



Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Anasanat Dalı

OFİS İÇ MEKÂN DÜZENLEMELERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR TASARIM YÖNTEMLERİ

Durul Onaran

Sanatta Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2012

OFİS İÇ MEKÂN DÜZENLEMELERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR
TASARIM YÖNTEMLERİ

Durul Onaran

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Anasanat Dalı

Sanatta Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2012

KABUL VE ONAY

Durul Onaran tarafından hazırlanan "Ofis İç Mekân Düzenlemelerinde Sürdürülebilir Tasarım Yöntemleri" başlıklı bu çalışma, 24.01.2012 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Sanatta Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.



Doç. Hakan Ertek (Başkan)



Prof. Dr. Meltem Yılmaz (Danışman)



Prof. Dr. Incilay Yurdakul -

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Ş. Armağan Tarım

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim sadece Hacettepe Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

24.01.2012

Durul Onaran



TEŐEKKÖR

Tez çalıőmamın gerçekleőmesinde öncelikle yapıcı ve yönlendirici katkılarından dolayı danışmanım Sayın Prof. Dr. Meltem YILMAZ'a sonsuz teőekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalıőmalarım sırasında, beni daima destekleyen diğer hocalarıma da teşekkür ederim.

Babam Cengiz ONARAN ve Ablam İdil TUNCALI'ya, tüm yüksek lisans sürecinde göstermiş oldukları destekleri için, hep yanımda olarak sabır ve ilgisi ile yardımlarını esirgemeyen eőim, Bilge Sayıl ONARAN'a, oğullarım Ege ve Deniz ONARAN'a teőekkürü bir borç bilirim

ÖZET

ONARAN Durul. *Ofis İç Mekân Düzenlemelerinde Sürdürülebilir Tasarım Yöntemleri*, Sanatta Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2012.

Günümüzde ofis iç mekânlarının düzenlenmelerinde sürdürülebilir tasarım ölçütleri çağdaş anlamda çok önemli bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Ticaret kavramının ortaya çıkmasını takiben 16. yüzyıldan 20. yüzyıla kadar ofis tasarımlarında sürdürülebilirlik kavramı giderek daha fazla önem kazanmaya başlamıştır. Ofis tasarımlarını sürdürülebilirlik kavramı ile beraber tasarlanabilmesi için ofis iç mekânlarının bugüne kadar geçirdikleri gelişim ve evrelerin ortaya konulması, bundan sonra atılacak adımlar yönünden son derece önemlidir. Bu amaçla; sürdürülebilir ofis yapılarının iç mekân düzenlemeleriyle ilgili seçilen çağdaş örneklerle bu günkü duruma gelirken geçirdiği gelişim ve değişimler, tez çalışması kapsamında sebep-sonuç yaklaşımı içerisinde ele alınmıştır.

Birinci bölümde, ticaret kavramının ortaya çıkışından başlayarak ofis yapılarının geçirdiği gelişmeler analiz edilerek, ofis tipolojileri tanımlanmıştır.

İkinci bölümde ise, sürdürülebilir tasarım kavramının ortaya çıkışından başlayarak sürdürülebilir ofis yapılarının tasarım ölçütleri, sürdürülebilir yapı sistemleri, ofis yapılarında kullanılan sürdürülebilir yapı ve yüzey malzemeleri, esnek plan anlayışının önemi, enerji tasarrufu, mekanik sistemler, aydınlatma, sürdürülebilir ofis yapılarında ekonomik gereksinimler, sürdürülebilir tasarım ölçütleri ve eğitimleri ile sürdürülebilir ofis yapılarının denetleme performansları ele alınarak amaca yönelik gereksinimler ortaya konulmuştur. Konu ile ilgili ülkemizde ve yurt dışındaki kaynaklar yardımı ile çağdaş durum saptamalarının yapılmasından sonra, sürdürülebilir ofis yapılarının iç mekân oluşumunu etkileyen her türlü etken; çağdaş, bilimsel ve sanatsal yaklaşımlarla irdelenmiştir.

Sonuç bölümünde ise; Şubat 2010 tarihinde açılmış olan Eser Holding ofis yapısı sürdürülebilir ofis iç mekânları ve tasarım ölçütleri doğrultusunda değerlendirilmiştir. Sonuç olarak; sürdürülebilir ofis yapılarının iç mekân düzenlemelerinde çağdaş ve teknik gereksinimlere yanıt verecek bir ofis yapısında olması gereken yaklaşımlar ortaya konulup, tasarıma esas öneriler sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler

İç mimarlık, sürdürülebilir tasarım, ofis yapıları, ofis iç mekânları, sürdürülebilir ofisler, teknolojik ofisler, çağdaş ofis yapıları.

ABSTRACT

Durul Onaran, "Sustainable design methods in Office interior layouts", Master's Thesis, Ankara, 2012.

Nowadays, the sustainable design method in office interior layouts is a very important contemporary issue. Throughout civilizations, innovative all developments of trade; beginning from 16th century to 20th century, the office design mentioned with sustainable design criteria. It is very important to put forward the development and phases which the sustainable office design has been through out in order to shape the steps to be taken in the future. With this manner, the aim of the study is to evaluate the present state of sustainable design methods of office interior layouts and to provide a contemporary criticism. At this point; the office interior layouts and sustainable design methods are examined with by using a cause and effect approach.

In the first chapter, the evaluation of the concept of trade is presented and the definition of office structure and development is analyzed and finally office typologies are introduced.

In the second chapter, beginning from the former situation of sustainable design concept, sustainable office structures and features, sustainable building systems, sustainable materials in office structures, the importance of flexible layout, criteria for energy conservation, mechanical systems, lighting, the economic considerations in sustainable office buildings and the evaluation of sustainable performances in offices are considered in a contemporary manner and target-specific requirements are specified. Following the determination of present state of the sustainable design methods in office interior layouts by using references both from Turkey and the world, all the factors affecting the interior sustainable design methods in office interiors evaluated by using contemporary, scientific and artistic approach.

In the conclusion, Eser Holding office building, which was opened in February 2010, is evaluated according to sustainable office interiors and design criteria. And finally, requirements in the sustainable office interiors that will serve to the contemporary technical and artistic requirements of a sustainable office design are given.

Key Words

Interior architecture, sustainable design, office buildings, office interiors, sustainable offices, technologic offices, contemporary office interiors.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
BİLDİRİM	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
GİRİŞ	1
1.BÖLÜM :OFİS YAPILARININ 20. YÜZYIL ÖNCESİ VE SONRASINDA TANIMI VE GELİŞİMİ	3
1.1. 20. Yüzyıl Öncesi Ofis Yapılarının Tasarımı:	4
1.2. 20. Yüzyıl Sonrası Ofis Yapılarının Tasarımı:	8
1.2.1. Ofis Tipolojileri:.....	16
1.2.1.1. Geleneksel Ofis Tasarımları:.....	16
1.2.1.2. Açık Ofis Tasarımları:.....	18
1.3. Bölüm Sonucu:	23
2. BÖLÜM : OFİS YAPILARINDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMININ ANALİZİ	24
2.1. Sürdürülebilir Tasarım Kavramı:	25
2.2. Sürdürülebilir Ofis Tasarımının Özellikleri:	35
2.3. Sürdürülebilir Ofislerde İç Mekân Tasarım Ölçütleri:	37
2.3.1. Sürdürülebilir Yapı Sistemleri.....	38
2.3.1.1. Arazi Kullanımı	40

2.3.1.2. Cephe Kaplamaları.....	41
2.3.1.3. Çatı Sistemleri.....	41
2.3.1.4. Çevre Düzenlemesi.....	44
2.3.2. Malzeme Gereksinimi:.....	45
2.3.2.1. Zemin Kaplamaları.....	46
2.3.2.2. Tavan Kaplamaları.....	48
2.3.2.3. Duvar Kaplamaları.....	49
2.3.3. Esnek Plan Anlayışı.....	50
2.3.3.1. Mobilya ve Donatı Gereksinimleri	51
2.3.3.2. Kablolama ve İletişim	54
2.3.4. Enerji Gereksinimi.....	57
2.3.4.1. Enerji Verimliliği ve Geri Dönüşümlü Enerji Kaynaklarının Kullanımı.....	58
2.3.5. Aydınlatma.....	65
2.3.6. Mekanik Sistemler.....	70
2.3.6.1. Isıtma, Havalandırma, İklimlendirme (HVAC Sistemleri).....	72
2.3.6.2. İç Mekân Hava Kalitesi (IAQ)	80
2.3.6.3. Tesisat Sistemleri:.....	81
2.3.6.4. Suyun Verimli Kullanımı.....	83
2.3.7. Ekonomik Gereksinimler.....	84
2.3.7.1. Enerji Tasarrufu Yönetimi.....	85
2.3.7.2. Satın Alma Politikaları	88
2.3.7.3. Atık Yönetimi	89
2.3.7.4. Bakım Onarım.....	89
2.3.7.5. Tasarım ve Uygulama Eğitimleri	90

2.3.7.6. Denetleme Performansları:.....	91
3. BÖLÜM: SÜRDÜRÜLEBİLİR OFİS YAPISI İNCELEMESİ.....	93
3.1. Eser Holding Yönetim Binası	94
3.2. Sertifikasyon Sürecinin Değerlendirilmesi.....	96
SONUÇ	105
KAYNAKÇA.....	111

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1.1.	Ofis iç mekânlarında yerini alan daktiloların bulunduğu açık ofis iç mekânı.....	6
Resim 1.2.	Stenograflar dikte edilen her kelimeyi kâğıtlara yazarlardı,.....	7
Resim 1.3.	19. yüzyılın sonlarında ofis çalışanları abaküs kullanmaktaydı.....	9
Resim 1.4.	Frank Lloyd Wright'ın Larkin Binası, bir alışveriş merkezini andıran.....	10
Resim 1.5.	Larkin Binası iç mekân görünüşü	11
Resim 1.6.	Peter Ellis'in Oriel Chambers Binası dış görünüşü	12
Resim 1.7.	Peter Ellis'in Oriel Chambers Binası tip kat planı	12
Resim 1.8.	Luis Sullivan'ın "Guaranty Building" dış görünüşü	13
Resim 1.9.	Mies Van Der Rohe'nin "Seagram" binası dış görünüşü	14
Resim 1.10.	Quickborner Team, tarafından çizilmiş yerleşim planı	17
Resim 1.11.	Açık ofis (Bürolandschaft landscape) yerleşim planına bir örnek	19
Resim 1.12.	Açık ofis alanlarında çiçek düzenlemelerinin ayırıcı olarak kullanımı.....	20
Resim 1.13.	Kümes tipi açık ofis plan şeması	21
Resim 1.14.	Tekli ofis tipi açık ofis plan şeması	22
Resim 1.15.	Yönetici ofisi tipi açık ofis plan şeması	22
Resim 1.16.	Açık tip ofis planları	23
Resim 2.1.	Janet Harrison & Smith Group / Philip Merrill Çevre Merkezi.....	27
Resim 2.2.	Swanke Hayden Connell Architects / Microsoft Ofis Binası.....	29
Resim 2.3.	J. P. Molestina, S. H. Connell Arch. Tekfen Holding Levent Ofis B.	30
Resim 2.4.	Sim Ryn ve Peter Caltorpe / Gregory Bateson State Ofis Binası	31
Resim 2.5.	NMB Bank (bugün ING Bank), Amsterdam,	32
Resim 2.6.	Natural Resources Defense Council & Environmental Defense Fund	33
Resim 2.7.	"Trombe Wall" cephe duvarı, şematik çizimi	39
Resim 2.8.	Blue Ridge Parkway Destination C. 2011 Kuzey Carolina.....	39

Resim 2.9.	Chicago Bank One Cooperate Center yeşil çatı.....	42
Resim 2.10.	Daniel Libeskind /New York yapı henüz inşa edilmemiştir.	43
Resim 2.11.	Jie Fang Daily News & Media Group's Binasının iç mekân açıklıkları.....	43
Resim 2.12.	Ford Premier Auto Grup Binasında kullanılan geri dönüşümlü malzeme.....	52
Resim 2.13.	Herman Miller INC. mobilyalar çevreye duyarlı ürünlerden seçilmiştir.....	53
Resim 2.14.	Marmot ve Eley / Shaklee Genel Müdürlük Binası, Pleasanton.....	59
Resim 2.15.	Torrance California / Toyota Motor Satış Ofis Binası.....	60
Resim 2.16.	The Condé Nast Building at Four Times Square, NY. BIPV sistemi	62
Resim 2.17.	Sacramento, California / "East End Complex" enerji verimliliği.....	67
Resim 2.18.	Işık Miktarını dengelemeye yardımcı olan cephe aparatlarına örnek.....	68
Resim 2.19.	J. Stirling ve M. Wilford Industrial Comp. ışık tüpleri.....	69
Resim 2.20.	National Museum of American History 2008 yılı tadilatı.....	69
Resim 2.21.	The Genzyme Building in Cambridge, Massachusetts. gün ışığı.....	70
Resim 2.22.	40 Grosvenor Place, HOK Architects 1999, Londra, İngiltere.....	72
Resim 2.23.	40 Grosvenor Place, HOK Architects 1999, Londra, İngiltere.....	73
Resim 2.24.	Smith Grup / Foundation's Philip Merrill Environmental Center.....	75
Resim 2.25.	Pier 1, San Francisco.....	78
Resim 2.26.	İspanya Madrid'deki Endesa Genel Müdürlük Binası.....	79
Resim 2.27.	Los Angeles The Howard Hughes Kuleleri enerji verimliliği sağlamaktadır.....	86
Resim 2.28.	iç mekânlarda daha çok gün ışığı kullanımına örnek.....	87
Resim 3.1.	Eser Holding'e ait Ofis Binası ana giriş bölümü.....	94
Resim 3.2.	Eser Holding'e ait Ofis Binası kat holleri ve bekleme alanı.....	95
Resim 3.3.	Eser Holding'e ait sosyal alanda oluşturulmuş dikey bahçe.....	98
Resim 3.4.	Bina yüzeyine yerleştirilmiş güneş pilleri ve ışık kontrolü için güneş kırıcılar.....	99

Resim 3.5.	Asma tavanda kullanılan Kastamonu'dan getirilmiş ahşap pano.....	102
Resim 3.6.	İç mekânda kullanılan doğal ışık çatı pencereleri.....	103
Resim 3.7.	İç mekânda kullanılan doğal ışık çatı pencereleri.....	103

GİRİŞ

Doğal çevre hızla değişim göstermektedir. Uzun yıllar insanlar, doğal çevreyi istedikleri şekilde kullanabilecekleri ve değiştirebilecekleri bir ham madde olarak düşünmüş ve bu hammaddeyi gereksinimlerine göre kullanmışlardır. Günümüzde yaşam koşullarının hızla değişmesi sonucunda insanların doğal çevre ile iletişimde yeni dengeler oluşmuştur. Giderek, insanların doğal çevre üzerindeki etkisi daha fazla ve olumsuz bir düzeyde hissedilmiştir. Bu etkilerin başlıca nedenleri arasında dünya nüfusunun hızla çoğalması, buna bağlı olarak da kullanılan malzemelerin ve tüketimin artması ile teknolojinin değişmesi gösterilebilir. Ancak; nüfusun hızlı artışı, doğal kaynakların umarsızca kullanılması ile teknolojik gelişmelerin çevre üzerindeki olumsuz etkileri, hiç bu kadar açık ve net bir şekilde görülmemiştir.

Büyük ölçekli ofislerin kullanılmaya başlanması Endüstri Devrimi'nde yaşanan teknolojik gelişmelerden sonra ortaya çıkmıştır. Bu dönemde ofis mekânlarında çalışılan sürenin geçmişe oranla uzayabilmesi ve her koşulda çalışanlar için standart konfor düzeyinin sağlanması mekân anlayışının belirlenmesinde en önemli unsur oluşturmuştur. Bu yaklaşım çevreye salınan gazların çokluğu, enerji tüketiminin fazlalığı su tüketiminin artması, kullanılan malzemelerin çevreye verdikleri zararlar gibi sorunların yanı sıra, çalışanlar açısından da mekanik ve yorucu mekânların yaratılmasına neden olmuştur (Sev 2009).

Son yıllarda ofis mimarisinde de değişimler yaşanmaya başlamıştır. Tasarımcılar iyi tasarlanmış yapıların ve doğal çevrelerin çalışan personelin iş gücünü artırabildiğini ve çalışanları üzerindeki olumlu etkilerini fark etmeye başlamışlardır (Edwards, 2006). Bu durum sürdürülebilir tasarım anlayışının bir sonucudur ve özellikle iç mekânlarda daha fazla etkilidir. Sürdürülebilir yaklaşımlar yapıların aydınlatmasını, termal konforunu, ses düzenlemesini ve iç mekân havalandırmasıyla, kullanılan malzemeleri ofis mekânlarında çalışanları doğrudan etkiler. İç mekânlarda kullanılan tüm sürdürülebilir yaklaşımların mekânın kalitesi üzerindeki etkisi artık herkes tarafından bilinmekte ve kabul

görmektedir. Bu noktada; tasarımcılar, sağlıklı ve doğal malzemelerin kullanıldığı yeni yaşama ve çalışma alanları yaratarak bunları yüksek teknolojiyle destekleyerek sürdürülebilir tasarım ölçütlerini iç mekânlarda uygulamaya başlamışlardır.

Bu çalışmada ofis iç mekânlarının tarihi süreç içerisindeki gelişimi ve son yıllarda yaşamakta oldukları değişimler ülkemizden ve dünyadan örnekler ile incelenecektir. Bunun yanı sıra ofislerin iç mekân yaklaşımları ile mimarinin etkileşimi değerlendirilerek, iç mekânda kullanılması gereken malzemeler avantajları ve dezavantajları ile irdelenecektir.

Ofis iç mekânlarının düzenlenmesinde, sürdürülebilir tasarım anlayışı, çeşitli değişikliklere neden olmuştur. Bu değişikliklerin iki temel nedeni olduğunu söyleyebiliriz. Bunlardan birincisi; ilk ofis yapı tipolojilerinin havalandırma, yapay aydınlatma ve mekanik havalandırmada yetersiz kalmaya başlamasıdır. İkincisi ise, doğal aydınlatma ve havalandırma metotlarının kullanılmasının ofis çalışanlarının psikolojik stres seviyeleri üzerindeki olumlu etkisi ve bunun sonucunda da çalışanların iş üretkenliğini artırmasıdır.

Sürdürülebilir ofis tasarımında, ofislerde kullanılacak olan bilgisayar ve bununla ilgili diğer donanımlar ile çalışan kişi sayısı, ofis tipolojilerinin değişmesine neden olmuştur. Ofisler sürdürülebilir tasarımın 4 önemli ögesi olan enerji, su, malzeme ve sağlık temaları dikkate alınarak tasarlanmalıdır. Elbette ki tüm bu özel ve genel özellikleri tek bir ofis projesinde elde etmek mümkün değildir. Ancak bu yaklaşımların yaklaşık %75'inin bir ofis yapısında kullanılması sürdürülebilir ofis yapılarının tasarlanmasında yeterli olacaktır.

Sonuç olarak; sürdürülebilir ofis yapılarının iç mekânlarını tasarlayabilmek ve yapıyı inşa edebilmek için pek çok farklı strateji kullanılabilir. Bu çalışmanın amacı, sürdürülebilir ofis yapılarının mimarisi ile iç mekân oluşumlarının incelenmesi, iç mekânda kullanılan malzemelerin yapısal özelliklerinin irdelenmesi ve tasarımcıların yararlanabileceği sürdürülebilir iç mekân tasarım ölçütlerinin ortaya konmasıdır.

1. BÖLÜM

OFİS YAPILARININ 20. YÜZYIL ÖNCESİ VE SONRASINDA TANIMI VE GELİŞİMİ

Doswell'e (1983) göre; ofisler bilginin işlendiği mekânlardır. İnsanoğlu tarihi gelişim süreci içerisinde yazıyı keşfettiği andan itibaren söz ile yapmakta olduğu bilgi paylaşımı ve aktarımını yazıya dökmeye başlamıştır. Yazının kalıcılığı, yanlış anlaşılmaların ortadan kaldırıldığı ve ileriki kuşaklara bilgilerin doğru aktarılabilirdiği gerçeği o yıllardan günümüze kadar değişmeden hatta önemini ve geçerliliğini artırarak gelmiştir.

Hükümdarların kendileri ya da medeniyetleri üzerine oluşturdukları tarihi bilgilerin yazılmasının ardından kanunların ve kuralların yazılı hale getirilmesi, bir süre sonra yazıların karşılıklı olmasını getirmiştir. Yazıların tek taraflı olarak yazılıp depolandığı alanların karşılıklı yazışmaların yapıldığı alanlara dönüşmeye başlaması ile yaşanacak gelişmeler de kaçınılmaz olmuştur.

Hemen her işin bir kişi ya da bir aile tarafından yürütüldüğü, ilk ofis yapıları, genellikle konutlar ile birlikte kullanılan alanlardır. Daha çok insan gücüne dayalı bu mekânların düşük iş hacmi nedeni ile başlangıçta son derece yeterli olduğu gözlemlenmektedir. Ancak zaman içerisinde iş hacmindeki artışın sonucunda, oluşan talebin karşılanabilmesi için ofis içerisinde çalışan insan sayısının artması, mekânsal kurgunun değişmesine ve gelişmesine neden olmuştur.

İş hayatındaki değişim ve gelişmeler, şirketlerin ve çalışanların bazı konular üzerinde profesyonelleşmesi gerekliliğini ortaya çıkartmıştır. Bu durum başlangıçta mekânsal ve çalışan sayısı anlamında sınırsızca büyüyen ofis yapılarının, yeniden gözden geçirilerek, alan olarak daha küçük ve konusunda uzmanlaşmış ofislere bırakmıştır. Ancak teknolojik gelişmelerin ofis hayatına girmediği bu dönemlerde ofislerin yeniden geniş alanlarda çok sayıda çalışan ile süreçteki yerini almaları kaçınılmaz olmuştur.

Otomasyonun ofis mekânlarına bütünleşmesi ile de ofis tasarımında yaşanan değişim dramatik bir hal almıştır. İş gücünün azaltılması, buna bağlı maliyetlerin düşürülmesi ve işlem hızının artırılması gibi temel gerekçelere bağlı olan bu değişim teknolojide yaşanan hızlı gelişme ve ilerleme ile de ofis tasarımının yıllar içerisinde hızlanan değişimler yaşamasına neden olmuştur. Bu yaklaşımlardan yola çıkarak; Jarret (1986) “Ofisler etkilerini artırmak için gerekli teknolojinin sistematik olarak mekânla bütünleşmesi ile otomasyona geçeceklerdir” saptamasında bulunmuştur.

Teknoloji artık ofis yapılarının vazgeçilmez bir ögesidir. Bu duruma nasıl gelindiği, yaratmış olduğu avantaj ve dezavantajlarının saptanması için ofis tasarımının tarihi sürecinin incelenmesi yerinde olacaktır.

1.1. 20. YÜZYIL ÖNCESİ OFİS YAPILARININ TASARIMI:

Yazılı tarih incelendiğinde, iki farklı temel sınıfın var olduğunu görmekteyiz. Bunlardan birincisi aristokratik yöneticiler diğeri ise yönetilen köylüler ve çiftçilerdir. 13. yüzyıl ile 15. yüzyıl arasında bu yaklaşım başka dünyaların var olduğunun anlaşılması ve bu ülkelerden getirilen egzotik ürünlerin satılabilmesi ile değişmiştir. Artık dünyada yeni bir yaklaşım hâkim olmaktadır; ticaret. Her ne kadar eski Mısır uygarlıkları da dâhil olmak üzere ticaretin temelleri çok eskilere dayanmakta olsa da, burada sözü geçen ticaret gerek dönemin koşullarına göre hızı açısından gerekse de küreselliği açısından benzerlerinden daha farklı bir yapıya bürünmüştür. Ticaretin bu yapısının yerleşmesi ile ticaret zihniyeti ortaya çıkmış ve orta sınıf doğmuştur (Lueder, 1986).

Ticaret kavramının değişmesi ile ofis mekânlarının değişim süreci, ofis organizasyon yapılarının zorlu değişim sürecinin bir parçası olmuştur. Bu zorlu değişim hangi mekânın ne ofisine ait olduğunun anlaşılamadığı, 16. yüzyıldan 18. Yüzyılın sonlarına kadar geçen süreyi kapsamaktadır. Çok daha üst düzey bir gelire sahip olan dönemin bankerlerinin üç hatta dört kişilik ofisleri paylaştığı,

buna karşın gelir düzeyi düşük olan bir muhasebe şirketinin çalışanlarının ayrı odalarda çalıştığı yapıların bulunduğu dönemlerdir (Genceli,1992).

Kuşkusuz ofis yapıları yaklaşık son 100 - 120 yıl içerisinde pek çok farklı yönde değişimler göstermiştir. Her yeni ticari kuruluşun kendi teknolojik gelişimleri, organizasyonel ve teknolojiden kaynaklı çözülmesi gereken sorunları olmuştur.

Ofis yapılarının, kullanıcıları arasında ki sosyal ve hiyerarşik ilişkileri ve bunların yapıları ile genel anlamda ofislerin buldukları sosyal çevreleri ile olan ilişkilerinin nasıl olduğunun incelenmesi gerekir. Ayrıca, ofis iç mekânlarının tasarımı, ofis teknolojilerini ve ofis organizasyonlarının hangi kapsamda etkilediğinin irdelenmesidir. Ofis teknolojilerinden anlatılmak istenen; ofis içerisinde yürütülmekte olan işleri, işlerin yapılabilmesi için gerekli makine parkurlarını, iş akış şemalarını, iletişim yapısını tarif eder. Ofis organizasyonları ise; ofiste bulunan insanlar arasındaki karmaşık ilişki ağını anlatır. Bu iki sorunun, ofisin iç mekân anlayışının değişimin nasıl yaşandığının anlaşılması için incelenmesi gerekir. Ayrıca ofis binalarının dış mekân anlamında değişim gösterdikleri göz ardı edilmemelidir. Yapı maliyetlerinden planlamanın işleyişi göz önüne alınarak yeniden düzenlenmesine kadar pek çok etken ofis yapılarını etkilemiştir (Lueder, 1986).

İlk dönem ofis yapılarının başlangıcı çoğunlukla bir kişinin hemen her işe baktığı, zamanın bugünkü kadar değerli olarak görülmediği dönemlerdir. Bu ofislerde avukatlık, bankerlik, ya da muhasebe işlemleri yapılmıştır. Çok fazla evraka ihtiyaç duyulmayan herkesin birbirini tanıdığı görece olarak daha küçük bir dünyanın var olduğu bir dönemdir. Şehirleşmenin başlaması ile kalabalıklaşan bölgelerde ofislerin yapıları da değişmek durumunda kalmıştır. Daha fazla dokümanın kullanılmaya başlanması bu dokümanların hazırlanabilmesi ve depolanabilmesi için daha fazla alana gereksinim olduğunu ortaya çıkarmıştır (Kleeman & Duffy, 1991).

Sivil savaş sonrası, savaşta kullanılmak üzere icat edilmiş olan, sökülebilir hassas silahlar için kullanılan teknolojiden faydalanarak, 1867 yılında ilk çalışılabilir daktilo Christopher Latham Sholes, tarafından geliştirilmiştir. Bu

cihazın bizim günümüzde halen bilgisayarlarımızda kullanmakta olduğumuz “qwerty” standart klavyelerine kavuşması biraz zaman almıştır. İlk dönem yazıcılar daktilolarının sahipleriydiler, ofislere gelirken getirdikleri daktilolarını giderken götürmüşlerdi. 19. yüzyılın sonlarında düzinelerce daktilo üreticisi oluşmuştur. Daktilonun ucuzlaması yaygın kullanımını beraberinde getirmiş ve bu cihaz ofis mekânları içerisinde yerini almaya başlamıştır (Lueder, 1986) (Resim 1.1).

Ofis içine yazı cihazlarının gelmesi otomasyonun ilk dönem örneklerinden olmuştur. Son derece gürültülü olan bu cihazların varlığı ile tasarımcı için, kullanıcı tercihine bağlı olarak karşı konulamayan bu teknolojik gelişme sorunların başlangıcı anlamına gelmektedir. Bu dönem boyunca pek çok yeni cihazların yapıyor olmasının önemi oldukça büyüktür. Bu cihazların gerek gürültülü çalışmasının mekân içerisindeki olumsuz etkileri gerekse de fiziki büyüklüklerinin yarattığı alan mekân sıkışıklıkları, mekânın kullanıcıları açısından sıkıntı yaratmaktaydı (Kleeman & Duffy, 1991) (Resim 1.2).



Resim 1.1: Ofis iç mekânlarında yerini alan daktiloların bulunduğu açık ofis iç mekânı (Lauder,1986).

Daha fazla evrak üretildiği bu dönem depolama sorunun ortaya çıkmasına neden olmuştur. Önceleri rulolar halinde dolaplarda ya da üst üste konarak çekmecelerde depolanan dokümanlar, yaşanan yoğunluk karşısında evrakın düzenlenmesi ya da aranması işi için ayrıca bir elemanın görevlendirilmesini gerektirmiştir. Bu durum Galitz'e göre 1876 yılında dikey kütüphane kartlarının icadından sonra evrakın dik olarak saklanabilmesi ve içeriğine bakılmadan sıralamada hangi grup işin durduğunun tanımlanabilmesi ile aşılabiliyordu. Ofis evrakında standardizasyona gidilmesi de yine bu dönemde ortaya çıkan ihtiyaçtan doğmuş olan bir düzenlemedir (Galitz, 1984).

Bu dönemde ofis mekânlarının tasarımlarının gelişimi daha çok teknolojik gelişmelerin gölgesinde kalmıştır. Yaşanan gelişmeler mekâna katılan yeni objeler tasarımı etkilemişlerdir. Günümüzde geçerliliğini tamamen yitirmiş olan elektrikli kalem açacağı'nın icadı ve ofislerde kullanılmaya başlanmasıyla bir masa, bir sandalye ve hatta bir personelin işine son verilmesine neden olmuştu. Belirli mühendislik ve üretim standartlarından kaynaklı ürünler, ofis donanımının yapısal özelliklerini de belirlemiştir. Dosya dolabının standart ölçüleri, kâğıt ebatlarına ve buna bağlı karton dosya ebadı ile ortaya çıkmıştır (Genceli,1992).



Resim 1.2: Stenograflar dikte edilen her kelimeyi kâğıtlara yazarlardı, aynı zamanda da kopyalama makinesi olarak da çalışırlardı (Lauder,1986).

Edison'un 1880 yılında 40 saat dayanabilen ampulü yapmasının ardından, 1900'lerde elektrik ve elektrik ile aydınlanma hayatımıza girmiş ve gün ışığına bağımlı yaşantı yavaş, yavaş ortadan kalkmaya başlamıştır. Ofisler için son derece önemli olan bu gelişme ile birlikte telefon, telgraf gibi yeni cihazların da ofis içerisine girmesi kaçınılmaz olmuştur. Yukarıda belirtilmiş olan tüm bu gelişmelerin ışığı altında 20. yüzyıla gelindiğinde ofislerin tasarım anlayışı tamamen bambaşka bir hal almaya başlamıştır. Frederick Winslow Taylor'ın (1890) tezinin destekleyicilerine göre, çalışma ortamının analizinin yapılması gerek ofisler gerekse de fabrikalar için gerekliydi. Bu bilimsel yaklaşımın sonucu olarak, 20. yüzyılın başlarındaki ofislerde haberleşme için kullanılan basınçlı tüplerin varlığı, neredeyse hiç bitmeyecek uzunlukta taşıma bantları ile bilimkurgu filmlerini aratmayacak düzeyde iç mekân tasarımında yer almıştır.

Bilimkurgu yazarlarının, bilgisayarların dünyayı yönetecekleri bir gelecek anlatan romanlarını yazdıkları o günlerden günümüz ofislerine gelinen aşamada tasarıma yön veren ana unsurun teknoloji olduğu görülmüştür. Basit işlemlerin yapıldığı oda büyüklüğündeki teknolojik alt yapıların bu gün sadece bir hesap makinesinin hafızası büyüklüğünde olduğu bir gerçektir (Mc. Corduck, 1984).

1.2. 20. YÜZYIL SONRASI OFİS YAPILARININ TASARIMI:

Ofis iç mekânlarının uzun süreler ile değişim göstermediği eski dönemlere göre, hemen her konuda olduğu gibi, teknolojik alanda yaşanan gelişmeler, ofis iç mekân tasarımlarını bu dönemde çok radikal bir biçimde etkilemiştir.

Konvansiyonel ofis tasarım anlayışı, genişleyen ve büyüyen kadrolar arası iletişimin öneminin artması ile yerini açık ofis anlayışına bırakmıştır. 20. yy başlarında yaşanan bu anlayış ile yaygınlaşan açık ofis anlayışı teknolojik gelişmenin etkisi ile tersine doğru bir gelişim göstermiştir. Özel mekân ihtiyacı nedeni ile kapalı alanları da içerisinde barındıran bir anlayışa dönüşmüştür. Yaşanan bu gelişmeler ileriki bölümlerde detayları ile ortaya konacak, ofis iç

mekân tasarım anlayışının değişimi, çeşitleri, örnekleri ile belirtilecektir (Resim 1.3).

1904 yılında Frank Lloyd Wright, Larkin Binasını yeni posta binası olarak tasarlamıştır. Bu bina 19. yüzyılın sonunun geldiğinin ve bu yeni yüzyılda yeni ofis binası yaklaşımının başlayacağını tipik bir örneğini oluşturmaktadır. Binanın, üç temel tasarım karakteristiği ile alışılmış yapıların dışına çıktığı gözlemlenebilmektedir. Bunlardan birincisi; yapının, maliyet ve kullanım ilişkisindeki sınırlarının zorlanması, ikincisi, yapının bir alışveriş merkezine benzer büyüklüğü, sonuncusu ve belki de hepsinden önemlisi kolay, ucuz iş gücü ile ulaşılabilen mükemmel yakın organizasyon şemasının olmasıdır.



Resim 1.3: 19. yüzyılın sonlarında ofis çalışanları ilk dijital hesap makinesi olarak kabul edilen abaküs isimli cihazı kullanmaktaydı. Bu dönemdeki ofis iç mekânları çok cazip tasarımlara sahip olmasalar da; her çalışan, bir masa üstü lambasının oturarak ya da ayakta durabildiği çalışma istasyonuna, eğimli çalışma masalarına ve dış mekânı görebildikleri pencerelere sahipti (Lauder, 1986).

Frank Lloyd Wright Larkin Ofis Binası'nda 19. yüzyıldakine benzer fabrika yapısını andıran iş gücüne dayalı bir ofis sistemini tasarımına aktarmaya çalışmıştır. Burada sadece yapının ölçeğini yeniden düzenlemiştir. Yüzlerce kişinin bir arada çalışmasına olanak sağlayan bu yapı, tasarımıyla da çalışanın patron gözetiminde, düşük bir statüde çalıştığı anlayışını yansıtmaktadır. İç mekânda kullanılan mobilyaların, sandalyeler ile masalara birleşik olarak tasarlandığı son derece kalıplaşmış, değiştirilemeyen bir tasarım anlayışına sahiptir (Resim 1.4, Resim 1.5).



Resim 1.4: Frank Lloyd Wright'ın Larkin Binası, bir alışveriş merkezini andıran büyüklükteki yapısı ile dış mekân görünüşü (Gössel, Leuthauser 1991).

Bina, ofis elemanının iş gücüne dayalı, çalışma sistemi anlayışının büyük bir savunucusu olarak kabul edilmektedir. Larkin Ofis Binası, sadece tasarımındaki özgünlüğü nedeni ile değil; içeride, geniş tek mekân anlayışı ile çalışanın tek bir amaç için birlikte olduğu bir yapıdır. Dışarıda ise güçlü ve heybetli yapısı ile

dönemin sosyal yaşantısına yön verecek bir forma sahiptir (Kleeman & Duffy, 1991).

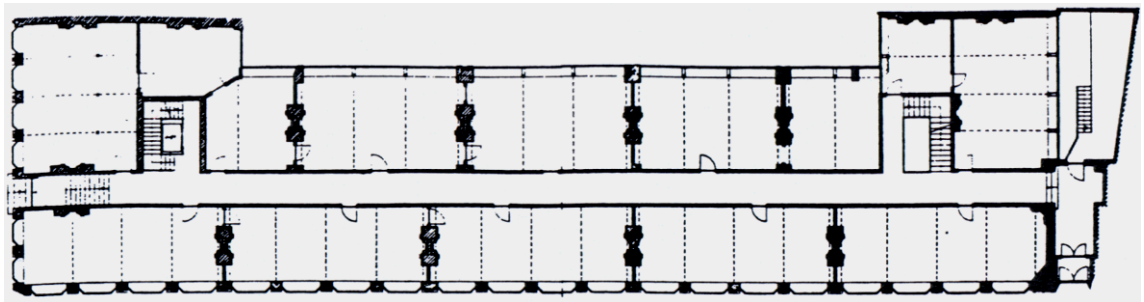


Resim 1.5: Larkin Binası iç mekân görünüşü (Gössel, Leuthauser 1991).

Bu dönemde tasarlanan bir başka ofis yapısı da Peter Ellis tarafından 1864 yılında tasarlanan “Oriel Chambers” ofis binasıdır. Yapının özelliği olan bal peteğini andıran hücreli yapısı ile dev bir gökdelen olarak tasarlanmıştır. Bu dönemde, arsaların özellikle iş merkezi olmaya başlayan büyük kentlerde değer kazanması ile aynı arsa zemini üzerinde yükselen yapıların arsa sahiplerinin kazancını artırdığı bilinmektedir. Bu bina yeni, inşaat tekniklerinin geliştiği bu sayede çelik tabanlı imalatlar ile cam cephe giydirmesinin birlikte kullanıldığı, yükselen yapıların oluşturulduğu dönemin ilk eserlerindedir (Resim 1.6, Resim 1.7).



Resim 1.6: Peter Ellis'in Oriel Chambers Binası dış görünüşü (Kleeman & Duffy, 1991).



Resim 1.7: Peter Ellis'in Oriel Chambers Binası tip kat planı (Kleeman & Duffy, 1991).

Gökdelenler ofis yapılarındaki değişimin bir nedeni değil, ticari teşebbüslerin gelişmesinin bir yansıması olarak değerlendirilebilirler. "The Guaranty Building" ya da şimdiki adı ile "Prudential Building" binası mimar Louis Sullivan ve mimar Dankmar Adler tarafından tasarlanmıştır. Bina ofis yapılarındaki büyük

değişimin bir özeti niteliğindedir. On iki katlı “U” şeklindeki yapısı ile dar bir alan içerisinde çok fazla sayıda ofisi bünyesinde barındırmıştır. Larkin Binası ile bu yapıdan sadece dokuz yıl sonra aynı şehirde inşa edilen yeni ofis binası arasındaki tasarım anlayışı oldukça farklıdır. Kendisinden yaklaşık altmış yıl sonra yapılan “Seagram” Binası da bu yeni yaklaşımdan etkilenmiştir. Yapı; bina teknolojinin gelişmesiyle, merkezi iklimlendirmesiyle, tek ve büyük bir yapı izlenimindedir. Ancak bünyesinde 20’den fazla farklı ofis barındırmaktadır. Yapıda her firmanın yararlanabileceği ortak kullanım alanları bulunmaktadır. Yapıya dışarıdan bakıldığında kendisine özgü tasarım anlayışı ile güçlü ve saygın görünmektedir. Bu yaklaşım günümüzde de halen geçerliliğini koruyan bir tasarım anlayışının da temeli niteliğindedir (Resim 1.8, Resim 1.9).



Resim 1.8: Luis Sullivan’ın “Guaranty Building” ya da şimdiki adı ile “Prudential Building dış görünüşü (Croix, Tansey 1986).



Resim 1.9: Mies Van Der Rohe'nin "Seagram" binası dış görünüşü (Kostof, 1985).

"Seagram" Binasının yapıldığı dönemde, Amerika'nın çok uzağında Batı Almanya'da da ofis iç mekân anlayışının tamamen değiştiği yapıların ele alındığı görülmektedir. Bu yeni yaklaşım Almanca "Bürolandschaft" ya da İngilizce karşılığı olarak "Office Landscape" diye bilinen bir tasarım anlayışıdır. Bu yeni yaklaşım, bilinen ofis tasarımlarından, gerek organizasyon şeması, gerekse de ofis iç mekân tasarımı açısından farklılık göstermektedir. Ofis yapılarının geometrik iç mekân tasarım anlayışlarına, organik iç mekân düzenlemesini adapte etmeyi amaçlayan bir tasarım anlayışı ortaya konmaktadır.

Bu yaklaşım üç farklı nedenle ortaya çıkmıştır. Bunlardan birincisi; "Larkin" binasında bulunan, yönetim merkezli tasarım anlayışıdır. İkincisi ise "insan ilişkileri" açısından daha sıcak bir yaklaşımın ele alınması gerekliliğidir. Bu

anlayış içerisinde daha insana yönelik bir tasarım yaklaşımı bulunmaktadır. Statüden ve hiyerarşiden uzak durmayı amaçlayan daha rahat bir ortamın oluşturulması gerektiğini savunan bir anlayıştır. Üçüncüsü ise, sibernetiktir. Bu anlayış; ofis yapısının bir iletişim aracı veya kontrol paneli gibi ele alındığı bir yaklaşımdır. Burada, ofis içi iletişim ön planda tutulmaktadır.

19. yüzyılın sonundan itibaren 20. Yüzyılın ortalarına kadar yapıların tasarımları hızlı bir değişim içine girmiştir. Bu dönem içerisinde ofis tasarımlarının da mimari ve iç mimari anlayışında değişen gereksinimler ve teknolojik gelişmeler doğrultusunda farklılıklar oluşmuştur. Bu dönemde, geleneksel ofis tasarım anlayışı açık ofis tasarım anlayışına dönüşmüştür. Dış tasarımı ile tek, büyük ve güçlü izlenimi veren geleneksel ofis yapıları zamanla çalışanlar arasındaki iletişimin ön plana çıkarıldığı açık ofis tasarım anlayışına dönüşmüştür. Böylelikle yönetici merkezli bir yaklaşım ortaya çıkmıştır. Ancak zamanla bu düzenlememin çalışanların performansını olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir. Bu noktada da tekrar geleneksel ofis tasarım anlayışı ön plana çıkmaya başlamıştır. Bu iki tasarım anlayışının birleşmesinin tasarım ve verimlilik açısından olumlu sonuçlar doğuracağına şüphelenmemesi sonucunda da karma bir tasarım yaklaşımı ortaya çıkmıştır. Bu anlayışta çalışanların kendilerine ayrılmış özel mekânları daha fazladır. Ancak bu yaklaşımda da açık ofis tasarımı anlayışından tam olarak vazgeçilmemiştir.

Yarınlara ofis tasarımlarının nasıl olacağını Jarret 1982 yılında şu şekilde öngörmüştür. “ofis yöneticisi ileride çok az hareket etmesi gereken bir kişi (ya da şey) olacaktır. Önünde oturmuş olduğu ışıkları yanıp, sönen elektronik konsolda bulunan düğmelere sadece dokunması ile ofisinde bulunan personel veya dünyanın herhangi bir yerinde bulunan bir kişi ile iletişime geçebilecektir. Bunu yaparken, elektronik masa sekreteri gelecek ile ilgili atılması gereken adımları kendi içerisinde bulunan sistem ile hesaplayarak yapılması gerekenleri önerecektir” (Jarret, 1982).

Günümüzdeki teknolojik gelişmelerin ışığı altında, bu günden yaklaşık 30 yıl önce Jarret’in öngördüğü teknolojik gelişmenin neredeyse tamamının ve belki de başka açılardan fazlasının yaşandığı görülmektedir. Gelecekte oluşturulacak

ofislerin daha çok teknoloji bağımlısı hale gelecekleri öngörüsünde bulunmak çok hayalci bir yaklaşım olmayacaktır. Yapılan işlerin yük sayılabilecek kısımlarının teknolojik olarak çözülüyor olması ile insanın yapacağı kısmın daha çok yaratıcılık gerektiren işlere yoğunlaşacağına kesin gözüyle bakılabilir. Yaratıcılığın ve işe yön vermenin yapılacağı ofislerin, tasarımsal olarak bu günün ofislerine kıyasla daha rahat mekânlar olması gerektiği inancıyla günümüz tasarımcıları şimdiden tasarımlarını şekillendirmeye başlamışlardır.

1.2.1. Ofis Tipolojileri

Yukarıdaki bölümlerde ofis iç mekân tasarımının anlayışında farklı yaklaşımların zaman içerisinde yer aldığından bahsedilmiştir. Teknolojik gelişmelerin kaçınılmaz etkileri ile inşaat teknolojisinin gelişmesi ve yaşam tarzının değişmesiyle ofis yapılarının iç mekânlarında da çeşitli biçimsel değişiklikler olmuştur. Bu tasarım yaklaşımları iki ana grup altında ele alınacaktır. Buna göre;

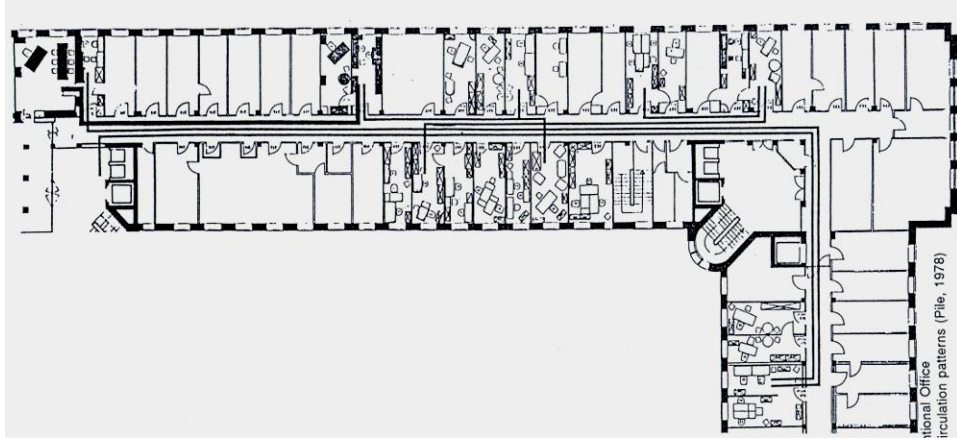
1 - Geleneksel Ofis Tasarımları

2 - Açık Ofis Tasarımları

1.2.1.1. Geleneksel Ofis Tasarımları:

Pile'a göre 1950'lere kadar tasarlanmış olan tüm ofis yapıları bu gruba girmektedir. Geleneksel ofisler branşlaşmanın yaygınlaşmadığı, oda tipi alanların ofis olarak kullanıldığı tasarımlardır. Bu tür ofisler, başlangıçta bir odada tüm işin yapılabilirdiği dönemlere hizmet edebilmişlerse de gelişime açık olamamışlardır. Gereksinimlerin ve personel ihtiyacının artması sonucunda yetersiz kalan mekân ihtiyacı, yan yana olan odaların birleştirilerek büyütülmesi ile çözülmeye çalışılmıştır. Bu odaların birbirleriyle bağlantısı koridorla sağlanmaktaydı. Bu tasarım anlayışında, bir ofisin işleyişini sürdürebilmesi için birden fazla parçaya bölünmesi gerekmektedir. Her zaman yan yana

gelemeyen ofislerin arasında iletişim ve dolaşımın sağlanması ise bu dönem tasarımlarının en büyük problemini oluşturmaktaydı (Resim 1.10).



Resim 1.10: Quickborner Team, tarafından çizilmiş olan Avrupa’da bulunan ofis binasından alınan çalışmayan işleyiş şemasının gösterildiği yerleşim planı (Pile, 1986).

Bu düzenlemede, ofis mekânlarının arka arkaya sıralanması, ofislerin daha sonra gerekebilecek mekânsal ihtiyaçlarına cevap verebilmesinin mümkün olmadığı bir tasarım anlayışı ile düzenlenmiştir. Plan yapısı ise son derece statiktir. Plan üzerinde istenilen her türlü değişikliğin, yapılabilmesi zaman ve maliyet açısından değerlendirilmelidir. Bu iki temel gereksinimin giderilebilecek olması bile bazen sorunların çözülmesi için yeterli gelmemektedir. Bir birleri ile yan yana gelebilen ofislerin aralarında bulunan duvarın kırılıyor olması; gerek döşemede, gerekse de tavanda tadilat yapılmasını gerektirirken bu bölümün yıkılması da her zaman mümkün olamamaktadır.

Ofislerin bu statik yapıları, iç mekân anlayışına da yansımaktadır. Büyük oda hiyerarşik olarak yöneticilere verilmekteydi. Benzer bir anlayışla, aynı oda içerisinde bulunan yöneticiye ise, büyük masa ya da cam kenarındaki masa verilmekteydi. Takım çalışmasının yapılmasının neredeyse imkânsız olduğu bu durağan ofis tasarımlarında, belki de en büyük sorun ofis içi iletişimde yaşanmaktaydı. Kablo ve alt yapı organizasyonunun sağlanması statik yapı

nedeni ile oldukça zordu. Bu organizasyonun sağlandığı durumlarda ise; ofis yapısının, yeni oluşan gereksinimlere cevap vermesi her zaman mümkün olamamaktaydı (Pile, 1986).

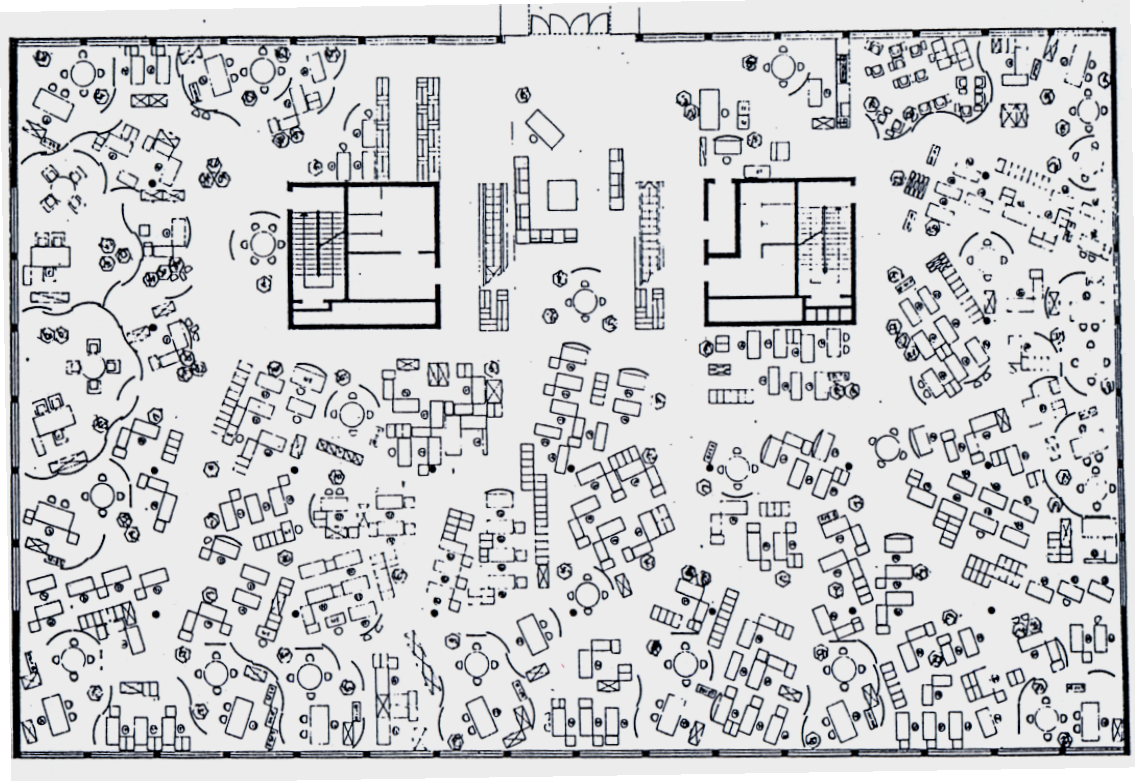
Ofisin tasarım anlayışı ile ortaya konulması gereken firma kimliği ise her odanın kullanıcılarına bağlı olarak belirlenen işleyişi ve tasarımı nedeni ile sağlanamamaktadır. Açık ofis tasarım alanlarının en büyük sorunları ise, konvansiyonel ofis tasarımlarında son derece rahat çözülmektedir. Dört duvar arasına alınmış bir tasarım anlayışı ile kişisel alan belirlenmesinin çok kolay olarak yapıldığı, buna bağlı olarak da akustik kontrolün sağlandığı tasarımlardır. Ancak bunun yanı sıra bu tasarım anlayışında çalışanları yalnız olmaya iten, tekdüze yaklaşımın dezavantajları olduğu da gözlemlenebilmektedir.

1.2.1.2. Açık Ofis Tasarımları

Günümüzde ofisin işleyiş şemasına bağlı olarak ender kullanılan konvansiyonel ofis tasarım yaklaşımı, gelişmeye açık olmayan yapısı nedeni ile zaman içerisinde terk edilmiştir. Tasarım yaklaşımlarında yaşanan problemlerin gözlemlenmesi sonucunda ana sorunlar tespit edilerek, bu sorunlara çözüm olarak alternatif tasarım yaklaşımları ortaya konulmuştur. Geleneksel ofis tasarımlarının en büyük sorunu, takım çalışmasına uygun olmayan, kapalı ve durağan tasarımlardır. Bu planlamada belirlenen ofis içi iletişim sorunları açık ofis tasarım anlayışı ile giderilmeye çalışılmıştır.

Açık ofis tasarım yaklaşımının temelleri 1950 yılında Batı Almanya'da atılmıştır. Almanca, "Bürolandschaft" ya da İngilizce karşılığı olarak "Office Landscape" diye bilinen bir tasarım anlayışıdır. Tasarım olarak ortaya koymuş olduğu anlayış zaman içerisinde sadece bir çeşit olarak kalmış ve pek çok farklı varyasyonu yapılmıştır. İsminden de anlaşıldığı gibi ortaya konulduğu ilk dönemlerde açık ofis tasarım anlayışını anlatmaktadır. Bu anlayışta ofis içerisinde kullanılan bitkiler de tanımlanmaktaydı. Son derece karmaşık görünen yerleşim planları ile tasarım anlayışının kendisini de anlatmaktaydı. Açık ofis

tasarımı, yeni bir icat olmaktan çok, yeni bir tasarım anlayışı olarak kabul görmüştür (Pile, 1978). Organizasyon yapısına bağlı olarak ortaya konan plan şemalarını Resim 11, Resim 12'deki örneklerde görüldüğü gibi, ilk bakışta anlamak mümkün olmayabilir. Bu tip düzenlemeler çoğunlukla, çalışanların belli bir amaç için gruplar oluşturduğu bir yerleşim anlayışında olurlar (Resim 1.11, Resim 1.12).



Resim 1.11: Açık ofis (Bürolandschaft landscape) yerleşim planına bir örnek (Pile,1978).

Anlaşılması güç dağınık yapılarına rağmen bu tür açık ofis plan şemalarında amaçlanan; herhangi bir ofis içi işleyiş değişikliği ihtiyacı olduğunda yapının, yapısal elemanları üzerinde bir değişikliğe gidilmesine gerek kalmadan yerleşim planının değiştirilebilmesidir. Bu yaklaşım son derece esnek ve rahat yapısı ile çalışanlar üzerinde daha az baskı kuran bir yapıya sahiptir. Geleneksel ofis yapılarında çok zor elde edilen takım çalışmasına son derece yatkındırlar.

Geleneksel ofis yapılarının yukarıda bahsedilmiş olan dezavantajlarını ortadan kaldırmak için ortaya atılmış olan bu açık ofis yapıları da zaman içerisinde

geliştirilmek zorunda kalmıştır. Günümüzde gelmiş olduğumuz noktada ise açık ofis sistemlerini dört ana gruba ayırmak mümkündür. Buna göre;



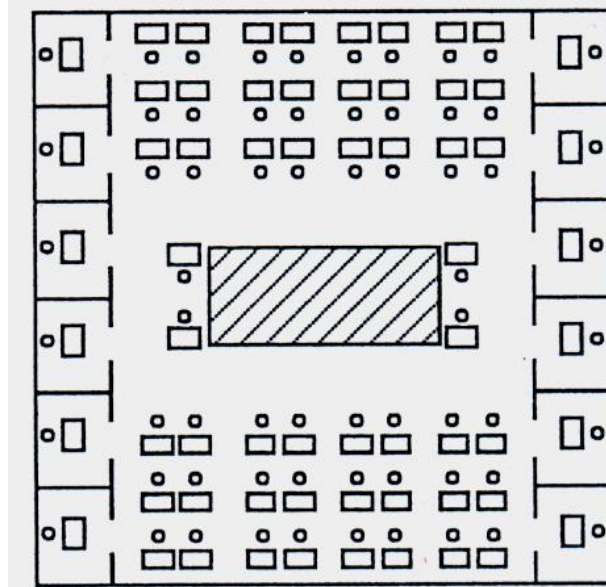
Resim 1.12: Açık ofis (Bürolandschaft landscape) alanlarında çiçek düzenlemelerinin ayırıcı olarak kullanımına örnek (Kleeman & Duffy, 1991).

- 1- Kümes tipi açık ofis planları (bulltype plan)
- 2- Tekli ofis tipi açık ofis planları
- 3- Yönetici ofis tipi açık ofis planları
- 4- Açık tip ofis planları

1- Kümes tipi açık ofis planları; Yöneticilerin kenarlara toplandığı, çalışanların ise orta alanlarda bırakıldığı tipteki plan şemasıdır. Bu tipte oluşturulan plan şemalarında en belirgin özellik çalışanlar ile yöneticileri birbirlerinden ayıran bölücü panellerin şeffaf olmasıdır. Bu sayede eğer ofis

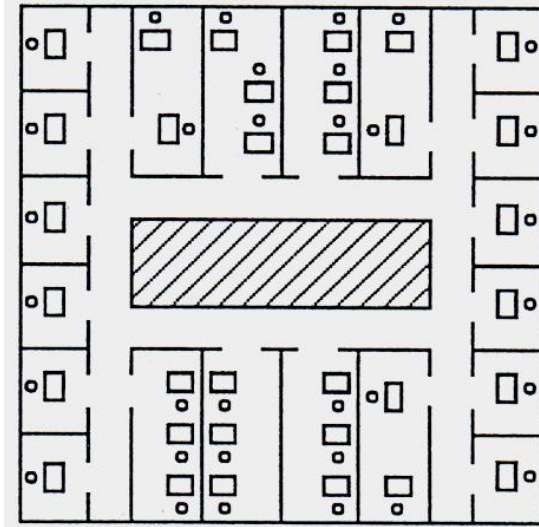
mekânı dış cepheye bakıyorsa, yönetici odalarının da çalışanlar kadar dış mekânla ilişki kurabilmesi sağlanmış olmaktadır.

“Yönetici ofis tipi açık ofis planları” ile arasında çok az fark bulunmaktadır. Aralarındaki temel fark mekân içerisindeki doğal ışığın kullanılma miktarıdır. Diğer tipler ile karşılaştırıldığında mekân değişikliklerine bağlı tadilatın yapılmasının görece olarak kolay sayılmayacağı bir plan şeması olmasına karşın; ofis içerisindeki hiyerarşik yapının kendi içerisindeki organizasyonu son derece kolaydır (Resim 1.13).



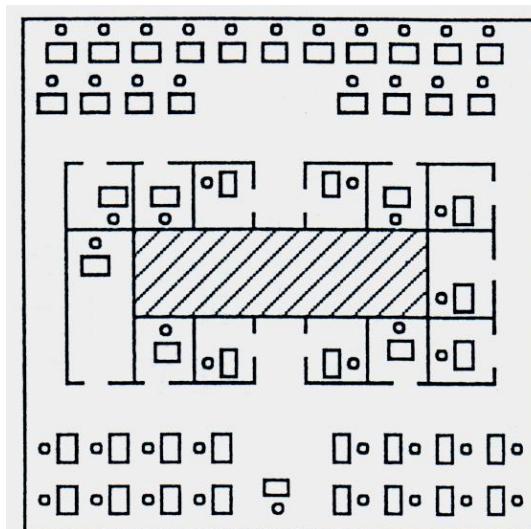
Resim 1.13: Kümes tipi açık ofis plan şeması (Erbuğ,1987).

2- Tekli ofis tipi açık ofis planları; Yöneticilerin yine kenarlara toplandığı, çalışanların ise birbirlerinden farklı ebatlardaki odalarda gruplar halinde çalıştıkları ofis tipleridir. Farklı boyutlarda odaların varlığı ile bu tip ofislerin de görece olarak esnek yapıda oldukları varsayılabilir. Ancak daha esnek yapıya sahip olabilmeleri, iyi çözülmüş mekanik ve elektrik alt yapısı ile hareketli ofis mobilya ve donatılarının varlığına bağlıdır (Resim 1.14).



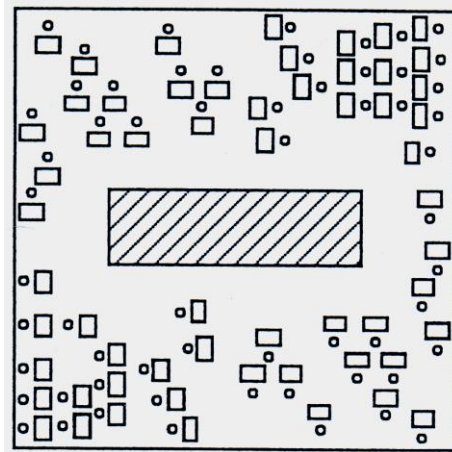
Resim 1.14: Tekli ofis tipi açık ofis plan şeması (Erbuğ,1987).

3- Yönetici ofisi tipi açık ofis planları; Yönetici ofislerinin orta çekirdek etrafına toplandığı, çalışanların ise kenarlara yayıldığı bir plan şemasıdır. İşleyiş bakımından kontrolün yöneticiye verildiği bir plan şeması olmasına karşın; orta alanda gün ışığından yeterince faydalanamayan yönetici odaları nedeni ile dezavantajları olan bir plan şemasıdır. Bölme panellerin mümkün olduğunca şeffaf olarak yapılması bir anlamda kaçınılmazdır. Açık alanın geniş yapısı çalışacak personelin birbirleri ile olan ilişkileri açısından son derece elverişlidir. Çalışanların gruplara ayrılmaları ve farklı dönemlerde bu grupların değişikliğe uğrayabilmesi plan şemasının en önemli avantajıdır (Resim 1.15).



Resim 1.15: Yönetici ofisi tipi açık ofis plan şeması (Erbuğ,1987).

4- Açık tip ofis planları; Yapısı itibari ile türünün ilk örneği olan açık ofis sistemleriyle benzerlik içermektedir. Herhangi bir bölücü panelin kullanılmadığı bir plan şemasıdır. Yönetici alanları ile çalışanların kendi içlerinde gruplara ayrıldığı, ancak grupların düzenli sayılabilecek bir yapıda ayrıldıkları bir yapı barındırır. Son derece esnek yapısı ile değişikliğe en elverişli plan şeması olmasına karşın kendi içerisinde belli dezavantajları da barındırmaktadır. Herhangi bir özel alanın tariflenemediği bu plan şemasında kişiye özel alanlar sadece masalar ile sınırlı kalmaktadır. Özel hayatın mahremiyetinin sağlanamıyor olması, genellikle çalışanlar açısından sorun olarak ortaya konmaktadır. Buna karşın yönetici açısından kontrolün belki de en üst seviyede olduğu yapılarıdır (Resim 16).



Resim 1.16: Açık tip ofis planları (Erbuğ,1987).

1.3. BÖLÜM SONUCU:

Yukarıda bahsedilmiş olan gerek geleneksel yapıdaki ofisler, gerekse de açık tip ofis alternatiflerinden herhangi birisinin uygulanmasına karar verilebilmesi için, kullanıcının gereksinimlerinden başlayarak bir dizi tasarım ölçütlerinin ele alınması gerekmektedir. Görüldüğü gibi her ofis plan şemasının bir diğerine göre üstünlük ve zafiyetleri bulunmaktadır.

2. BÖLÜM

OFİS YAPILARINDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMININ ANALİZİ

Sürdürülebilirlik, tükenebilir kaynakların aşırı kullanımı, ekosistemin etkin yönetimi, yeterli gıda üretimi ve sosyal eşitlik konularıyla ilgili bir kavramdır. Sürdürülebilir gelişme düşüncesi, insanların yaşam standardının doğanın taşıma kapasitesi ile orantılı olmasına yardımcı olmaktadır (Yılmaz, 2004). Sürdürülebilir kalkınma ve çevre konuları ilk olarak, 1971 yılında İsviçre’de yapılan bir uzmanlar panelinde ele alınmıştır. Toplantı sonrasında yayımlanan raporda çevre sorunlarının, sanayileşmiş ülkelerin üretim ve tüketim yapısından kaynaklığundan söz edilmiştir. Bu sorunun aynı zamanda az gelişmişliğin de bir sonucu olduğu vurgulanmıştır. Ulaşılan bu sonuç 1972’de Stokholm’da gerçekleştirilmiş olan “İnsan ve Çevre Konferansı” ile devam etmiştir. 1983’deki Birleşmiş Milletler Genel Kurul Toplantısı’nın sonucunda “Ortak Geleceğimiz – Our Common Future” isimli rapor yayımlanmış ve daha sonrasında da sürdürülebilirliğin klasik ve en çok kullanılan tanımı Birleşmiş Milletler tarafından kurulan Brundtland Komisyonu’nca 1987 yılında yapılmıştır. Komisyon, raporunda sürdürülebilir gelişmeyi, “Bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılama imkânına zarar vermeden karşılamak” olarak tanımlamaktadır (Gissen, 2002 ve Sev, 2009).

Brutland Komisyonu’nun raporundan sonra sürdürülebilirlik kavramı, 1992 yılında yine Birleşmiş Milletler tarafından Brezilya’nın Rio de Janeiro Kenti’nde düzenlenen Dünya Zirvesi’nde ana gündem sürdürülebilir kalkınma hareketi olmuş ve konuya bütünleşik bir yaklaşım getirilmiştir. Daha sonrasında 1995 yılında Avrupa birliği tarafından geliştirilen ‘Gündem 21’ ile ilerleme kaydetmiştir. Buna göre, değerli kaynaklar, aynı zamanda insanlığın mirası ve kültürel kaynağı olan bugünkü yapı stokunu da içermektedir. İşlemin bir bölümü yerel ve bölgesel yönetimlerin ‘bugünkü koşulları’ dikkate almalarını gerektirmektedir. Bu sosyal, ekonomik ve kültürel düzeni içermektedir (Yılmaz, 2004). 1992’deki Rio

Zirvesi ve 1993'de Chicago'daki Uluslararası Dünya Mimarlar Kongresi'nin ardından 1994 Kahire Nüfus ve Kalkınma Konferansı, 1995 Kopenhag Sosyal Kalkınma Konferansı, 1996'da İstanbul Habitat II "Kent Zirvesi" ve bunun ardından Birleşmiş Milletler Konferansları ve zirveleri sürdürülebilir kalkınma ve küresel ortaklık ilkelerinin tüm dünyada kabul görmesini sağlamıştır (Sev, 2009).

Böylece, sürdürülebilirliğin ortak bir sorumluluk konusu olduğu ortaya çıkmaktadır. Dayanışma, farklı düzeyler, örgütlenmeler ve ilgi alanları arasında ortak çalışma ve önem taşımaktadır. Hızla büyüyen kentlerde yaşıyor olmak, var olan kaynakların kullanım biçimlerini araştırmayı gerektirmektedir. Mimarlık yapıların temellerinden ve dış duvarlarından ibaret değildir. Kent planlaması, iç mekân, peyzaj, üretim ve sistem tasarımları sürdürülebilir mimarlığın bölümleridir. Nüfus artışı ile birlikte insanlar yüksek yapılarda yaşamaya başladılar ve doğadan uzaklaştılar (Yılmaz, 2004).

2.1. SÜRDÜRÜLEBİLİR TASARIM KAVRAMI:

Özellikle çeyrek asırdır sürdürülebilirlik hareketi ileriye doğru büyük bir atılım yapmıştır. Çevreye duyarlı sürdürülebilir projeler yapı sektöründe her yerde ve her alanda görülmüştür. Bu yüksek performanslı yapılar hakkında; çığır açan, modern uygulamacılar, tasarımcılar ve diğer profesyoneller pek çok çalışma yapmışlardır. Bu çalışmaların sonucunda da, sürdürülebilir yapı ölçütlerini oluşturan malzemeleri, ürünleri ve teknik bilgileri içeren kitapçıkları, kısacası sürdürülebilirlik kavramının, tüm standartları ve ölçütleri belirlemişlerdir. Konu ile ilgili olarak, meslek odaları çeşitli sürdürülebilirlik ölçütleri oluşturmuş ve hükümetler de standartlar geliştirmiş ve teşvik programlarını uygulamaya sokmuşlardır. Winston Churchill'in çok önceden belirttiği gibi "Şimdi biz yapılarımızı şekillendiriyoruz, ancak daha sonra onlar bizi şekillendirecek" sözü günümüzde giderek doğruluğunu artırmaktadır. Yapılı çevre özellikle 20. yüzyılın sonlarına doğru sürdürülebilir tasarım anlayışı çerçevesinde yeniden düzenlemeye ve tasarlanmaya başlamıştır (Fox, 2006).

Sürdürülebilir yapılar, tasarım ve mühendislik detaylarıyla performans özellikleri dikkate alınarak, bu yapıların diğer yapılardan farklı olduğu söylenebilir. Geleneksel bir yapının tersine, bu yapılarda girişimciler, proje koordinatörleri, mimarlar, içmimarlar, statik, mekanik, elektrik mühendisleri, peyzaj mimarları ve diğer disiplinlerin beraber çalışmaları zorunlu olarak görülmektedir.

Daha önce hiç denenmemiş teknikler ve tasarım süreçlerinden dolayı ilk nesil sürdürülebilir yapıların giderleri çok daha fazlaydı. Ancak son zamanlarda tasarlanan ve inşa edilen yapılar için bunu söylemek çok doğru olmaz. Çok değil, bir kaç yıl öncesinde tasarlanmış olan yeşil ofis yapıları, yeni teknolojilerin ve malzemelerin kullanıldığı öncü yapılar olarak görülmekteydi. Günümüz mimarları, mühendisleri ve girişimcileri, geleneksel mimari örneklerini inceleyerek çok fazla ders çıkartmışlardır. Hatta yapının sürdürülebilir olması için gerekli başlıca ölçütlerin belirlenmesinde de yine geleneksel yapılardan yararlanmışlardır.

Sürdürülebilir yapılarda maliyetin artmasında HVAC (ısıtma, havalandırma, iklimlendirme sistemleri) sistemlerinin ve bu sistem için gerekli olan kablolama maliyeti en yüksek bölümü oluşturmaktadır. Bu alt yapıların maliyetleri de geleneksel yapılara yaklaşmaktadır. Sürdürülebilir ofis yapılarını çevreye karşı daha duyarlı yapan pek çok neden bulunmaktadır. Sürdürülebilirliğin, kesin bir tanımı olmamakla birlikte LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ve BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) gibi dünya genelinde yaygın olarak kullanılan ve bilinen bir yapının ne kadar sürdürülebilir olduğunu ölçen çeşitli ölçütler bulunmaktadır. Bu ölçütler Marmot ve Eley tarafından saptanan aşağıdaki karakterleri içermelidir (Frej, 2006):

1. Çevreye ve Ortama Saygılı Olmalıdır: Sürdürülebilir yapılar, ister şehir dışında boş bir arazinin ortasında inşa edilsin, isterse de şehrin ortasına ya da çevresine konumlandırılınsın; inşa edildiği ortama saygılı olmalıdır.
2. Kaynakları Etkin Kullanmalıdır: Sürdürülebilir yapılar malzemeleri enerji ve su kaynaklarını korumak ve devamlılığını sağlamak için tasarlanmalıdır. Örneğin;

Amerika'nın Maryland Eyaleti'nde Philip Merrill Çevre Binası kendisi ile aynı büyüklüğe sahip bir yapıdan %90 daha az su tüketmektedir (Resim 2.1).

Amerika'daki en çevreci bina olarak önem kazanan yapının tamamen cam olan cephesi pasif iklimlendirme için motorize bir şekilde kontrol edilen camlarla kaplanmıştır. Güneş enerjisi ile ısınan binada, yağmur suları çatıda toplanarak bir sarnıca alınmakta ve filtre edilmektedir. Daha sonra ise, bu su binada tuvaletlerde ve bahçe sulamasında kullanılmaktadır. Binada kullanılan bütün bitirme malzemeleri ve kaplamalar ya geri dönüşümlü ya da geri dönüştürülebilir malzemelerden seçilmiştir.



Resim 2.1: Janet Harrison & Smith Group tarafından tasarlanmış olan Philip Merrill Çevre Merkezi, Annapolis-Maryland, ABD.

Bunun örneklerini artırmak mümkündür. Yeşil yapılar atık miktarını azaltmak ve geri dönüşümü desteklemek üzere düzenlenmişlerdir. Havalandırma gibi mekanik sistemlerin kullanımını da en aza indirmeyi amaçlamaktadırlar. Yapının araziye yerleşimi, yalıtımı, pencereleri ve aydınlatması da ilerideki enerji harcamasını azaltmak üzere tasarlanmalıdır.

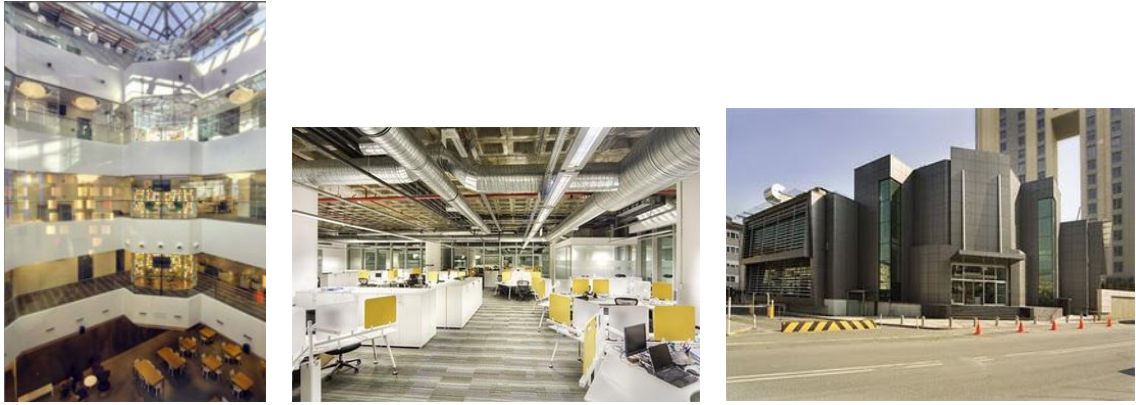
3. Çevreye Duyarlı Malzemelerin Kullanılması: Yeşil yapılarda kullanılacak olan çevreye duyarlı malzemelerin seçiminde; çevre, dayanıklılık ve enerji kullanımı dikkate alınmalıdır. Çevreye duyarlı malzemeler aşağıdaki ölçütleri içermelidir. Buna göre:

- Geri dönüştürülmüş, kurtarılmış ya da tarımsal atıklardan elde edilmelidir,
- Doğal kaynakları korumalıdır,
- Üretim, montaj ve yıkım aşamasında çevreye az zarar vermelidir,
- Enerji ya da su tasarrufu sağlamalıdır,
- Sağlıklı ve güvenilir bir iç mekâna katkıda bulunmalıdır,
- Toksik madde ve diğer emisyonları içermemelidir.

4. Kullanıcıları için Sağlıklı ve Rahat Kullanım Alanları Sağlamalıdır: Kullanıcılarının rahatını ve sağlıklı ortamlarda çalışması sağladığı için sürdürülebilir yapıların yüksek moral verdiği ve üretkenliği artırdığı çeşitli araştırmalarla belirlenmiştir. Örneğin, sürdürülebilir yapıların ölçütlerini değerlendiren değerlendirme şirketlerinin yaptıkları bazı araştırmalar sonucunda; doğal aydınlatma, iklimlendirme kontrolü ve çok az zehirli toksin yayan malzemelerin diğer geleneksel ofislere göre daha sağlıklı ofis iç mekânları sağladıkları saptanmıştır.

5. Kullanıcıları için Esnek ve Uyumlu Mekânlar Yaratmalıdır: Esnek tasarımlar, 20. yüzyıl ofis yapıları için hem maddi olarak ve kaynak kullanımı açısından, hem de gelecekteki düzenlemeler için önemli gerekliliklerdendir. Günümüzdeki ofis yapıları için en önemli ölçütlerden biri de; çalışanların iletişimlerini artırmaya yönelik daha esnek, daha rahat ve konforlu bir çalışma ortamı sağlayan ofis yapılarının gerekliliği olarak görülmektedir. Kullanıcı gereksinimlerinin değişken olması, iç mekân tasarımlarının da değişen gereksinimlere cevap verilebilmesini gerektirmektedir. Günümüzdeki ofis yapılarının pek çoğunun ortak sorunu, değişen gereksinimlere cevap verebilecek esneklikte olamamalarıdır. Açık ofis sistemleri bu gereksinimin giderilmesinde kullanılan en yaygın ofis iç mekân düzenlemelerinden birisi olarak kabul edilmektedir. Bu düzenlemelerin yanı sıra,

sökülüp takılabilen ofis sistemleri de ofis iç mekân tasarımına esneklik kazandıran diğer tasarım ölçütleri arasındadır. Ofislerin tasarımlarının esneklikleri yalnızca yerleşim şemaları ile sağlanmamalıdır. Isıtma ve havalandırma ile sıhhi tesisat sistemlerinin de yapılarının da bu esnekliğe uyum sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır (Resim 2.2).



Resim 2.2: İstanbul'da 2008 yılında kullanıma açılmış olan Swanke Hayden Connell Architects tarafından tasarlanmış olan Microsoft Ofis Binası.

6. Performansa Dayalı Yapı Yönetim ve Denetleme Sistemi: Yeşil yapılar, yapı formlarıyla, araziye yerleşimleriyle, mekanik ve elektrikli sistemleriyle, pencereleri ve iç mekân aydınlatmaları ile bilgisayarlı modelleme sistemlerinde en uygun çözümlerin üretilmesinde yararlanabilecek yapı türleridir. İlk tasarım ve mühendislik aşamalarında bilgisayarla yapılan analizler yapının maliyetinin daha ekonomik olmasına yardımcı olur. Günümüzde pek çok yeşil yapıda denetleme ve enerji yönetim sistemleri kullanılmaktadır.

1973'de 1960'ların sonundaki çevre hareketi ve 1970'lerin başında aniden ortaya çıkan Arap petrolü ambargosu Amerika'nın enerji krizine girmesine neden olmuştur. Bu enerji krizi daha çok ulaşımı etkilemiştir. Ancak tasarımcılar, yapı endüstrisinde de bu konunun etkilerinin zamanla hissedileceğini fark etmişlerdir. Tasarımcılar, doğal kaynakların sınırsız kullanılabileceğini varsayan, fosil yakıt kavramını tekrar gözden geçirmeye başlamışlardır.

1970'lerdeki enerji krizi sırasında gerek tasarımcılar, gerekse de kullanıcılar, enerji kullanımına ve tüketimine dikkat etmeye başladılar. Sürdürülebilir yapı anlayışının ilk ortaya çıkışı da yine bu dönemde görülmüştür. Örneğin; bu dönemde dünyada doğrudan gün ışığı alan, reflekte camlı ve iç mekânı doğal aydınlatmayla desteklenen yapılar tasarlanarak inşa edilmeye başlamıştır (Resim 2.3).



Resim 2.3: Tekfen Holding'in Levent Ofis Binası uluslararası sertifikasyon sistemi LEED'in altın kategorisinde sertifika almaya aday gösterilmiştir.

Bu noktada, enerji krizinin o yıllarda çevreye duyarlı yapı sistemlerinin ilk tasarım anlayışlarını belirlemeye başladığını söylemek mümkündür. Ancak, "çevreyle dost" ya da sürdürülebilir tasarım anlayışı o yıllarda halen daha tam olarak yeterli olgunluğa ulaşamamıştı. Bu dönemlerde Amerika'da çevre hareketiyle ilgilenen şirketler 1970'lerin sonunda ve 1980'lerde bir bocalama dönemi geçirmekteydi. Ancak 1980'lerin sonunda ve 1990'ların başlarında konu daha güncel olarak yapı sektöründe ve diğer sektörlerde giderek artan bir ilgiyle karşılanmaktaydı. Bu yıllarda pek çok kişi her alanda çevresel bir harekete

tanıklık ediyordu. Bu dönemde tasarlanan yeşil yapıların pek çoğunda sürdürülebilir tasarım anlayışı enerji boyutuyla ele alınmakta, ancak sürdürülebilirlik kavramı bir tasarım aracı olarak kullanılmamaktaydı. Bu dönemde Amerika'da inşa edilmiş olan Rittleman'ın tasarlamış olduğu Pittsburg'daki Western Binası ve Sim Ryn ve Peter Caltyorpe tarafından tasarlanan Gregory Bateson State Ofis Binası iç ve dış tasarım ve enerjinin verimli ve etkin kullanımıyla sürdürülebilir tasarımın ilk örneklerindedir (Resim 2.4) (Fox, 2006).



Resim 2.4: Gregory Bateson State Ofis Binası, (Mimari: Sim Ryn ve Peter Caltyorpe, Kaliforniya, 1979).

İç mekânlardaki hava kalitesinin de önemli olduğunun sosyologlar ve psikologlar tarafından yapılan araştırmalarla saptanması sonucunda ısıtma ve soğutma sistemleri de önem kazanmaya başlamıştır. Hava almayan bitirme malzemeleri, iç mekânlarda sigara içme yasakları ve yüzey malzemelerinin yapıştırıcıları 1990'larda sürdürülebilirlik anlayışını başka bir tartışmaya açmıştır. Hasta bina sendromu (SBS – sick building syndrome) bu dönemlerde ortaya çıkmış ve baş

ağrısı, halsizlik, öksürme, boğaz kuruluğu gibi pek çok farklı şekilde kendini göstermiş, halılar, yapıştırıcılar ve temizlik malzemeleri bu konudaki en önemli nedenler olarak gösterilmiştir (Edwards, 2005).

1980'lerin sonlarında endüstri yeşil yapıların tasarımlarıyla daha fazla ilgilenmeye başlamıştır. Amsterdam'daki NMB Bank (bugün ING Bank'tır) ve New York'daki Natural Resources Defence Council and the Environmental Defence Fund Binaları ilk gerçek anlamdaki sürdürülebilir ofis yapıları olarak gösterilebilirler (Resim 2.5) (Resim 2.6).



Resim 2.5: NMB Bank (bugün ING Bank), Amsterdam, 1987.

Sürdürülebilir yapı tasarımlarının zamanla “ticari bir organizasyon” halini almasıyla enerji konusuyla ilgili alt gruplarda oluşmaya başlamıştır. Özellikle Amerika'da konu ile ilgili pek çok kurum ve kuruluş oluşturulmuştur. Bunun sonucunda da oluşturulan kurullar deneyimlerini birleştirerek Amerika'da 2003 yılında LEED Yeşil Bina Değerlendirme Sistemini kurmuşlardır. Bundan sonra, Avrupa'da da benzer değerlendirilme sistemleri oluşturulmaya başlanılmıştır.



Resim 2.6: New York da ki Natural Resources Defense Council and the Environmental Defense Fund Binaları, Yıllı 1985.

Sürdürülebilir ofis yapılarının performansları ve tasarım detayları giderek daha çok önem kazanmaya başladı. Bu nedenle, sürdürülebilir yapı tasarımı anlayışını ve bileşenleri anlamak son derece önem kazanmıştır. Aslında sürdürülebilir yapı tasarımı genellikle karmaşık olmayan bir tasarım anlayışıdır.

Ofis yapısının planlanması sırasında sürdürülebilirlik hedefine ulaşabilmek için yapılabilecek çeşitli teknikler bulunmaktadır. Örneğin; yağmur suyu depolanması daha sonra bu suyun sisteme tekrar kazandırılması ile yapıda, tuvaletlerde, bahçe sulanmasında kullanılır.

Pasif ve aktif enerji sağlayan sistemler de ofis yapılarında kullanılabilen sürdürülebilir tasarım ölçütleri arasındadır. Pasif sistemler yapının araziye yerleşimi, boyutları ve pencere açıklıklarının yönü, peyzajın kullanılması olarak

gösterilebilirler. Aktif sistemler ise, genellikle özel donanım ve araçlarda oluşan fotovoltaik sistemler ya da enerji tasarrufu sağlayan havalandırma ve aydınlatma sistemleridir. Fotovoltaik paneller yarı geçirgen olarak çalışırlar ve güneş enerjisini elektrik enerjisine çevirirler. Bu sistemler çatı sistemleri ya da pencere sistemleri ile yapı kabuğuyla ilişkilendirilmiş olabilirler. Bunun yanı sıra, günümüzde tek başına çalışan fotovoltaik sistemler de bulunmaktadır. Ticari amaçlı yapılarda ısıtma ve havalandırma sistemleri sıklıkla yapılarda kullanılan enerjinin büyük bölümünü oluşturduklarından bu sistemlere yeşil yapılarda daha çok dikkat edilmelidir. HVAC sistemleri daha düşük enerji harcayarak, daha konforlu ve sağlıklı iç mekânlar sağlayabilirler. Yapılarda ısı kaybını veya da kazancını sağlayan yalıtım malzemeleri de bulunmaktadır. Bu malzemelerin ısı akışına karşı dirençleri “R” değeri ile ölçülür. Bu değer artıkaça termal rezistans da artacaktır. Düşük yarma kuvveti özelliklere sahip yüksek performanslı malzemeler pencerelerde oluşacak ısı kazanç ve kayıplarının kontrol edilmesine yardımcı olurlar.

Yeşil çatılar, peyzajla, drenaj sistemleri ve toprakla örtülmüş özel olarak tasarlanmış olan çatı sistemleridir. Bu çatılar, araziye kullanılmadan giden su miktarını azaltırlar ve koyu renk çatı yüzeyleri tarafından emilen ve daha sonra ısı yayan ısı adası etkisinin azalmasına yardımcı olurlar.

Doğal aydınlatma ile mekânların ve çalışma yüzeylerinin ortak aydınlatıldığı sistemler sürdürülebilir yapıların iç mekânlarında genellikle tercih edilen aydınlatma sistemleridir. “T8” floresan lambalar kullanılarak belirgin düzeyde enerji tasarrufu sağlamak mümkün olabilir. Boyalar, uçucu organik bileşen (VOC volatile organic compound) içeren yapıştırıcılar yapılarda kullanılan geleneksel yapı malzemeleri arasındadır. Düşük ya da uçucu organik bileşen (VOC) içermeyen malzemeler kullanılarak iç mekân hava kalitesini artırmak mümkündür. Malzeme seçiminde dikkat edilmesi gereken diğere bir konu da kullanılan malzemelerdeki, malzemenin üretim aşamasından, araziye gelişine, montajına ve kullanım süresince kullanacağı enerji miktarı olarak tanımlanan gömülü enerjidir. Malzemenin kullanım süresi buyunca göstereceği çevresel performans sürdürülebilirlik açısından önemlidir.

Sürdürülebilir ofis yapılarının planlanmasında, yukarıda kısaca bahsedilen, kullanılması gereken teknikler, daha sonra 2.3. bölüm içerisinde daha detaylı olarak ele alınacaktır.

2.2. SÜRDÜRÜLEBİLİR OFİS TASARIMININ ÖZELLİKLERİ

Tasarım sürecinin en başından itibaren sürdürülebilir tasarım ölçütlerinin dikkate alınması gerekmektedir. Bu, tasarımın hem ekonomik hem de kullanım anlamında daha verimli olmasını sağlayacaktır. Sürdürülebilir tasarım sürecine mimarlar, içmimarlar, mekanik, inşaat, elektrik mühendisleri ve peyzaj mimarları, dâhil edilmelidir. Sürdürülebilir yapıların tasarım süreçleri, geleneksel yapı anlayışına göre, daha uzun sürmekte ayrıca mali açıdan daha fazla yük getirmektedir. Ancak bu durum, yapının kullanım aşamasına geçmesinden sonra kendisini amorti eden bir tasarım yaklaşımıdır. Tasarım sürecinin başında yapı için uygun olan sürdürülebilir tasarım çözümlerinin ve hedeflerinin belirlenmesi gerekmektedir. Genellikle enerji tasarrufu ve bununla ilgili stratejiler günümüzde ekonomik getirisini daha kısa zamanda gösterdiği için tercih edilmektedir. Çevre düzenlemesi, su tüketimi, malzeme kullanımı ve kaynaklar ile (IEQ –indoor environmental quality – iç mekân çevre kalitesi) iç mekân hava kalitesi (IAQ-indoor air quality) proje tasarımlarında en başından itibaren dikkate alınması gereken bir yaklaşımdır. Bu ofis iç mekânlarında çalışanların mekânı algılamalarını, yapay ve doğal aydınlatmasını, ısı, nem ve akustik değerleri ile çalışanların mekânı kontrol edebilmelerini içermektedir. İç mekân çevre kalitesi (IEQ) de, çalışanlar için daha az hasta günler, daha çok verimlilik ilkesi dikkate alınmaktadır. Bu da çalışanların üretkenlik ve tüm iş performansları için son derece önemlidir. Yapılan çalışmalar sonucunda iç mekân çevre kalitesinin (IEQ), iç mekân düzenlemesinde mekâna giren gün ışığı ile çalışanların üretkenliğini artırdığı saptanmıştır. Bunun yanı sıra, ofiste çalışan personelin dış mekânı ve doğayı görmelerinin de streslerini azalttığı ispatlanmıştır. İç mekân

hava kalitesi (IAQ) ise; iç mekânlarda kullanılan malzemelerle ürünlere dayanır ve yine insan sağlığını etkileyen bir düzenlemedir (Frej, 2006; Kibert, 2008).

Sürdürülebilir tasarım ölçütleri, inşa edilecek yapıların gerekli yasal kurumlardan daha kolay onay almalarına da yardımcı olmaktadır. Örneğin; su sıkıntısı çekilen bir bölgede inşa edilecek yapının daha az su tüketmesi ya da suyun kullanıldıktan sonra pis su olarak yeniden değerlendirilmesi ve tekrar kullanılmasını sağlayan projelere öncelik verilmektedir. Trafiğin ve araba park etmenin büyük problem olduğu şehirlerde ise; çalışanlarını toplu taşıma araçlarını kullanmasını destekleyen ofis projeleri daha avantajlı olarak görülmektedir.

Burada önemli olan, sürdürülebilir ofis tasarım ölçütlerinin ve hedeflerinin belirlenmesidir. Bunlar arasında öncelikli olanların saptanması ve aralarından hangilerinin daha avantajlı ve gerçekçi olacağını saptanarak iş programına ve bütçeye alınmasıdır. Tüm bu avantaj ve dezavantajlar saptandıktan sonra, proje ile ilgili tüm birimler bir araya gelerek bir ortak görüş oluşturarak proje için en uygun tasarım ve uygulama çözümleri tasarımcılar ve firmalar tarafından üretilmektedir. Proje ilerledikçe zaman içinde ortaya çıkacak olan sorunlar için proje ekibinin gerekirse tekrar bir araya gelerek yeni çözümler üretmesi sağlanmalıdır (Kibert, 2008). Örneğin; bir projede iç mekânlarda kullanılacak olan tüm bitirme malzemelerin ve kullanılacak mobilyaların düşük uçucu organik bileşen (VOC) içermesi, formaldehit emisyonu ve geri dönüşümlü malzemelerden üretilmesi isteniyorsa, bu konu ile ilgili özel bir proje birimi oluşturulmalıdır. Bu birim, projede kullanılacak olan tüm iç mekân bitirme malzemelerini ve mobilyaların sürdürülebilirlik özelliklerini araştırmalıdır. Bunların seçimlerinde, üretimlerinde ve uygulamalarında ortaya çıkabilecek problemleri belirlemeli ve bunlara çözümler üretmelidir.

Günümüzde sürdürülebilir tasarımla ilgili LEED ve BREEM gibi bazı sertifikasyon programları, yeşil tasarımlara yardımcı olacak şekilde düzenlenmiştir. Bu programlar, sürdürülebilir çözümler geliştirmede pratik olarak çözüm yerine geçmeseler de onu desteklemektedirler. Building Green firması "Green Building Advisor" (Yeşil Bina Danışmanı) isimli bir yazılım geliştirmiştir.

Bu program; ısıtma, soğutma, havalandırma, aydınlatma ve yapıdaki diğer bileşenlere yardımcı olan, sürdürülebilir tasarım stratejilerini destekleyen bir program özelliğine sahiptir. Bu ve benzeri bilgisayar programları yapı içindeki hava dolaşımını bile modelleyebilmektedirler. En verimli doğal havalandırma için kaç tane pencere açılması gerektiği, bu pencerelerin hangi yönlerde olması gerektiği ve pencere boyutlarının nasıl olması gerektiğini hesaplayabilmektedirler. Eğer yapı tamamen HVAC sistemlerine dayanıyorsa, bu programlar sayesinde en etkili HVAC sisteminin ne olması gerektiğini, bölgenin hava koşullarına göre ve arazinin mikro-iklim koşullarına göre inceleyerek belirlemek mümkündür. Sonuç olarak; ofis iç mekânlarının tasarımında tasarımcı, çalışanların sağlığını etkileyen malzemelerin hangileri olduğunu bilmeli, araştırmalı ve probleme neden olan ürünler hakkında bilgi sahibi olmalıdır (Frej, 2006).

2.3. SÜRDÜRÜLEBİLİR OFİSLERDE İÇ MEKÂN TASARIM ÖLÇÜTLERİ

Sürdürülebilir bir iç mekânı tasarlayabilmek için öncelikle yapının işleyişinin, kullanıcıları ve çevreyi nasıl etkilediğinin dikkate alınması gerekmektedir. Bu yaklaşım sürdürülebilir ofis yapıları için de geçerlidir. Ofis yapılarının iç mekân tasarımları ile ilgili pek çok ölçü aracı bulunmaktadır. Bu ölçü araçları ile ofis tasarımının maddi açıdan ne kadar yük getireceği, sürdürülebilir tasarım stratejilerinin ofis yapısı için ne gibi getirileri olacağını ve bunun ne kadar zamanda kendisini amorti edeceği hesaplayabilmektedir. HVAC sistemleri, su kaynaklarının korunması ve çalışanların üretkenlikleri ile memnuniyetlerini de bu sistemler yardımıyla hesaplamak mümkün olmaktadır. Sürdürülebilir tasarım ölçütlerinin düzenlenmeleri ofis yapılarının her aşamasında önemini korumaktadır. Buna yapının inşa edileceği araziden tasarım aşamasına ve imalat aşamasına kadar olan tüm süreçler dâhil edilmelidir (Kibert, 2008). Bu noktada; daha kapsamlı ve insancıl ofis tasarım yaklaşımları için birçok faktörün

de ele alınması gerekmektedir. Bu yaklaşımlar sürdürülebilir ofis tasarım ölçütleri başlığı altında sıralanabilir.

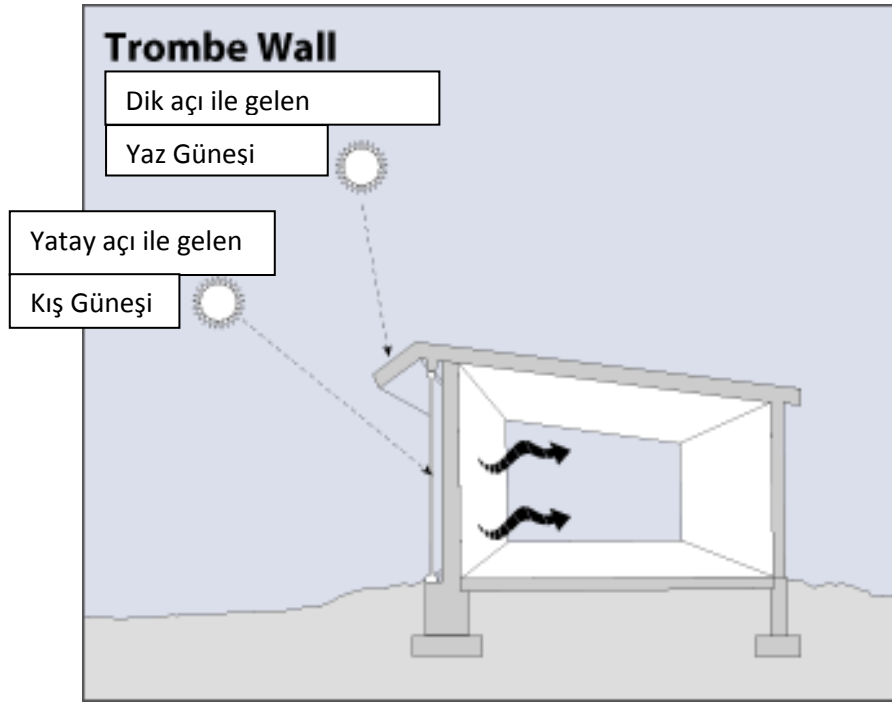
2.3.1. Sürdürülebilir Yapı Sistemleri

Donatılı betonarme ve çelik malzemeler ofis yapılarının strüktürlerinde en yaygın olarak kullanılan malzemelerdir. Bu malzemelerin hem avantajları hem de dezavantajları bulunmaktadır. Betonarme strüktürlerde termal kütle avantajı daha fazladır. Termal kütle farkı daha az olan yapılarda sıcaklık değişimi geleneksel yapılara göre daha yavaş olur. Bu da iç mekânların ısıtılması ya da soğutulması için harcanması gereken enerji miktarının azalmasına neden olur. Bu tip betonarme yapılarda, yapının kütlesi güneş ışınlarını emer, çok sıcak günlerde bile iç mekânın daha serin olmasını sağlarken; gece boyunca da gün içinde topladığı ısıyı yayar.

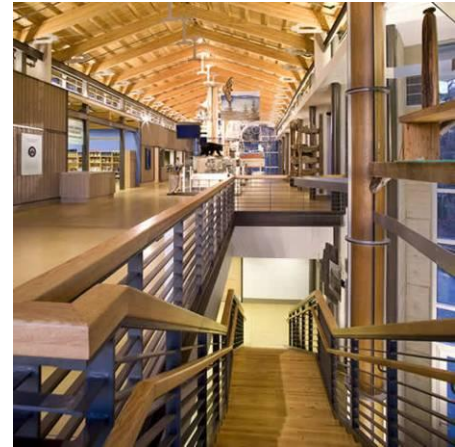
Termal kütle genellikle ilave yalıtımlarla daha etkili hale gelerek, oranı artırılabilir. "Trombe duvarı", (Trombe duvarı: Sandviç şeklinde cam ve hava kanalları ile paketlenmiş bir pasif güneş enerjisi sistemidir, güneş ışınları gün boyunca, duvarın altında ve üstünde yer alan hava geçiş boşluklarını tahrik ederek, doğal çevirim ile termal kütleyi ısıtırlar. Gece ise Trombe duvarı biriktirdiği enerjiyi ışıma yolu ile yayar.) kütle verimliliğini artırmada kullanılan enerjiye yönelik çözüm önerilerinden biri olarak görülmektedir (Resim 2.7, Resim 2.8) (Don, R, 2001).

Betonarme çerçevesel binalar genellikle kalın düz katlardan ya da kaset döşeme strüktürlerden oluşur ve asma tavan kullanılmadığında termal anlamda belirgin bir avantaj sağlamaktadır.

Betonarme üretimi sırasında çevreye verilen zarar kaçınılmazdır. Portland çimentosu genellikle betonarmeyi birbirine bağlamada kullanılır ve bu sırada da doğayı kirleten ve istenmeyen sera gazlarının ortaya çıkmasını sağlayan fosil yakıt yakılmasını gerektirir. Ancak, betonarmedeki Portland çimentosunun değeri azaltılarak bu oran da azaltılabilir (Don, R, 2001).



Resim 2.7: “Trombe Wall” cephe duvarlarında uygulanan bu duvar tipinin şematik çizimi; istenmeyen yaz güneşi bina cephe saçakları tarafından engellenirken yatay olarak gelen kış güneşi cam ile cephe duvarı arasındaki havayı ısıtır. Isınan bu hava, cephe duvarında oluşturulacak delikler ya da ışınım yoluyla mekâna kazandırılır (www.wikipedia.com).



Resim 2.8: Blue Ridge Parkway Destination Center 2011 yılında Kuzey Carolina’da açılmıştır. Yapı geçirdiği renovasyondan sonra enerji verimliliğinde %75 oranında bir iyileşme olmuştur. Yapıda kullanılan Trombe Duvarı tek başına yapıdaki ısı yükünü %35 oranında azaltabilmektedir. (www.wikipedia.com).

Çelik üretimi sırasında da büyük ölçüde enerji kullanılır. Fakat betonarmenin aksine; strüktürel çelik neredeyse %100 oranında geri dönüşümlü malzemeden oluşur. Yapıda yeni üretilmiş çelik kullanmak yerine, geri dönüşümlü çelik malzeme kullanmak daha az kirliliğe ve atığa neden olur. Günümüzde inşaatlarda “post endüstriyel” ve “post-consumer” olmak üzere iki farklı tip çelik kullanılmaktadır. Post endüstriyel çelik üretim sırasında geri kazanılırken, “post-consumer” çelik esas amacına hizmet ettikten sonra geri dönüştürülmektedir (Don, R, 2001).

2.3.1.1. Arazi Kullanımı

İklim şartları da sürdürülebilir tasarım alanında önemli bir rol oynamaktadır. Gündüz kuru ve sıcak, geceleri soğuk olan iklim şartlarında dış duvarlarda gün içinde emilen yüksek orandaki termal kütle sıcaklığından yararlanılmakta ve bu gece gündüz sıcaklıkları arasında oluşan sıcaklık farkının azalmasını sağlamaktadır. Sıcak ve nemli iklimlerde ise; yüksek oranda yansıtma özelliğine sahip duvar malzemeleri soğutma maliyetinin azalmasına yardımcı olmaktadır. Soğuk iklimlerde ise; iyi bir yalıtım gereksinimi kaçınılmazdır.

Mimari tasarımla tarım arasındaki ilişki özellikle 2000-2004 yılları arasında artan su taşkınları, toprak kaymaları ve sellerden sonra giderek daha çok fark edilmeye başlanmıştır. Küresel ısınmaya bağlı olarak; toprak yağmurdan gelen suyu yeterince ememediği için; artan yağmurlar daha çok sel taşkınlarına ve toprak kaymalarına neden olmuştur. Bunun yanı sıra, tarım arazilerinin özellikle büyük kentlerde inşaata açılması da bunun nedenlerinden biri olarak gösterilmektedir. Dolayısıyla sürdürülebilir tasarımla arazi planlama arasında oldukça önemli bir, ilişki bulunmaktadır (Edwards, 2006).

Toprak, yaşayan tüm organizmalar için son derece önemli bir yaşam kaynağıdır. Arazi de, yalnızca toprak parçası olarak değil; yaşayan bir organizma olarak kabul edilmelidir. Günümüzde özellikle büyük şehirlerde, arazi kullanım politikaları çoğunlukla ekonomiyle ilişkilendirilmektedir. 20. Yüzyıl

boyunca çevre düşünülmeden harcanmış olan enerjinin kaçınılmaz etkileri modern şehirleri oluşturan arazi kullanımının genişlemesi olarak gösterilmektedir. Arazi kullanımının sürdürülebilir boyut kazanabilmesi için, özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki izinsiz arazi kullanımının önüne geçilmesini gerektirmektedir (Yılmaz, M. 2008).

2.3.1.2. Cephe Kaplamaları

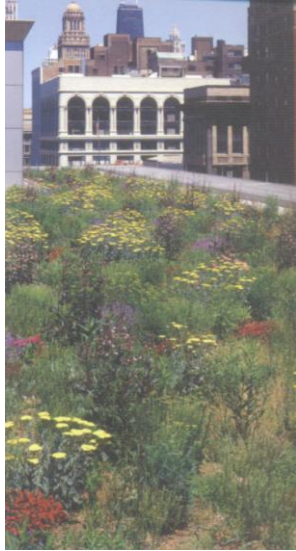
Dış cephe kaplama malzemesinin özellikleri de ısı kazanımını etkileyen seçimlerden biridir. İyi bir dış cephe malzemesi güneşin istenmeyen ve ısı yayan kızılötesi ışınlarının etkisini azaltarak yapıların çok fazla ısınmasını engeller. Bu tayfsal özelliğe sahip kaplama malzemesi iç mekânı daha soğuk tutabilme özelliğinin fazla olmasının yanı sıra, cam kullanımını artırmaktadır. Ancak, daha soğuk iklimlerde, güneşin yaydığı ısıyı içeride tutmak daha önem kazanır. Bu durumlarda da, birkaç katlı düşük enerji verimliliği sağlayan cephe kaplamalarının kullanımı daha uygun olur. Bunun yanı sıra “smart windows” olarak adlandırılan akıllı pencere sistemleri de gün ışığının gün içerisindeki oranına göre renk değiştirerek ışığı kontrollü bir şekilde iç mekânlara alınmasını sağlayan sistemlerdir (Don, R, 2001).

2.3.1.3. Çatı Sistemleri

Bitkilendirilmiş ya da yeşil çatılar, çatı kaplamasının üzerine toprak konularak genellikle kuraklığa dayanıklı canlı bitkiler yetiştiren alanlardır. Bu çatı sistemleri Avrupa’da özellikle Almanya’da daha yaygın olarak görülmektedir. Yeşil çatılar, benzerleri ile karşılaştırıldığında pek çok avantaja sahiptir. Geleneksel çatılar uzun süren kötü hava şartları süresince oluşan yağmur suyunu tamamen drenaj sistemine ya da şehrin ana kolektörüne akıtırlar. Yeşil çatılar ise; yağmur sularını büyük oranda toplarlar.

Geleneksel çatılar ise, gün boyu güneş ışınlarını emer ve onu yapıya verirler. Şehirlerde yükselen hava sıcaklığı, belirgin bir şekilde artan nüfus yoğunluğu ve değişken hava koşulları burada yaşayanları giderek daha fazla rahatsız etmeye

başlamış ve çeşitli çözüm önerilerine itmiştir. Çatılardaki bitki örtüsü güneşten yayılan enerjiyi kullanmakta, üst katları daha serin tutmaktadır. Bitkiler fotosentez yöntemi ile havadaki karbondioksiti emmekte ve açığa çıkardıkları oksijen ile hava kirliliğinin azalmasına yardımcı olmaktadır. Çatıdaki bitki katmanları zararlı kızılötesi ışınlardan çatı yüzeyini korumakta ve normal çatılarda sıklıkla karşımıza çıkan çatının bozulmasını engellemektedir. Sonuç olarak; yeşil çatılar, geleneksel çatılara göre iki ya da üç kat daha uzun süre dayanmaktadırlar. Yeşil alanlar çatılarda kullanılabileceği gibi; ara katlarda da yeşil alanlara rastlamak mümkün olmaktadır. Özellikle ofis yapılarında kat bahçeleri çalışanlar için sosyal alan oluşturmaktadır (Resim 2.9) (Resim 2.10) (Murdock, J. 2007).



Resim 2.9: Chicago'daki Bank One Cooperprorate Center'da bulunmakta olan yeşil çatı yağmur suyunu emmekte ve dış mekân ile üst katların sıcaklığını azaltmaktadır.

Diğer sürdürülebilir çatı önerileri, metal çatılar, soğuk çatılar ve solar şingil çatılar olarak sıralanabilir. Bakır, çelik ve alüminyum çatılar geri dönüşümlü malzemelerden yapılabilirler ve asfalt kaplı çatılardan daha uzun dayanırlar. Soğuk çatılar, güneş ışınlarını bloke eden beyaz metal malzemelerden yapılırlar ve ısı kazancını düşürdüklerinden yapının yaz aylarında soğutma masrafının azalmasına yardımcı olurlar ve çatının formunun bozulmasını geciktirirler. Solar şingiller, PV panellerden oluşurlar ve güneş enerjisini elektrik enerjisine

dönüştürürler. Sonuç olarak; tüm çatılarda enerji tasarrufunun sağlanabilmesi, daha az ısıtma ve soğutma sistemlerinin kullanılması için yüksek seviyede bir yalıtım kaçınılmazdır (Murdock, J. 2007) (Resim 2.11).



Resim 2.10: Daniel Libeskind tarafından New York'da tasarlanmış olan yapı henüz inşa edilmemiştir. Ancak edildiği takdirde yer yer camlarla kapatılmış olan dikey bahçelerle çalışanlar için sosyal alanlar sağlaması hedeflenmektedir.



Resim 2.11: Jie Fang Daily News & Media Group's Binası'nın iç mekân açıklıklarında bulunan yeşil duvarlar ısı bariyeri olarak ve iç mekân kalitesini artırmada kullanılmıştır.

2.3.1.4. Çevre Düzenlemesi

Çevre düzenlemesi sırasında kullanılacak bitkilerin daha az su isteyen bitkilerden seçilmiş olması kullanılan su miktarını azaltacaktır. Yapının yüksekliğine bağlı olarak seçilmiş ağaçların arazi üzerindeki yerleşimleri, binanın aldığı rüzgârların azalmasına neden olur, yapının yaz aylarında daha az güneş almasını ve gölgede kalmasını sağlayacaktır. Ancak; günümüzde ofis yapıları daha çok katlı olarak tasarlanmaktadır. Bu da yapının çevre düzenlemesinin yalnızca zemin kotta değil; ara katlarda tasarlanmış olan kat bahçelerinde ve yapıların içlerinde tasarlanan yeşil duvarların da tasarlanması gereken bir konu olduğunun göstermektedir. Aşağıdaki önerilerde, yeşil alanların ve çevre düzenlemesinin nasıl yapılması gerektiği ve nereler dikkat edilmesiyle ilgili konularda yardımcı olabilecektir (Baharma ve Lofthouse 2008). Buna göre;

- Yerel bitki kullanımı, hem daha az su kullanımına hem de daha az zararlı organizma olmasına neden olacaktır.
- Yağmur suyunun daha sonra bitki sulamada kullanılmak üzere su tanklarında depolanması daha az su tüketilmesine katkıda bulunacaktır.
- Söz konusu bu suyun yanı sıra gri su olarak adlandırılan duştan, küvetten, lavabolardan gelen atık suyun bir başka deyişle fosseptik atığı içermeyen atık suyun da sulamada ya da rezervuarlarda tekrar kullanılması su sarfiyatını etkileyici biçimde azaltacaktır.
- Yeşil alanların azaltılması bunun yerine daha az su isteyen bitkilerin kullanılması su kullanımı azaltacaktır.
- Yeşil alan bahçelerde çimen kullanılacaksa, bunun boyutları 5-7,5 cm. kadar olmalıdır.

2.3.2. Malzeme Gereksinimi

İç mekânlarda kullanılan bitirme malzemeleri ile diğer malzemelerin kimyasal emisyonları daha sağlıklı iç mekânlara, mekânı kullananların daha az verimli olmalarına ve daha fazla hastalanmalarına neden olacaktır. Çözücülerde, boyalarda, yapıştırıcılarda, kompozit ahşap malzemelerde, tavan ve duvar kaplamalarında ve derz malzemelerinde bulunan uçucu organik bileşenler (VOC) mekân içindeki ısınan hava ile buharlaşarak ortaya çıkarlar. Bunlar da hasta bina sendromu gibi kısa süreli sağlık problemlerine, burun akıntısına ve nefes alma zorluklarına, halsizliklere ve baş ağrılarına neden olabilir. Uzun zamanda ise; lejyoner hastalığına ve kansere neden olduğu yapılan araştırmalarla ispatlanmıştır. Tüketicilerin talepleri doğrultusunda üretici firmaların hazırladığı deney raporları ile artık üreticiler de düşük ya da hiç uçucu organik bileşen (VOC) yaymayan ürünlerin kullanımını desteklemekte ve tercih etmektedirler (Frej, 2006).

Yeşil yapı malzemeleri seçmek bir takım stratejik gereklilikleri getirmektedir. Örneğin; bir projenin sürdürülebilirlik hedefleri karmaşık olasılıkları da içermektedir. Bazı malzemeler geri dönüşümlü kaynakların kullanımıyla yapıldıkları için sürdürülebilir olurken, bazıları düşük ya da sıfır uçucu organik bileşen (VOC) emisyonlu oldukları için sürdürülebilir sayılırlar. Bunun yanı sıra; malzemenin üretimi sırasında ortaya çıkan gömülü enerji (malzemenin hammaddesinin çıkarılması sırasında, üretimi sırasında ve inşaat alanına nakliyesi sırasında ortaya çıkan enerji miktarları) de önem taşımaktadır.

Ofis yapılarında doğru malzemenin kullanılması ve buna karar verilmesi zaman alıcı, pahalı hatta her ikisini de bir arada kapsayabilmektedir. Farklı ürünleri, farklı üretici firmalarla da karşılaştırmak malzeme seçim aşamasında bazı karışıklıklarla neden olabilir. Ancak günümüzde bu karışıklıkları önlemek adına bazı sertifika programları ve sistemleri kullanılmaktadır. Bu sertifikalar malzemelerin doğadaki biyolojik çözünürlüğünü, ozon tüketen kimyasalları, formaldehitleri, iç mekândaki temiz hava performanslarını, geri dönüşümü ne kadar içerdiklerini ve değerlendirilmiş, geri dönüştürülmüş ahşap oranlarını incelemektedir.

Malzemelerin yaşam döngüsünün değerlendirilmesi ürünün tüm kullanım süresince gösterdiği performansa göre belirlenmektedir. Hammaddenin çıkarılması, fabrikalarda üretilmesi, uygulanması, kullanılması, yıkılması ve son olarak tekrar kullanım için uygun hale getirilmesi ya da tamamen yok edilmesi bu değerlendirme aşamasının tümünü kapsamaktadır. Çoğu malzemenin yaşam döngüsünün değerlendirilmesi başlangıç aşamasındadır. Şu anda bile bazı malzemeler hakkında yeterince bilgiye ulaşılamamaktadır. Ancak pek çok firma ve araştırmacılar yapı malzemelerinin karşılaştırılmasını yapmak ve özelliklerini ortaya çıkartacak çeşitli bilgilere ulaşmak için araştırmalar yapmaktadır.

Sürdürülebilir ofis yapılarında kullanılacak olan malzemelerin seçilmesi sıradan ofis yapılarına göre daha çok araştırma gerektiren bir süreç içermektedir. Burada önemli olan projenin ortaya çıkışıyla, bu malzemelerin seçimine başlanmasıdır. Bazı sürdürülebilir malzemelerin teslim süreçleri standart ürünler gibi seri üretimle çok miktarlarda yapılmadığından daha uzun sürebilmektedir.

Sürdürülebilir malzemeler zemin kaplamalarında, duvar kaplamalarında ve tavan kaplamalarında kullanılabilirler. Aşağıda yüzey kaplama malzemeleri hakkında daha detaylı bilgiler verilmiştir. Buna göre;

2.3.2.1. Zemin Kaplamaları

Zemin kaplama malzemeleri pek çok şekilde sürdürülebilir olabilirler. Örneğin; malzemeler, geri dönüşümlü malzemelerden imal edilebilirler. Bu yaklaşım ozon tabakasına zarar veren sera gazlarının da ortaya çıkmasını en aza indirgemiş olacaktır. Zeminler ve halılarda kullanılan düşük emisyonlu uçucu organik bileşenler (VOC), iç mekân hava kalitesinin daha yüksek olmasını sağlar. Örneğin; bambu, ağaçlara göre çok daha hızlı büyür ve hasat edilmesi daha kolay olduğundan sürdürülebilir yapı malzemeleri arasında sayılmaktadır.

Mantar zemin kaplamaları mantar ağacından bıçakla soyularak elde edildiği için sürdürülebilir zemin kaplamaları arasında sayılmaktadır. Mantarlar çoğu zaman

tapa amaçlı kullanılmaktadır. Bu malzeme son derece dayanıklıdır. Termal ve ses yalıtımı oldukça verimlidir. PVC (Poli Vinil Clorür) esaslı zemin malzemesi, katılaştırılmış bezir yağının diğer doğal malzemelerle karıştırılması sonucu elde edilir ve özü çıkartılırken çok fazla enerji kullanılmaz. Zemin kaplamasını geri dönüşümlü kauçuk malzemelerle yapmak diğer bir çözüm olabilir ancak, bu durumda malzemenin uçucu organik bileşen (VOC) emisyonunun ne olduğunun bilinmesi gerekmektedir (Frej, 2006).

Üreticiler günümüzde geri dönüşümlü pek çok halı üretmektedir. Bu halılar kullanım sürelerinin sonunda halı taban kumaşına, plastik yapı malzemelerine ya da zemin karolarına dönüştürülebilir. Doğal yün halıların kullanım süreleri de oldukça uzundur, bu halılar da iyi yalıtım sağlarlar ve temizlenmeleri kolaydır.

Bazı geleneksel halı taban kumaşları PVC içerebilirler. O zaman halı toksin madde üretir ve doğada biyolojik olarak parçalanmaz. Yapılan araştırmalar sonucunda, bu tip halı tabanları çocuklarda astım ve alerji gibi çeşitli hastalıklara da neden olmaktadır. Günümüzde, bu tip PVC tabanlı halıların, tabanlarında kullandıkları maddenin sınırlı miktarda ve farklı bileşenler ile karıştırılarak kullanılmaya başlanmıştır. %100 geri dönüşümlü malzemelerden yapılmış ve PVC içermeyen taban kumaşlı halılar da bulunmaktadır. Halılarda kullanılan yapıştırıcılar ve halı altlıkları da ofis iç mekânlarında çalışanların dikkatlerini olumsuz yönde etkileyen uçucu organik bileşen (VOC) barındırabilir ya da küflenebilirler (Earthscan, 2000).

Artık üreticiler daha düşük miktarlarda uçucu organik bileşen (VOC) içeren halılar üretmeye, bünyesinde anti mikrobik anti bakteriyel özellikler de barındıran halılar kullanmaya başlamışlardır. Karo olarak kullanılan halıların özellikle yükseltilmiş döşeme ile beraber kullanılması tercih edilen bir uygulama yöntemidir. Bu uygulamada halı bulunduğu zemine yapıştırılmamaktadır. Yapıştırıcının kullanılmaması, yükseltilmiş döşemenin varlığı, kullanıcıya sahip olduğu mekânın esnekliğini getirmektedir. Tekrar kullanılabilen malzemeler sürdürülebilirlik adına büyük oranda katkı sağlamaktadır (Earthscan, 2000).

Halılar yapıştırıcılardan, boyalardan ve diğer yapı malzemelerinden uçucu organik bileşen (VOC) emerler. Daha sonra bunu havaya esas malzemelerden daha yavaş bir şekilde tekrar bırakırlar. Bu nedenle halılar buldukları mekâna diğer kaplama malzemeleri arasında en son döşenmelidir.

2.3.2.2. Tavan Kaplamaları

Tavanları çıplak bırakmak pek çok kaynağın korunması adına ilk tercih edilecek seçeneklerden biri olmalıdır. Ancak genellikle asma tavanlar akustik, sağlık ya da estetik açılardan tercih edilmektedir. Geleneksel tavan kaplamaları özellikle de yeni kaplandıkları zaman havaya yayılmış olan formaldehit ya da uçucu organik bileşen (VOC) maddelerini emebilirler. Tavan kaplama malzemelerinin seçiminde düşük uçucu organik bileşen (VOC) emisyonu olan malzemeler testinden geçmiş olanlar seçilmelidir.

Günümüzde, geri dönüşümlü malzemeler içeren tavan kaplama malzemeleri bulunmaktadır. Akustik tavanlar, geri dönüşümlü gazete kâğıdı, taş yünü ve / veya fiberglas içerebilirler. Hatta bazı tavan kaplama malzemeleri %80 oranında geri dönüşümlü malzeme içermektedir. Akustik tavanlar delikli malzemeler olduklarından diğer yapı malzemelerinden uçucu organik bileşen (VOC) emebilirler. Bu nedenle halılar gibi bu malzemenin de en geç döşenen malzemeler arasında olması gerekmektedir. Geri dönüşümlü metalden yapılmış olan alüminyum asma tavanlar uçucu organik bileşen (VOC) emmedikleri için tercih edilmelidir. Artık pek çok üretici, kullanım ömrünü doldurmuş eski asma tavanları geri dönüştürerek tekrar kullanmaktadır. Bu yaklaşım sadece, çevreyi korumada yardımcı olmuyor, hem de maliyet açısından daha düşük olduğu için tercih edilmektedir (Earthscan, 2000).

Tavanların en önemli görevi iyi bir gün ışığı ile doğal aydınlatma ve yapay aydınlatma sağlamaktır. Yüksek derecede yansıtma özelliği olan tavan kaplamaları iç mekâna daha fazla gün ışığı girmesine yardımcı olarak, yapay aydınlatmanın daha az kullanılmasını sağlar. Bu da daha az maliyetli bir

aydınlatma sağlamakta, daha düşük enerji gerektirmekte ve daha az bakım onarım gerektirmektedir. Bunun yanı sıra, indirekt aydınlatmaya yardımcı olurlar, keskin gölgelerin oluşmasını engeller ve bilgisayar ekranlarında oluşan kamaşmayı azaltırlar. Bu özelliklerinden dolayı da ofis mekânlarında tercih edilmektedir.

2.3.2.3. Duvar Kaplamaları

Duvarlar her iç mekânda gözle gördüğümüz en büyük alanı duvarlar kapladığından insanlar üzerindeki psikolojik etkileri o oranda daha fazladır. Modülerlik, doku, desen, renk ve bunların mekânlarda kullanım yerlerine göre mekânının atmosferini ve karakterini değiştirebilmektedirler. Son yıllarda farklı renklerin, dokuların ve desenlerin ofis iç mekânlarında kullanımıyla mekânın sıkıcı görüntüsü giderek kaybolmaya başlamıştır. Teknolojik gelişmelerle de ofis iç mekânlarının atmosferleri giderek farklılaşmaktadır. Artık tasarımcılar, hem fonksiyonel, hem de bakım-onarımı kolay ve estetik açıdan da kullanıcıları tatmin edebilen kaplama malzemeleri kullanmaktadırlar. İç mekân duvarlarında kullanılan duvar renkleri kamaşmayı artırabilmekte ve ışığın yansımaları sağlayabilmektedirler. Bu da mekânın daha çok ya da daha az algılanmasına neden olmaktadır. Bunun yanı sıra zemin yüzeylerinin çok parlak olması ışığın daha çok yansımaya ve daha çok kamaşma oluşmasına neden olabilmektedir. Bu nedenlerle, hem duvarlarda hem de zeminlerde sert kaplama malzemelerinin kullanılması zemin ile duvarların algılanmasını zorlaştırabilmektedir.

Mekânda kullanılacak duvar malzemesine karar verilirken, mekânın ne amaçlı kullanılacağı ve yoğunluğu da önem kazanmaktadır. Örneğin yoğun kullanım alanlarında kullanılacak duvar malzemelerinin yırtılmaya, kötü kullanıma ve ilave temizliğe ve kolay değişime olanak sağlayacak türde seçilmesi gerekmektedir. Bu tip kaplama malzemeleri özellikle koltuk arkalarının hizalarında seçilmesi tercih edilmelidir. Bunun yanı sıra; malzemenin çok sert olmaması da gerekmektedir. Bu tip malzemelerde de ışığın daha çok

yansıdığıının dikkate alınması gerekmektedir. Bu da, malzemenin rengini, dokusunu ve desenini de etkilemektedir.

Dış duvarlar genellikle daha uzun ömürlü olduğundan dolayı daha çok tuğlalardan örülmektedir. Böylelikle yapılar için yapıların gün ışığını ve gece sıcaklığını iç mekânlara tam olarak geçirmemesi aynı zamanda termal bir izolasyon da sağlamaktadır. Blok duvarlar, alçı panel duvarlara göre daha dayanıklı ve akustik açıdan daha verimli olduğundan daha çok tercih edilmektedir. Duvar kaplama malzemeleri olarak kâğıt kaplama yerine su bazlı boyalarla boyanmış duvarlar tercih edilmelidir. Bu malzemenin daha kolay boyanmasını, temizlenmesi dolayısıyla bakım onarımının daha kolay yapılabilmesini sağlamaktadır. Bunu yanı sıra, duvarlarda köşe koruyucular ve duvar boyunca devam eden bantlarında kullanılması duvarın daha uzun süre bozulmadan ve yıpranmadan kullanılmasını yardımcı olacaktır.

Duvar boyasında geri dönüşümlü malzemelerden üretilmiş su temelli saten boyalar tercih edilmelidir. Bu boyalar çözücülerin de daha az kullanılmasını sağlayacaktır. Su temelli akrilik boyalar alkid boyalara göre daha çok organik çözücü içermekte ve yüzeyleri daha iyi kapatabilmektedirler. Sonuç olarak; su bazlı alkid boyalar yine su bazlı akrilik boyalara göre daha az katkı maddesi içermektedirler. İç mekân mobilyalarında kullanılacak boyaların yine su temelli akrilik boyaların ya da doğal boyaların kullanılması tercih edilmelidir.

2.3.3. Esnek Plan Anlayışı

Ofis yapılarının esnek plan anlayışı ile tasarlanması istenildiğinde kullanım alanlarının genişletilmesine ve yeniden düzenlenmesinde kolaylık sağlayacaktır. Ofis iç mekânlarının tasarımında esneklik göz önünde bulundurulması gereken tasarım kararlarından biridir ve böylece modüler planlama ile esnek yapı kalıplarının tasarlanması gelecekteki düzenlemeler için kolaylıklar sağlayacaktır. İç mekân donatı sistemlerinin modüler oluşu yeni yerleşim şemalarının uygulanabilirliği adına büyük önem taşımaktadır. Benzer şekilde sabit

kablolar yapı strüktürünün değiştirilmesi durumunda hem ekonomik hem de uygulama anlamında çeşitli zorluklar getirecektir. Bu tasarım anlayışı aynı zamanda yapı içerisindeki enerji akışının düzgün sağlanabilmesi açısından da önem taşımaktadır

2.3.3.1. Mobilya ve Donatı Gereksinimleri

Ofis mekânlarında kullanıcılar tarafından en fazla dikkat edilen ve önem verilen konu, ofis mekânlarının donatı sistemleridir. Bir ofis tasarımında mobilya seçimi yapılırken birden fazla ölçüt göz önüne alınması gerekmektedir. Metal, ahşap ve kumaş malzemelerinin pek çoğunu geri dönüşümlü malzemeden üretilmiş olarak bulmak mümkündür. Üreticiler; geri dönüşümlü, lastik, naylon, plastik ve atık kâğıtlarla ilgilenmektedirler. Ancak dikkat edilmesi gereken önemli konulardan biri de, üretim aşamasında kullanılacak malzemelerin nakliyesi ve üretim aşamasında açığa çıkacak olan enerji miktarı olmalıdır. Bir ofis mobilya sistemlerinde, eğer sistem %30 geri dönüşümlü çelik ülkenin her yerinden toplanarak üretiliyorsa; ancak yerel malzemelerden üretilmiş mobilyadan daha az sürdürülebilir özellik taşımaktadır (Stringer 2009).

Bozulduğu ya da kırıldığı zaman kolaylıkla tamir edilebilen ya da bozuk parçaları değiştirilebilen modüler ofis mobilyaları daha az kaynak tükettiklerinden daha çok sürdürülebilir olarak görülmektedir. Ofis iç mekânlarında kullanılan mobilyalar iç mekân hava kalitesini (IAQ), bünyelerinde olan veya yapıştırıcılardan, ya da üretim aşamasından kaynaklanan, uçucu organik bileşenler (VOCs volatile organic compound) nedeniyle mekânının havasını kirletebilirler. Ofis iç mekânlarında kullanılacak olan mobilyalar düşük uçucu organik bileşen (VOC) içermeli ve bununla ilişkili testlerden geçmiş olmalıdır. Mobilyalar, ofis mekânlarına gelmeden önce yaklaşık iki hafta kadar dış mekânda bekletilmeleri, bünyelerinde barındırdıkları uçucu organik bileşen (VOC) ve diğer istenmeyen emisyonlardan arındırılmış olmalarını sağlayacaktır (Stringer 2009) (Resim 2.12).

Sürdürülebilir çağdaş ofis mobilyaları, daha az malzemeden üretilmiş olmalıdır. Çelik, alüminyum ve kompozit ahşap çoğu mobilyanın strüktür yapısını oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra; lamine ve polyester kumaşlar gibi bitirme malzemelerinin de estetik olarak görünmesi günümüz sürdürülebilir ofis iç mekânlarında bir gereklilik olarak görünmektedir.

Son yirmi yılda mobilyaların üretim aşamasında malzemelerden kaynaklanan tehlikeli maddelerden korunmaya çalışılmaktadır. Mobilyalar hem kullanıcıları hem de üretim aşamasında bulunanlar için en güvenli ortamı sağlamalıdır. Bunun yanı sıra; insana ve çevreye duyarlı mobilyaların ve malzemelerin ofis iç mekânlarında kullanımı su bazlı boyaların ve çevreye zarar vermeyen yapıştırıcıların kullanımının yaygınlaşmasını desteklemektedir. Böylelikle, yapılan araştırmalarla da, çalışma ortamlarının temiz havaya kavuşması ve çalışanların da daha mutlu oldukları ve iş verimliliklerinin arttığı saptanmıştır (Marmot ve Eley 2000). (Resim 2.13).



Resim 2.12: Ford Premier Auto Grup Binasında kullanılan pek çok malzeme ve mobilya geri dönüşümlü malzemelerden üretilmiştir.

2000'li yılların başlarında, yapılan araştırmalarla çevreyle uyumlu çalışma mekânlarının çalışanların üretkenliğini artırdığı anlaşılmıştır. Gün ışığı alan ve dışarıyı görebilen, kamaşmayı engelleyen ve iç mekânın ısısını kontrol edebilen mekânlar çalışanlara daha verimli ve rahat çalışma alanları sunmaktadır. Çalışma alanlarının çevreye ne ölçüde duyarlı olduklarıyla ilgili olarak gerçekçi bilgilere dayanan pek çok sertifika programları ve organizasyonlar bulunmaktadır. Bu programlarda iç mekânlarda kullanılan mobilyaların malzemeleri, bunların çevreye uyumlu olup olmadıkları, çevreye ve çalışanlara verdikleri zararlar ile mobilyalarda kullanılan geri dönüşümlü malzemelerin oranları dikkate alınmaktadır.



Resim 2.13: Herman Miller INC. 'de kullanılan mobilyalar çevreye duyarlı ve sertifikalı ürünlerden seçilmiştir. Burada kullanılan mobilyaların pek çoğu LEED ödülü almış mobilyalardır.

2.3.3.2. Kablolama ve İletişim

Hemen her alanda olduğu gibi ofis yapılarında da uygulanmaya çalışılan yenilikler bazı sorunları da beraberlerinde getirmiştir. Otomasyon sistemlerinin daha yaygın olarak kullanılmaya başlamasıyla kâğıt yükünün azaltılması için kullanılan bilgisayar destekli yeni teknolojiler beraberlerinde kablolama sorunlarını ve bilgisayarın yaydıkları istenmeyen ısıyı da getirmiştir.

Ofis tasarımında bilgisayar kablolarının duvarların ve bölücülerin içerisinden götürmek, düşey dolaşım için de şaftların oluşturulması gerekmektedir. Kuşkusuz, bir ofis binası söz konusu olduğunda kablo gereksiniminin konut projelerine kıyasla çok daha fazla olacağı kaçınılmazdır.

Ofislerde kablo kullanımının nasıl bir sorun haline geldiğini her tekil masanın ihtiyacını belirlemek için oluşturacağımız liste ile anlamak mümkün olacaktır. 21. yüzyılda her ofis çalışanın masasında bulunan bilgisayarın, sadece bu cihaz için gereken ekran, klavye, fare gibi azami gereksinimlerinin yanı sıra, telefon, veri transfer kablosu, kesintisiz güç kaynağı veya bu kaynağa bağlanmanızı sağlayan priz, yazıcı ya da muhtemel ortak ofis yazıcısı için kablo, şarj aletleri, masa aydınlatma kabloları ve bunun gibi pek çok farklı kablo bulunmaktadır (Stringer, 2009).

Açık ofis sistemlerinde her masa için yukarıda sıralanmış olan kablonun bir noktadan diğer bir noktaya transferi ciddi bir sorun oluşturmaktadır. Başlangıçta açık ofis tiplerinde ortada bulunan masalara gelen kabloların yere bantlar ile tutturulmaları bile bir çözüm olarak görülmüştür. Ancak hem insan sağlığını tehdit eden hem de görsel olarak rahatsız edici görüntülere ve kablo kopmalarına neden olduğundan bu düzenlemeye bir çözüm getirilmeye çalışılmıştır (Stringer, 2009).

İlk çözümler kabloların duvar kenarlarından dolaştırılması ya da duvar içlerinden kablo transferinin sağlanması şeklinde olmuştur. Ancak yapıların yeni inşa edilmiş olmaları, binaların strüktürel yapılarının bunun için elverişli olmaması gibi sorunlarla sıklıkla karşılaşmaktadır. Ofis mobilya sektörü, kablolama

sorununa masa üzerinde bulunan kablo taşıyıcı traversler ya da kablo kanalları ile çözüm bulmaya çalışmışlardır. Bu durum masa ayağına bütünleşmiş veya ayrı bir aparat ile masa üzerine taşınan kablolar ile desteklenmiştir. Her iki durum da duvar diplerinde oluşturulan kabloların mekânın ortasında bulunan masalara getirilmesi sorununa bir çözüm olamamıştır. Başka bir sorun da, bulunan mekânsal çözümlerin, kullanıcının gereksinimlerine zaman içerisinde cevap verememesidir. Mekâna ilave edilen yeni masalar, kullanıcı gereksinimlerinin her seferinde baştan ele almasını zorunlu kılmıştır (Frej, 2006).

Kablo gereksiniminin en iyi çözümü olarak görülen sistemler ise, döşeme altından ve de tavan üzerinde oluşturulan sistemlerdir. Bu sistemlerde en büyük problem eski yapıların tavan yüksekliklerinin döşemede ya da mevcut tavan kotunun altında bir asma tavan yapmaya uygun olmayacağı durumlardır. Mevcut tavan üzerine asma yöntemi ile oluşturulan tavanların arasında yapılacak kablo tavaları içerisinden gerek yüksek akım elektrik kablolarını götürmek mümkün olmaktadır. Ayrıca oluşturulacak ikincil ya da üçüncül tavanlar ile düşük akım telefon, telekomünikasyon ve veri kablolarının taşınmasını sağlamak mümkün olacaktır. Söz konusu bu sistemlerin en önemli avantajlarından biri de; kabloların değiştirilmesinin veya bakımının rahatlıkla yapılabilmesi olmasıdır. Ancak her sistemin avantajları olduğu gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Kabloların ana panolardan çıkarak geniş açıklıklardan geçerek istenilen mekânın üzerine taşınmasından sonra bu kabloların düşey olarak her masa veya çalışma alanının üzerine indirilmesi gerekliliği de bu sistemler için problem yaratmaktadır. Bunun yanı sıra; bu sistemde yapının ana taşıyıcı strüktüründe bulunan kirişlerin sarkma payları da göz önüne alınması gereken bir başka sorun olarak görülmektedir (Frej, 2006).

Yükseltilmiş döşeme içerisinden taşınan kablolar ise soruna uygulanabilirliği açısından en akılcı çözümü getiren sistemler olarak kabul edilmektedir. Bu sistemlerde ihtiyacına göre değişik yüksekliklerde yapılan yerden yükseltilmiş döşemeler uygulamak mümkün olmaktadır. Sistemin çalışma prensibi son derece basittir. Bitmiş döşeme kotunun üzerine metal ayakları üzerinde taşınan

sac ya da 25-30mm kalınlığında MDF ahşap plakaların konması ile yapılmaktadır (Marmot ve Eley 2000). Birbirleri üzerlerinde duran bu plakalar ile bağlanan sistemler birlikte hareket ederek kayma, burkulma ve deforme olma olasılıklarını ortadan kaldırmaktadırlar. Noktasal yüklerin fazla olmadığı, kapı geçişi pencere yükseklikleri, mevcut tavan yüksekliği gibi kısıtlayıcıları olan bu sistemin uygulanabildiği durumlarda kullanıcıya son derece esnek çözümler sunmaktadırlar (Marmot ve Eley 2000). Sistem kabloları kolay ulaşım olanakları sağladığı gibi kablolama için geniş alan yaratması nedeni ile düşük akım ve yüksek akım kablolamasının bir arada uygulanabilmesine olanak sağlamaktadır. Ancak burada önemli olan, ana iki sistem arasında yeterince mesafe bırakılmasına dikkat edilmesi gerekliliğidir. Yükseltilmiş döşeme sisteminin kurulması ile yapılan kablolamanın en büyük avantajı, kablunun mekân içerisinde istenilen noktadan masa ya da çalışma alanının altına kolaylıkla ulaştırılabilmesidir (Frej, 2006).

Gelişen teknolojiler kabloların ortadan kaldırılması için alternatif çözümler sunmaktadır. Özellikle düşük akım kablolaması son dönemde gelişmeler göstermiştir. Son kuşak kablolar ile veri transferi, telefon ve iletişim aynı kablo üzerinden sağlanabilir hale gelmiştir (Frej, 2006). Ancak, kabloların ortadan kalkmasını beklemek en azından yakın gelecek için çok olası görülmemektedir. Unutulmamalıdır ki çok yakın bir geçmişe kadar kablosuz bağlantılar ile telefonların, veri transferlerinin sağlanabilmesi ve bu sistemin yaygın kullanım alanlarına yayılması da önceden hayal edilmemiştir.

Fiber optik kabloların kullanılması tek hat üzerinde taşınacak büyük veri ağları için çok elverişli olmalarına rağmen her alanda kullanılacak bir çözüm olarak görülmektedir. Kablo bağlantı sorunları kablunun iyi korunmasının gereği gibi sorunlar düzenlemenin yaygın kullanımına henüz olanak sağlamamaktadır.

Kablosuz iletişimin yöntemleri arasında yer alan radyo dalgaları, kısa dalga frekansları, kızıl ötesi ışınlar gibi sistemlerin tamamının kendilerine özgü kullanım avantajları olmasına karşın insan sağlığı üzerinde olumsuz etkileri bulunmaktadır. Bu gibi maliyeti yüksek sistemlerde de kullanıcılar zaman zaman istedikleri sonuca varmaktadırlar. Ancak yine de günümüzde ofislerde kablosuz

telefon ve iletişim ağı kullanımının son derece yaygınlaştığı bir gerçektir (Marmot ve Eley 2000).

İletişimin sınır tanımayan bir ivmeyle gelişmesi, yapısal kablolama da kullanılacak kabloların türlerini de etkilemektedir. Örneğin; kurulan akıllı ev sistemlerinde, bulunulan herhangi bir noktadan arzu edilen başka bir noktadaki elektrikli cihaza hükmetmek mümkün olmaktadır. Tasarımcıların stratejik olarak doğru noktalarda yerleştirecekleri anahtarlar ile bir üst kattaki odanın ışığının kapatılması, yazılımın değiştirilmesi ile aynı anahtar ile salonun lambalarının kapatılması açılması ya da perdelerin kapatılıp açılması da günümüzde mümkün olabilmektedir (Marmot ve Eley 2000).

2.3.4. Enerji Gereksinimi

İyi bir enerji verimliliği sağlamak için öncelikle bölgede bulunan diğer yapıların araştırılması ve onların enerji, verimliliği için kullandıkları sistemlerin ne olduklarının araştırılması gerekmektedir. Ancak bunun yanı sıra; yapının inşa edileceği arazinin, topografyanın, bölgenin iklimsel özelliklerinin ve jeolojik olanaklarının neler olduğunun dikkate alınması gerekmektedir (Don, R, 2001).

Tam ve faydalı olan tek bir enerji verimliliğinden bahsetmek mümkün değildir. Yapılacak olan binanın projelendirilmesi aşamasından başlayan ve uygulama aşaması ile devam eden süreçte en büyük verimliliğin genel itibari ile melez çözümlerde olduğu tespit edilmektedir.

Yapının bulunduğu bölgenin coğrafi özellikleri ile başlayacak olan çalışmanın kullanıcı gereksinimlerinin tespiti ve optimum mekânsal çözümlerle proje oluşturulması en bilindik yöntemdir. Ancak sürdürülebilir bir binada yalnızca mimarın oluşturacağı kabuk ve onun oluşturacağı mimari konumlandırma ve şekillendirme yeterli değildir. Mekanik, elektrik, içmimari grupların mimari ile birlikte çalışmaları konunun çözüme ulaştırılmasında etkin rol oynayacaktır.

2.3.4.1. Enerji Verimliliği ve Geri Dönüşümlü Enerji Kaynaklarının Kullanımı

Güç kaynaklarının çoğu geri dönüşümü olmayan fosil yakıtlara dayanmaktadır. Bu yakıtlar doğal çevreye zarar vermekte ve bunların kullanılması havaya salınan CO2 salınımını artırmaktadır. Günümüzde çoğu binanın genel tasarım anlayışında enerji gereksinimlerini geleneksel elektrik sistemlerinden sağlamaktadır. Ancak bu geleneksel tasarım anlayışı yerine doğada var olan enerjiyi kullanan aktif ve pasif enerji sistemlerinin tasarımıyla azaltmak mümkün olabilir. Aktif tasarım teknikleri üreticilerin enerji tasarrufu sağlamak için ürettikleri sistemlerdir. Fotovoltaik paneller, enerji tasarruflu HVAC ve aydınlatma sistemleri, yerel hava şartlarına göre ve çevresel koşullara göre kendisini ayarlayarak enerji tasarrufu sağlayan sistemler aktif sistemler olarak kabul edilmektedir (Frej, 2006). Örneğin aktif sistemlerde; konumları yapıların araziye yerleşimine göre tasarlanmış ve yerleştirilmiş pencereler yapay aydınlatmalarının daha az kullanılmasını sağlamaktadır. Yapıdaki panjurların yerlerinin güneşe göre yerleşimleriyle iç mekânlara giren güneş ışığının günün en sıcak zamanında bile kontrol edilmesi mümkün olmaktadır. Yansıtıcı çatı kaplamaları ve iyi bir yalıtım ise geleneksel ısıtma sistemlerine duyulan gereksinimi azaltacaktır. Çift kabuklu cephe kaplamaları ise; iki kat cam kullanarak akustik ve termal yalıtım sağlamanın yanı sıra; camların arasındaki panjur sistemleri ile gün ışığının iç mekâna kontrollü girmesini sağlamaktadırlar. Çok rüzgârlı alanlarda ve yüksek yapılarda bile camların açılmasına olanak sağlayarak iç mekâna temiz hava girişini sağlamak mümkün olabilmektedir (Marmot ve Eley 2000) (Resim 2.14).



Resim 2.14: Shaklee Genel Müdürlük Binası, Pleasanton, Kaliforniya, 2001 (Marmot ve Eley 2000).

Dış cepheye yerleştirilmiş olan ışık kırıcı panjurlar hem içeriye direk gün ışının girmesini engellemekte, hem de güneş ışınlarını yansıtmaktadır. Genel olarak aydınlatma, yapıda kullanılan enerjinin 1/3'ünü içerdiğinden sürdürülebilir tasarımda önemli faktörlerin başında gelmektedir. Yapay aydınlatma ise, doğal aydınlatmaya destek olacak şekilde tasarlanmış ve bir bütün olarak düşünülmelidir. Sürdürülebilir tasarımda, enerji tasarruflu yapay aydınlatma tasarımı ile doğal aydınlatma iç mekân tasarımıyla ilişkili olmalıdır.

Yerleştirildiği mekândaki hareketi algılamaya yarayan hareket sensorları ya da diğer adıyla meşgul detektörleriyle ışık seviyesi algılayıcıları elektrik aydınlatmasını verimli kullanırlar. Harekete duyarlı oldukları için de gereksiz harcamaların yapılmasını engellemektedirler. Meşgul detektörleri; kızıl ötesi, ultrasonik ya da her iki sistemi birlikte kullanan sistemlerdir. Bu sistemler, kullanıcılar mekândan ayrıldıklarında kendilerini otomatik olarak kapatırlar. Bu sistemler insan trafiğinin çok fazla olmadığı yerlerde, özellikle tuvaletler, koridorlar ve depolama alanlarında daha verimli olmakta ve daha çok kullanılmaktadır. Işık seviyesi detektörleri ise, bir mekândaki ışığın miktarını algılamakta kullanırlar. Mekânın ışık seviyesi azaldığında ya da artığında otomatik olarak devreye giren sistemler bulunmaktadır. Örneğin; bu sistemler, bir odadaki gün ışığı miktarına göre yapay aydınlatma seviyesini ayarlayabilirler. Böylelikle, gün ışığının parlak olduğu saatlerde yapay aydınlatmanın gereksiz enerji harcamasını engellemiş olurlar. Yapı otomasyon sistemi programlandığı zaman kullanım saatleri ayarlanabilir ve binada hiç çalışan olmadığı zaman tüm

ışıkların otomatik olarak kapatılmasını sağlayabilirler. Elektrikli aydınlatmada, yapıda farklı bölgeleri kontrol eden ve kolay ulaşılabilen alanlara yerleştirilmiş olan açma kapama düğmeleri kullanıcıların mekânları terk ederken bunları kullanmalarının teşvik edilmesi de daha ekonomik bir çözüm olarak düşünülmelidir (Marmot ve Eley 2000) (Resim 2.15).

Fotovoltaik sistemler ise, ilk olarak 1970'li yıllarda kullanılmaya başlanmıştır. Güneşten aldıkları maliyeti ve sıfır olan enerjiyi kullanmaktadırlar. Bu sistemler ve aynı zamanda geleneksel sistemlere göre maliyeti çok daha düşük enerji üretmektedirler. Fotovoltaik sistemler sabit sistemler olduklarından hareket etmezler, ömürleri uzundur. Sistemin maliyeti ve bakım onarım masrafları da bu oranda çok daha düşüktür (Marmot ve Eley 2000).



Resim 2.15: Torrance California'daki Toyota Motor Satış Ofis Binası'nda merdivenkovaları gün ışığından yararlandığından, hiç aydınlatılma elemanı kullanılmamıştır.

Fotovoltaik sistemler tek kristalli ya da ince bir film olarak kullanılmaktadırlar. Eskiden daha çok güneş ışığını enerjiye çevirmede kullanılan bir sistemken;

günümüzde daha az elektrik üretmelerine karşın daha düşük maliyetli sistemler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun nedeni olarak; eskiden tek kristalli sistemler kullanılırken, bugün ince film hücreli sistemlerin daha yaygın olarak kullanılması gösterilebilir. Bu sistemler metrekareye daha az elektrik enerjisi sağlamalarına karşın tek kristalli sistemlere oranla daha az sayıda iletken kullanılmaktadırlar (Marmot ve Eley 2000).

Fotovoltaik sistemlerin, enerji üretmelerinin yanı sıra, bir diğer avantajı da uygulandığı bölgede gölge de sağlamasıdır. Bu sistemler çatıda kullanıldıklarında, çatıya gölge sağlamakta, çatının ömrünü uzatmakta, ısı kazancını azaltmakta ve soğutma sistemleri üzerindeki yükü azaltmaktadır. Bunun yanı sıra, pencerelerdeki tenteler gibi kullanılarak da her pencere için gölge de sağlayabilmektedirler (Frej, 2006).

Yapının araziye yerleşimi ve biçimlenişi de PV (fotovoltaik) sistemlerinin kurulmasında önemli rol oynamaktadır. Yapı araziye konumlandırılırken, PV panellerinin sabah 9.00'dan akşamüstü 15.00'a kadar kesintisiz ve bölünmeden gün ışığı alması sağlanacak şekilde konumlandırılması düşünülmelidir. Bunun en önemli nedeni; hem güneş ışığının hem de enerji gereksiniminin bu saatler arasında çok yoğun olması ve bu sayede elde edilen enerji ile enerji nakil hatları üzerindeki yükü hafifletmesidir. Enerji nakil hatlarına bağlı olan PV sistemleri fazla enerjiyi tekrar kullanılması için geri göndererek de enerji tasarrufuna yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte bu sistemlerin şebekeye bağlı olması pil sistemine duyulan gereksinimi de ortadan kaldırmaktadır.

Bu sistemler kırma çatılarda kullanıldığı gibi düz çatılarda da kullanılmaktadır. Her iki durumda da paneller güneş enerjisini en fazla alacak şekilde çatıya yerleştirilmelidir. Son zamanlarda en çok kullanılan sistem ise, PV panellerinin yapıya dâhil olmuş şekilde kullanıldığı ve kısaca BIPV sistemler olarak anılan sistemlerin kullanılmasıdır. Bu sistemlerde PV paneller yapının perde duvarına monte edilmektedir (Resim 2.16).

Bir yapının kaç tane PV sistemine gereksinimi olduğunun hesaplanmasında pek çok farklı etmen devreye girmektedir. Yapının her gün aldığı gün ışığı miktarı ve

bölgenin enerji gereksinimi bunlar arasındadır. PV sistemlerinin yapının tasarım aşamasıyla beraber düşünmek bu sistemlerin maliyetini de düşürmekte ve tasarımla birlikte düşünülmesi diğer enerji tasarruflu sistemlerle beraber kullanılması içinde kolaylık sağlamaktadır. Bu sistemler sürdürülebilir tasarımın vazgeçilmez öğelerindedir. Bu sistemlerin diğer enerji tasarruflu sistemlerle beraber kullanılması yapının enerji tasarrufu miktarını da belirgin ölçüde artıracaktır.

Resim 2.16: The Condé Nast Building at Four Times Square, NY. Yapıda BIPV sistemi enerjisi şehir şebekesinden almakta ve sisteme geri kazandırmaktadır. Sistem yapının enerji gereksiniminin yaklaşık %1'ini karşılamaktadır.

Bazı ofislerde geri dönüştürülmüş enerji ısıtma ve soğutma masraflarını azaltmak için kullanılmaktadır. Örneğin; Honda'nın Oregon Fabrikası'nda

doğudan gelen rüzgârlar kullanılarak yaklaşık 20.000m²'lik bir kullanım alanına sahip karışık kullanımlı yapı dış cepheye yerleştirilmiş olan vantilatörler ve ofis mekânlarında kullanılan yükseltilmiş döşeme ile dışarıdan havayı içeri alarak filtreden geçirdikten sonra onu soğutmaktadır. Bununla birlikte doğal aydınlatmayı verimli olarak kullandıklarından yapay aydınlatmaya çok fazla gereksinim duymamaktadırlar ve bu sayede yaklaşık %51 oranında enerji tasarrufu sağlanması mümkün olmaktadır (Bahama ve Lofthouse 2008).

Green-Think Firması'nın ve Dünya Yeşil Bina Federasyonu'nun Başkanı Rick Fedrizzi özellikle ofis yapılarında enerji tasarrufu sağlayabilecek on beş yöntemi aşağıda sıralamıştır (Bahama ve Lofthouse 2008). Buna göre;

1. Günümüzde kullanılmakta olan su sistemleri 10-15 yıl öncesine kıyasla yaklaşık %25-%50 arasında daha fazla enerji tasarrufu sağlamaktadır. Dolayısıyla binalarda son teknolojilerin takip edilmesi enerji tasarrufu açısından önemlidir.
2. Daha büyük soğutma kulelerinin kullanılması verimliliği artıracak ve kuleden dönen ısıyı da azaltacaktır. Bu kuleler çok sıcak günlerde son derece verimli olarak çalışabilirler.
3. Soğutma kulelerindeki vantilatörlerde farklı derecelerde (variable speed fans) çalışmaya uygun cihazlar kullanılmalıdır. Dönüş hızı ayarlanabilen vantilatörler soğutma kulelerinin daha verimli çalışmalarını sağlarlar, daha az enerji kullanırlar ve açıp-kapama sayısı daha az olduğundan bakım-onarımları da daha az masraflıdır.
4. Sıcak su için enerji tasarrufu yüksek ısı kazanlarının kullanımı tercih edilmelidir. Bu sayede yaklaşık %30 enerji tasarrufu sağlamak mümkün olabilir. Günümüzde en son olarak tek ve büyük bir boiler yerine iki ya da daha fazla kazandan oluşan daha ufak boilerlerin kullanımı tercih edilmektedir.
5. Günümüzde kullanılan sıcak su ısıtıcıları, suyu ısıtmak için daha az enerji harcamaktadır.

6. Özellikle enerji depolamasının yüksek olduğu sıcak mevsimlerde dışarıdan içeri hava alımının azaltılmasına dikkat edilmelidir.
7. Buhar, sıcak su ve chiller grupların borularının düzenli olarak kontrol edilmesi gerekiyorsa da değiştirilmesi enerji tasarrufu sağlamada etkili bir yöntemdir. Eğer borularda kaçak varsa buradan sızacak olan su enerji kaybına neden olacaktır.
8. Sıcak su pompası sistemlerinde değişken hızlı cihazların kullanılması tercih edilmelidir. Sürekli olarak çalışan pompalar daha kolay bozulur ve daha fazla enerji harcarlar.
9. Havalandırma ünitelerinden ya da chiller'lardan sıcak su temini yapılabilir.
10. Yapıda kullanılan tüm vantilatörlerde değişken hız kontrolleri kullanılmalıdır.
11. Uzun çalışma süreleri boyunca daha az enerji harcamalarını sağlamak için pompa ve havalandırmalarda enerji tasarrufu sağlayan motorların kullanımı tercih edilmelidir. Büyük ölçekli motorlar daha küçük motorlarla değiştirilmelidir.
12. Jeotermal ısıtma ve soğutma sistemlerinin kullanımı desteklenmelidir.
13. Su tankı için suyu ozonla yumuşatan sistemler kullanılabilir. Bu soğutma sistemlerinde kullanılan kimyasalları azaltacağı gibi, chillerin duvarlarının temiz kalmasını da sağlar.
14. Yeni akıllı teknolojiler kullanarak HVAC sistemlerini geliştirmek mümkündür. Bu sistemler sayesinde çalışanlar mekân içinde daha konforlu şartlarda çalışırken, enerji tasarrufu da sağlamak mümkün olmaktadır.
15. Kurutucu HVAC sistemlerinin kullanılması mekândaki havanın nemini alır. Bu sistemler ozon tüketen gaz içermezler, doğal gaz ve termal güneş enerjisi kullanırlar. Bu sistemler özellikle nem oranları yüksek olan mekânlarda çok daha etkilidir.

2.3.5. Aydınlatma

Ofis mekânlarında doğal aydınlatma kullanımı pasif bir tasarım tekniği olarak düşünülmemekte ve belirgin bir enerji tasarrufu sağlamaktadır. Ancak; doğal aydınlatma ofis yapılarında tek başına hiç bir zaman yeterli olmamaktadır. Pasif aydınlatma sistemi, yapay aydınlatma ile beraber desteklendiğinde elektrik enerjisinin kullanım düzeyini alt seviyelere çekmek mümkün olabilmektedir. Ofis yapılarında doğal aydınlatmanın iç mekânlara ulaşımı genel kabul olarak, pencerelerden itibaren mekânın içlerine doğru 5-7m arasındadır. Gün ışığının ofis mekânlarında daha verimli ve yaygın kullanımını sağlamak için pencere önlerinde ışık rafları, geniş parapetler ve denizlikler kullanarak ışığın mekân içerisinde yönlendirilmesini sağlamak mümkün olabilmektedir. Doğal olarak, bir mekân ne kadar çok doğal aydınlatma alıyorsa, o mekânda kullanılan elektrik enerjisi de o oranda daha az olacaktır. Bunun yanı sıra; yapılan pek çok araştırmanın sonucunda da gün ışığının çalışanların verimliliğini de artırdığı tespit edilmiştir. Ancak, gün ışığının artırılması yalnızca pencere sayısının artırılması ile sağlanamayacaktır. Gün ışığı ile aydınlatma tasarlanırken; binaya giren gün ışığının oranı ve bunun ısıtma-soğutma sistemlerine etkisi, dolayısıyla da bölgenin iklim şartları dikkate alınmalıdır. Yapının tasarlanma aşamasında oluşturulması düşünülen mekâna, içmimarların müdahalesi, mühendisler ve danışmanlık şirketleriyle beraber olmalıdır.

Genellikle ofislerde doğal aydınlatma ve tavan ışıkları genel bir aydınlık seviyesi sağlamak için yeterli olmaktadır. Ancak çalışma alanlarının aydınlatılması için ayrı lambalar kullanılması gerekmektedir. Aydınlatma tasarımcıları, bir ofis mekânının aydınlık seviyesinin nasıl olması gerektiğini belirleyerek buna en uygun olan aydınlatma tasarımını yapmaktadırlar. Böylelikle, farklı aydınlatma senaryoları yaratmak için yapay aydınlatma kullanma gereksinimi azaltmak ve daha az elektrik harcanmasını sağlamak mümkün olacaktır.

Günümüzde, enerji tasarrufu sağlayan pek çok aydınlatma elemanını daha düşük maliyetli elde etmek mümkün olmaktadır. Burada en önemli konulardan birisi, aydınlatma elemanlarını seçerken onların bakım-onarım ve işletme maliyetlerini de dikkate alınması gerekliliğidir. Uzun ömürlü aydınlatma

elemanlarının değiştirilme gereksinimi daha az olmaktadır. Bu da hem doğal kaynakların daha az tüketilmesini hem de uzun vadede maliyetlerin daha aşağıya çekilmesini sağlamaktadır.

Tasarım sırasında kullanılan malzemelerin en aza indirilmesi yapının çevreye verdiği zararın azalmasını sağlamaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunan Gensler mimarlık ofisindeki LEED yöneticilerinden Nellie Reid "Eğer inşa etmek zorunda değilseniz, etmeyin" diyerek yapıların çevreye verdikleri zararı en basit anlamda belirtmektedir. Yine Gensler ofisinin LEED bölümünde çalışan aydınlatma tasarımcısı Melissa Mizel doğal ışığı kesen ofis alanları yaratmaktan kaçınılması gerektiğini, bunun yerine daha esnek ve değişen gereksinimlere cevap verebilen ofis tasarımlarının tercih edilmesinin önemini vurgulamaktadır (Frej, 2006).

Yapay aydınlatmanın yerine tercih edilmesi gereken gün ışığının kontrolü çok önemlidir. Günümüzde gün ışığı çalışmaları ölçekli modellerle ya da bilgisayar yardımıyla yapılmakta ve bunun yapının araziye yerleşimine, ısı kayıplarının hesaplanmasına ve hem kendi içinde uyumlu hem de bölgenin iklim şartlarıyla uyumlu pencere açıklıklarının tasarlanmasına katkısı son derece olumludur. Doğu ve batı cephelerindeki pencerelerden gelen gün ışığının kontrolü güneşin en yatık olduğu zaman dilimi içerisinde bulunduğundan daha zor olmaktadır. Bunun yanı sıra; kuzeyden gelen gün ışığı yaygın olduğundan bunun pencerelerden içeri girmesi problem yaratmamaktadır. Güney cephesi ülkemizin bulunduğu yarım küre itibari ile gün boyu ışık alan cephelerdir. Tasarımcılar, bu tip bilgiye dayalı çalışmalar ve bilgisayar programlarının yardımı ile yapının araziye yerleşimine ve yapay aydınlatmanın tasarımında da çözüm önermek zorundadır. Gün ışığından içeri giren ısının yanı sıra, oluşan kamaşma da ofis çalışanları ve diğer kullanıcılar tarafından da tercih edilmez. Buna karşı geliştirilebilecek çözümler aşağıda sıralanmaktadır. Buna göre;

1- Işık kırıcı panel ve panjurlar, ışık tavaları: Işık kırıcı panel ve panjur sistemleri yapıların dışına sıklıkla pencerelerin üstüne göz hizasında (yatay çıkmalı kirişler) kullanılmaktadır. Bu sistemlerde, yüksek düzeyde yansıtıcı üst yüzey ışığı vasistas pencereden içeri girer. Işık kırıcı panjurlar pencere yanında

oturan kişiler için kamaşmayı engellediği ve çalışanlara gölge sağladığı gibi tavanın da yüksek düzeyde yansıtıcı olması ile gün ışığının içeride daha uzun zaman kalmasını da sağlamaktadır (Licht, Ulrike 2006) (Resim 2.17).



Resim 2.17: Sacramento’da bulunan “East End Complex” binalarında enerji verimliliği için PV paneller, doğal gün ışığı, otomatik ışık kontrolleri, cephede güneş kırıcılar ve cam kaplamaları beraber kullanılmıştır.

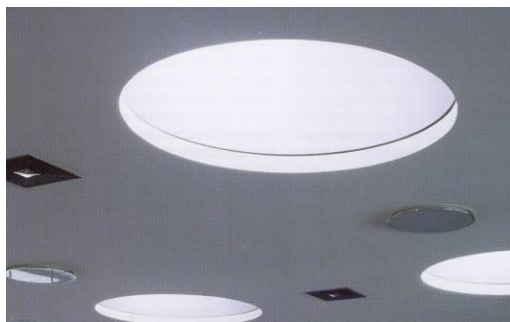
Doğrudan gün ışığı başka şekillerde de engellenebilir. Yandan kanatlı dik açılan pencereler, alçaktan gelen güneş ışığını bloke edebilirler, yapıların dış cephelerine güneş kırıcı paneller yerleştirilmesi ya da bunların yapının strüktürüyle birleştirilmesi ya da son olarak yapının iç mekânında pencerelerde uygulanacak panjur ve güneşlikler istenmeyen doğrudan gelen gün ışığını kesmede yardımcı olan diğer sistemlerdir. Her ne kadar; panjurlar ve güneşlikler daha fazla bakım onarım gerektirse ve yapının bütçesine artı bir yük getirirse de gün içinde kullanım kolaylığı sağlarlar. Bunun yanı sıra; stratejik olarak yapının etrafına yerleştirilmiş olan ağaçlar, çalılar ve yeşille sarılmış çit örgüler güneş ışıklarını kesmede yardımcı olurlar (Don, R, 2001). (Resim 2.18).



Resim 2.18: Işık Miktarını dengelemeye yardımcı olan cephe aparatlarına örnek

2- Işık Tüpleri ve Tepe Işıklıkları: Tepe ışıklıkları da buldukları bölgelerin sıcaklık seviyesine uygun olarak tasarlandıklarında, gün ışığını içeriye alan bir diğer sistemdir. Bu sistemlerde çatıdan elde edilen doğal ışık, asma tavan arasında oluşturulan, ışık tüpleri ile iç mekânda kullanılan hacimlerin istenilen noktalarında, tavanda yapay aydınlatma gibi görülen doğal ışık kaynaklarına dönüştürülürler. Bu sistemlerde çatıdan elde edilen ışıktan istenilen aydınlık seviyesinin elde edilebilmesi ışık tüpünün yapısına, mimari ve statik yapının koşullarına ve binanın bulunduğu yerin coğrafi koşullarına bağlıdır. Bu sistemler gün ışığını en çok gün ortasında içeriye alırlar, bu nedenle sıcak bölgelerde soğutma sistemlerinin daha fazla enerji harcamasına neden olurlar (Resim 2.19).

Ofis mekânlarında gün ışığını içeriye almakta kullanılacak diğer bir alternatif de; ışık monitörleri kullanmak olabilir. Yapının üst kısımlarındaki pencereler de başka bir alternatiftir. Bunlar, yüksek iç mekân duvarlarında dikey olarak kullanan pencerelerdir. Bu pencerelerden gelen gün ışığı, ışık monitörlerine, dış cepheden uygulanan panjurlara ve iç mekân panjurlarına göre gün ışığı daha kolay kontrol edilebilir (Licht, Ulrike 2006) (Resim 2.20).



Resim 2.19: James Stirling ve Michael Wilford'un Industrial Complex B. Braun Melsungen Yönetim binası giriş fuayesinde bulunan ışık tüpleri.



Resim 2.20: National Museum of American History 2008 yılında tadilat geçirmiştir. Tadilattan sonra, müzede tüm katların doğal ışık alması sağlanmıştır.

3- Galeri Boşlukları: İç mekân açıklıkları, bir mekâna daha parlak gün ışığı almak için sıklıkla kullanılan tasarım öğeleridir. Cambridge Masecusette'de The Genzyme binası bu tür yapılara iyi bir örnektir. Burada yapı tasarlanırken bir iç mekân açıklığı yaratılmıştır. Bu açıklığın tepe ışıklığı otomatik olarak hareket

eden aynalarla desteklenerek gün ışığını kontrollü olarak iç mekân almaktadır. Işığı yönlendiren panjurlar içeriye gelen gün ışığı oranını artırmada yardımcı olmaktadır. Bu açıklık içeriye gün ışığı almanın yanı sıra hava kanalı olarak da çalışmaktadır. Havalandırma sistemi aşağıda temiz havayı dolaştırmakta ve ısınmış havayı yukarıdan tahliye etmektedir (Resim 2.21).



Resim 2.21: The Genzyme Building in Cambridge, Massachusetts. İç mekândaki galeri boşluğu sayesinde tüm mekânların gün ışığı almasına örnek.

2.3.6. Mekanik Sistemler

Genel olarak yapıların dış kabuklarının ısıtma ve soğutma sistemleri, pencere boyutları ile tiplerine karar verilmesinde, çatı ve zemin kaplamalarında duvarlara

ve tepe açıklıklarının tasarım kararlarının verilmesi aşamasında iklim yapısı son derece önemli bir rol oynamaktadır. Yapı kabuğunun geliştirilmesi ile pasif solar sistem stratejileri ofis yapılarının kullanıcılarının daha konforlu bir şekilde çalışmalarına ve yapının enerji gereksinimini azaltmaya yarayacaktır. Buradan yola çıkarak tasarımcıların sürdürülebilir bir ofis yapısı tasarlarırken yapının inşa edileceği alanın coğrafi konumu ve iklim şartlarının sağladığı avantaj ve dezavantajlar göz önüne alınmalıdır.

Özellikle yirminci yüzyıl sonrası yaşanan teknolojik gelişmeler binaların aktif sürdürülebilir yapılarının gelişmesine yardımcı olmuştur. Başlangıçta bina tasarımında dikkate alınan hâkim rüzgâr, güneş ışığı yönü gibi tasarım girdileri, teknolojik gelişmelerle beraber daha az dikkate alınan konular olmuştur. Binanın doğal olmayan yollar ile iklimlendirilebilmesi ya da benzer şekilde dış koşullardan bağımsız olarak aydınlatılabilmesi tasarımcılara büyük esneklikler sağlamıştır.

Teknolojik gelişmelerin başlangıçta yarattığı bu olumlu gelişmeler zaman içerisinde kullanıcıya sağlık ve çevre alanında getirmiş olduğu olumsuzlukların anlaşılması ile teknolojik gelişmeler yeniden değerlendirilmeye başlanmıştır. Günümüzde binaların var olabilmek için ihtiyaç duydukları enerji başta olmak üzere tüm alanlarda sürdürülebilir tasarım ölçütleri dikkate alınarak teknolojik gelişmeler yapı sektöründe kullanılmaktadır.

Günümüzde artık bilgisayar kontrollü elektronik sistemlerin yardımıyla yeşil yapıların işleyişleri daha kolay ve ucuza mal olmaktadır. Mikro elektronik mekanik sistemler (MEMS) yeni elektronik bileşenlerin gelişimiyle de uçucu organik bileşenlerin (VOC) zararlarını en aza indiren ve daha ekonomik çalışma sistemlerine sahip düşük maliyetli bileşenler kullanılmaktadır.

MEMS'ler, (Mikro elektronik mekanik sistemler) çevreye daha duyarlı olan ekipmanları büyük miktarlarda üretebilen bir dizi teknolojik gelişme olarak özetlenebilir. Pek çok yeni buluş gibi, mikro sistem teknolojisi de esas olarak askeri bir sistemdir ve daha çok askeriyede ve güvenlik amaçlı kullanılmaktadır. Üniversitelerdeki araştırma laboratuvarları da bu sistemleri daha yaygın ve

kullanılır hale getirilebilmesi için çalışmalarını sürdürmektedir. Örneğin; Amerika'daki Twenty-First Century Araştırma Merkezi havalandırma sistemleriyle ilgili yeni ve çevreye duyarlı sistemler geliştirmek için çalışmalarını sürdürmektedir. Bu merkez, konu ile ilgili son uygulamaları kamu kesimi ile paylaşarak onların da bu gelişmelerden yararlanmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Bu gibi benzer kurumların sayısında giderek artış gözlemlenmektedir.

2.3.6.1. Isıtma, Havalandırma, İklimlendirme (HVAC Sistemleri)

Enerji tasarrufu sağlayan HVAC sistemlerle diğer sürdürülebilir yapı çözümlerini beraber kullanmak mekanik sistemlerin ve yapının daha az enerji harcamasını sağlayacaktır. Bu sistemlerde, genellikle birden fazla çözüm bir arada kullanılarak yapıların daha az enerji harcaması sağlanmaya çalışılmaktadır (Resim 2.22, Resim 2.23).



Resim 2.22: 40 Grosvenor Place, HOK Architects 1999, Londra, İngiltere.

Örneğin; resim 23 ve 24'te gösterilen yapıda birden fazla sürdürülebilir mekanik sistemi bir arada kullanılarak yaklaşık %20'lik bir enerji tasarrufu sağlanmıştır. Tüm çalışma alanları 7,6 metrelik yükseklikten doğal ışık almaktadırlar. Yapının dış cephesi ışık kırıcılarla kaplanmış, güney-batı yönüne bakan ana açıklıkların yanı sıra iki tane daha ikincil açıklık bulunmaktadır. Yapının betonarme

strüktürü, şeffaf cam dikmelerle birlikte kullanılarak termal bir kütle oluşturmaktadır. Bununla birlikte; ışık kırıcılar, içeri çekilmiş pencereler ve dış cephe bitirime malzemeleri güneş ışığından ısı kazanımını azaltacak şekilde tasarlanmıştır. Yapıdaki havalandırma sistemi fanlara gereksinim duymamakta ve daha az enerji kullanımı sağlamak adına radyan soğutma sağlamaktadır (Millett 2000).

Resim 2.23: 40 Grosvenor Place, HOK Architects 1999, Londra, İngiltere.

Ofis yapılarında kullanılan mekanik enerji sistemleri genellikle gerektiğinden daha büyük olarak tasarlanmaktadır. Ancak, yapının araziye yerleşiminin planlı olarak düşünülmesi, yapı kabuğunun güneş ışığından fazla ısı almasını engelleyecek şekilde tasarlanması, iyi yalıtım sağlanmış dış duvarları olması ve yüksek performanslı gün ışığı sağlaması daha küçük HVAC sistemleri

kullanılmasında etkili rol oynamaktadır. Soğuk iklimlerde, iyi yalıtımlı duvarlar ve camlar yapı çevresindeki ısı kaybını azaltır, enerji ve yapı imalat maliyetlerini düşürebilmektedir. Düşük nem oranına sahip ılıman iklimlerde, doğal havalandırma tercih edilen bir çözüm olarak görülmektedir. Sürdürülebilir HVAC çözümleri; yalnızca yapının daha düşük maliyetle çalışmasını sağlamakta kullanılmamakta, bunun yanı sıra hem çalışanlar için iç mekân hava kalitesinin (IAQ) artmasına, çalışan personelin daha az hasta olmasına ve iş verimliliği ile memnuniyetinin de artmasına yardımcı olmaktadır (Millet 2000).

Mekanik sistemlerin ortaya çıkışından önce tüm yapılar doğal havalandırma ile havalanmaktaydı. Doğal havalandırma, baca etkisine (havanın hareket etmesi; ısınan havanın yükselmesi ve zemine yakın havalandırma kanallarından soğuk havanın içeriye alınması) ve hafif rüzgârlara dayanmaktadır. Doğal havalandırma sisteminde yapının araziye yerleşimi büyük önem taşımaktadır. Bu sistemde, yapının en uzun cephesi yazın egemen olan rüzgâr yönüne dik gelecek şekilde yerleştirilmelidir. Ağaçlar ve diğer korunma elemanları kışın soğuk esen rüzgârlardan koruyacak şekilde konumlandırılmalıdır. Dar yapı formları, yapı kanatları ve / veya avlular yapıdan geçecek olan hava akışını artıracak şekilde olmalıdır (Millet 2000).

En verimli şekilde tasarlanmış olan ofis odalarında en az iki ayrı pencere bulunmalıdır. Bunlardan bir tanesi içeriye havanın girmesi için diğeri de öbür pencereden daha yüksekte olan ve havayı dışarıya tahliye etmeye yardımcı olan pencere olmalıdır. İç mekân tasarımı, içerideki havanın mekânda dolaşımında herhangi bir engelle takılmadan dolaşabilmesi için uygun yapıda olmalıdır. Büyük parça mobilyalar pencere açıklıklarını bloke etmeyecek şekilde yerleştirilmelidir. Daha az mahremiyet sağlayan açık ofis planları havanın en rahat dolaşabildiği plan tipleri olarak kabul edilmektedir. Eğer iç mekânda duvarlar olması gerekiyorsa; o zaman yüksek çatı pencereleri, vasistas pencereler ve çalışma saatleri içinde açık kalabilecek hava akışını sağlamaya yardımcı olacak kapılar tasarlanmalıdır (Marmot and Eley, 2000).

Yapılar doğal havalandırma ile mekanik havalandırma bir arada kullanacak şekilde tasarlanabilirler. Bazı durumlarda, HVAC sistemleri yapının yalnızca

bazı bölümlerini kontrol edecek şekilde konumlandırılabilir. Bazı durumlarda ise; HVAC sistemleri ve doğal havalandırma birbirlerine alternatif oluşturacak şekilde olabilir. Örneğin; günün belirli saatlerinde çalışan sayısına ve iklim şartlarına bağlı olarak sistemlerin kullanımları değişiklik gösterebilir. Diğer bir sistem de pencereler açıkken HVAC sistemlerinin çalışmadığı durumdur. (Resim 2.24).



Resim 2.24: Smith Grup tarafından tasarlanmış olan Amerika, Maryland, Annapolis'deki Chesapeake Bay Foundation's Philip Merrill Environmental Center.

Örneğin; Philip Merrill Environmental Centre'da kullanılan sistem son derece iyi düşünülmüş bir sistemdir. Yapı enerji tasarrufu sağlamak için gün içerisindeki dışarıdaki hava sıcaklığını ve nem oranını ölçmektedir. Eğer dışarıdaki hava sıcaklığı ve nem oranı rahatsız edici düzeyde değilse, HVAC sistemi otomatik olarak kapanmakta ve içeride yeşil ışık yanarak çalışanların isterlerse pencereleri açabilecekleri uyarısı yapmaktadır. Kırmızı ışık yandığında ise

pencerelerin kapatılması gerektiği anlaşılmaktadır. Sistem ayrıca çalışanların ulaşamayacakları pencereleri kendisi otomatik olarak açıp kapatma özelliğine de sahiptir (Winchip, 2007).

Bir diğer yaklaşım da; Avrupa'da Amerika'dan daha yaygın olarak kullanılan iç mekân hava kalitesini (IAQ) artırmayı amaçlayan yer değiştiren havalandırma sistemidir. Burada, çoğunlukla %100 soğuk hava dışarıdan alınarak odalara daha düşük oranda verilmektedir. Hava iç mekânlara ya duvarların içlerinden geçen borulardan ya da yerdeki havalandırma kanallarından verilir. Isınan hava tavandaki toplayıcı ızgaralardan kirli havayı çalışanlardan uzaklaştıracak şekilde toplanmaktadır (Merley and Eley, 2000).

Döşeme altından hava dağıtan sistemler, daha çok Avrupa ve Japonya'da kullanılmakta ve daha çok yüksek ısı yükü olan alanlar için tasarlanmaktadır. Döşeme altından borulu ya da borusuz havalandırma sistemi kullanılan yapılarda yükseltilmiş döşeme bulunmakta ve sistem maliyet ve servis açısından çeşitli avantajlar sağlamaktadır. Örneğin; borulu sistemler daha derin bir yükseltilmiş döşemeye gereksinim duyarlar. Borusuz sistemlerde ise; hava kaçakları daha fazla olur, iç mekân hava kalitesi daha düşüktür ve sistem döşeme üzerinde lekeler bırakabilir (Stringer, 2009).

Borusuz sistemlerin maliyetleri daha düşük, borulu sistemlere göre de iç mekânda daha fazla esneklik sağlamaktadırlar. Dolayısıyla, bu sistemlerde tüm telefon, veri ile elektrik kablolarını saklamak daha hızlı ve kolay olmaktadır. Çalışanların sayıları ve gereksinimleri değişse de sistem esnek ve değiştirilebilir olduğu için hızlı çözüm üretmek mümkündür. Çalışanlar, bu sistemde kendi çalışma alanlarını düzenleyebilmektedirler. Bazı sistemlerde, çalışanlar kendi havalandırma sistemlerini de yeni oturma düzenlerine göre buldukları alana da taşıyabilmektedirler. Bunun nedeni ise; sistemde temiz havanın çalışanın hemen yanından içeri girmesidir. Bu sistemlerde hava geleneksel sistemlerdeki kadar soğutulmaz. Bu sistemlerde de zaman zaman havanın dolaşım hızını artırmak için HVAC fanlarına gereksinim duyulabilmektedir (Stringer, 2009).

Tasarım ekibinin iyi bir planlama ve koordinasyonu ile yükseltilmiş döşemeden hava dolaşımını sağlayan sistemlerde zeminden zemine yükseklikleri aynı tutarak geleneksel sistemlerdeki gibi uygulama yapmak mümkün olmaktadır. Tavandan devam eden havalandırma borularını ortadan kaldırarak zeminde yükseklikleri standart kılmak mümkündür.

Tüm HVAC sistemleri bir şekilde soğuk hava üretme sistemine sahip olmalıdır. Doğal gazlı soğutucu sistemler yerine elektrikli sistemlerin tercih edilmesi, başlangıçta soğutma alt yapısının maliyetini düşürebilir ancak doğalgazlı sistemler, elektrikli sistemlere göre yatırım maliyeti açısından daha maliyetli olmalarına karşın, uzun vadede daha etkilidir. Aydınlatmada, yalıtımın daha verimli olmasında ve HVAC sistem üzerindeki soğutma yükünün azaltılmasında daha etkili olmaktadır.

Radyan ısıtma ve soğutma sistemleri, çalışanlar için iyi bir konfor seviyesi sağlamaktadırlar. Sistem; tavandan, duvardan ya da zeminden geçen borulardan oluşmaktadır. Su boiler tarafından ısıtılır ya da soğutucularla soğutulur, boruların içinden geçerek mekânlara dağıtılır. Eski tip bir kalorifer gibi, bu borular hava dolaşımını olmaksızın ısıyı dağıtıp toplayabilmektedirler. Kalorifer tipi sistemlerde, sistemden çıkan su sıcaklığı 70-75 °C iken sisteme geri dönen su sıcaklığı 55 °C düzeyindedir. Yerden ısıtma sistemlerinde ise bu değerler sistemden çıkış sıcaklığı 50-55 °C iken dönen su sıcaklığı 40-45 °C aralığındadır. Geleneksel tip kalorifer sistemlerinde başlangıç ısısının fazla olması ve çıkış suyu ile geri dönen su arasında ısı farkının görece fazla olması bu iki sistem arasında yerden ısıtmanın daha avantajlı olduğunu göstermektedir. Radyan sistemler fanlara ve geleneksel havalandırma sistemlerine gereksinim duymadıklarından daha fazla enerji tasarrufu sağlayabilmektedirler. Ancak bazı durumlarda, bir mekândaki dış hava miktarına bağlı olarak ayrı bir havalandırma sistemine gereksinim duyulabilmektedir (Mermot and Eley, 2000) (Resim 2.25).

Gece ile gündüz arasında ısı farkının çok fazla olduğu iklim şartlarında sıcak aylarda gece havalandırması ile binanın soğutulması iyi bir çözüm olabilmektedir. Bu sistemlerde, gece boyunca, doğal havalandırma sistemi

mevcut esintilerden yararlanmakta ya da HVAC sistemi geceleri dışardan temiz havayı içeriye alarak onu mekânlarda dolaşmasını sağlamaktadır. Betonarme yapıların termal kütleleri çelik yapılara göre daha fazla olduğu için radyan soğutma daha etkilidir (Frej, 2006).



Resim 2.25: Pier 1, San Francisco.

Havalandırmada iç mekân açıklıkları önemli bir rol oynamaktadır. Örneğin; İspanya Madrid'deki Endesa Genel Müdürlük Binası'nda iki ofis kütleleri birbirine bir açıklıkla bağlanmıştır. Burada açıklık ofis mekânlarından gelen kontrollü hava ile dış mekân havası arasında bir geçiş bölgesi oluşturmaktadır. Bu yapıda temiz hava yer altından gelen iki adet boruyla içeri alınmaktadır. Bu toprak kaynaklı ısı pompalarıyla (earth tube) sıcak günlerde toprakta depolanmış soğuk havayı, soğuk günlerde ise sıcak havayı alarak, buhar spreyli ısıtma ve soğutma sistemleri yardımıyla mekânların ısınma ve soğutmasında yardımcı olmaktadır. Güneş bacaları mevsimsel sıcaklıklara bağlı olarak iç mekân

açıklıklarında farklı oranlardaki hava akışlarının boşaltılmasını sağlamaktadırlar (Frej, 2006) (Resim 2.26).



Resim 2.26: İspanya Madrid'deki Endesa Genel Müdürlük Binası

Yapı bir kez kullanılmaya başlandığında, iyi bir hava kalitesi için HVAC sisteminin düzenli olarak bakım ve onarımının yapılması iç mekânlardaki hava kalitesinin daha iyi olması için önemlidir. Bu nedenlerle HVAC sistemlerinin bakım-onarımlarının ve temizlenmesinin kolay olması tercih edilmelidir.

2.3.6.2. İç Mekân Hava Kalitesi (IAQ)

İç mekân hava kalitesinde optimum fiziksel şartların sağlanamıyor olmasının en önemli nedenleri bu alanlarda kullanılan yapıştırıcılar, derz sızdırmazlık malzemeleri, boyalar, halılar, temizleme malzemeleri ve kompozit ahşap malzemelerdir. Diğer bir neden ise; mekân içindeki nemin zamanla küflenmeye neden olmasıdır.

Bazen yapının enerji verimliliğini artırmaya yönelik düzenlemelerde çatlakları ve enerji kaçaklarını kapatmada kullanılan malzemeler de iç mekân hava kalitesi (IAQ) üzerinde ters etki yaratabilmektedir. Dar yapıların ısı kaybını azalttığı ve enerji tasarrufu sağladığı düşünülse de; iç mekânda havayı kirleten partiküller için engel yarattıkları düşünülebilmektedir. Kokular ve gazlar bir mekân içinde kolaylıkla oluşabilirler. Mikroskobik partiküller ısıtma ve soğutma sistemlerinden tüm mekânlarda dolaşabilirler.

Son yıllarda, iç mekân hava kalitesini değiştiren ve hasta bina sendromuna neden olan problemleri en aza indirmek için bu konu üzerinde pek çok çalışma ve kanunlar çıkarılmaktadır. Yeşil ofis yapı tasarımında bu konu giderek daha çok önem kazanmakta ve iç mekân hava kalitesini (IAQ) geliştirmek için Dünya Sağlık Örgütü ve tasarımcılar tarafından çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bunlardan bazıları aşağıdaki gibi özetlenebilir (Baharma ve Lofthouse 2008). Buna göre;

- Havalandırma ve hava dağıtım sistemlerinin düzenli olarak kontrol edilmesi iç mekânda biyolojik ve kimyasal partiküller dolaşımını azaltacaktır.
- İç mekânda kullanılacak olan mobilya sistemlerinin birbiriyle ilişkili olarak düzenlenmeli, havalandırmaların önüne mobilyaların yerleştirilmemesi mekânın sürekli havalanması açısından önemlidir.
- Temizlik malzeme ve araç gereçlerin seçimi yaparken daha az toksin madde içerenlerden tercih edilmesi tercih edilmelidir.
- Fotokopi, yazıcı ve faks odalarının çalışma alanlarından farklı yerlere yerleştirilmeli ve bu odalarda özel havalandırma sistemleri kurulmalıdır.

- Dış mekân havasının iç mekânda dolaşımını artırmalı ve bunu sağlayan havalandırma sistemleri tercih edilmelidir.

2.3.6.3. Tesisat Sistemleri

Genel olarak sürdürülebilir tasarım yaklaşımından sonra doğal kaynaklarında tükenmeye başlaması ve giderek daha fazla önem kazanmasıyla yapılarda kullanılacak olan su sistemlerinin düzenlenmesinde yeni ve farklı sistemler kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle sürdürülebilir yapılarda pis su, temiz su ve gri su sistemleri yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Yapılarda su tasarrufunun sağlanması, var olan temiz su kaynaklarının giderek azalmaya başlaması nedeniyle bir gereklilik olarak ofis yapılarında da karşımıza çıkmaktadır. Tüketicilerin yaşam standardına göre farklılık gösterse de yapılan araştırmalar Avrupa'da konutlarda tüketilen suyun %25'i tuvaletlerde, %5'i temizlikte, %5'i bahçe sulamada ve %13 gibi bir kısmı da çamaşır yıkamada kullanılmaktadır. Bu nedenle su tüketiminin azaltılmasına yönelik olarak tuvalet rezervuarları, bahçe sulama, çamaşır yıkama ve diğer temizlik işlerinde içme suyu yerine arıtılmış gri su kullanılmasıyla %50'ye yakın bir su tasarrufu sağlanmasında büyük ölçüde yardımcı olacaktır. Tuvaletlerde bahçe sulamasında kullanılacak olan gri su tuvaletlerden çıkan pis suyun dışında yapılardan çıkan boşaltılan atık suların genel adıdır. Gri su evsel atık sular içinde en büyük orana sahip olan su olarak tanımlanmaktadır. Genellikle evlerden çıkan atık suyun %50 – %80 'i gri sudur. Bunun yanı sıra, yağmur sularından toplanan sular da gri su olarak rezervuarlarda ve bahçe sulamasında rahatlıkla kullanılabilen ve böylelikle büyük ölçüde su tasarrufu sağlamak mümkün olabilmektedir (Stringer, 2009).

Arıtılmış gri suyun kullanılması su kaynaklarının korunmasına katkı sağladığı gibi doğadaki su dengesi üzerinde de pozitif etkileri bulunmaktadır. Ayrıca gri su geri kazanım tesisleri kullanılan içme suyu miktarını da azaltmaktadır. Sonuç olarak, içme suyu çıkarma ve dağıtma süreçlerinin olumsuzlukları da (enerji ve kimyasal gereksinimler, yeraltı suyunun seviyesindeki düşüş, v.b) azaltılacaktır.

Yapılarda su tasarrufu sağlanabildiğinin en belirgin göstergeleri su ısıtmasıyla ilgili enerji kullanımının azalması ile su kullanım maliyetinin düşürülmesi ve su giderlerinin azaltılması olarak sıralanabilir. Su kaynaklarının nadir olduğu ya da su kullanımındaki vergilerin çok yüksek olduğu bölgelerde buna uygun projeler üretilmesi gerekli izinlerin alınmasını da hızlandırmaktadır (Stringer, 2009).

Ofis yapılarında en fazla su tüketimine ıslak hacimlerde yer alan sifon sistemleri neden olmaktadır. Örneğin Amerika'da 1997 yılından beri, federal bir yasa ile bir sifondan bir seferde en çok 3,8 litre'den çok su akması yönünde yasalar çıkartılmıştır. Günümüzde çok daha az su ile çalışan pisuar ve tuvaletler de bulunmaktadır. Basınç destekli tuvaletler ise, her sifonda yaklaşık 1,9 litre su kullanmaktadır.

Yapılarda pis su tesisatları kullanımı ile de yapıların lavabolarında, su içme musluklarından ve diğer kaynaklardan kullanılan sular arıtılarak tekrar kullanım için uygun hale getirile bilmektedirler. Bu toplanan sular işlemden geçerek sifonlarda kullanıma hazır hale getirilebilmektedirler. Buradaki maliyet, yapının ne kadar temiz suya gereksinimi olduğuna ve pis suyun nasıl kullanıldığı ile ilişkili olarak değişebilir. Bunun yanı sıra, bazı arıtma tesisleri arıtılmış suyun ikincil hizmetler için örneğin, bahçe sulama gibi kullanımına da izin vermektedir.

Güneş ışığıyla çalışan su sistemleri kirliliğin ve fosil yakıt kullanımının azalmasında %75-80 oranında yapılardaki sıcak su gereksinimini karşılayarak yardımcı olabilmektedir. Günümüzde yapılarda güneş ısıtım sistemleri en yaygın olarak kullanılan sistemlerdir. Burada sistemin büyüklüğüne de bağlı olmak üzere yapının ihtiyaç duyduğu sıcak su gereksinimini büyük ölçüde karşılayabilmektedir (Stringer, 2009).

Güneşten gelen enerjinin kullanılmasının yanı sıra; jeotermal kaynaklar da ofis yapılarında sıcak su gereksinimini karşılamakta kullanılmaktadır. Özellikle Türkiye gibi zengin jeotermal kaynaklara sahip ülkelerde bu sistemlerin giderek daha yaygın olarak kullanılması daha temiz ve çevre dostu olması nedeniyle de kaçınılmaz olmalıdır. Sistem; sifıra yakın emisyonu sebebiyle nedeniyle tüm yapılar için kullanım olanağı sağlamaktadır. Bunun yanı sıra; fosil enerji

veya diğ er enerji kaynaklarına göre çok daha ekonomik bir sistem olarak görölmektedir. Bu nedenle de zaten çok fazla maddi gidere sahip ofis yapıları için uygun bir çözüm olarak görölmektedir (Stringer, 2009). Yağmur, kar, deniz ve magma sularının yeraltındaki gözenekli ve çatlaklı kayaç kütlelerini besleyerek oluşturdukları jeotermal rezervleri, yeraltı ve reenjeksiyon koşulları devam ettiğ i sürece yenilenebilir ve sürdürülebilir özelliklerini koruyacaklardır.

Genellikle sıcak su gereksinimi yapıların çatılarında yer alan güneş enerjisi panelleri ile sağlanmakta; fazla su iyi yalıtımlı, sağlık koşullarına uygun depolama ünitelerinde saklanmaktadır. Aktif, endirekt sistemler en yaygın olarak kullanılan sistemlerdir. Bu sistemler pompaların, vanaların ve kontrol mekanizmalarının çalışması için elektriğ e gereksinim duymaktadırlar. Pasif sistemlerde ise, suyun dolaşması, için pompalara ya da elektrik sistemlerine gereksinim yoktur, bunun yerine suyun ısınması doğal dolaşım için yeterlidir. Direk sistemlerde kolektör içme suyunu doğrudan ısıtır. Endirekt sistemlerde ise, kolektör donmaya karşı dirençli suyu ısıtarak, içme suyuna transfer eder ve ısınan su genellikle depolama tankına bir borudan geçerek ulaşmaktadır (Stringer, 2009). Sürdürülebilir su tesisat sistemlerinin yanında, geleneksel su ısıtma sistemlerini ikincil sistemler olarak yapılarda bulunması zaman zaman gerekli olabilir. Örneğ in; bulutlu günlerde, geceleri ya da tamir-bakım onarım sırasında devreye girerek kullanılmasına devam edilmesi bir gereklilik olabilmektedir.

2.3.6.4. Suyun Verimli Kullanımı

Suyun verimli kullanımı sırasında dikkat edilmesi gereken en önemli konulardan biri de su borularında kaçak olmamasına dikkat edilmesidir. Yapılan bazı araştırmalara göre; eskimiş ya da küflenmiş borulardan sızan su yaklaşık binanın %50 oranında su kaybetmesine neden olurken; gereksiz harcanan suyun %10 ise tuvalet sifonlarından ve musluklardan çıkmaktadır. Örneğ in; kaçağ ı olan bir tuvalet yaklaşık 189 litre su kaybına neden olabilir. Tuvalet sifonları en çok konutlarda ve ofis yapılarında su harcanmasına neden olurlar.

İyi bir yalıtım sistemi ve düşük akımlı sifonlarla geleneksel tuvaletlere göre yaklaşık %60-%90 oranında su tasarrufu yapmak mümkün olmaktadır.

Bunun yanı sıra; çatılarda toplanmış olan gri suyu, kimyasal içermeyen su, lavabolardan ve tuvalet sifonlarından çıkan suyun yeniden kullanılmasının sağlanması yapının su tasarrufuna yardımcı olan diğer bir yaklaşımdır. Bunun yanı sıra; su tasarrufunda yerel firmalardan suyun sağlanması da suyun verimli kullanımında önemlidir. Ofis yapılarında su tasarrufu yapılmasını sağlamak için aşağıdaki konular dikkate alınmalıdır (Don, R, 2001). Buna göre;

- daha az su kullanımını sağlamak,
- su tasarrufu sağlayan cihaz ve vitrifiyenin tuvaletlerde, lavabolarda, bulaşık makinelerinde, duşlarda ve soğutma kulelerinde kullanımını sağlamak,
- atık ve gri suyun toplanacağı alanlar oluşturmak,
- çevre düzenlemesi yapılırken kullanılacak olan bitkilerin çok fazla su istemeyen bitkilerden seçilmesi,
- sürekli yeni teknolojileri takip ederek daha fazla su tasarrufu sağlayan yeni sistemlerin kullanımını desteklemek,
- çatıdan ve yeraltından su toplayan sistemler kullanmak,
- mevsimlere göre değişen su gereksinimini belirleyen bun göre gerekli önlemleri almak dikkat edilmesi gereken konular arasındadır.

2.3.7. Ekonomik Gereksinimler

Sürdürülebilir bir yapının yapım maliyetleri, günümüz yapım teknikleri ile inşaat aşamasında ve malzemelerin uygulamasında daha fazla araştırma, tüm disiplinlerin bir arada çalışmasını gerektirmektedir. Bu düzenlemeler ve yaklaşımlar geleneksel yapılara göre daha fazla sermaye gerektirmektedir. Ancak, kullanım aşamasında sağlanan enerji tasarrufu ile binanın kısa vadede

kendini amorti etmesi sağlanabilmektedir. Bu başlık altında ekonomik gereksinimlerin biraz daha açıklanması gerekmektedir. Öncelikle imal edilecek olan yapının bir yapım maliyeti bulunmaktadır. Bir diğer maliyet de yapının işletilme maliyetidir. Yapı tasarımı; proje aşaması, malzeme seçimi, nakliye, montaj, inşaat, kullanım ile bakım ve onarım aşamalarından oluşmaktadır.

Öncelikle yapının yatırım maliyeti göz önüne alındığında yapılacak olan projenin önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır. İlgili proje disiplinlerinin bir arada çalışacakları bu dönemde ortaya koyacakları çözüm yöntemleri ve seçecek oldukları uygulama tercihleri yapının maliyetini doğrudan etkileyecektir. Tasarım ve proje aşamasında dikkat edilmesi gereken konular arasında tasarımın farklı iç mekân düzenlemelerine uygun olacak şekilde esnek tasarıma sahip olması, proje ve tasarım aşamasında disiplinler arası iletişimin sağlanabilmesi, malzeme ve detay çözümlerinin ortak kararlarla alınması ve fizibilite göz önüne alınması gereken konuların başında gelmektedir. Uygulama aşamasında ise nakliye ve montaj süreci son derece önemlidir. Bu noktada yerel malzemeler öncelik tanınması, arazi etüdü, topografya, hâkim rüzgârların yönü, güneş hareketleri ve kullanılabilir temiz enerji kaynaklarının araştırılması gerekmektedir. Kullanım sürecinde ise, yapıların melez kullanıma uygun olarak tasarlanması günümüzde giderek yaygınlaşmakta olan bir tasarım yaklaşımı olarak görülmektedir (Don, R, 2001).

Bir yapının yatırım maliyetinin yüksek olması, daha pahalı olarak imal edilmiş olması, her zaman o yapının daha pahalı olduğu sonucunu vermez. Genellikle yapıların mekanik sistemleri arasından yapılacak tercihler de melez sistemlerin kullanılması, birden fazla sistemin birbirlerine bir otomasyon ile bağlanması sistemin kurulum maliyetini artıracaktır ancak binanın enerji verimliliğini de artıracığından binanın ısıtma ve elektrik giderlerinde bir düşüş sağlayacağı ve bu sayede işletme giderlerini de düşüreceği aşikârdır. Söz konusu olan ofis yapıları olduğunda dikkate alınması gereken bir diğer konuda ofislerin sürekli değişmeye müsait yapılar olmasıdır. Bir ofis binası tasarlanırken ileride oluşabilecek değişiklikler göz önüne alınmalı kullanıcıya esnek çözümler yaratılmalıdır.

2.3.7.1. Enerji tasarrufu yönetimi

Tasarruflu enerji kullanabilmek ve masrafları azaltabilmek için iyi bir bütçe yapılarak HVAC sistemlerinin bakım ve onarımlarının düzenli olarak yapılması gereklidir. Isıtma ve soğutma sistemleri de yapılarda çalışanların en çok şikâyet ettikleri sistemlerdir. (Resim 2.27)



Resim 2.27: Los Angeles'daki The Howard Hughes Kuleleri aydınlatma, HVAC ve yapı otomasyon sistemlerinde yüksek oranda enerji verimliliği sağlamaktadır.

HVAC sistemlerinin su sistemleri (chiller group) ile sıcak su kazanı (boiler), hava kontrol edici sistemlerin, kontrol panellerinin birbiriyle ilişkilendirilmesi ve bakım-onarımlarının düzenli olarak yapılması gereklidir. Sonuç olarak; elektrik, tesisat ve mekanik sistemler birbiriyle ilişkilendirilmelidir. Enerji tasarrufu için dikkat edilmesi gereken diğer konular aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Baharma ve Lofthouse 2008). Buna göre;

- Sistemler çalışmadıklarında kapatılmalıdır. Xeron Firması'nın yaptığı araştırmalarda kullanılmayan ofis cihazlarının kapatılması %90 oranında enerji tasarrufu sağlayabilmektedir.
- Aydınlatma sistemlerinde enerji tasarruflu lambalar kullanımı, T8 lambalar, kompakt flüoresan lambalar tercih edilmelidir.
- Gün ışığı ve ısınma sistemlerinde geri dönüşümlü enerji kaynaklarının kullanılması tercih edilmelidir (Resim 2.28).



Resim 2.28: iç mekânlarda daha çok gün ışığı kullanmak ve çalışma masalarında masa lambaları ile genel hacimlerde detektörlü kullanımına örnek.

- Otomatik ışık kontrol sistemlerinin kullanımı tüm mekânlarda tercih edilmelidir. İnsana duyarlı, fotoselli ve zaman ayarlı sistemler elektrik tasarrufunu destekleyen sistemlerdir. Bunun yanı sıra kısılabilir nitelikli aydınlatma da elektrik tasarrufu sağlarlar.
- Ofis yapılarında çalışanlar en çok aydınlatma sisteminden şikâyet ederler. Ofisler, bazen gereğinden çok, bazen de daha az aydınlatılırlar. Bu nedenle

masa lambalarının kullanımının yaygınlaştırılması ofis mekânlarında enerji tasarrufunu sağlayan sistemlerdendir.

- Bilgisayar ekranlarını, ofis içi yön bulma işaretlerini de daha az enerji harcayan LED tipi tercih etmek enerji tüketimini azaltacaktır.
- Güneşten korunmak için film kaplanmış pencereler yapının iç mekânının kızıl ötesi ışıklardan etkilenmesini azaltır, kamaşmayı önler ve ısıtma ile soğutma sistemlerine de yardımcı olurlar.
- termostatların kapatılması
- kullanılmayan pencerelerin yalıtımının yapılması
- yapının içindeki çatlak ve deliklerin kapatılması ve böylelikle hava kaçaklarının önlenmesi.
- sıcak suyun ısısının 410C indirilmesi.
- hava filtrelerinin düzenli olarak değiştirilmesi
- gereksiz lambaların ve aydınlatma elemanlarının kaldırılmasıdır.

2.3.7.2. Satın alma politikaları

Sürdürülebilir bir ofis tasarımı ve daha yeşil bir çevre yaratabilmek için alınacak tüm malzemelerin bu anlamda özenle seçilmesi gerekmektedir. Bu konu ile ilgili pek çok organizasyon bulunmaktadır. Bakım onarımları daha basit ve daha az maliyetli olan yeşil malzemeler iç mekân hava kalitesinin (IAQ) de daha temiz olmasına yardımcı olurken, iç mekân çevre kalitesinin (IEQ) de gelişmesini sağlamaktadır (Bahama ve Lofthouse 2008). Buna göre;

- Yüksek oranda geri dönüşümlü malzemelerden oluşmuş malzemelerin tercih edilmesi,

- Üretim aşamasında az ya da hiç toksin maddeye maruz kalmamış malzemelerin kullanımının tercih edilmesi,
- Renkli kâğıt yerine beyaz kâğıt gibi daha kolay geri dönüştürülen malzemelerin kullanımının tercih edilmesi,
- Temizlendikten sonra tekrar kullanılabilen bardak ve şarj edilebilen pillerin tercih edilmesi,
- Üretim aşamasında daha az kaynak kullanan malzemelerin tercih edilmesi, plastik paket yerine karton paketleme yapılmasının tercih edilmesi,
- Çalışan personelin takip etmesinin ve uygulamasının kolay olduğu geri dönüşümlü ya da çevreye duyarlı ürünlerin kullanımı ile ilgili net bir liste oluşturularak onlarında buna katkı sağlamasını istemek olarak sıralanabilir.

2.3.7.3. Atık Yönetimi

Bir ofis yapısında ofis atıklarından kurtulmak belki de en kolay yapılabilecek düzenlemelerden biridir. Geri dönüşüm ve atıkların azaltılması ile ilgili programlar ve bunları destekleyen donanımlar en iyi performanslarında bile çok fazla bakım ve onarım gerektirmeden çalışırlar. Aşağıdaki maddeler atık yönetimi ile ilgili dikkat edilmesi gereken konuları kısaca özetlemektedir (Don, R, 2001). Buna göre;

- ofis malzemelerin ve gereksinimlerinin özellikle yüksek oranda geri dönüşümlü olanlarından satın alınması,
- geri dönüştürülmüş malzemelerin toplandıkları alanların kolay ulaşılabilir ve depolanabilir alanlar olmasına özen gösterilmesi,
- fotokopi makinelerinin ve yazıcıların yanlarına hatalı çıktılarının tekrar kullanılabilmesi için bir raf ya da kutu yerleştirilmeli,

- camlar, plastikler, ofiste çıkan atık kâğıtlar, gazeteler, karton kutular, metaller, piller ve flüoresan lambalar geri dönüştürülebilen malzemelerdir. Bunları ofislerde topladıktan sonra, bölgede bunları geri dönüştüren fabrikalara iletilmesinin sağlanması,

- yenileme veya inşaat sırasında esnasında ortaya çıkan inşaat atıklarının geri dönüşümlerinin sağlanması sürdürülebilir ofis tasarımlarımda atıkların değerlendirilmesi aşamasında önem taşımaktadır.

2.3.7.4. Bakım Onarım

Bazen, mekanik antlaşmaları dışarıdan bir kontrole verilirken, diğer birimler yapının kendi içindeki birimler tarafından kontrol edilirler. Her iki durumda da mekanik koordinatörleri yeşil yapı projesinin başından itibaren projenin içinde yer alırlar. Burada koordinatörler kullanım süreleri boyunca, maliyeti en düşük programları ve uygulamaları en verimli çalışma prensipleriyle projeye katmaya çalışırlar. Unutulmaması gereken, yeşil yapılar; maliyetleri düşürebilir, atık miktarını azaltarak ortadan kaldıracaktır, üretkenliği artırabilir ve çalışma mekânlarının tasarım anlayışını daha iyiye götürebilir. Ancak bunların elde edilebilmesinde anlaşmaların önceden yapılması ve bakım - onarım müdürlerinin projelerin başından itibaren projeye dâhil edilmesi önem taşımaktadır (Murdock, J. 2007).

Projede tüm birimler, bitkiler, telekomünikasyon cihazları, güvenlik, yemek servisi, ulaşım ve reprografik gibi diğer genel idari hizmetlerin tümü bakım - onarım müdürünün sorumluluğu altındadır ve bir arada düşünölmelidir.

Sürdürülebilir yapının iyi ve verimli bir bakım-onarım programına sahip olabilmesi için aşağıdaki konuların dikkate alınması gerekmektedir (Don, R, 2001). Buna göre;

1. Sürdürülebilir yapıda kullanılacak olan tüm sistemlerin ve sistem kesitlerinin olabildiğince güncel olması gerekliliği,

2. iyi bir bakım-onarım ekibinin kurularak olası aksaklıkları en kısa zamanda çözümlenebilmesi,

3. yapı sistemlerinin nasıl çalıştıkları, verimliliklerini gösteren bir monitör sisteminin kurulması bakım-onarım programının verimliliği açısından önemlidir. Bu sistemlerin maliyet ve performans analizlerini yapabiliyor olması tercih edilmelidir.

Yapının yönetimi, planlama ve tasarım aşamasından, inşa süresince alınacak tüm malzemelerin alımlarına karar verilmesi, faturaların ödenmesi süresince aktif olarak projenin bir parçası olmalıdır (Don, R, 2001).

2.3.7.5. Tasarım ve Uygulama Eğitimleri

Yapının yeşil yapı olması için tasarım aşamasından imalat aşamasına kadar tüm inşaat süresinde bu konu ile ilgili düzenlemeler yapılması kaçınılmazdır. Ancak, bunun için tasarımcıların geleneksel anlayışlarının dışına çıkmaları, teknolojik ve ekolojik esaslara dayalı yeni bilgileri öğrenmeye ve kullanmaya açık olmaları gerekmektedir. Bu anlamda, tasarımcıların davranışlarını değiştirmeleri bir dizi yeni standardı ve ilkeleri kabul etmeleri ile sağlanabilir. Tasarımcının almış olduğu eğitim sürecinin bir parçası haline getirilmesi gereken bu yaklaşımın, üniversitelerin ders programlarında yer alması gerekmektedir. Sürdürülebilir tasarımın ilkelerinin, tasarım eğitiminin bir parçası haline getirilmiş olması adaptasyon sürecini de hızlandıracaktır. Unutulmamalıdır ki sürdürülebilir tasarım anlayışı, yalnızca mimarlık ve içmimarlık fakültelerinin üstlenmesi gereken bir konu değildir. Tüm disiplinlerin (mekanik, elektrik, statik gibi) bu anlayışla bir arada çalışmalarını doğru sonucun elde edilmesini sağlayacaktır.

Bu noktada önemle üzerinde durulması gereken bir diğer konu da, tasarım anlayışının ve onun gerektirdiği sistemlerin ofis çalışanlarının kolayca anlayabileceği bir şekilde hazırlanması gerekliliğidir. Bu, tasarım aşamasından

kullanım aşamasına kadar herkesin kabul etmesi ile sağlanabilecek bir anlayıştır.

Bunun dışında kişilerin konuya duyarlılığını göstermelerinin diğer bir yolu da, teknik elemanların sürdürülebilir yapı tasarım ve bakım-onarımıyla ilgili birbirleriyle iletişim içinde olmalarının sağlanabilmesidir. Örneğin; düzenli aralıklarla çalışanlara ve teknik ekibe açıklama konferansları verilmesi bu konuda onların katkılarının sağlanması açısından önem taşımaktadır. Bakım-onarım sistemleriyle ilgilenen kişilerin gerekirse özel bir eğitimden geçmesi gerekebilir.

2.3.7.6. Denetleme performansları

Tasarlama sürecinin bir parçası olarak, sürdürülebilir tasarım ekibi yapının tasarımı bittikten sonra da yapının performansını takip etmelidir. Bunun için gerekli olan gözetleme sistemlerin yapıya kurulması gerekmektedir. Bu şekilde yapının sürdürülebilir tasarım ilkelerine ne kadar bağlı kaldığı, sistemlerin ne kadar iyi çalışıp çalışmadıklarını belirlemek kolay olacaktır. Elde edilen veriler düzenli aralıklarla kontrol edilerek sistemlerin verimliliği saptanmış olacaktır.

3. BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİR OFİS YAPISI İNCELEMESİ

Sürdürülebilir ofis yapılarına ihtiyaç duymamızın birden fazla nedeni bulunmaktadır. Sertifikalandırılabilmiş bir binanın;

Uluslararası kabul gören

Kurumsal saygınlık sağlayan

Doğaya saygılı, çevre dostu

Sürdürülebilir

Konforlu

Enerji tüketimi az

Düşük işletme giderine sahip

Olması hemen ilk akla gelen nedenlerdendir. Ayrıca bu binaların ticari amaçlar için yapılmış olması halinde yüksek doluluk oranına ve muhtemel yüksek kira getirisine sahip olacaklarını öngörmek yanlış olmayacaktır.

Yukarıda bahsi geçen nedenlerin dışında yasal zorunluluklarla da sürdürülebilir bina yapımı desteklenmektedir. 5627 sayılı enerji verimliliği kanunu gereğince de; Binaların enerji performans sınıfını belirleyecek olan binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği gibi, merkezi ısıtma sistemli binalarda gider paylaşımını düzenleyecek merkezi ısıtma ve sıhhi sıcak su sistemlerinde ısınma ve sıhhi sıcak su giderlerinin paylaşılmasına ilişkin yönetmelik, örnek olarak sayılabilir.

3.1. ESER HOLDİNG YÖNETİM BİNASI:

Tez çalışması kapsamında Şubat 2011 tarihinde Eser Holding Ofis Binası LEED Sertifikasyon Programı'nda en yüksek dereceyi alması nedeniyle örnek bina olarak analiz edilmek için seçilmiştir (Resim 3.1).



Resim 3.1: Eser Holding'e ait Ofis Binası ana giriş bölümü. (kişisel arşiv)

Eser Holding, Orta Doğu, Orta Asya, Doğu Avrupa ve Afrika'da faaliyet gösteren, alanında lider bir uluslararası inşaat ve mühendislik şirketler grubudur. Grubun ana şirketi olan ve 1986 senesinde kurulan Eser Taahhüt ve Sanayi A.Ş. kuruluşundan günümüze geçen süre içinde başta altyapı inşaatları olmak üzere genel müteahhitlik hizmetlerinde faaliyet göstermiştir.

Eser Holding'e ait, Ankara'da 2010 yılının şubat ayında hizmete girmiş olan yönetim binası, 7500m2 kapalı alana sahip binanın her katında bir ana 2 adet yangın olmak üzere toplam 3 merdivenkovanı, 3 adet asansör, 2 ana ve 2 tali olmak üzere toplam 4 şaft bulunmaktadır. İşleyiş planlaması; 2. Bodrum katında; 51 araçlık otopark, 1. Bodrum katında; genel servis alanları, müştemilat, konferans salonu, kafeterya, ofis ve depo alanları, giriş katında;

geniş yüksek bir hacmin algılanmasını sağlayan galeri boşluğu ile giriş holü, danışma, ziyaretçi bekleme alanları, kafe, ofisler yer almaktadır. Binanın birinci, katında galeri boşluğunun yanı sıra küçük toplantı odaları, açık ve özel ofisler yer alırken, ikinci ve üçüncü katlarında kat holleri ile küçük toplantı odaları, açık ve özel ofisler yer almaktadır. Binanın son katı olan çatı arasında ise kat holünden dağılan özel ofisler, toplantı salonu ve özel misafir odası yer almaktadır (Resim 3.2).



Resim 3.2: Eser Holding'e ait Ofis Binası kat holleri ve bekleme alanı. (kişisel arşiv)

Eser Holding'e ait yönetim binası, tasarım aşamasından, yapım aşamasına kadar sürdürülebilir tasarım yöntemlerini uygulamak üzere programlanmış ve uygulanmıştır. Binanın mimarisi oluşturulması aşamasında belirlenen ihtiyaç programının, projelendirilmesi sürecinde tüm disiplinlerin özellikle mekanik ve elektrik grubun mimari ile uyumlu çalışması sürecin olumlu yönde ilerlemesini sağlamıştır.

3.2. SERTİFİKASYON SÜRECİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Diğer bina tasarımlarından oldukça farklı olan yeşil bina tasarım sürecinde inşaat, elektrik ve makine mühendisleri ile mimarlar bir araya getirilerek “entegre bina proje tasarımı ve uygulaması” gerçekleştirilmiştir. Farklı disiplinlerin bir araya gelmesiyle oluşan bu takım ile kısa sürede yeşil binalar hakkında araştırmalar ve analizler yapılmıştır. Binanın tasarım ve yapım aşamalarında hedeflenen ölçütler; yüksek performanslı, yenilenebilir ve sürdürülebilir sistemlerin kullanılması, bunların maksimum enerji verimliliği sağlayacak şekilde işletilmesi, yenilenebilir enerjinin izlenmesi ve LEED sertifikalı yapı olmasıdır (Eser Yeşil Bina, 2011).

Yapının tasarım aşamasından uygulama aşamasına kadar olan süreç bir bütün olarak ele alınmıştır. Sürdürülebilir bir yapı elde etmek için izlenmesi gereken adımlar gerek yapılan analizlerle saptanmış gerekse de sertifikasyon programı tarafından belirlenmiştir. Tasarım sürecinin uzunluğu, geleneksel inşaat yöntemlerinden daha farklı uygulamaların yapılmasının gerekmesi, başlangıç (yatırım) maliyetlerinin fazla oluşu gibi nedenlerle, sürdürülebilir bir yapının oluşturulabilmesi için ilk gereken kararlı bir yönetimin varlığıdır (Eser Yeşil Bina, 2011).

Seçilmiş olan sertifikasyon programının sürdürülebilir yapılar için oluşturdukları ölçütleri şu başlıklar altında toplamıştır;

Sürdürülebilir Arazi

Su Verimliliği

Enerji ve Atmosfer

Malzeme ve Kaynaklar

İç mekân yaşam kalitesi

Yenilik, Yaratıcılık

Sürdürülebilir Arazi:

Bu başlık altında binanın yapılacak olduğu arazinin seçimi ele alınmaktadır. Yapının verimli topraklar üzerinde bulunmaması, yerleşim yoğunluğu, yapının bulunduğu bölgenin şehir merkezi ile olan ilişkisi, irdelenmektedir. Yapının arazisinin inşaata uygun olması sürdürülebilirlik açısından yeterli değildir. Özellikle ofis binaları gibi günün belirli zamanlarda yoğun olarak kullanılan yapıların şehir merkezine olan yakınlığı veya alternatif ulaşım alanlarına kolay erişimin bulunması binaların sürdürülebilir olması için önemli etkenlerdendir. Binanın kullanıcılarını teşvik etmesi açısından bisiklet park alanı ve düşük yakıt tüketimi olan araçlar için özel otopark alanı oluşturulması da bu başlık altında değerlendirilmektedir.

Arazinin bulunduğu bölgenin coğrafi koşullarının irdelenmesi, özellikle çok yağış alan bölgelerde yağmur suyunun kontrolü, geri kazanılması veya yoğun güneş alan bölgelerde, açık renk çatı malzemesi kullanılması, cephede güneş kırıcıların kullanılması veya güneş enerjisinden yararlanmasının sağlanması da, sürdürülebilirlik açısından önemli ölçütlerdendir.

Eser Holding'in bina tasarımında oluşturulan sosyal alanlardan arka bahçe binanın zemin katında alt kotta bulunmasından çevre binalar ile arasında uzun istinat duvarları ile çevrili bir alandır. Bu durum kullanıcılarında kendilerini daha rahat bir mekânda hissetmelerini sağlayacak şekilde yeşil duvarlar ile çevrelenmiştir. Aynı zamanda bu alanda suyun devridaim ile tekrar kullanıldığı su havuzları da oluşturulmuştur. Eser Holding merkez yönetim ofis binası bu başlık altında yapılan değerlendirmede sertifikasyon kurumu tarafından 26 üzerinden 25 puan ile derecelendirilmiştir (Resim 3.3).



Resim 3.3: Eser Holding'e ait sosyal alanda oluşturulmuş dikey bahçe. (kişisel arşiv)

Su Verimliliği:

Su verimliliği açısından binaların sürdürülebilirlikleri incelendiğine iki farklı konu ele alınmaktadır. İlk değerlendirme yeşil alanlarda yapılmaktadır. Bina içerisinde ve çevresinde oluşturulacak bölgelerde kullanılması öngörülen bitkilerin az su tüketen ve yerel bitki örtüsü içerisinde tercih edilmesi gerekmektedir. Bu sayede sulama su ihtiyacı daha oluşmadan önce ele alınarak en az düzeye indirilmiş olacaktır. Sulama suyu ihtiyacının düşürülmüş olmasının yanı sıra sulamada kullanılacak suyun da geri kazanılmış su ile desteklenmesi de yine bu konuda dikkat edilmesi gereken konulardandır.

Bina içerisinde kullanılan suyun da tüketiminin kontrol altında tutulması gerekmektedir. Bina yapımı aşamasında fotoselli bataryaların kullanılmasının yanı sıra gömme rezervuarların çift kumandalı olarak tercih edilmesi de binada oluşacak temiz suyun sarfiyatını düşürecektir. Tüketilen suyun geri kazanımı da

bu başlık altında değerlendirilen bir diğer konudur. Bu binada da gri su olarak adlandırdığımız fosseptik suyu dışında kalan tüm atık suların sulama amaçlı ve rezervuarlarda kullanılması ile büyük ölçüde su kazanımları sağlanmıştır. Toplamda %51 daha az su harcayan binada sertifikalandırma kuruluşu yapıya 10 üzerinden 10 tam puan vermiştir.

Enerji ve Atmosfer:

Enerji verimliliği açısından bina yapım aşamasında elektrik ve mekanik grupların birlikte çalışmaları ile önemli kazanımlar sağlanmıştır. Bina çatısında ve dış yüzeyinde, elektrik üretimi amacıyla 6,126 kW kapasiteli güneş pilleri yerleştirilmiştir. Bina çatısında elektrik üretimi amacıyla 1kW kapasiteli rüzgâr türbini kullanılmıştır. Rüzgâr enerjisinden elektrik üreterek binada alternatif enerji üretimi sağlanmıştır (Resim 3.4).



Resim 3.4: Bina dış yüzeyine yerleştirilmiş güneş pilleri ve doğal ışık kontrolü sağlayan cephede bulunan güneş kırıcılar (kişisel arşiv).

Sıcak su elde edilmesi amacıyla 4 adet güneş kolektörü kullanılmıştır. Isıtma ve soğutma yüklerinin bir bölümünü karşılayabilmek amacıyla, 60kW'lık toprak

kaynaklı ısı pompası kullanılmış ve bina çevresine 5 adet 120 m derinliğinde sondaj kuyusu açılmıştır. Toprak kaynaklı ısı pompası ile toprak altındaki sabit ısıyı kullanarak, yazın soğuk kışın sıcak su elde edilmektedir. Isı pompası sayesinde çok düşük maliyette sıcak veya soğuk su üretilmesini sağlayarak bina ısıtma ve soğutmasına katkı sağlanmaktadır. Alternatif bir enerji üretimi sağlayarak, doğal kaynakların en verimli biçimde kullanılması desteklenmektedir.

Doğayla dost ve temiz elektrik ve ısı üretimi amacıyla 1 adet 90 kW termal kapasiteye sahip Kojenerasyon ünitesi tasarlanmıştır. Bu cihaz sayesinde elektrik enerjisi haricinde hem toprak kaynaklı ısı pompasına hem de emilim özellikli soğutma grubuna enerji temin edilmektedir. Bunların yanı sıra Kojenerasyon ünitesi çevre dostu enerji üretimi sağlamakta; enerji verimliliğini artırmakta ve CO2 gaz emisyonunun düşmesinde katkıda bulunmaktadır.

Toprak kaynaklı ısı pompası, soğutucu ve kojenerasyon ünitesi kullanılarak, pik yüklerin olduğu saatler haricinde sıcak, soğuk su ve buz depolaması yapılacaktır. Bunun için 2 adet enerji deposu ile 1 adet buz tankı tasarlanmıştır. Mekanik sistemlerde kullanılan tüm motorlar enerji verimli (EEF1) olarak seçilmiştir. Enerji kullanımını en aza indirmek amacıyla pompa ve fanlar frekans kontrollü olarak seçilmiştir.

Tasarım sırasında, bina içerisindeki kişi başına verilmesi gereken temiz hava miktarı, Amerikan ASHRAE standartlarının da % 30'u üzerinden seçilmiş, bina kullanıcıların en temiz havada, en sağlıklı ortamlarda çalışmalarını hedeflenmiştir. Havalandırmada ayrıca, havadan suya ısı geri kazanım sistemi kullanılmıştır. Binada kullanılan elektrik tüketen elemanların, en düşük enerji sarfiyatı olan ve verimliliği en yüksek olan cihazlar olmasına özen gösterilmiştir.

Binada kullanılan sistemlerden en üst seviyede verim alınması için birden fazla farklı sistem bir arada kullanılmıştır. 2011 Temmuz ayında yapmış olduğum incelemede, Enerji yönetim sistemi açısından binanın aydınlatma ve mekanik otomasyon sistemi için merkezi bina yönetim sisteminin (BMS) devreye alınma işleminin devam etmekte olduğu saptanmıştır. Bina bu sistemlerin de devreye

alınmasından sonra yapılacak değerlendirmede şu an almış olduğu 35 üzerinden 24 puanlık notunu da yükseltebilecektir.

Malzeme ve Kaynaklar:

İnşaat esnasında kullanılan malzemelerin seçimi yeşil bina açısından sağlıklı ve doğa ile dost malzeme kullanımı konusunda ön plana çıkmaktadır. Seçilen malzemelerin enerji tasarrufuna katkısı, insan sağlığına etkisi, geri dönüşümlü olması, imalat esnasında oluşturduğu karbon ayak izi gibi ölçütler ön planda tutulmuştur.

Bina yapımında Bims (ponza taşı) tuğlaların kullanılması tercih edilmiştir. Bu malzeme seçiminde dikkate alınan ölçütler, insan sağlığına zararlı madde içermeyen ve inşaat alanına yakın bir bölgede imal edilen bir malzeme oluşudur. Malzemenin çok iyi ısı yalıtımı sağlaması ve nefes alabilme özelliği de ayrıca bu seçimde etkin rol almıştır.

İzolasyon malzemesi olarak taş yünü, hem ısı yalıtımı sağlaması hem de yangına karşı dayanıklı olması nedeni ile tercih edilmiştir. Malzemenin geri dönüşümlü olması da diğer bir etkidir. İç mekânda kullanılan malzemelerden boya ve halılarda insan sağlığına zararlı madde içermeyen ürünlerin tercih edilmesine ve uçucu organik bileşik barındırmayan ürünlerin kullanılmasına dikkat edilmiştir.

Gerek yapım aşamasında gerekse de kullanım esnasında binada birçok atık üretilecektir. Bu durumda kullanılan malzemelerin en az atık üretecek biçimde seçilmesi, oluşan atıkların uygun biçimde bertaraf edilmesi önemlidir. Ayrıca atık malzemenin tekrar kullanımı veya geri dönüşümünün sağlanması gerekmektedir. Yapı içerisinde her katta uygun yerlerde geri dönüşüme kazandırılacak atık toplama alanları oluşturulmuştur.

Bina iç mekânında azda olsa eski malzemelerin tekrar kullanılmasına çalışılmıştır. Eski bir yapıdan alınmış ahşap duvar giydirmesi tavanda dekoratif amaçla kullanılmış ve bir doku elde edilmeye çalışılmıştır (Resim 3.5).

Bina imalatı aşamasında inşaat atıklarının geri dönüşümünde %88'lik bir oranla geri dönüşüm sağlarken yaklaşık %50 oranında da yerel üretilmiş malzemelerin kullanımına olanak vermiştir. Bu şekli ile sertifikasyon programından 14 üzerinden 8 alabilmiştir.



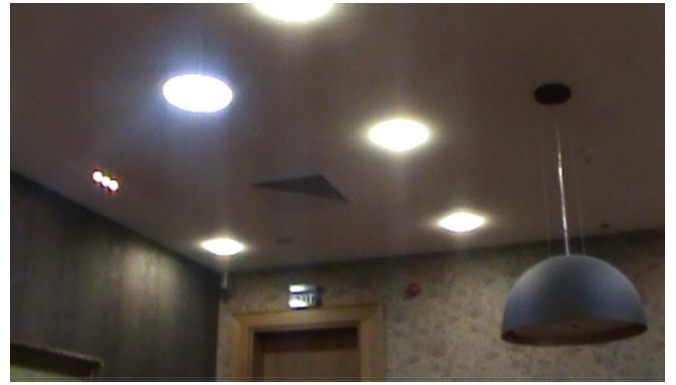
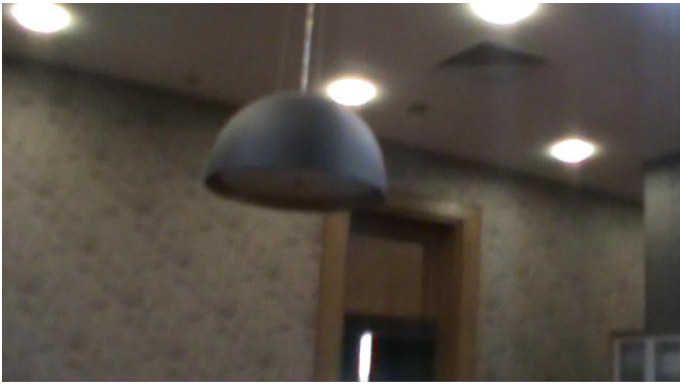
Resim 3.5: Asma tavanda kullanılan Kastamonu'dan getirilmiş ahşap pano (kişisel arşiv).

İç mekân yaşam kalitesi:

Bina içerisindeki yaşam kalitesini artırabilmek için yapılan çalışmalar birkaç farklı başlık altında ele alınmıştır. Taze hava konusunda Ashrae 62,1-2007'nin öngörmüş olduğu taze hava debilerinin yaklaşık %30 daha üzerinde taze hava girişi sağlanmıştır. Klima santrali hava debilerinin ölçümünü ve sistemde herhangi bir arıza olması durumunda alarm verecek sistemler ile kurulmuştur. Bina içerisinde sigara içmenin yasak olması ile birlikte CO2 algılayıcıları sayesinde özellikle toplantı odalarında beklenenden uzun süren toplantılarda havalandırma sisteminin otomasyona bağlı olarak otomatik devreye girmesi sağlanmıştır.

Kirlik kontrolü, inşaat atıklarının oluşması ile başlatılmıştır. Binanın kullanım süresi boyunca da geri dönüşüm konusunda, atık toplanılmasına çalışılmıştır. Toz kontrolünde üzerinde bakteri üremesine izin vermeyen özellikle halı kullanımı sağlanmıştır. Genel dolaşım alanlarında ise sert ve kolay temizlenebilen döşeme malzemeleri tercih edilmiştir.

İç mekân yaşam kalitesi açısından son derece önemli olan, gün ışığından, ofislerin mümkün olduğunca fazla yararlanması sağlanmıştır. En üst katta çatı pencerelerinden yararlanılarak doğal ışığın cepheye bakmayan mekânlara da kazandırılması sağlanmıştır. Bina bu başlık altında yapılan değerlendirmeden de 15 üzerinden 13 puan almıştır (Resim 3.6 ve Resim 3.7).



Resim 3.4: İç mekânda kullanılan doğal ışık çatı pencereleri (kişisel arşiv).



Resim 3.7: İç mekânda kullanılan doğal ışık çatı pencereleri (kişisel arşiv).

Yenilik, Yaratıcılık:

Binanın getirmiş olduğu yenilikler sadece kendi alanı ile sınırlı kalmayarak yan arsasında bulunan eski kömürlüğün park olarak kullanılması ile de geliştirilmiştir. Sürdürülebilirlik için son derece önemli olan mekanik sistemler ve elektrik sistemlerinde çok iyi bir proje çalışması yapılmıştır. Tasarımın birden fazla farklı sistemin bir arada kullanacak şekilde oluşturulması ile enerji tüketiminde önemli kazanımlar elde edilmiştir. Bu çalışmalar nedeniyle de bu bölümde elde edilen derece 10 üzerinden 10 olmuştur.

Sonuç olarak; Eser Holding merkez yönetim ofis binası, toplam da 110 üzerinden 90 puan ile en üst derece olan platin ile derecelendirilmiştir. Elde etmiş olduğu bu büyük başarıya ulaşmasında tüm tasarım ekibinin yerli firmalardan seçilmiş olması da dikkat çekicidir. Yapılmış olan değerlendirmede tam puanın alınamadığı “İç Mekân Yaşam Kalitesi” ve “Malzeme ve Kaynaklar” başlıklarında kaybedilen puanların sebebinin, yapılan çalışma sırasında proje sürecine bir içmimarın katılmamış olmasından kaynaklanmıştır.

SONUÇ

Sürdürülebilir tasarım pek çok diğer disiplini de bünyesinde barındıran ve artık son yıllarda giderek kaçınılmaz olan bir tasarım anlayışı olarak karşımıza çıkmaktadır. Sürdürülebilir tasarım anlayışı, yeni bir tasarım anlayışı değildir; ilk çağlardan beri tarih boyunca insan yaratıcılığı ile yaşamak ve çalışmak için son derece konforlu şartları sağlayan bir tasarım yaklaşımıdır. Yerel malzemelerin kullanılmasını desteklemek, iklime uygun tasarımlar yapmak, inşaatı arazinin şartlarına uyumlu olacak şekilde bölgeye yerleştirmek, sürdürülebilir ofis tasarımları için son derece önemlidir. 20. Yüzyılın sonlarında daha çok görmeye başladığımız dikdörtgen formulu ofis yapıları yerine, belirgin formları olan yeşil tasarım anlayışını benimsemiş ofis yapıları tasarlamak sürdürülebilir ofis tasarım anlayışını ileriye götürmede yardımcı olacaktır. Sürdürülebilirlik kavramındaki en önemli yaklaşımlardan biri de yapıların hem dünyaya hem de çalışanlarına, kullanıcılarına saygılı olacak şekilde, onların konfor düzeylerini ve üretkenliklerini artıracak şekilde tasarlanmasını sağlayabilmektir.

Sürdürülebilir tasarım ilk ortaya atıldığı 1970'li yıllardan itibaren çok fazla gelişme göstermiş ve şu anda da iş ve inşaat dünyasında son derece önemli bir yer tutmaktadır. Sürdürülebilirlik aynı zamanda kullanıcıları açısından giderek önem kazanmış ve kazanmaya devam etmektedir. Örneğin; ticari alanda bu konu ile ilgili satılan ürünlerde 2007 yılında yaklaşık %46 oranında bir artış gözlemlenmektedir (Fairtrade Foundadtion, 2007). Bunun yanı sıra; ofis yapılarında artan enerji faturaları ve ilave vergilendirmelerde kullanıcıları ve tasarımcıları daha teknolojik, doğaya daha az zarar veren ve kendi enerjisini bir ölçüde üretebilen yapı tasarımları üretmeye itmiştir (BBC News, 2007). Sürdürülebilir tasarım pek çok diğer disiplini de bünyesinde barındıran ve artık son yıllarda giderek kaçınılmaz olan bir tasarım anlayışı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sürdürülebilirlik yalnızca tasarım alanında düşünülmemelidir. Tasarımla beraber yapının verdiği hizmetler, kullanılan malzemeler ve ürünler de kullanıcıların

gereksinimlerini azami ölçüde karşılamalıdır. Dolayısıyla daha geniş bir perspektiften baktığımızda; tasarım ekibinin satın alma ve lojistik gibi ilgili paydaşlarıyla beraber çalışması ofis yapılarının sürdürülebilir tasarım anlayışı için dikkat edilmesi gereken konuların başında gelmektedir. Tasarım süreci boyunca karşılaşılabilecek olan problemlerin aşılmasında daha verimli yapılar tasarlamak adına bu anlayış oldukça önem taşımaktadır. Bu aynı zamanda; ofis yapılarının tasarımında gelecekte alınacak önlemler ve yeşil dalgayı sürdürülebilirlik adına tasarımcıların göz önüne alması gereken ilkelerin başında gelmektedir (Bramha and Lofthouse, 2007).

Bazı yaklaşımlara göre; sürdürülebilir tasarım anlayışının ofis yapılarının tasarımını başka yapılardan çok daha fazla etkilemiştir. Bunun nedeni olarak da daha önceki ofis tasarımlarının HVAC sistemleri ve elektrik sistemleri açısından göreceli olarak yetersiz kalıyor olması ve doğal aydınlatmanın ve havalandırmanın çalışanlar üzerindeki olumlu etkileri gösterilmektedir.

Sürdürülebilir bir ofis tasarımının genel karakterlerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz. Buna göre;

Özellikle geniş iç mekân açıklıklarının bulunduğu yüksek yapılarda, çapraz havalandırmanın ve azami gün ışığının sağlanabilmesi için 12-15 m. derin olmayan döşemeler tercih edilmelidir.

Mekâna gün ışığını alabilmek ve doğal havalandırmayı desteklemek için orta avlu ve camlı açık alanların kullanımı tercih edilmelidir.

Mekânlardaki tavan yüksekliği baca etkisi yaratan havalandırmaların etkisini artıracaktır.

Yapıların araziye konumlandırılmasında doğu-batı aksının tercih edilmesi sonucunda daha uzun kuzey ve güney cepheleri elde etmek mümkün olacaktır.

İç mekânda ve dışarıdan kullanılan güneş kırıcı panjurlar yardımıyla gün ışığının kontrol edilmesi mümkün olabilecektir.

Mekânların ısının uzun süre aynı kalabilmesi için termal kapasitenin iyi analiz edilmesi gerekmektedir.

Yapay havalandırmanın belirli alanlarla sınırlı tutulması harcanacak enerji miktarının düşmesine yardımcı olacaktır.

Yukarıda söz edilen sürdürülebilir ofis tasarımlarının bazı özel strüktür kararları ile de desteklenmesi mümkündür. Bu noktada dikkat edilmesi gereken sürdürülebilir tasarımın dört temel ilkesini oluşturan enerji, su, malzeme ve sağlık başlıkları altında ele alınabilir. Ancak tabii ki tüm bu dört yaklaşımın bir projede bir araya getirilmesi oldukça zordur. Bu nedenle bir sürdürülebilir ofis tasarımı bu yaklaşımları %75'ini uygula biliyorsa, o zaman sürdürülebilir ofis tasarlamış olarak kabul edilmektedir (Edwards, 2005).

Sürdürülebilir ofis tasarımlarının genel tasarım kararları aşağıdaki gibi olmalıdır.

Buna göre;

- | | |
|---------|---|
| Enerji | : Doğal havalandırma |
| | : Gün ışığının azami kullanımı |
| | : Tercihen açıktan dolaşan termal kütle |
| | : Güneş kırıcılar ve panjurlar |
| | : Atık ısının yeniden kullanılması |
| Su | : İyi bir izolasyon |
| | : İkili sifon sistemleri |
| | : Sprey muslukların kullanılması |
| | : Sensörlü tuvaletler |
| | : Yağmur suyunun toplanması |
| Malzeme | : Geri dönüşümlü, yeniden kullanılan ve yenilenebilen |
| | Malzemelerin tercih edilmesi |

- : Yerel malzemeler
- : Modüler konstrüksiyon
- : Enerji tasarrufu sağlayan yüksek teknolojik malzemeler
- Sağlık : Çevresel kontrolün otomasyonun sınırlı kullanımı
- : Düşük oranda toksin madde içeren malzemeler
- : doğal çevrenin ve malzemelerin kullanımı
- : çalışma alanları kadar sosyal alanlar tasarlamak
- : doğal peyzajın içeriden de rahatlıkla algılanması

Geleneksel ofis yapılarında en büyük enerji kaybı bilgisayar havalandırma ve aydınlatma sistemlerinin kullandıkları elektrik enerjisinden kaynaklanmaktadır. Bu anlamda elektrik kullanımını azaltmak için atılacak en kolay adımlardan birisi gün ışığı kullanımının artırılması ve daha az enerji harcayan aydınlatma ekipmanlarının kullanılmasıdır. Gün ışığının iç mekânlara daha iyi ve verimli ulaşabilmesi için pencerelere ışık kırıcı panjurların yerleştirilmesi ile desteklenebilmektedir. Bu düzenlemeler yalnızca gün ışığının değil aynı zamanda da güneş ışığının da mekânlara daha iyi girmesini sağlayacak yaklaşımlardır. Bu alanlardaki fazla ısınma ise; baca etkisi ile sağlanacak olan doğal havalandırma ile azaltılabilmektedir.

Sürdürülebilir tasarım açısından ofis yapısının araziye doğru konumlandırılması da önem taşımaktadır. Özellikle, güneş ışığı çok düşük bir açıyla geliyorsa, aşırı bir güneş ısı, kamaşma ve bilgisayar ekranlarında ışık yansıması görülebilmektedir. Aydınlatma bölümünde de söz edildiği gibi; ideal olan ofis yapılarının doğu-batı aksına yerleştirilerek, güney cephesi güneş kırıcı panellerle çift ya da üç katlı doğal havalandırma sağlayan duvarlarla desteklenerek serinletilmesi mümkün olabilmektedir. Bunun yanı sıra; güney cephelerinde mekanik olarak kontrol edilebilen panjur sistemleri de tercih edilmelidir. Buna karşın; kuzey cephelerinde gün ışığının iç mekânlara girişini engellemek için bir düzenleme yapılmasına gerek olmayacaktır. Doğu ve batı

cepheleri daha kısa olduklarından bu alanlarda ıslak hacimler ve fotokopi odaları konumlandırılmalıdır. Eğer ofis yapısının tüm yüzeylerinde güneş kırıcılar kullanırsa, bu da aşırı masrafa neden olacaktır.

19. yüzyıla kadar çalışma mekânlarıyla konutların aynı mahallerde yer aldığı görülmektedir. Çağdaş anlamda bilinen ilk büro mekânları, 19. Yüzyılın sonunda Amerika Birleşik Devletleri'nde biçimlenmeye başladı. O dönemin koşullarına uygun olarak, çalışacak eleman kapasitesi ile orantılı bir çalışma alanı, yeterli sayıda masa ve oturma elemanları temin edilerek büro mekânlarının en temel gereksinimleri karşılanmaktaydı. Bu dönemden sonra, teknolojinin hızla gelişmesi sonucunda ofis mekânlarında da hızlı bir değişim yaşanmaya başlandı. 19. Yüzyılın sonlarından itibaren gelişen ticari yapılar ile ofis mekânlarına olan ihtiyaç artmaya başladı. Bu dönemde özellikle Amerika Birleşik Devletlerinde yapılmaya başlanan büyük ofis binaları sunmuş oldukları mekânsal çözümler ile ofis yaşantısına damgasını vurmuştur. Başlangıçta ofislerin bir arada genel ihtiyaç alanlarının tek çatı altında çözüme kavuşturularak toplanıyor olmasının avantajları olduğu düşünülmüştür. Günümüzde de gittikçe daha da yükselen gökdelenler ile hizmete sunulan ofis binalarında, ortak toplantı ve seminer odaları, fotokopi ve çıktı alma alanları, ortak sekreter karşılama ve bekleme alanları ile bu avantaj daha fazla algılanır olmuştur.

Ancak zaman içerisinde çalışanların gün içerisinde zamanlarının büyük çoğunluğunun bu yapılarda geçirmekte oldukları fark edilmiştir. İnsan ölçeğinden çok uzak olan bu yapılarda sürdürülebilir tasarımın gerekliliklerinden biri olarak kabul edilen insan – doğa ilişkisinin sağlanabilmesi de mümkün olamamaktadır. Kullanıcının yaşamakta olduğu bu soruna çözüm yine tasarımcılar tarafından ortaya konulmuştur. Bina içerisine iç bahçelerin yapılması, bina da belirli katların tamamen boşaltılarak kat bahçelerine dönüştürülmesi, yine bu alanlarda ve genel dolaşım alanlarında su öğelerinin kullanılması ile yüksek yapıların hem şehir silueti içerisindeki ölçeği insan ölçeğinin indirilmiş, hem de iç mekâna doğanın getirilmesi ile insan-doğa ilişkisi yeniden kurgulanmaya başlanılmıştır.

Ofis yapılarında bitki kullanımı da daha sıcak bir ofis ortamı yaratmak için tercih edilmektedir. Bunun yanı sıra; dış mekânlarda konumlandırılan ağaçlarla gün ışığının kesilmesi ve gölge yaratılması mümkün olmaktadır. Ancak burada dikkat edilmesi gereken konu her dem yeşil kalabilen ağaçların tercih edilmesi yerine sonbaharda yapraklar döküldüğünde kış güneşini içeriye alan ağaçların tercih edilmesidir. Bunun yanı sıra; ofis mekânlarının iç mekân açıklıklarında kullanılacak olan yeşil alanlar ya da duvarlar hem daha fazla temiz hava sağlanmasına hem de stres seviyelerinin azalmasına yardımcı olacaktır. Ayrıca yeşil alanların ofislerde sosyalleşmeyi de artırdığı psikologlar ve sosyologların yaptıkları çalışmalar sonucunda saptanmıştır (Edwards, 2005).

Sonuç olarak; yerel malzemelerin kullanılmasını desteklemek, iklime uygun tasarımlar yapmak, inşaatı arazinin şartlarına uyumlu olarak bölgeye yerleştirmek, sürdürülebilir ofis tasarımları için son derece önemlidir. 20. yüzyılın sonlarında daha çok görmeye başladığımız dikdörtgen formlu ofis yapıları yerine, belirgin formları olan yeşil tasarım anlayışını benimsemiş ofis yapıları tasarlamak sürdürülebilir ofis tasarım anlayışını ileriye götürmede yardımcı olacaktır. Sürdürülebilirlik kavramındaki en önemli yaklaşımlardan biri de yapıların hem dünyaya hem de çalışanlarına, kullanıcılarına saygılı olacak şekilde, onların konfor düzeylerini ve üretkenliklerini artıracak şekilde tasarlanmasını sağlayabilmektir.

KAYNAKÇA

- Asiltürk, Nur (2002). Bilgisayar destekli Tasarım Bürolarının İç Mekân Düzenlemeleri ve Ülkemizdeki İlk Örnekleri. Ankara: H. Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü tarafından kabul edilmiş olan Sanatta Yeterlik Tezi.
- Baharma T. and Lofthouse V. (2007). Design for Sustainability, a Practical Approach England: Library of Congress.
- Bonda P. and Sosnowchik K.(2007). Sustainable Commercial Interiors. New Jersey: John Wiley and Sons Pub.
- Bondanza Jackie (2011). How to Design and Build a Green Office Building: A Complete Guide to Making Your New or Existing Building Environmentally Healthy Florida, USA: Atlantic. Pub.
- Carlson, Kim (2009). Green Your Work. USA: Adams Business
- Ciravoğlu, Ayşen (2010). Kentte Yaşamda Mimaride Ekolojik Perspektifler. İstanbul: TMOBB Mimarlar Odası Yayınları.
- Clift, J. ve Cuthbert Amanda (2008). Greening Your Office. Canada: Library of Congress.
- Crowther, Richard L. (1992). Ecologic Architecture. Boston: Butterworth Architecture.
- Doglas, James (2006). Building Adaptation. Amsterdam Boston London: Butterworth Heinemann.
- Dorf, Richard C. (1975). Technology, Humans and Society; Towards a Sustainable World.
- Earthscan (2000).The Green Office Manual: A Guide to Responsible Practice. London:Wastebusters Ltd.
- Edwards, Brian (2010). Green Buildings Pay . London: E&Fn Spon Pub.

- Edwards, Brian (1998). *Sustainable Architecture: European Directives and Building Design*. Oxford ; Boston: Architectural Press.
- Edwards, Brian (2006). *Rough Guide to Sustainability*. London: RIBA Enterprises.
- Fox W. (2006). *Ethics and the built environment: Professional Ethics*. New York: Routledge Press
- Frej, Anne B. (2006). *Green Office Buildings: A Practical Guide to Development*. Washinton:Urban Land Institute.
- Gevorkian, Peter (2006). *Sustainable Energy Systems in Architectural Design; A Blueprint for Green Building*. New york: Mc Graw-Hill.
- Gissen, David. *Big & Green Toward Sustainable Architecture in the 21st Century*. Washington DC: Princeton Architectural Press, 2003.
- Guzowski, Mary (2000). *Daylighting for Sustainable Design*. New York: McGraw-Hill.
- Heartfield, James and Ian Abley (2001). *Sustaining Architecture in the Anti-Machine Age*. Great Britain: Wiley Academy.
- İmamoğlu, V. (1973). *The Effect of Furniture Density on the Subjective Evaluation of Spaciousness and Estimation of Size of Rooms*. Proceedings of Lund Conference, Ed. R. Kuller, Pennsylvania: Downen, Hutchinson and Ross Inc.:341-352.
- Kibert C.J. (2008) *Sustainable Construction Green Building Design and Delivery*. New Jersey: John Wiley and Sons Pub.
- Licht, Ulrike Brandi (2006) *Ligthing Design: Principles, Implimentation, Case Studies*. Munich: Architektur Dokumentation.
- Lisa Gelfand and Chris Duncan (2011). *Sustainable Renovation: Strategies for Commercial Building Systems and Envelope (Wiley Series in Sustainable Design)* :John Wiley and Sons Pub.

- Marmot A. and Eley J.(2000). Office Space Planning: Designing for Tomorrows Workplace. USA: Library of Congress.
- Meel Juriaan van , Martens Yuri and Jan van Ree Hermen (2010). Planning Office Spaces: A Practical Guide for Managers and Designers: Laurance King Pub.
- Sev, Ayşin (2009). Doğayla Barışmaktan Başka Şansımız Yok. Natura: 46- 61.
- Sev, Ayşin (2009). Sürdürülebilir Mimarlık, İstanbul: YEM Yayın.
- Smith, Peter F. (2007). Sustaibility at the Cutting Edge. Burlington USA: Architectural Press.
- Stringer Leigh (2009). The Green Work Place. USA: St. Martin's Press.
- Yeang, Ken (1995). Designing With Nature: The Ecological Basis for Architectural Design. New York: Mc Graw-Hill.
- Yeang, Ken (1999). The Green Skyscraper The Basis for Designing Sustainable Intensive Buildings. Germany: Prestel.
- Yılmaz, Meltem (2008). Sustainable Housing Design Considerations for Turkey. Ankara: H. U. Publications.
- Winchip, Susan M. (2007). Sustainable Design for Interior Environments. New York: Fairchild Publications, Inc.s