirilmiş cephe görsel olarak getirdiği zenginliklere ek olarak, gölgeleme etkisi yaratan bir tampon bölge oluşturmuş, bu sayede, güneşten kaynaklı soğutma yüklerini azaltmıştır. Tekfen Levent Ofis binası standartlarındaki binalara oranla % 34 daha fazla enerji sağlama hususunda oldukça ön plandadır (Altensis, 2016).

Bu yapının diğer yapılardan daha farklı özelliklere sahip olduğunu söylememizde fayda var. Su verimliliği konusunda, proje dahilinde yağmur suyunun toplanması ve sulamada geri dönüşüm kazanımı sağlanmaktadır. Aynı zamanda binada verimli su armatürleri ve susuz pisuarlar yer almaktadır (Altensis, 2016).



Şekil 3.44. Tekfen Levent Ofis Binası (Altensis, 2016)

#### 3.4.2.2.

Sürdürülebilir ofis proje ve yapılarında öne çıkan ofis konseptlerinden biride Erke Ofis Binasıdır. Bu yapı daha çok yeşil düzen ve çinko üzerinde inşa edilmiştir.

Erke Ofis Binası, lokasyon olarak İstanbul, Çamlıca, Kısıklı’da bulunan 400 m2 inşaat alanına sahip 4 katlı bir yapıdır. Yeşil bina kriterlerine göre doğrudan tasarlanmıştır. Yapıya monolit bir kabuk giydirmek amacıyla çağdaş ve radikal bir mimari kütle elde edilmiştir. Bina yapısı ve tasarımı kütle dışında kalan dinlenme ve otopark alanlarının üstüne yeşil çatı uygulaması yapılmış, yine bu yeşil çatı içinde bulunan ışıklık ile bodrum katta en karanlık noktalara günışığını taşımak mümkün hale getirilmiştir. Kullanılan malzemelerin en belirleyicisi cephe ve çatıda devamlılık gösteren çinko kaplamadır (Ekoyapı, 2014).



Şekil 3.45. Erke Ofis Binası (Bestdergisi, 2015)

### 3.4.2.3. Müteahhitler Birliği Binası

Bina ve yapıların oluşturulma süreçlerinde ki temel gayelerin fayda, enerji ve verimlilik olduğunu belirtebiliriz. Ankara’da inşası tamamlanan Müteahhitler Birliği Binası termal labirent kavramına göre şekillenmiş ve iklim koşullarına bağlı olarak fayda sağlamıştır. Bu yapı Avcı Architects tarafından tasarlanmıştır. Ankara’daki Türkiye Müteahhitler Birliği Merkez Binası, aynı zamanda LEED Platinum Sertifikası’na da sahiptir. TMB Binası’nın bulunduğu yerle olan ilişkisi ve kaynak kullanımı hususlarında aldığı yüksek puanlar ile tasarımda yenilikçilik kategorisinde aldığı puanlar Platinum Sertifikası’na hak kazanmasında etkili olmuştur. Yapının en dikkat çeken ve en öne çıkan özelliklerinden biri olan termal labirent sistemi Ankara’nın tipik iklim özelliği olan gündüz ve gece arasındaki sıcaklık farkını kullanarak önemli ölçüde enerji tasarrufu sağlamaktadır. Binanın cephesinde kullanılan ve paslanmaz çelik malzemedan üretilen mesh (ağ) sistemi, güneşe açık

yüzeylerde aşırı ısınmanın önüne geçilmekte ve binanın aldığı gün ışığını optimize etmektedir. Binada kütleli ısıtma ve soğutma sağlayan betonarme döşeme içi borular, bina iklimlendirmesinde enerji tasarrufu sağlayan soğuk kiriş sistemi, su tasarrufu sağlayan vitrifiye elemanları, sıcak su sağlanmasında kullanılan güneş kolektörleri, bahçe sulamasında ve tuvaletlerde kullanılmak üzere yağmur suyunun toplanması gibi ekolojik sistemler yer almaktadır. Yapının enerji ihtiyacının yaklaşık %5'ini fotovoltaik paneller karşılamaktadır. Gün ışığına ve harekete duyarlı aydınlatma seviye otomasyonu ve gökyüzünde ışık kirliliğini azaltan dış aydınlatma tasarımı binanın önemli ekolojik unsurlarını oluşturmaktadır. Peyzaj tasarımında az su tüketen endemik bitkiler tercih edilmiştir. Sulama gerektirmeyen bitkilerin kullanılacağı yeşil çatı sistemi su tasarrufu sağlarken yaz aylarında binanın ısınma gereksinimini azaltarak enerji tasarrufuna da katkıda bulunmaktadır (Ekoyapı, 2014).



Şekil 3.46. Mühendisler Birliği Binası

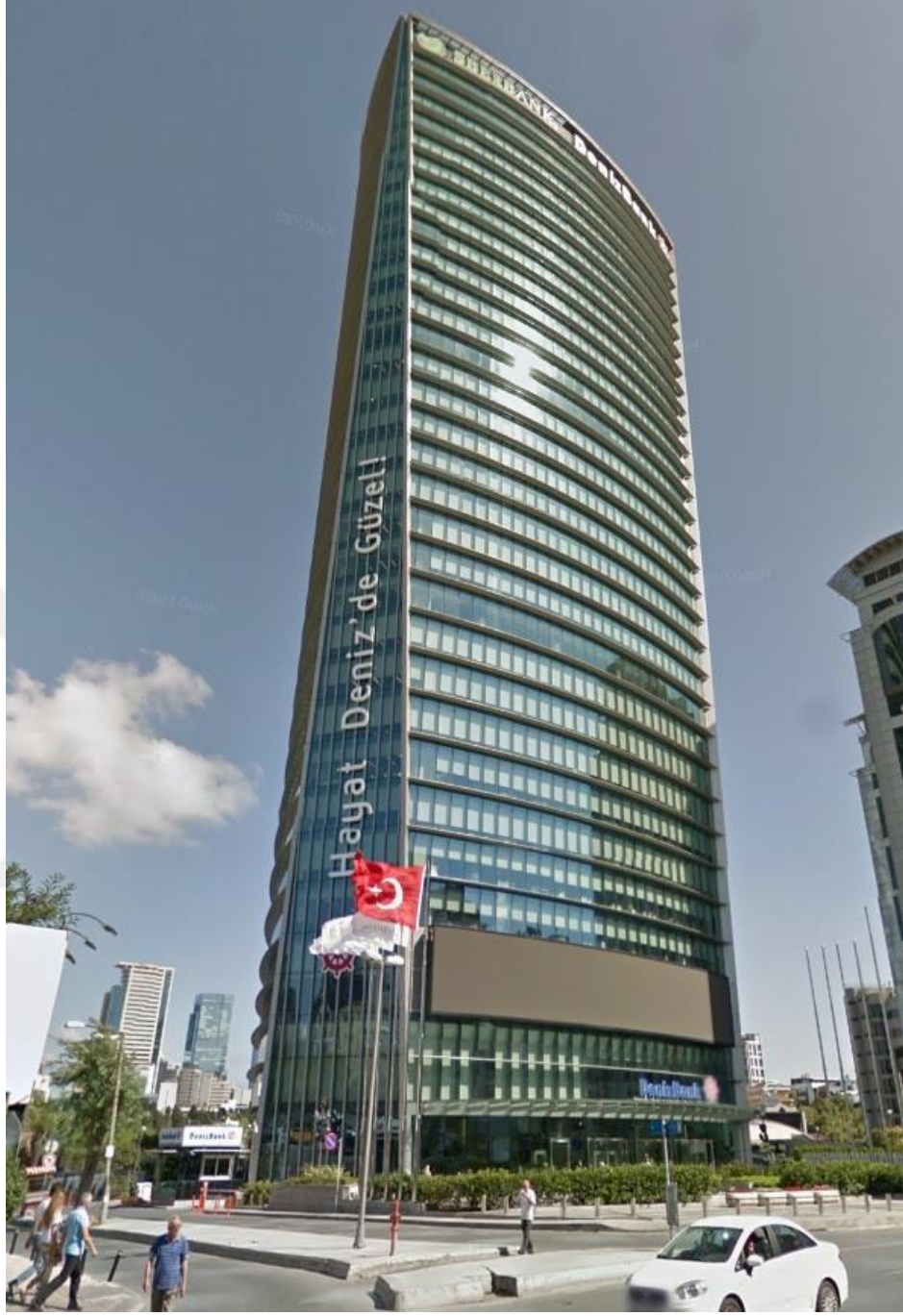
([http://galeri3.arkitera.com/var/resizes/Haber/2014/04/24/AVCIARCHITECTS\\_TM\\_B\\_BINA\\_10\\_2013\\_IMG\\_3054.jpg.jpeg](http://galeri3.arkitera.com/var/resizes/Haber/2014/04/24/AVCIARCHITECTS_TM_B_BINA_10_2013_IMG_3054.jpg.jpeg))

#### 3.4.2.4. Torun Tower

Bina yapıları arasında, ısı adası olarak tabir edebileceğimiz, enerji tasarruflu armatürlerle donatılmış, peyzajı ile ön plana çıkan, verimlilik ve faydanın en yüksek

performanslarda seyrettiği, Torun Tower İstanbul Gayrettepe’de Torunlar tarafından inşa edilmiştir. Torun Tower, yapısı ve prestiji sayesinde LEED Core & Shell Gold sertifikası almaya hak kazanmıştır. Binada otoparkların yer altında konumlandırılması ile ısı adası etkisi en aza indirgenmiştir. Enerji tasarruflu armatürler ile % 49 oranında büyük bir tasarruf sağlanmıştır. Bina peyzajında ise yerel ve adaptasyonlu bitkilerle yapılan tasarım sayesinde % 50 oranında bir su tasarrufu elde edilmiştir. Enerji verimli elektromekanik sistemler ve yüksek performanslı cephe sistemi ile enerji maliyetinde % 28 tasarruf sağlanırken, havalandırma sisteminde % 30 tasarruf sağlanmıştır. Yapının genelinde kullanılan seçkin malzemelerde ise yüzde 30 oranında yerel malzeme ve yine yüzde 30 oranında geri dönüştürülmüş sağlam ve göz dolduran malzeme kullanılmıştır (Ekoyapı, 2014).





Şekil 3.47. Torun Tower (Google Maps)

## SONUÇ

Ofis yapıları günümüzde giderek daha fazla kullanılan ve önemi anlaşılmış yapılardır. Bu tür binalarda, klasik binalara göre daha fazla ofis bir arada bulunmaktadır. Bu nedenle kullanıcı konforu çok önemlidir. Bu bağlamda estetik ve ekonomi gibi koşullar göz önüne alınmaktadır. Sürdürülebilir yapıların gereksinimi de buradan ortaya çıkmıştır. Enerji verimli binalar ile giderler azaltılmakta aynı zamanda çevre dostu ofis yapıları da inşa edilmektedir.

Bu çalışmada sürdürülebilir cephe sistemleri üzerinde durulmuştur. Güncel ve son teknoloji cephe sistemleri açıklanmıştır. Sonrasında dünyada ve Türkiye’de sürdürülebilir cephe sistemleri kullanılmış ofis yapıları incelenmiştir.



## KAYNAKLAR

- Aksay CS, Ketenoglu O, Kurt L (2005). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği, *Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, Sayı 25, pp.29-41
- Akyol E (2007). *Büro Yapılarında Kullanıcı Gereksinimlerinin Mekan Tasarımına Etkilerinin İrdelenmesi*, YTÜ FBE Yüksek Lisans Tezi, İstanbul
- Altensis (2016). *Tekfen OZ Levent Ofis Binası*. <http://www.altensis.com/proje/tekfen-oz-levent-ofis-binası-ilk-leed-sertifikali-ticari-ofis-binası/>, Erişim Tarihi: 18 Nisan 2016
- Altunbaş D (2004). Uluslararası Sürdürülebilir Kalkınma Ekseninde Türkiye'deki Kurumsal Değişimlere Bir Bakış, *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 1(1-2), 103-118.
- Arıkan Y (2016). *İklim Değişikliği Proje Yöneticisi İklim Değişikliği ile Mücadelede Enerji Verimliliği Bölgesel Çevre Merkezi Türkiye Ofisi (REC Türkiye)* <http://www.izoder.org.tr/pdfadmin/files/1161249866.pdf>, Erişim Tarihi: 18 Nisan 2016
- Baumschlager C (2009). *Mimarlık Kalıcıdır Konferansı*, 6 Mart 2009, İstanbul.
- Begeç H (2013). Sürdürülebilir Yüksek Yapı Tasarımında Yönelimler. *Eğilimler Mimarlık*, 83(7): 30-35
- Bestdergisi, (2015). <http://www.bestdergisi.com.tr/arsiv/yazi/72-bir-bina-sadece-dogru-tasarimla-bile-akilli-hale-getirilebilir>, Erişim Tarihi: 18 Nisan 2016
- Bockris JOM, Veziroğlu NT, Debbi LS (2001). *Geleceğin Enerjisi: Güneş ve Hidrojen*, Çev: Ömer Faruk Noyan, Kaynak Yayınları, İstanbul.
- Bostancı T (1996). *Büroların Aydınlatma Düzenleri Açısından İncelenmesi ve Değerlendirilmesi*, YTÜ FBE Yüksek Lisans Tezi, İstanbul
- BREEAM (2012). [http://www.breeam.org/filelibrary/BREEAM\\_Brochure.pdf](http://www.breeam.org/filelibrary/BREEAM_Brochure.pdf), Erişim Tarihi: 18 Nisan 2016
- Budak Ş (2000). *Avrupa Birliği ve Türkiye Çevre Politikası*, İstanbul, Böke Yayınları.
- Büyüklü K (2008). *Çok Katlı Yüksek Yapılarda Çekirdekli Sistemler ve Uygulama Örneklerinin İncelenmesi*, MSÜ FBE Yüksek Lisans Tezi, İstanbul
- Compagno A (2002). *Intelligent Glass Façades*, Birkhauser Publishers, Basel.
- Cook J (2001). Ekolojinin Mimarisi, *Domus m Dergisi*, Nisan, S.10, s/52-57
- Çakır, G (2011). *Sürdürülebilir Mimarlık Bağlamında Yüksek Yapıların İrdelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, T.C. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Çelebi G (2003). Environmental Discourse and Conceptual Framework For Sustainable Architecture, *G.Ü. Journal of Science Dergisi*, S.16(1) s/205-216
- Çepel, N (2003). *Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 2. Basım, Ankara.
- Çete N (2004). *Çalışma Ortamlarında Verimliliğin Artırılmasının Büro Mekânlarıyla İlişkilendirilmesi*, YTÜ FBE Yüksek Lisans Tezi, İstanbul
- Çetiner İ (2002). *Çift Kabuk Cam Cephelerin Enerji ve Ekonomik Etkinliğinin Değerlendirilmesinde Kullanılabilecek Bir Yaklaşım*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, İstanbul.
- Demir N (2011). *Yüksek Yapılar ve Sürdürülebilir Enerji*, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, FBE, İstanbul.
- Demirayak F (2002). *Biyolojik Çeşitlilik-Doğa Koruma ve Sürdürülebilir Kalkınma*. TUBİTAK.
- Dökmeci V, Dülgeroğlu Y, Akkal B (2003). *İstanbul Şehir Merkezi Transformasyonu ve Büro Binaları*, Literatür Kitabevi, İstanbul.
- Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi (2009). *Dünyada ve Türkiye'de Güneş Enerjisi Raporu*, Ankara, Haziran.
- Egeli G (1996). *Gülün Egeli, Avrupa Birliği ve Türkiye'de Çevre Sorunları*, Ankara,TCV Yayını.
- Ekoyapı. (2014). *10 Seçilmiş Yeşil Ofis Projesi*. <http://www.ekoyapidergisi.org/700-10-secilmis-yesil-ofis-projesi.html>, Erişim Tarihi: 22 Nisan 2016
- Frechette R, Gilcrist R (2008). Towards Zero Energy: A Case Study of Pearl River Tower, *Guangzhou*, China, CTBUH 8th World Congress March 3-5, Dubai.
- Goodland R, Daly H (1996). Environmental sustainability: universal and nonnegotiable. *Ecological Applications* 6: 1002-1017
- Göksal T (2003). Mimaride Sürdürülebilirlik Teknoloji İlişkisi: Güneş Pili Uygulamaları, *Arredamento Mimarlık Dergisi*, S.154, s/76-80
- Gür NV (2007). *Mimaride Sürdürülebilirlik Kapsamında Değişken Yapı Kabukları İçin Bir Tasarım Destek Sistemi*, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Güvenç, B. (2008). *Sürdürülebilirlik Bağlamında Ekolojik Tasarım Prensiplerinin Mimaride Uygulanabilirliğinin İrdelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, FBE, İstanbul.



Hamzah TR, Yeang K (1994). *Bioclimatic Skyscrapers*, Londra: Ellipsis London Limited.

Hegner HD, Sağlam O (2004). Binaların Enerji Performansı AB Yönergesi 2002/91/ec: AB, Almanya ve Türkiye'deki Hazırlıklar TMH – *Türkiye Mühendislik Haberleri*, 434 - 2004/6.

[http://aldogsan.com/images/back1\\_load.jpg](http://aldogsan.com/images/back1_load.jpg), Erişim Tarihi: 18 Nisan 2016

[http://archnet.org/system/media\\_contents/contents/11181/original/IAA2001.jpg?1384692011](http://archnet.org/system/media_contents/contents/11181/original/IAA2001.jpg?1384692011), Erişim Tarihi: 18 Nisan 2016

[http://archnet.org/system/media\\_contents/contents/9822/original/IAA0554.jpg?1384691102](http://archnet.org/system/media_contents/contents/9822/original/IAA0554.jpg?1384691102), Erişim Tarihi: 18 Nisan 2016

[http://aris.ormansu.gov.tr/index.php?q=tr/toprak/erozyon\\_0](http://aris.ormansu.gov.tr/index.php?q=tr/toprak/erozyon_0), Erişim Tarihi: 18 Nisan 2016

<http://assets.inhabitat.com/files/leblancmrvegetal.jpg>, Erişim Tarihi: 18 Nisan 2016

<http://e4inc.com/wp-content/uploads/2012/05/Conde-Nast-Four-Times-Square.png>, Erişim Tarihi: 18 Nisan 2016

[http://en.thonet.de/fileadmin/migrated/pics/Thonet\\_SwissRe\\_London\\_960x500.jpg](http://en.thonet.de/fileadmin/migrated/pics/Thonet_SwissRe_London_960x500.jpg), Erişim Tarihi: 18 Nisan 2016

[http://galeri3.arkitera.com/var/resizes/Haber/2014/04/24/AVCIARCHITECTS\\_TMB\\_BINA\\_10\\_2013\\_IMG\\_3054.jpg.jpeg](http://galeri3.arkitera.com/var/resizes/Haber/2014/04/24/AVCIARCHITECTS_TMB_BINA_10_2013_IMG_3054.jpg.jpeg), Erişim Tarihi: 18 Nisan 2016

<http://img.weburbanist.com/wp-content/uploads/2013/10/Future-Building-Materials-Living-Glass.jpg>, Erişim Tarihi: 18 Nisan 2016

[http://iys.turkmedya.com.tr/documents/yatirim\\_zamani/images/2015/03/27/cae36b99-f808-41d9-b2f1-5d59fc39895d.jpg](http://iys.turkmedya.com.tr/documents/yatirim_zamani/images/2015/03/27/cae36b99-f808-41d9-b2f1-5d59fc39895d.jpg), Erişim Tarihi: 18 Nisan 2016

<http://liponpropiedades.com/sistema/index.php?action=listingview&listingID=7>, Erişim Tarihi: 18 Nisan 2016

<http://v3.arkitera.com/>, Erişim Tarihi: 18 Nisan 2016

[http://web.utk.edu/~archinfo/a489\\_f02/PDF/commerzbank.pdf](http://web.utk.edu/~archinfo/a489_f02/PDF/commerzbank.pdf), Erişim Tarihi: 18 Nisan 2016

<http://www.arch.hku.hk/research/BEER/sustain.htm#1.1>, Erişim Tarihi: 03 Mayıs 2016

<http://www.bodrumdaki.com/arsiv.asp?k=5&b=60>, Erişim Tarihi: 18 Nisan 2016

[http://www.carusostjohn.com/artscouncil/history/origins/index\\_02.html](http://www.carusostjohn.com/artscouncil/history/origins/index_02.html), Erişim Tarihi: 03 Mayıs 2016

[http://www.catikatidekorasyonu.com/images/cephe4/cam\\_cephe\\_giydirme.jpg](http://www.catikatidekorasyonu.com/images/cephe4/cam_cephe_giydirme.jpg),

Erişim Tarihi: 18 Nisan 2016

<http://www.cevreonline.com>, Erişim Tarihi: 03 Mayıs 2016

<http://www.environmentalbids.link/images/news/PearlRiverTower.jpg>, Erişim Tarihi:

22 Nisan 2016

<http://www.greenroofs.com/projects/pview.php?id=666>, Erişim Tarihi: 18 Nisan 2016

<http://www.guvencetin.com/Enerji/GunesEnerjisi/image0014.jpg>, Erişim Tarihi: 18

Nisan 2016

[http://www.jetsongreen.com/2006/11/skyscraper\\_sund\\_3-4.html](http://www.jetsongreen.com/2006/11/skyscraper_sund_3-4.html), Erişim Tarihi:

25 Nisan 2016

<http://www.mfa.gov.tr/birlesmis-milletler-collesme-ile-mucadele-sozlesmesi.tr.mfa>,

Erişim Tarihi: 18 Nisan 2016

[http://www.som.com/projects/one\\_chase\\_manhattan\\_plaza](http://www.som.com/projects/one_chase_manhattan_plaza), Erişim Tarihi: 18 Nisan

2016

<http://www.toros.com.tr/Ay%C4%B1nDosyas%C4%B1/tabid/477/post/tar-m->

[alanlar-n-n-kullan-m-n-n-erozyona-etkileri/Default.aspx](http://www.toros.com.tr/Ay%C4%B1nDosyas%C4%B1/tabid/477/post/tar-m-), Erişim Tarihi: 27

Nisan 2016

<http://www.unccd.int/en/Pages/default.aspx>, Erişim Tarihi: 18 Nisan 2016

<http://www.usgbc.org>, Erişim Tarihi: 18 Nisan 2016

BREEAM (2012). [http://www.willmott Dixon Group.co.uk/assets/b/r/briefing-note-16-](http://www.willmott Dixon Group.co.uk/assets/b/r/briefing-note-16-breeam-2.pdf)

[breeam-2.pdf](http://www.willmott Dixon Group.co.uk/assets/b/r/briefing-note-16-breeam-2.pdf), Erişim Tarihi: 29 Nisan 2016

<http://www.yesilbina.com>, Erişim Tarihi: 12 Nisan 2016

<https://aedesign.files.wordpress.com/2015/09/11-pearl-river-tower.jpg>, Erişim Tarihi:

18 Nisan 2016

[https://thgtr.com/wp-content/uploads/2011/03/1299146592\\_sapphire.jpg](https://thgtr.com/wp-content/uploads/2011/03/1299146592_sapphire.jpg), Erişim

Tarihi: 15 Nisan 2016

<https://tr.pinterest.com/pin/105060603778952483/>, Erişim Tarihi: 18 Nisan 2016

[https://www.pinterest.com/andreystenyushk/architecture\\_xx/](https://www.pinterest.com/andreystenyushk/architecture_xx/), Erişim Tarihi: 03

Mayıs 2016

Karlı HU (2008). *Sürdürülebilir Mimarlık Çerçevesinde Ofis Yapılarının*

*Değerlendirilmesi ve Çevresel Performans Analizi İçin Bir Model Önerisi.*

Sanatta Yeterlik Tezi. T.C. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen

Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Kaya MF, Tomal N (2011). Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programının Sürdürülebilir Kalkınma Açısından İncelenmesi, *Eğitim Bilimleri Araştırma Dergisi*, 1(2), 10-54.
- Kaypak Ş (2011), Küreselleşme Sürecinde Sürdürülebilir Bir Kalkınma İçin Sürdürülebilir Bir Çevre, *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13(20), 19-33
- KimY (2009). Contribution of Natural Ventilation in a Double Skin Envelope To Heating Load, Reduction in Winter, *Building and Environment*, Elsevier Publ., 44, 2009
- Knaack U, Klein T (2009). The Future Envelope 2 Architecture-Climate-Skin, *Research in Architectural Engineering Series* 9(12)
- Köksal, T., Enerji Korunumlu Cephelerde Saydamlılık ve Saydam Yalıtım Uygulaması, *Arredamento Mimarlık Dergisi*, 150 (2000) 100-125.
- Kurnaz N, Kayık M (2008). Küresel Isınma ve İşletmelerde Sürdürülebilir Rekabet Üstünlüğü, *VII. Anadolu İşletmecilik Kongresi*, 9-10 Mayıs, Çorum, Türkiye
- Lakot E (2007). *Ekolojik ve sürdürülebilir mimarlık bağlamında enerji etkin çift kabuklu bina cephe tasarımlarının günümüz mimarisindeki yeri ve performansı üzerine analiz çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- LEED for New Construction and Major Renovations Rating System (2009). Retrieved July 10, 2010 from <http://www.usgbc.org/ShowFile.aspx? DocumentID=7244>, Erişim Tarihi: 27 Nisan 2016
- Leed Version 3, (2009). Retrieved July 10, 2010 from <http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=1970>, Erişim Tarihi: 27 Nisan 2016
- Masca M (2009). Sürdürülebilir Kalkınma: Kalkınma ve Doğa arasında Denge Arayışları, *Uluslararası Davraz Kongresi*, Küresel Diyalog, Bildiriler, 24-27 Eylül, Isparta, 195-206.
- National Round Table on the Environment and The Economy, Canada <http://www.sustreport.org/indicators/index.html>, Erişim Tarihi: 27 Nisan 2016
- Oesterle L, Lutz H (2001). *Double-Skin Façades, Integrated Planning*, Prestel Verlag, Munich- London- New York.
- Okumuş K (2002). *Turkey's Environment*, Hungry, REC-CEE.

- Okutan M (2001). 4 Times Square: Ekolojik Teknoloji, *XXI Mimarlık Kültürü Dergisi*, 8, 74-77
- Onur Enerji (2012). Binalarda Enerji Kimlik Belgesi. <http://onurenerji.s3-eu-west-1.amazonaws.com/wp-uploads/Binalarda-Enerji-Kimlik-Belgesi.pdf>, Erişim Tarihi: 14 Nisan 2016
- Örs N (2001). ABD’de Büronun Dünü ve Bugünü”, National Building Museum’da ‘On The Job: Design and The American Office’ Sergisi Kataloğu Çevirisi, *Arredamento Mimarlık Dergisi*, Nisan 2001, S. 135, s/90-95
- Peterson KL, Dorsey JA (2000). Roadmap for Integrating Sustainable Design into Site-Level Operations, *Prepared for the U.S. Department of Energy*, Pacific Northwest National Laboratory, Richland, Washington.
- Poirazis H (2004). *Double Skin Façades for Office Buildings – Literature Review*, Division of Energy and Building Design, Department of Construction and Architecture, Lund Institute of Technology, Lund University.
- Roberts S, Guariento N (2009). *Building Integrated Photovoltaics-a Handbook*, Birkhauser Verlag AG, Basel, Boston, Berlin.
- Saatcioğlu MU (2007). *Ekolojik Konut: Konutun Su Üreten Bir Makine Olma Olasılığı*, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Saka İ (2011). *Sürdürülebilirlik Açısından İstanbul’da Bir Ofis Binasının Leed Sertifikalandırma Sistemi Kapsamında Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sayın S (2006). *Yenilenebilir enerjinin ülkemiz yapı sektöründe kullanımının önemi ve yapılarda güneş enerjisinden yararlanma olanakları*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Schmitz-Günther T (1998). *Living Spaces, Sustainable Building & Design*, Könnemann, Cologne.
- Sev A, Canbay N (2009). Dünya Genelinde Uygulanan Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri, *Yapı Dergisi Yapıda Ekoloji*, 329, 42-47
- Sev A, Başarır B (2011). Geçmişten Geleceğe Enerji Etkin Yüksek Yapılar ve Uygulama Örnekleri, *X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*, 13-16 Nisan 2011, İzmir
- Sev A (2009). *Sürdürülebilir Mimarlık*, YEM Yayın, İstanbul

- Sipahi S. (2013). *Otel İç Mekânlarında Enerji Kullanımı Açısından Sürdürülebilirlik: Antalya Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2012). *İklim Değişikliği ve Türkiye*. Ankara.
- TMMOB (2012.) *Enerji Verimliliği, Raporu*, Elektrik Mühendisleri Odası, , Ankara.
- Toprak D (2006). Sürdürülebilir Kalkınma Çerçevesinde Çevre Politikaları ve Mali Araçlar, *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(4), 12-37.
- Toros A, Ulusoy M, Ergöçmen B (1997). *Ulusal Çevre Eylem Planı, Nüfus ve Çevre, Devlet Planlama Teşkilatı*.
- Tosun S (2010). *Bütünleşik Mimarlık Sistemleri Rüzgâr Türbinlerinin Yüksek Binalar ile Bütünleşik Tasarımı*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, FBE, Ankara.
- Tsoi LC, Choi S (2003). *Monitoring of Solid Waste in Hong Kong, Waste Statistics for 2002*, Environmental Protection Department, Published By Facilities Planning Group, Environmental Protection Department
- Tuna M (2001). Enerji Çevre ve Toplum, *II. Çevre ve Enerji Kongresi*, 15-17 Kasım, İstanbul.
- Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV) (2002). *Biyolojik Çeşitliliğin Korunması ve Sürdürülebilir Kalkınma Ulusal Raporu*, Çevre Bakanlığı için hazırlanan rapor.
- Uluşahin A (2009). Enerji Gereksiniminde Bazı Gerçekler, Jeotermal Enerji ve Yasal Durum, *V. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu*, Diyarbakır, Bildiriler Kitabı,155-160.
- Ünal, M., “Çift Kabuk Cephelerin Sistematik Analizi ve Uygulama Örneklerinin İncelenmesi”, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, 2006,
- Varol V (2014). <http://www.volkanvarol.com/italyanca-ogreniyoruz/italyaya-yolculuk/bolgeler/toscana-toskana/firenze-floransa>, Erişim Tarihi: 27 Nisan 2016
- Yalçın E (2010). *Sanayi Sektöründe Enerji Verimliliği Göstergeleri*, Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (Mülga), Ankara.
- Yaşa E (2007). Sürdürülebilir Mimaride Enerji Etkin Tasarım Uygulamalarının Dünyadan Bazı Örnekler Üzerinden İncelenmesi, *Mimarlar Dergisi*, 1(2), 36-43.

- Yıldız B (2003). *İstanbul'daki Ofis Binalarının Performans Değerlendirmesi*, YTÜ FBE Yüksek Lisans Tezi, İstanbul
- Yorgancıoğlu P (2004). *Sürdürülebilir Yapım Kavramının Uygulamaya Aktarılmasındaki Araç, Yöntem ve Yaklaşımlara İlişkin Bir Değerlendirme*, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ.
- Yüksel E (2008). *Ekolojik Kapsamda Malzeme ve Mobilya Tasarımına Etkileri*, Sanatta Yeterlilik Tezi, M.S.G.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.



## ÖZGEÇMİŞ

1991 senesinde Gümüşhane’de doğdu. Orta öğretimini 1997-2005 İstanbul Bağlar i.ö.o’da , lise öğretimini 2005-2009 Bahçelievler Lisesi’nde , lisans eğitimini ise 2010-2014 Haliç Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümünde tamaladı.2014 senesinde Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Ana Bilim Mimarlık programında yüksek lisansa başlamıştır. 2015 yılında kendi mimari proje ofisini açmış ve özel sektörde çalışmaya devam etmektedir.

