

T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İÇ MİMARLIK ANA BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

EKOLOJİK MİMARİ VE EKOLOJİK BÜRO YAPILARINDA İÇ BAHÇELERİN
ÇALIŞMA ORTAMINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN

Peyzaj Mimarı, Zeynep YILMAZ

TEZ DANIŞMANI

Yrd. Doç. Dr. Nihal ULUENGİN

Ağustos, 2008

İSTANBUL

T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İç Mimarlık Programı Yüksek Lisans öğrencisi
Zeynep YILMAZ tarafından hazırlanan “**Ekolojik Mimari ve Ekolojik Büro Yapılarında İç Bahçelerin Çalışma Ortamına Etkisi**” adlı bu çalışma jürimizce Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Sınav Tarihi : 26.08.2008

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

İmzası :

Jüri Üyesi: Yrd.Doç.Dr.Nihal ULUENGİN
(Danışman – H.Ü.İç Mimarlık ABD Öğr.Üyesi)


.....

Jüri Üyesi : Prof.Dr.Vefa ÇETİN
(H.Ü.Mimarlık ABD Öğr.Üyesi)


.....

Jüri Üyesi : Yrd.Doç Dr.Cem DOĞAN
(MSGSÜ Öğr.Üyesi)


.....

Jüri Üyesi : Yrd.Doç Dr.Osman ARAYICI
MSGSÜ Öğr.Üyesi (Yedek)

.....

Jüri Üyesi : Yrd.Doç Dr.Genco BERKİN
MSGSÜ Öğr.Üyesi (Yedek)

.....

İÇİNDEKİLER

ŞEKİL LİSTESİ	IV
TABLO LİSTESİ	V
RESİM LİSTESİ	VI
ÖNSÖZ	VIII
ÖZET	IX
SUMMARY	XI
1. GİRİŞ	1
2. EKOLOJİK MİMARİ	3
2.1. Ekolojik Tasarım.....	5
2.2. Ekolojik Tasarımın Tarihçesi.....	5
2.3. Ekolojik Tasarım Kriterleri.....	7
2.3.1. Enerji Kullanımı.....	7
2.3.2. İklimsel Veriler.....	8
2.3.2.1. Su Kullanımı.....	12
2.3.2.2. Hava Kullanımı.....	14
2.3.2.3. Arazi Kullanımı.....	20
2.3.3. Malzeme Kullanımı.....	23
2.3.3.1. Yapı Formu.....	25
2.3.3.2. Yapı Malzemesi.....	26
2.3.3.3. Yapı Kabuğu.....	29
3. EKOLOJİK BÜRO YAPILARI	33
3.1. Yüksek Büro Yapıları Ve Ekoloji.....	33
3.2. Ekolojik Büro Yapılarının Özellikleri.....	40
3.3. Ekolojik Büro Yapılarında İç Mekanların Düzenlenmesi.....	43
3.3.1. Atriyumlar.....	44
3.3.2. Aydınlatma.....	52
3.3.3. Isıtma – Havalandırma.....	56
3.3.4. Yapısal Elemanların Seçimi Ve Kullanımı.....	61
3.3.5. Yapıda Dikey Peyzajlar (İç Bahçeler).....	65

4. EKOLOJİK BÜRO YAPILARINDA İÇ BAHÇELER.....	67
4.1. İç Bahçeler.....	67
4.2. İç Bahçelerin Ekolojik Büro Yapılarında Tasarımı Ve Kullanımı....	68
4.3. Ekolojik Büro Yapılarında İç Bahçe Bitkilerinin Özellikleri.....	73
4.2.1. Işık İstekleri.....	74
4.2.2. Sıcaklık İstekleri.....	76
4.2.3. Su Ve Nem İstekleri.....	76
4.4. Ekolojik Büro Yapılarında İç Bahçelerin Mimari Formları Ve Mekana İlişkin Özellikleri.....	78
5. EKOLOJİK BÜRO YAPILARINDA İÇ BAHÇELERİN ÇALIŞMA ORTAMINA ETKİSİ.....	85
5.1. Havalandırma Ve İklimlendirme Etkisi.....	85
5.2. Malzeme Etkisi.....	90
5.3. Renk Etkisi.....	91
5.4. Sürdürülebilirlik Etkisi.....	94
5.5. Estetik Etkisi.....	95
5.6. Motivasyon Etkisi.....	97
5.7. Verimlilik Etkisi.....	100
5.8. Psikolojik Etkisi.....	103
6. SONUÇ.....	106
7. KAYNAKLAR.....	109
8. ÖZGEÇMİŞ.....	114

ŞEKİL LİSTESİ**Sayfa**

Şekil 2.1. Yapı formu – yüzey ilişkisi.....	25
Şekil 2.2. Yerleşilen iklim bölgesine göre, ısısal konfor için uygun bina oranları	26
Şekil 3.1. Günümüz büro yapılarındaki atriyum şekilleri.....	45
Şekil 3.2. Capita Centre atriyum iç bahçe plan görünümü.....	47
Şekil 3.3. İklimsel verilerin atriyum yerleşimi üzerindeki etkisi.....	48
Şekil 3.4. Commerzbank Genel Merkezi tipik kat planı.....	51
Şekil 3.5. Commerzbank Genel Merkezi iç bahçelerin kesit görünüşü.....	52
Şekil 3.6. Gün ışığını yapı içine alma yöntemleri.....	54
Şekil 3.7. Microelectronic Center binasında Atriyum vasıtasıyla sağlanan doğal havalandırma ve ısıtma yöntemi.....	57
Şekil 3.8 EPF merkez binası plan – kesit görünüşü.....	58
Şekil 3.9. EPF merkezi, enerjinin dönüştürülerek kullanımı ve doğal serinletme	59
Şekil 3.10. Commerzbank, bina yönetim sistemi çalışma prensibi.....	60
Şekil 3.11. Commerzbank yönetim binası yaz-kış doğal havalandırma şematik Kesiti.....	61
Şekil 3.12. Dikey (sürekli) ve yatay (kesik) gölgeleme elemanların ihtiyacı Analizi.....	62
Şekil 3.13. Hong Kong & Shanghai Bankası.....	63
Şekil 3.14. China Tower No.3 Rüzgar toplama kontrol araçları eskiz çalışmaları	64
Şekil 3.15. Yüksek büro yapılarında dikey peyzaj.....	65
Şekil 3.16. Yatayda uygulanan peyzaj stratejileri (türleri), aynı şekilde dikeyde de uygulanabilir.....	66
Şekil 4.1. Bakılara göre ışık alan yönlerin gösterimi.....	74
Şekil 4.2. Tavana sardırılan bitki ile yükseklik alçaltılmıştır.....	83
Şekil 5.1. Commerz Bank yönetim binası.....	86
Şekil 5.2. Commerzbank' ın yaz – kış doğal havalandırma şematik kesiti...	87
Şekil 5.3. Menara Mesıniaga keşit görünüşü.....	88
Şekil 5.4. Menara Mesıniaga peyzaj kesit görünüşü.....	88
Şekil 5.5. Bitkilerin renklerine göre kullanım kompozisyonu.....	93
Şekil 5.6. Bitkilerin renklerine göre kullanım kompozisyonu.....	94

TABLO LİSTESİ**Sayfa**

Tablo 2.1. Arazi ile bütünlük sağlayan tasarım modelleri.....	22
Tablo 2.2. Çeşitli malzemelerin kapsadıkları enerji miktarları.....	28
Tablo 2.3. Büro yapılarında enerji tüketimini etkileyen etkenler.....	31
Tablo 3.1. Ticaret sektöründe enerji tüketiminin bina türlerine göre dağılımı	36
Tablo 3.2. Bina sistemlerinin enerji tüketimi.....	38
Tablo 3.3. Geleneksel büro yapıları ile ekolojik büro yapılarının karşılaştırılması	41
Tablo 5.1. Renklerin genel psikolojik etkileri.....	92

RESİM LİSTESİ**Sayfa**

Resim 2.1. Tropiklerdeki açık yerleşim.....	9
Resim 2.2. Kutuplardaki İgloo yerleşim.....	9
Resim 2.3. Swiss Re binası cephe görünümü.....	10
Resim 2.4. Swiss Re binası önden görünüş.....	11
Resim 2.5. Menara Mesiniaga binası önden görünüş.....	11
Resim 2.6. Yağmur suyunu toplayan fiskeye.....	13
Resim 2.7. Yağmur suyu toplama boruları.....	13
Resim 2.8. Yağmur suyu toplama boruları bağlantısı.....	14
Resim 2.9. Yağmur suyunu toplayan fiskeye detayı.....	14
Resim 2.10. Stuttgart İstasyonu Peron Meydanı.....	18
Resim 2.11. Stuttgart istasyonunun çevre yapılar ile ilişkisi.....	19
Resim 2.12. Stuttgart istasyonunun yer altından kesiti.....	19
Resim 2.13. Stuttgart istasyonunun aydınlatma ışık gözleri.....	20
Resim 2.14. RWE AG merkez binası.....	24
Resim 2.15. RWE AG merkez binası.....	24
Resim 2.16. Çift kabuk uygulaması, Debis Genel Merkezi.....	32
Resim 3.1. Ken Yeang, Elephant & Castle binası.....	34
Resim 3.2. Ken Yeang, Elephant & Castle binası.....	34
Resim 3.3. Ken Yeang, Edit Tower binası.....	35
Resim 3.4. Ken Yeang, Edit Tower binası.....	35
Resim 3.5. Capita Centre ofis binası atriyum iç bahçesinden görünüm..	46
Resim 3.6. Capita Centre ofis binası atriyum iç bahçesinden görünüm..	46
Resim 3.7 Capita Centre ofis binası atriyum iç bahçesinden görünüm...	47
Resim 3.8. Double – XXX office binası üstten görünüş.....	49
Resim 3.9. Double – XXX office binası iç bahçelerden görünüm.....	50
Resim 3.10. Double – XXX office binası iç bahçelerden görünüm.....	50
Resim 3.11. Double – XXX office binası iç bahçelerden görünüm....	51
Resim 3.12. Reichstag 36 mt çapında cam kubbe.....	55
Resim 3.13. Reichstag Gün ışığını meclis salonuna yansıtan mekanizma	55

Resim 3.14. Commerzbank yönetim binası iç bahçelerden görünüm.....	56
Resim 3.15. EPF merkez binası.....	58
Resim 3.16 EPF merkez binası.....	58
Resim 4.1. Yapı içinde bir iç bahçe düzenlemesi.....	69
Resim 4.2. Deichtor ofis binası üstten görünüş.....	70
Resim 4.3. Deichtor ofis binası iç bahçelerden görünüm.....	71
Resim 4.4. Deichtor ofis binası iç bahçelerden görünüm.....	71
Resim 4.5. Deichtor ofis binası ofislerden avluya bakış.....	72
Resim 4.6. Deichtor ofis binası ofislerden iç bahçelere geçiş.....	72
Resim 4.7. Commerzbank iç bahçeleri.....	75
Resim 4.8. Carre Mainzer Landstrasse ofis binası genel görünüm.....	79
Resim 4.9. Carre Mainzer Landstrasse ofis binası iç bahçelerin görünümü.	80
Resim 4.10. Carre Mainzer Landstrasse ofis binası İç avludan görünüm...	80
Resim 4.11. Carre Mainzer Landstrasse ofis binası iç bahçelerden görünüm.	81
Resim 5.1. Menara Mesınıaga genel önden görünüş.....	89
Resim 5.2. Menara Mesınıaga cephe açıklık mekanlardan görünüş.....	89
Resim 5.3. Estetik etkisi kuvvetli olan materyal olarak bitkiler.....	97
Resim 5.4. Waterside iç mekanından görünüm.....	99
Resim 5.5. Waterside iç mekanında çalışan insanlar.....	102
Resim 5.6. Waterside iç mekanında çalışan insanlar.....	103

ÖNSÖZ

Peyzaj mimarı lisans mezunu olmam ve yüksek lisansımı da iç mimarlık üzerine yapmamdan dolayı; iç ve dış mimariyi bir arada uyum içerisinde kullanan, çağımızın mimari akımı olan “Ekolojik Mimarlık” üzerine tez konumu belirledim.

Ekolojik mimarlık akımının en çok görüldüğü yapılar; günümüz insanların zamanlarının büyük bir kısmını geçirdiği büro yapılarıdır.

Tezimde büro yapılarının ekolojik olarak doğaya uyumlu, doğa gibi kendi kendine yetebilen ve sürekliliği olan, daha yaşanılabilir, sağlıklı, maddi ve manevi yönden insanları tatmin eden çalışma ortamlarının nasıl olması gerektiğini örnekler vererek açıklamaya çalıştım. Bu bakımdan yararlı bir kaynak olmasını dilerim.

Yüksek lisansa ilk başladığım günden beri tez konumu seçmemde bana yardım eden, çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren ve ayrıca tez danışmanım olan Yrd. Doç. Dr. Nihal Uluengin’ e teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca her koşulda yanımda olan beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan çok sevgili aileme sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Zeynep YILMAZ

Ağustos, 2008

T.C.
HALİÇ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İÇ MİMARLIK ANA BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

EKOLOJİK MİMARİ VE EKOLOJİK BÜRO YAPILARINDA İÇ BAHÇELERİN
ÇALIŞMA ORTAMINA ETKİSİ

Hazırlayan
Zeynep YILMAZ

Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Nihal ULUENGİN

ÖZET

Bu tez çalışmasında; ekolojik mimari, ekolojik mimarinin büro yapılarındaki önemi ve özellikle tez konusunu oluşturan, ekolojik büro yapılarında önemli bir yere sahip olan iç bahçelerin çalışma ortamına olan etkisi incelenmektedir.

Bu doğrultuda yapılan çalışma 5 bölümden oluşmaktadır.

Giriş bölümünde: ekolojik mimari kavramına genel bir giriş yapılmakta ve temellerinin nasıl atıldığı, büro yapıları ile nasıl birleştiği ve bu birleşmenin çalışma ortamındaki insanları nasıl etkilediği anlatılmaktadır.

İkinci bölümde: ekolojinin açıklaması, ekolojik mimari kavramının tanımı, temel hedefleri, ekolojik mimari akımının öncülerine göre ekolojik mimarinin ne anlama geldiği, ekolojik tasarımın nasıl olacağına ve tarihçesine, ekolojik tasarım kriterlerinde önemli bir yere sahip olan; enerji kullanımı, iklimsel veriler (su kullanımı, hava kullanımı, arazi kullanımı), malzeme kullanımı (yapı formu, yapı malzemesi, yapı kabuğu) ayrıntılı bir şekilde anlatılmaktadır.

Üçüncü bölümde: yüksek yapıların tanımı ve yüksek yapılara neden ihtiyaç duyulduğu, yüksek büro yapılarında tüketimin son yüzyılda giderek arttığı ve bu nedenle sürdürülebilirlik ve kendi kendine yetebilme açısından ekolojik olarak tasarlandığı ve bu tasarımın ilk aşamasında dikkat edilecek prensipler, ekolojik büro yapılarının özellikleri, günümüzde ekolojik büro yapılarının bu kadar çok tutulmasını daha iyi anlayabilmek için geleneksel büro yapıları ile karşılıklı olarak incelenmesi, ekolojik büro yapılarının özelliklerinin çalışma mekanına sağladığı avantajlar ve iç mekanlarının düzenlenmesi (atriyumlar, aydınlatma, ısıtma-havalandırma, yapısal elemanların seçimi ve kullanımı, yapıda dikey peyzajlar (iç bahçeler)) örnek uygulamalarla açıklanıp incelenmektedir.

Dördüncü bölümde: iç bahçelerin tanımı, tarihçesi, ekolojik büro yapılarında iç bahçe tasarımının amacı ve kullanımı, ekolojik büro yapılarında iç bahçe bitkilerinin özellikleri (ışık istekleri, sıcaklık istekleri, su ve nem istekleri) ve bu özelliklere göre yapılan tasarımlar, iç bahçe bitkilerinin mimari formları ve bu formlara göre ekolojik büro yapılarında kullanılan iç bahçe bitkilerinin fonksiyonel özellikleri uygulamalı tasarım örnekleri ile ayrıntılı olarak anlatılmaktadır.

Beşinci bölümde: ekolojik büro yapılarının olmazsa olmazlarından olan ve önemli bir yere sahip iç bahçelerin çalışma ortamına sağladığı; havalandırma ve iklimlendirme, malzeme, renk, sürdürülebilirlik, estetik, motivasyon, verimlilik, psikolojik etkileri nedenleri ve açıklamalarıyla incelenmektedir.

Anahtar Kelimeler; Ekolojik mimari, ekolojik büro yapıları, atriyumlar, iç bahçeler, büro yapılarında verimlilik.

T.C.
HALIÇ UNIVERSITY
INSTITUTE of NATURAL SCIENCES
DEPARTMENTS of INTERIOR ARCHITECTURE
GRADUATE PROGRAM

ECOLOGICAL ARCHITECTURE and EFFECT of COURTYARDS in ECOLOGICAL
OFFICE STRUCTURES to WORKING ENVIRONMENT

Composer
Zeynep YILMAZ

Advisor
Yrd. Doç. Dr. Nihal ULUENGİN

SUMMARY

In this piece of written research; ecological architecture, importance of ecological architecture in office structure, and especially effect of a courtyard – important place in ecological office structure and composing this piece of written research – to working environment are researched.

For this purpose, this study is composed of 5 parts:

In the first part: general introduction of ecological architectural concept, how it started, joined with office structure and how this joining affects people in working environment are explained.

In the second part: comment of ecology, definition of ecological architectural concept, its basic aims, according to pioneer of the ecological architectural trend what ecological architecture is, how ecological design will be, its history, usage of energy that has an important place in criteria of ecological design, climate data (usage of water, air and

land), usage of material (form of structure, material of structure, exterior of structure) are rigorously explained.

In the third part: definition of high structures, why high structures are needed, why consumption in high office structures increased in the last century, and for this reason; why high structures are designed as ecological structures for sustainability and self-sufficiency, principles that will be attended in the first step of this design, features of ecological office structures, comparing traditional office structures and ecological office structures to understand well how ecological office structures are liked, advantages of features of ecological office structures in working environment, arrangement of the inside of structures (atriums, lighting, warming, air-condition, choosing of structural parts, vertical land space in the structures (courtyards)) are researched with examples and definitions.

In the fourth part: definition of courtyards, its history, usage and aim of courtyard design in the ecological office structures, features of courtyard plants in ecological office structures (their light, temperature, water, and damp requests) and designs according to these features, architectural forms of courtyard plants and functional features of courtyard plants that are used in office structures according to architectural forms are explained with particle design examples.

In the fifth part: air-condition, material, color, sustainability, aesthetic, motivation, fertility and psychological effects to working environment of courtyard that has an important place in ecological office structures are researched with their reasons and definitions.

Key Words; Ecological architecture, ecological office structure, atriums, courtyards, fertility in office structure

1.GİRİŞ

Dünya genelinde giderek artan nüfus yoğunluğu, kaynak tüketimi ve çevre kirliliğinin gezegenimizin ekolojisini olumsuz yönde etkilediği açıktır. Doğal kaynak akışının önemli düzeyde azalması, insan neslini ve doğada yaşayan diğer canlıların geleceğini tehlikeye sokmaktadır. Yaşam kaynağı olan çevreye verilen zarar, öyle şiddetlidir ki pek çok uzman toplumların uzun vadeli geleceğinin tehlikede olduğuna dikkat çekmektedir. Doğal kaynakların, gerçekte sanıldığı gibi motorlu araçlar tarafından değil, ağırlıklı olarak yapı sektörü tarafından tüketildiği apaçık ortadır.

Yapılarda kaynak kullanımının boyutları söz konusu olduğunda, yüksek büro yapıları çoğunlukla ön plana çıkmaktadır.

Günümüzde yüksek binaların çoğu mekanik sistemlerle havalandırılmaktadır, bu da gerek enerji harcamaları, gerekse kullanıcı sağlığı açısından olumsuz sonuçlar ortaya koymaktadır.

Ekolojik mimarlık, mimarlık alanında ilk gündeme geldiği dönemde “güneş mimarlığı” olarak adlandırılmakta ve doğal kaynakların en az düzeyde kullanımı amacına yönelik olarak, güneş enerjisinin aktif ve pasif yöntemlerle depolanmasını öngörmekteydi. Bu tasarım yaklaşımının zaman içinde gelişmesi, günümüzdeki “ekolojik mimarlık” kavramının temellerini atmıştır.

Son yıllarda mimarlık alanında ekolojik tasarım stratejilerinin yoğun olarak gündeme gelmesi yüksek bina tasarımcılarının da dikkatlerini bu konu üzerine yöneltmiştir¹.

Tasarımcıların önde gelen sorumluluklarından biri de, yapıların kullanıcıların güvenliği, konforu ve sağlığı üzerindeki etkilerini kontrol etmektir. İnsanların barınma gereksinimi karşılanırken, aynı zamanda yapı içinde sağlıkları için uygun koşullar oluşturulmalıdır².

¹Dr. Ayşin Sev ve Dr. Aydan Özgen, Yüksek Binalarda Sürdürülebilirlik Ve Doğal Havalandırma, Yapı 262, 2003

²Dr. Tülay Esin, İnsan Sağlığını Etkileyen İç Hava Kalitesinin Oluşumunda Yapı Malzemelerinin Rolü, Yapı 275, 2004

Günümüzde çalışan insanların tüm zamanları buldukları büro binalarında geçtiğini düşünürsek yüksek büro yapılarında ekolojik mimari çalışmalar önem kazanmıştır ve daha çok ağır basmaktadır. Bu nedenle ekolojik büro yapılarında çalışma ortamlarının daha verimli ve insan psikolojisini olumlu yönde etkileyecek tasarımların yapılması bu anlamda çok önemlidir.

2.EKOLOJİK MİMARİ

Ekosistem; birbirleri ile ve cansız ortamlarla ilişki içinde olan kendi içinde yeterli bitki ve hayvan topluluğu olarak tanımlanır. Ekoloji ise, canlıların birbirleri ve çevreleriyle ilişkilerini inceleyen bilim dalıdır³.

“Eko”; her ne kadar ekolojik sözcüğünün kısaltması olsa da, ekonomik sözcüğüne de uymaktadır. Yunanca’da; “oikos”un “ev”, “logos”un da konu demek olduğunu, yani ekolojinin “ev konusu” olarak da tercüme edilebileceğini düşünmek olanaklıdır⁴.

Ekolojik Mimari; doğal malzemeler kullanılarak, kendi dönüşümünü tamamlayabilen enerji sistemlerinden yararlanarak, salt tüketime dayalı üretim yerine, tüketilenden tekrar üretmek mantığını benimseyen ve bu özelliğiyle de ekosistemin doğal prensiplerine dayanan mekan tasarlama yöntemler ve tasarımlar bütünüdür⁵.

Ekolojik Mimarinin Temel Hedefleri;

- Binayı kullanacak olanlar için dayanıklı, emniyetli, sağlıklı, rahat ve ekonomik ortamların yaratılması,
- Binaların ve çevrelerinin tasarım, yapım, işletim, kullanım, bakım, onarım, yıkım ya da yeni işlev kazandırma aşamalarında (beşikten mezara), ekolojik sistemlerin korunmasına yönelik olarak enerji, su, malzeme, arsa, sermaye gibi tüm kaynakların etkin (verimli) kullanımı,
- Bu yaklaşım çerçevesinde temel hedeflerden biri olan "kaynak kullanımında etkinliğin artırılması açısından dört altın kural önerilmekte:

- "Tasarruf et"; daha az kullanarak aynı kaliteyi ya da performansı yakalamaya çalış, israfi önle.

- "Tekrar kullan"; uygulanabilir, güvenli ve sağlıklı olması açısından koşullar yeterliyse atma, değerlendir.

³ www.turcev.org.tr

⁴ www.eregezgin.org

⁵ Abdurrahman Oğuz Filik, Ekolojik Tasarım ve Türkiye’de Ekolojik Tasarım ve Uygulama Örneklerinin İncelenmesi, Yıldız Teknik Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2004

- "Dönüştür"; yeniden kullanıma sokulabilme koşullarını oluştur, ya da dönüştürülebilir olanı tercih et.
- "Yenilenebilir, çevre dostu ve sağlıklı olana öncelik tanı"; çevreyi kirleten ve tükenme riski olanları azaltır⁶.

Ekolojik Mimarlığın öncüsü olarak gösterilen Malezyalı mimar Ken Yeang' a göre; Ekolojik Mimarlığı; "Zemine yatay olarak yayılan her şeyi yukarı doğru yeniden yaratmaya çalışmalıyız. Gökyüzü bahçeleri, yapı bünyesinde peyzajlar, plazalar gibi yukarı doğru uzayan bir kent" anlatımıyla açıklamaya çalışmıştır⁷.

Alexandros Tombazis'e göre; Ekolojik Mimarlık mimarlığın bir parçasıdır ve özel bir konu olmamalıdır. Ekolojik mimarlıkta, binayı ısıtmak için güneş enerjisini kullanmak, doğal kaynaklar kullanılarak bina tasarlamak önemlidir. Ama ekolojik mimarlığın çok önemli bir bölümünü iklim oluşturur. Tasarım yaparken doğadan ve hayvanlar âleminde ders almak gerekir. Örneğin; kaktüs neden dikenli, fil neden koyu renkli, bunları düşünmemiz gerekir. İşte ekolojik mimarlık bu düşüncenin sonucunda ortaya çıkar⁸.

⁶ Prof. Dr. Gönül Utkutuğ, Bilim Ve Teknik Dergisi, Syf.6-7, 2002

⁷ M. Burak Altınışık ve Eray Bozkurt, Ege Mimarlık Dergisi, 2004

⁸ www.arkitera.com/e1853-seref-aldemir-ve-alexandros-n-tombazis-soylesileri.html

2.1. Ekolojik Tasarım

Ekolojik tasarım; ekolojiyi tasarıma temel olarak kullanarak doğa ve teknoloji arasında bir evlilik kurar. İradeli kullanma, rejenerasyon ve idare stratejileri; devrimsel formlu yapılar, yeşil alanlar, topluluklar, şehirler ve uygulanmış teknolojiler yaratmada her seviyede uygulanabilir olmalıdır⁹.

Dünyanın sıfırdan tasarlanmış ilk ekolojik yerleşkesi Dongtan Eko Kent'in mimarlarından David Height' e göre; Ekolojik tasarım, bir yer ya da binanın, çevresiyle, ona zarar vermeden entegre olması ve uzun vadede karşılıklı yarar ve denge kurabilmeleri demektir. Gelişme ve peyzaj arasında denge kurulmalı ve biyolojik çeşitlilik insan yerleşimleriyle uyumlu şekilde beslenebilmeli. İkinci şart şu, güç, ısı ve insan kaynaklarının mümkün olan en üst düzeyde bir verimlilikle korunup kullanılması. Toplu taşımanın etkin kılınması, yaya ya da bisikletle ulaşılır komşuluk birimleri kurulması, yerleşimler arası güvenilir ve düzgün toplu taşıma altyapısı sağlanması da önemli. Üçüncü özellikse uyum sağlayabilirlik. İnsanların kentsel varlığından öğrendiğimiz en önemli şey değişimin hızı ve etkisi. Ekolojik çağ dediğimiz 21. yüzyılın şu anki derdi, iklim değişikliğinin hızı ve etkileri. Kentler ve binalar, değişimin farklı yüzlerine uyum sağlayamazsa ekolojik de olamazlar¹⁰.

2.2. Ekolojik Tasarımın Tarihçesi

Ekolojik mimarlığın temelleri M.Ö. ki yıllara kadar dayanmaktadır. Her ne kadar bu yapılan çalışmalar sadece ihtiyaç nedeniyle yapılsa da sonraları bu çalışmalar üzerinde çokça durulan bir mimarlık akımına dönüşmüştür.

M.Ö. 470–399 yıllarında yaşayan Sokrates güneye bakan evlerde kış güneşinin içeriye alınabildiğini ama yazın güneşin tepemizden ve çatıların üstünden geçtiğini, böylece gölgede kaldığını söylemiş; bu durumda kış güneşini alabilmek için güney cephesinin yüksek, soğuk rüzgârlardan korunabilmek için de kuzey cephesinin alçak yapılmasını önermiştir

⁹ www.bugday.org/-50k

¹⁰ www.radikal.com.tr/haber.php?haberno=252053&tarih=04/04/2008

İklim koşulları yüzyıllar boyunca bina tasarım ve yapım süreçlerinde göz önünde tutulmuştur. Vitruvius M.Ö. 25 yılında yazdığı sanılan De Architectura'da “Özel konutlar için tasarımlarımızın doğru olması için, başlarken yapıldıkları ülke ve iklim koşullarını gözetmemiz gerekir” demektedir. “Yazın güney semaları gün doğarken ısınır ve gün ortasında kızgın bir ısıya ulaşır; batı cepheleri de güneş doğduktan sonra ısınmaya başlar, gün ortasında sıcak olur, akşam saatlerinde de alev alev yanar” demektedir¹¹.

Ayrıca 17. yy'daki sanayi toplumuna geçiş çabaları, bilim ve teknolojinin doğanın üzerinde görülmesi anlayışı, insanoğlunun doğadan iyice kopmasını ve doğayı sadece kaynak olarak gören zihniyeti de beraberinde getirmiştir. Artan nüfusun besin ihtiyacını karşılayabilmek amacıyla yeni tarım alanları açmak için doğaya yapılan müdahaleler ile başlayan iyi niyetli yaklaşımlar, tüketim toplumunun gereksinimleri için doğanın kullanımına kadar dayandırılmıştır.

1987 yılında birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından hazırlanan bir raporda sürdürülebilirlik, “bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların kendi gereksinimlerini karşılama yetisinden yoksun bırakmadan karşılamak” olarak tanımlanmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, sürdürülebilir kalkınma toplumların, yaşam kalitesini arttırmak ve ekonomik açıdan gelişebilmek amacıyla geliştirdikleri bir stratejidir.

Cook ve Özkeresteci' ye göre; Ekolojik mimari ve binaların çevresel tasarımı yeni süreçler değildir. Bir bakıma atalarımızın insanlık tarihinin ilk sezgisel ekolojistleri olduğu söylenebilir. Onlar bize gözlemlenebilecek ve doğruluğu sorgulanmadan kabul edebilecek hatırı sayılır miktarda bilgi bırakmışlardır. Yerel mimari, ekolojik mimarinin en iyi örneklerindedir, bölgesel mimarinin ekolojik nitelikleri, genelde söz konusu bölgenin veya yörenin kültürel ve geleneksel değerine de yanmış olan malzeme, iklim, rüzgar, güneş, ışık gibi çevresel değerlerine dayanarak oluşturulmuştur¹².

¹¹ www.ekoses.com/ekolojikmimarlik/felsefeekosanat.asiv

¹² Cook J., ve Özkeresteci İ., Ekolojinin Mimarisi, Domus M., 10:52-57, 2001

2.3. Ekolojik Tasarımın Kriterleri

2.3.1. Enerji Kullanımı

Enerji, elle tutulamayan gözle görülemeyen, bir anlamda maddesel varlığı olmayan bir güç olarak tanımlanır. Enerjinin fizikte en basit tanımı ‐iş yapabilme gücüdür‐. Bu tanım çok basit olmakla birlikte pratik açıdan anlamlıdır. Çok geniş anlamda ise enerji ‐madde‐ demektir. Uzaydaki enerjinin devamlı olarak maddeye, maddenin de tekrar enerjiye dönüştüğünü göz önünde bulundurursak; madde, somutlaşmış bir enerji biçimidir, ancak kendi başına hareket edemez¹³.

Konut, sanayi, ulaştırma ve tarım sektörlerinde en önemli girdi haline gelen enerji, gelişmişliğin de göstergesi olarak kabul edildiğinden dolayı çevreye etkileri çok önemlidir.

Ekolojik tasarımlarda etkili olan en önemli kriterlerden biri enerjidir. Kaynakların tutumlu kullanımı ve enerjinin tasarruflu tüketilerek az malzemeden çok fayda sağlayabilme çabaları bu tasarımların esas amacıdır.

Sürekli gelişen dünyanın aynı oranda büyüyen çevresel sorunları tüm dünya ülkeleri için ortak bir sorundur. Dünyanın her yıl sanayileşme, hızlı nüfus artışı ve yaşam standartlarının yükselmesi nedeniyle % 4-5 oranında artan enerji ihtiyacına karşın bu ihtiyacı karşılayan enerji kaynakları hızla tükenmektedir. Bu hızlı tüketime zıt olarak kullanıcıların yapılarda güvenlik ve konfor beklentilerinin artmasıyla, yapının havalandırma, ısıtma, soğutma ve aydınlatma gereksinimlerinin, yoğun enerji ve elektrik sistemi kullanımıyla karşılanması kaçınılmaz olmuştur. Bu sorunların kısmi de olsa ortadan kaldırılması ve yapılarda enerji korunumlu malzemelerin çevreye olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi amacıyla ekolojik mimarlık kavramı ortaya çıkmıştır.

20. yy, büyük atılımların yapıldığı ve mimaride de teknolojik açıdan hızlı gelişmelerin yaşandığı bir dönem olmuştur. 1960'larda özellikle Batı ülkelerinde mühendislik harikaları olarak anılan, daha önce uygulanmamış teknolojiler kullanılarak yapılan ve "gökdelen" olarak anılan, oldukça yüksek, makinevari ve

¹³ Göksu Ç., Güneş-Kent, Güneş Enerjili Yerleşim Modeli, Güneş Kitapları Dizisi, Göksu Yayınları, Ankara, 1999

fazlaca enerji tüketen yapılarda enerji hesapsızca harcanmış (birçoğunda halen harcanmaya devam etmekte) ve çevreye zarar verilmişti. Ancak zaman ilerledikçe bu hızlı tüketimin bir sonu olduğunu düşünen tasarımcılar, ister istemez yeni arayışlara girmişlerdir. Ortaya çıkan sonuç; kesinlikle daha hümanist, insan konforuna odaklanan, insan için cam bir kutudan çok daha fazlası olan "Ekolojik Büro" binalarıdır.

Tasarımdaki amaç, az enerji ile daha verimli çalışarak, gelecek nesillerin ekolojik ve teknolojik gereksinimlerini karşılamaktır¹⁴.

2.3.2. İklimsel Veriler

İnsanlar var olduğu ilk günden beri kendilerini iklimin negatif etkilerinden koruyacak tedbirleri araştırmaya başlamıştır. Binlerce yıl önce tropiklerde yaşayan insanlar sıcaklık değişimlerine karşı kendilerini koruyacak yapı şekillerini yaşam tecrübeleri ile bulmuşlardır. Buldukları bu yapılar; alt kısmı hava akımlarına sürekli açık olan ve üst kısmı ise çeşitli yaprak ve dallardan oluşan bir çatı sisteminden ibarettir. Yine aynı şekilde kutuplarda yaşayan insanlar ise tropiklerin aksine tamamen kapalı olan ve hava akımlarına kapalı olan ve dış yüzey ile iç ortam arasında minimum alanlı bir iletişim kuran bir yapı tarzını bulmuşlardır. Bu şekilde dondurucu soğuklara karşı daha kolay karşı koyabileceği bir yapı içinde yaşayabilmişlerdir. Aslında Eskimoların bulduğu bu "Igloo" tipi kardan veya buzdan yapılmış olan evleri, gerçekte ısı tasarrufu sağlayan ileri bir mühendislik çalışması olarak kabul edilmektedir. Bu açıdan ele alındığı zaman insanlık için, bu yapı şekli küçümsenmeyecek kadar önemli bir buluştur (Resim 2.1 – 2.2)¹⁵.

Tasarımda ilk adım yapının bulunduğu bölgenin iklim tipini tanımdır. Dünyada iklim tipleri genellikle dört başlık altında incelenmektedir:

- Soğuk iklim bölgesi
- Ilıman iklim bölgesi
- Sıcak iklim bölgesi

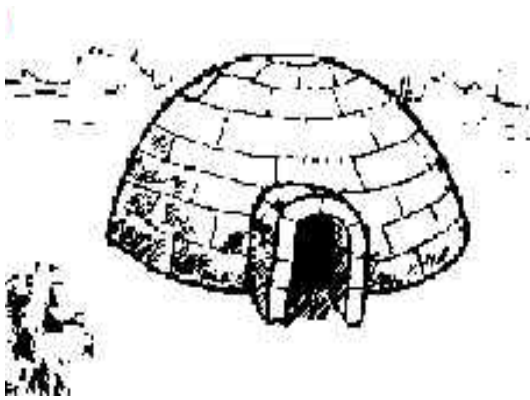
¹⁴Nil Köroğlu, Gökdelen Mimarisinde "Bio-climatic" Yaklaşımlar, İnşaat Dünyası, Sayı 263, Mart 2005

¹⁵ www.arqelfire.com/fm/cukurcayir/index.html

- Sıcak ve nemli iklim bölgesi



Resim 2.1 – Tropiklerdeki açık yerleşim



Resim 2.2 – Kutuplardaki İgloo yerleşim

Artık binalarda değişen iklim koşullarına göre az enerji kullanarak en konforlu koşulları sağlamak amacı ile sürekli gelişen yeni teknolojiler kullanılmaya başlanmıştır. Yüzyıllardır bina tasarımı ve yapım süreçleri boyunca göz önünde tutulmuş olan iklim koşulları ekolojik gökdelen tasarımının da en önemli unsurlarından biri olmuştur.

Farklı iklim kuşağında bulunan tasarımlar için farklı kriterler söz konusudur. Örneğin farklı iklimsel bölgelerde bulunan Swiss Re ofis binasının kabuğu iklimsel verilere göre "kapalı" bir dış yüzeyden meydana gelmiş iken Menara Mesiniaga, çatıya kadar yükselen spiral şeklinde balkonlar ile "parçalı" bir kabuktan meydana gelmiştir.

Swiss Re binası ilk bakışta dışı tamamen kapalı bir yapı olarak görülse de şiddetli rüzgâr basıncının rahatsız edici etkisinden sakınmak amacıyla tasarlanan aerodinamik formlu akıcı dış yüzeyi ve planlamanın bir getirisi olan ışık kuyuları ile ofis mekânlarının kullanıcı tarafından doğal havalandırılmasına olanak sağlamaktadır.

Sıcak ve nemli bir iklime sahip olan Malezya'daki Menara Binası'nın sıcak iç bölümlerinde, bu iklimin olumsuz etkilerinden korunmak için derin iç mekânlar yaratılmaya çalışılarak bölümler arasındaki hava akışına müsaade eder bir şekilde tasarlanmıştır. Dış duvarlar, açıklıkları ayarlanabilen ve filtre gibi geçirgen yüzeylerden meydana gelmiştir (Resim 2.3 – 2.4 – 2.5)¹⁶



Resim 2.3 – Swiss Re binası cephe görünümü

¹⁶Nil Köroğlu, Gökdelen Mimarisinde “Bio-climatic” Yaklaşımlar, İnşaat Dünyası, Sayı 263, Mart 2005



Resim 2.4 – Swiss Re binası önden görünüş



Resim 2.5 - Menara Mesiniaga binası önden görünüş

2.3.2.1. Su Kullanımı

Yapılarda suyun verimli kullanımı ve atık suyun arıtılarak geri dönüştürülmesi, ekolojik mimarlığın önemli özelliklerinden biridir. Bir kez kullanılan temiz suyun geri dönüşüm yöntemiyle tekrar kullanılabilir hale gelmesi ya da birkaç bölgeden toplanıp, arıtılarak yeni alanlara dağıtılması mümkündür.

Yakın zamanda küresel ısınmadan dolayı dünyada su sıkıntısına ilişkin çok sayıda belirtinin ortaya çıkması, atık suların yeniden kullanımına ilişkin çalışmalar dünya çapında önem kazanmıştır.¹⁷

Günümüzde, içilebilecek nitelikteki su, ürünlerin ve çayırların sulanması, çeşitli endüstriyel maddelerin üretimi ve insan dışkısının kanalizasyona gönderilmesi gibi, çok yüksek kalitede su gerektirmeyen birçok alanda kullanılmaktadır. Oysa yağmur sularının ve kullanılmış suların (gri su) yeniden değerlendirilip bu alanlarda kullanılmasıyla, içilebilecek nitelikteki temiz suyun kullanım oranı azaltılabilir. Bugünün yöntemleri ve teknolojileri sayesinde, ekonomik kazançtan ya da yaşam standardından taviz vermeksizin su tüketiminin yapılaşmanın yoğun olduğu kentlerde üçte bir oranında azaltılması mümkündür.¹⁸

Tuvaletlerde, mutfak lavabolarında, bulaşık makinesinde, kullanılan su içerdiği yüksek oranda derişik halde bulunan organik maddelerden dolayı siyah su olarak adlandırılmaktadır. Gri su ise; banyo, çamaşır makinesi, duş yapılırken kullanılan su gibi diğer az kirletici işlerden elde edilen sudur.¹⁹

Bu gri su ayrıştırılarak tuvaletlerde, bahçe sulamada, araç yıkamada kullanılabilir.

Yağmur suyu da değerlendirilebilen bir su kaynağıdır. Zemine veya bina çatılarına düşen yağmur suyunun toplanıp depolanmasıyla elde edilen yağmur suyu gri sular gibi tuvaletlerde, araç temizlemede, bahçe ve ya yeşil alan sulamada kullanılabilir.

Günümüzde yağmur suyunu toplama sistemini yapan firmalar bulunmaktadır. Bu sistemler önceden lüks olarak görülse de günümüzde önemli bir yatırım çalışmasıdır.

¹⁷Uğur Katırcı, Çevre ve Yaşam İçin Yapı Tasarımı: Norman Foster, Gazi Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2003

¹⁸Şebnem Sözer, Tübitak-Tema Vakfi Yayınları, Syf.7, Ankara, 2000

¹⁹www.og.arizona.edu/AZWATER/arroyo/07/rain.html.04.01.2002

Çatılarda kurulan özel sistemler ile yağmur suyunu toplayıp kullanmak artık çok kolaydır (Resim 2.6-2.7-2.8-2.9)²⁰.



Resim 2.6 – Yağmur suyunu toplayan fiskiye



Resim 2.7 – Yağmur suyu toplama boruları

²⁰ www.raf.arkitera.com/urun_209_maxflow-sifonik-yagmur-suyu-sistemleri.html



Resim 2.8 – Yağmur suyu toplama boruları bağlantısı



Resim 2.9 – Yağmur suyunu toplayan fiskiye detayı

2.3.2.2. Hava Kullanımı

Yapı ve çevre karşılıklı bir etkileşim içindedir. Çevre, yapılar üzerinde bazı olumsuz etkilerde bulunurken, yapılar da küresel, yerel ve iç çevre üzerinde bir etkide bulunurlar.

EPA (U.S.Environmental Protection Agency), “Sağlıklı Yapılar, Sağlıklı insanlar” konusuna yönelik hazırladığı bir raporda, insan sağlığı üzerinde iç çevrenin çok büyük bir etkiye sahip olduğunu, insan yaşamının ortalama % 90’ının geçtiği iç ortamlardaki kirlilik düzeyinin, çoğu zaman dış ortamdan daha yüksek olduğu belirtmiştir. Yine aynı raporda, iç ortamlardaki kirliliklerin her yıl binlerce solunum

yolu hastalığı ve yüzlerce kanser ölümlerine neden olduğunun tahmin edildiği, iç hava kirliliklerine maruz kalan binlerce çocuğun kanındaki kurşun düzeyinin yükseldiğinin anlaşıldığı açıklanmaktadır.²¹

Geleneksel olarak havalandırma gereksinimi, ancak ısı değişikliklerinin oluşturduğu hava akımıyla sağlanabildiği durumlarda, gerçek anlamda doğal olarak karşılanabilmektedir.

Doğal havalandırma, ısı değişikliklerinin oluşturduğu hava hareketiyle, taze havanın dış mekândan iç mekâna alınarak, aynı miktardaki kullanılmış havanın dışarı verilmesi şeklinde tanımlanmaktadır. Bu yöntem ılıman iklim koşullarına sahip ülkelerde yaygın olarak uygulanmaktadır. Ancak, ısı kazancının ve korunumunun önemli olduğu sert iklimli bölgelerde, gelişmiş havalandırma sistemlerinin kullanımı gerekli olmaktadır. Bu tür sistemler çok az miktarda enerji harcamakta olup, çok düşük düzeyde gürültü üretmekte ve oldukça etkin bir havalandırma sağlamaktadır.²²

Ekolojik büro yapılarında doğal ve az enerji yöntemleri ile iç hava kalitesinin sağlanması konusunda, tasarımcıların, kullanıcıların, yapı malzeme üreticilerinin vb. bilinçlenmesi gerekmektedir. Bu bilinçlenme, insan sağlığını, konforunu ve bulunduğu yapıdan memnuniyetini gözetme yanında, işyerlerinde çalışma verimini de etkilemesi açısından önemli olmaktadır. İç hava kalitesinin iyileştirilmesiyle, daha yüksek verimlilik ve daha az iş kaybı sağlanabileceği gibi, tıbbi tedaviler nedeniyle ortaya çıkan ekonomik kayıplar da önlenilebilecektir.

Doğal havalandırma aşağıdaki nedenlerden dolayı gereklidir:

- Sıcak-nemli bölgelerde konfor koşullarının sağlanması,
- İnsan sağlığı açısından gerekli oksijenin sağlanması ve kirlilik oranının kabul edilebilir düzeyde tutulması,
- Kullanıcıların memnuniyetini sağlamak,
- Mekanik havalandırmanın azaltılması ya da tamamen ortadan kaldırılması ve bu yolla enerji tasarrufu sağlanması.

²¹ EPA, U.S.Environmental Protection Agency, 2001

²² Dr. Aysin Sev ve Dr. Aydan Özgen, Yüksek Binalarda Sürdürülebilirlik Ve Doğal Havalandırma, Yapı 262, 2003

Havalandırmanın üç ayrı işlevi bulunmaktadır²³.

Kullanıcı Sağlığını Koruma: Binalarda hava kalitesi; çalışma, yemek pişirme, ısıtma vb. gibi faaliyetler sırasında olumsuz etkilenmektedir. Bundan dolayı kullanıcıların sağlığının korunması amacıyla hava kalitesinin belli bir düzeyde tutulması, başka bir deyişle istenmeyen kokuların, karbonmonoksitin ve kullanıcılar tarafından ortama verilen mikroorganizmaların dışarı atılması gerekmektedir. İnsanların oksijen gereksinimi, her bireyin metabolizmasının çalışma hızına bağlıdır ve bu durum vücut tarafından oluşan atık gazları da doğrudan etkiler. Birçok durumda karbondioksit ve oksijen miktarında genellikle % 1'lik değişimler olur. Taze havada ortalama % 0.03-0.04 olan karbondioksit düzeyi ise % 2-3'ün üzerine çıkmamalıdır. Oksijen oranındaki azalma da % 3-4'ten fazla olmamalıdır.

Isısal Konforun Korunması: Isısal konforun korunmasındaki amaç, yüksek ısıdan ve uygunsuz iç mekân hava koşullarından kaynaklanan psikolojik ve fiziksel rahatsızlıkların ortadan kaldırılmasıdır. Taze havanın doğal havalandırma yöntemleriyle her mekâna eşit olarak dağıtılması her zaman mümkün olmamaktadır. Isısal konfor açısından, mekândaki hava değişim sayısından çok hava akış hızı önem kazanmaktadır. Kullanıcı sağlığını korumak için ise hava değişim sayısı önceliklidir. Isı korunumu veya ısı kazancı önemli olduğunda yüksek hızlı bir hava akışı gerekmektedir. Isısal konforun korunması amacıyla havalandırma işlemi soğutma sürecinde de uygulanabilmektedir. Bunun amacı taze havayı tavan düzeyinde toplayarak, kirli ve ısınmış havanın döşeme düzeyinden dışarı atılmasını sağlamaktır. Bunun aynı zamanda enerji korunumuna da yararı vardır.

Strüktürel Soğutmanın Sağlanması: Atmosferdeki ısı, büyük oranda ortamdaki yüzeylerin ısı yutma kapasiteleri tarafından etkilenmektedir. Bu durum aynı zamanda iç mekândaki hava sıcaklığı için de geçerlidir. Strüktürel soğutma amaçlı havalandırma genellikle iç mekânı çevreleyen yüzeylerdeki ısının düşürülmesini hedeflemektedir. İç yüzey ısı da bu yüzeylerin dış ısısına bağlı olarak dalgalanma göstermektedir. Dış yüzeyin ısı da yüzeyin renk, güneşe göre konum, ısısal direnç vb. gibi etkenlere bağlıdır. Yüksek sıcaklık durumunda havalandırmanın soğutma etkisi, duvarların kalınlığıyla ters orantılıdır.

²³Ken Yeang, The Skyscraper Bioclimatically Considered, Academy Editions, Londra, 1996

Yüksek binalarda doğal havalandırma uygulanması pek çok şekilde gerçekleştirilmektedir. Buna yönelik bazı tasarım stratejileri şu şekilde özetlenebilir²⁴:

- Binanın uzun cephesini ve açıklıkların yoğun olarak bulunduğu cepheleri, yazın etkin rüzgârın doğrultusuna göre (örneğin batı rüzgârı etkili ise kuzey-güney doğrultusunda) yerleştirmek,
- Cephelerde oluşturulan düzenleme kapsamındaki estetik ve peyzaj elemanları ile pencere ve açıklıkları engellemek,
- Mekânlarda hava alışverişi sağlayacak açıklıkları basınç bölgelerinin aksi doğrultuda yerleştirmek,
- Hava çıkış noktalarını, rüzgâra dik doğrultudaki duvarların olabildiğince üst düzeylerine yerleştirmek,
- Mekânlara hava girişlerini alt düzeylerde yapmak, çıkışlarını ise bu noktaların karşısında üst düzeylere yerleştirmek,
- Bütün kullanılan mekânlarda en az bir giriş ve bir çıkış noktası tasarlamak ve bunlardan biri ya da ikisini ayarlanabilir yapmak,
- Hava çıkış yüzeylerinin tümünü açılabilir ve kullanıcılar tarafından ulaşılabilir şekilde tasarlamak,
- Kapalı merdivenkovalarını, havalandırma sırasında baca etkisi sağlayarak yangından kaçışı engellemeyecek şekilde tasarlamak,
- Döşemeden tavana kadar yükseklikleri en az 3.00 metre olacak şekilde tasarlamak.

Doğal havalandırmaya verilebilecek en bilinen iyi örneklerden bir tanesi de Almanya Demiryollarının mimar Christoph Ingenhove Stuttgart' a yaptırdığı tren istasyonudur. Tasarımında güvenlik ve konfor kadar ekoloji, ekonomi ve teknoloji de önemli rol oynuyor. Ana destekleyici yapı konstrüksiyon yüksekliğinin minimize edilmesi ve yüzey ve çapın en aza indirilmesi en karakteristik özelliğidir. Doğal enerji kaynaklarının akılcı kullanımı ile CO2 emisyonlarından kaçınıyor.

²⁴Dr. Aysin Sev ve Dr. Aydan Özgen, Yüksek Binalarda Sürdürülebilirlik Ve Doğal Havalandırma, Yapı 262, 2003

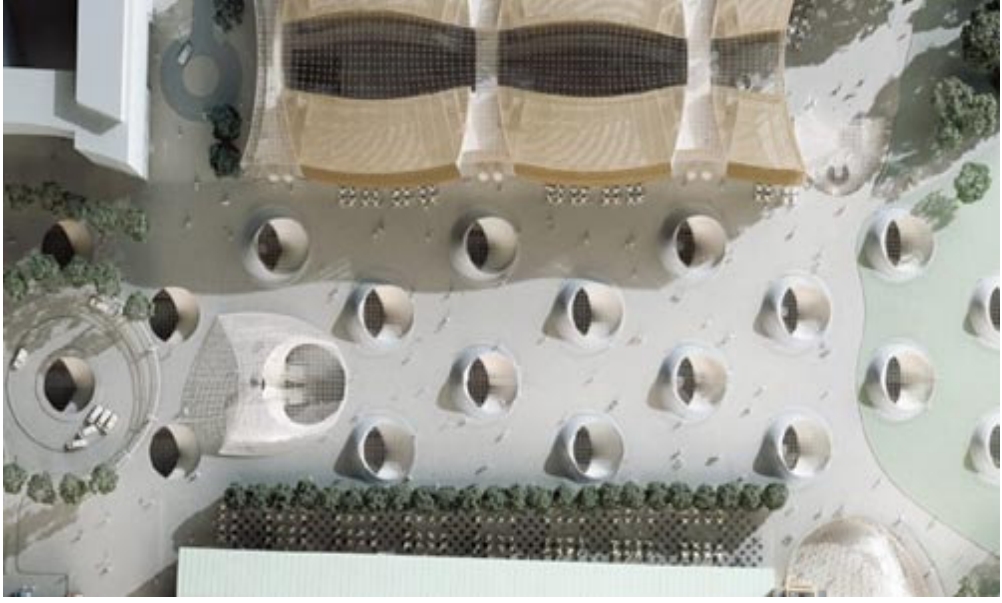
Kabuğun yapı ilkesi olarak Alman Mimar Frei Otto ile kırktan fazla maket üzerinde çalışma sonucunda gerilmelere dayanımlı bir yapı yerine basınca dayanım gösteren kubbe formlu beton kabuk tercih edilmiş.

Işık gözleri çift çeperli tel ağ yapısı üzerine yerleştirilen camlardan oluşuyor. Bu 28 "ışık gözü" ile tüm peronlara doğal olarak hava ve gün ışığı girişi sağlanıyor (Resim 2.10 – 2.11 – 2.12 – 2.13)²⁵.



Resim 2.10 – Stuttgart İstasyonu Peron Meydanı

²⁵ [www.arkitera.com/p35-stuttqart-istasyonu.html?year=&alD=264\(Eylul\)2005](http://www.arkitera.com/p35-stuttqart-istasyonu.html?year=&alD=264(Eylul)2005)



Resim 2.11 – Stuttgart istasyonunun çevre yapılar ile ilişkisi



Resim 2.12 – Stuttgart istasyonunun yer altından kesiti



Resim 2.13 – Stuttgart istasyonunun aydınlatma ışık gözleri

2.3.3.3. Arazi Kullanımı

Yapının konumlandığı arazi, tasarım kararları üzerinde etkili olabilecek pek çok faktörü barındırır. Arazinin jeolojik yapısı, jeomorfolojik durumu ve mikro klima etkileri incelendikten sonra binada uygulanacak olan tasarım stratejileri belirlenir.

Arazinin deniz seviyesinden yüksekliği, topoğrafik durumu, çevredeki bitki örtüsü ve yapılaşma, doğal oluşumlar gibi etkenler yakın çevrenin lokal iklimsel özelliklerini, dolayısıyla mikro klimayı etkiler. Örneğin deniz seviyesinden yükseklik artışı ile orantılı olarak hava sıcaklığı azalır; yakın çevredeki bitki örtüsünün varlığı ise havadaki nem oranını artırır. Göl ya da deniz kenarındaki yerleşmelerde su kütesinin gündüz karadan daha serin, gece ise daha sıcak olması nedeniyle kışlar daha ılık, yazlar ise daha serin olur. Gündüzleri toprağın sudan daha çok ısınması nedeniyle sudan karaya doğru bir hava akımı yaşanırken geceleri ise işlem tersine döner.

Arazinin topoğrafik durumu, yapının güneş ışınımından faydalanmasında, gün ışığının kullanımında ve doğal havalandırma imkanları açısından önemlidir: Arazinin eğimi ve yönelişi, güneş ışınlarının geliş açısına etki etmektedir: Dağların güneye bakan yamaçları daha fazla güneş ışınımından yararlanabildikleri ve soğuk kuzey rüzgarlarından daha az etkilendikleri için kuzeye bakanlardan daha sıcaktır. Batı yamaçları ise öğleden sonraki zaman süresince daha yüksek ortalamalara sahip hava sıcaklığı ile güneş ışınımının birlikte etkilenmesi sonucunda doğu yamaçlarından daha ılık olur²⁶.

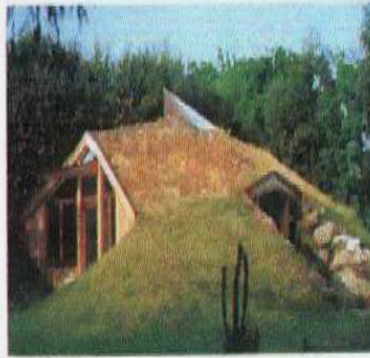
Binanın içinde bulunduğu yerleşim dokusunun özellikleri, tasarımı etkileyen çevresel faktörleri barındırması açısından önemlidir: Binalar arası hava hareketlerinin değişik biçimde şekillenmesi, gölge atma, ısı biriktirme, güneş ışığını yansıtması, kendi aralarında ısı transfer etme gibi nedenler ile yapılaşmanın yoğun olduğu bölgeler ile yakın kırsal çevresinin arasında önemli farklılıklar oluşur. Yapılaşmanın yoğun olduğu bölgelerde hava hareket hızı daha düşük, hava sıcaklığı daha yüksek, azalmış bitki dokusu nedeniyle nem oranı daha düşüktür²⁷.

Tablo 2.1' de de görüldüğü gibi arazi topografyası değiştirilmeden yapılan mimari çalışmalar çevre ile bir bütünlük oluşturmaktadır. Arazi bozulmadan yapı araziye uydurularak doğal bir görünüm elde edilmiştir²⁸.

²⁶Uğur Katırcı, Çevre ve Yaşam İçin Yapı Tasarımı: Norman Foster, Gazi Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2003

²⁷Utkutuğ G., Fiziksel Çevre Denetimi I Ders Notları, Gazi Üniversitesi Mimarlık Bölümü, Syf.19, Ankara, 1996

²⁸Derya Ekim, Sürdürülebilirlik Kavramı Ve Mimari Form Üzerindeki Etkisi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2004.



The con Cave House
Flemming Skude



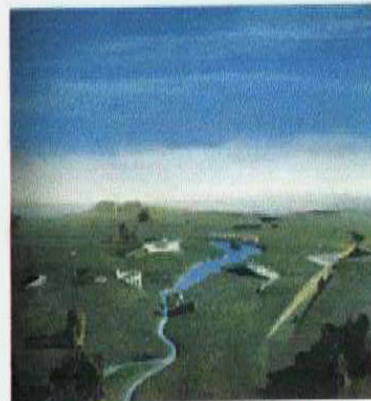
EFA Radio Satellite Station
Gustav Peichi



Buddhist Retreat Center
Andrew Wright and Consultants



Brunsell Residence
Obie Bowman



Schlumberger Research Lab.
Emilio Ambasz



Trawsfynydd International
Energy Centre, SITE



Nine Houses, Peter Vetsch



Archeolink Prehistory Centre
Edward Cullian



Cumbria Visitor Centre
Arthur Quarmby

Tablo 2.1 Arazi ile bütünlük sağlayan tasarım modelleri

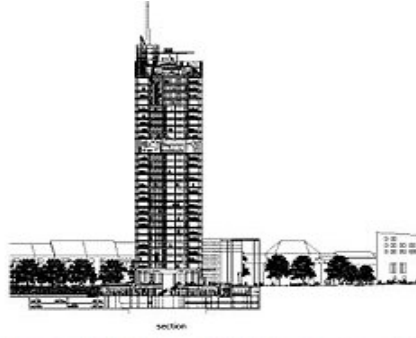
2.3.3. Malzeme Kullanımı

Dayanıklı, uzun ömürlü, tamirata ve yenilenmesi kolay, zaman içindeki değişimlere göre yeniden değerlendirilmesi mümkün olan ve doğaya zarar vermeyecek malzemelerin seçimi ekolojik gökdelen tasarımında önem kazanmaktadır. Bu malzemelerin doğal olması günümüz koşullarında oldukça güç olacağından doğala yakın yapay malzeme kullanımı söz konusudur.

Norman Foster, malzeme ve teknolojik olanakları sınırlarına kadar kullanmaktaki cesareti, basit ama yerinde ve yeteri kadar kullandığı malzemeleri ile yenilikçi pek çok projeye imza atmıştır. Teknoloji, Foster ve onun gibi teknolojik unsurları kullanarak aynı zamanda çevreye duyarlı tasarımlar yapma çabası içinde olan mimarlar sayesinde, "tehlikeli" ve "yok edici" gibi söylemlerden kurtularak "çağdaşlık" ve "gereklilik" gibi tanımlarla anılır olmaya başlamıştır.

Bu anlayış çerçevesinde yapılan tasarımlarda kullanılan malzemeler de üzerinde fazlasıyla düşünülen ve sayısız denemeler yapılan ürünler olmuştur. Örneğin çok katlı binaların enerji tasarrufunda dış kabuğunun tasarımı enerji korunumu düşünüldüğünde oldukça önem kazanmaktadır. İstenildiğinde bulunduğu iklime göre güneş ışığından maksimum derecede faydalanmak, ısısal etkiyi azaltmak veya artırmak amacıyla dış cephe gelişmiş teknoloji ürünü malzemelerle kaplanmaktadır. Bunun en iyi örneklerini, Mimar Ingenhoven Kahlen tarafından tasarlanan RWE AG'nin genel merkez binasında ve Thomas Herzog tarafından Hannover'de tasarlanan Deutsche Messe AG'de görmekteyiz. Her iki uygulamada da tüm yapı cephesi enerji depolamak amacıyla çift cam ile kaplanmıştır. Hem geçirgenlik hem de enerji tasarrufu sağlayan bu sistem iç ve dış olmak üzere iki katmandan meydana gelmiştir ve bu iki katman arasında ısısal bir tampon görevi gören 50 cm'lik bir hava boşluğu bulunmaktadır. Bu uygulama ile RWE binasında, HVAC enerjisinden % 22 oranında tasarruf sağlanmaktadır (Resim 2.14 – 2.15)²⁹.

²⁹Nil Köroğlu, Gökdelen Mimarisinde "Bio-climatic" Yaklaşımlar, İnşaat Dünyası, Sayı 263, Mart 2005



Resim 2.14 – RWE AG merkez binası

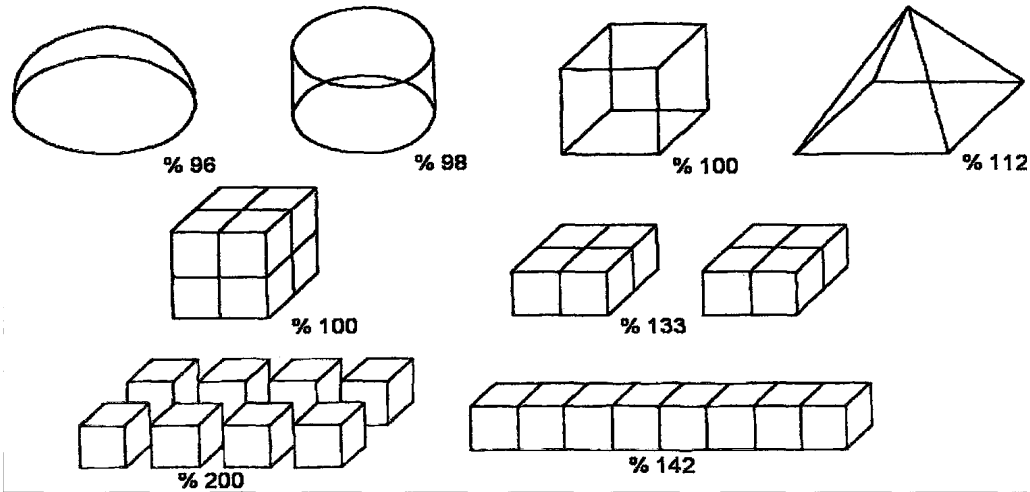


Resim 2.15 – RWE AG merkez binası

2.3.3.1. Yapı Formu

Isıtma ve iklimlendirme enerjisi korunumunda etkili olan tasarım parametrelerinden birisi de yapının formudur. Binanın formu, bina biçimi (plandaki bina uzunluğunun bina derinliğine oranı), bina yüksekliği, çatı türü, eğimi, cephe yüzeyinin eğimi gibi binaya ilişkin geometrik değişkenler aracılığıyla tanımlanabilir. Mekanları sınırlayarak dış etkenlerden koruyan bina kabuğu yüzeyi büyüklüğünün bina hacmine oranı, enerji kayıp ve kazançlarında önemli rol oynar³⁰

Bu oranı yüksek değerde olan yapılar iklim ve dış çevre koşullarıyla daha fazla etkileşim halindedir: Kabuk alanı attıkça ısı kayıpları çoğaldığından, aynı hacmi kaplayan en basit geometrik şekillerde ısı kaybı az iken, yüzey / hacim oranı arttığından ısı kayıpları da artmaktadır. Kompakt yapıları bina formu diğerlerine nazaran daha az dış yüzeye sahip olduğundan ısı kayıplarında ve kazançlarının kontrolünde önemli avantajlar sağlamaktadır. Farklı formların yüzey alanları karşılaştırılırsa aynı hacme sahip olmak koşulu ile en düşük yüzey alanından en yüksek yüzey alanına doğru sıralanmış; küre, silindir, küp ve dikdörtgenler prizmasıdır (Şekil 2.1)³¹

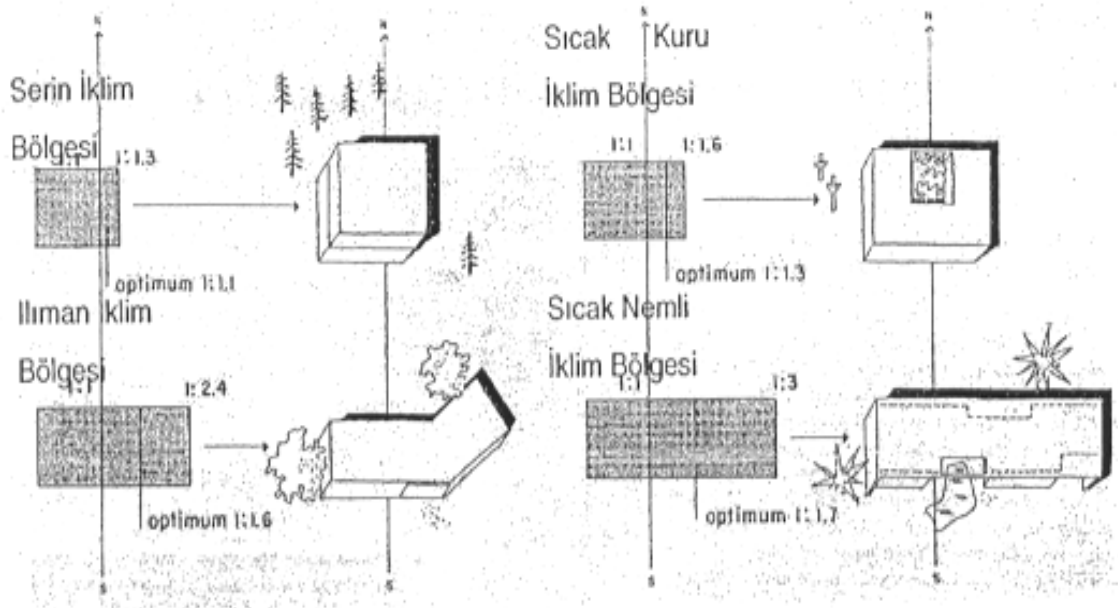


Şekil 2.1 Yapı formu – yüzey ilişkisi

³⁰ Göksal T. ve Özbalta N., Enerji Korunumunda Düşük Enerjili Bina Tasarımları, Mühendisler ve Makine Birliği, 28, Ankara, 2002

³¹Uğur Katırcı, Çevre ve Yaşam İçin Yapı Tasarımı: Norman Foster, Gazi Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2003

Binanın yapılacağı iklim bölgesine göre, alçak enlemlerde doğu ve batı istenmeyen ısı kazançların olduğu yönler olduğundan, bina şekli doğu ve batıya açık yüzeyleri azaltmak için dikdörtgene yaklaşır. Yüksek enlemlerde ise şeklin oranı, yüzeyin maksimum güneş ışığı alabilmesi için 1:1'e yaklaşır (Şekil 2.2)³²



Şekil 2.2 Yerleşilen iklim bölgesine göre, ısısal konfor için uygun bina oranları

2.3.3.2. Yapı Malzemesi

Yapıda kullanılacak olan malzeme türü belirlenirken amaca uygunluk, sağlanabilme kolaylığı, maliyet, dayanıklılık, vb. gibi kriterlerin yanı sıra doğal çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkileri de göz ardı edilmemelidir³³.

³² Olgay O., *Design With Climate*, Princeton University Press, New Jersey, 1973.

³³ Uğur Katırcı, *Çevre ve Yaşam İçin Yapı Tasarımı: Norman Foster*, Gazi Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2003

Ekolojik mimaride malzeme seçiminde dikkat edilecek ortak noktalar aşağıda sıralandığı gibi olmalıdır³⁴:

- Üretim sırasında oluşan kirlilik / Üretimde atık oluşumunun azaltılması / İnşaat sırasında atıkların kontrolü;
Bazı malzemeler daha az kaynak tüketen, daha az atık üreten ve daha az kirliliğe neden olan üretim yöntemleri ile üretilir ve bu tür malzemeler daha az atık oluşmaya katkıda bulunacağından, paketlemede kullanılan malzemeler ya da daha az paketleme dahi göz önüne alınmalıdır.
- Malzemelerin harcadıkları / kapsadıkları (embodied) enerji;
Malzemenin kaynağından çıkartılması için harcanan enerji, çıkarma işlemi için kullanılan ekipmanları çalıştıran enerji işlenmesi için harcanan enerji, inşaat alanına taşınması için harcanan enerji ve yakıt (çoğunlukla fosil yakıtlar), malzemenin kapsadığı enerjiyi oluşturur (Tablo 2.2).
- Enerji verimliliği;
Yalıtım değeri yüksek malzemeler, binanın ısıtma – soğutma masrafları azaltarak, işletim sırasında oluşan harcamalar azaltılabilir.
- Doğal / yerel / doğaya kolay geri dönebilen malzemeler;
Doğal malzemelerin kullanılması çevreye zarar vermez. Organik malzemelerin doğaya karışması (geri dönmesi) daha kolay ve kısa zamanda olurken plastik, çelik gibi malzemelerin doğaya karışması uzun zaman alır. İçeriğinde zararlı madde olan malzemeler doğaya karıştıklarından çevreye zarar verirler. Doğal ve yerel malzeme kullanımı yapıya sürdürülebilirlik özelliği kazandıran kriterlerdendir.

³⁴ Lusi Morhayim, Ekolojik Mimari Tasarım Anlayışının İstanbul’ daki Yüksek Ofis Yapıları Örneğinde Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2003

Malzeme	İçerdiği enerji miktarı (kWs/kg)
Yüksek enerjili malzemeler	
Alüminyum	56
Bakır	16
Çinko	15
Kurşun	14
Çelik	10
Plastikler	10
Orta enerjili malzemeler	
Cam	6,0
Çimento	2,2
Kireç	1,5
Tuğla	1,2
Alçıpan	1,0
Düşük enerjili malzemeler	
Hafif beton	0,5
Kum ve kireç esaslı tuğlalar	0,4
Beton	0,2
Ahşap	0,1
Kum, çakıl	0,01

Tablo 2.2 Çeşitli malzemelerin kapsadıkları enerji miktarları

- Geri dönüştürülmüş malzeme / geri dönüştürülebilir malzeme / tekrar kullanım / uzun ömür;

Geri dönüştürülmüş malzemelerden oluşan malzemeler atıkların değerlendirilmesine olanak tanıdığı gibi, doğal kaynaklara olan gereksinimi de azaltırlar. Malzemelerin geri dönüştürülmesi ile harcadıkları toplam enerji korunmuş ve yeni bir malzeme üretilerek harcanacak enerji kazanılmış olur. Bazı elemanlar ve malzemeler üzerinde buldukları binadan daha uzun

ömürlü olabilirler. Kullanılmayan ya da yıkılması düşünülen binaların sağlam parçaları, kapıları, pencereleri, tuğlaları yeni yapılarda tekrar kullanılabilir. Uzun ömürlü malzemeler, bina ömrü süresince yenileme-değiştirme gerektiren malzemelere tercih edilmektedirler. Maliyetleri yüksek olsa da malzemelerin ömrünün uzun olması bu dezavantajı dengeler.

- Zehirsiz / az zehirli malzemeler;
Yapıda kullanılan malzemeler çoğu iç hava kalitesini etkiler. Bazıları uygulamalarında ve daha sonra kısa süre boyunca tehlikeli gazlar yayarken, bazıları yapının tüm yaşamı boyunca zararlıdır. Tamamen zehirsiz ya da az zehirli malzemeler, inşaat işçileri ve kullanıcıları için daha az tehlikelidir.

2.3.3.3. Yapı Kabuğu

Bina kabuğu, bina içi çevreyi, bina dışı çevreden ayıran, yatay, düşey ve eğimli tüm yapı bileşenlerinin oluşturduğu yapı ögesi olup korunum ve iklimsel konforun sağlanmasında tasarımcının kontrolünde olan en önemli değişkendir³⁵

Kabuğu oluşturan opak bileşenlerin malzeme seçimi ve konstrüktif detayların tasarımında, değişen dış iklim girdilerine bağlı olarak kabuğun, dış ortam sıcaklık salınımlarını azaltarak iç ortama aktarma yeteneğine, gerekli ısı geçirme direncine, rüzgar yüküne karşı dayanıma sahip olması gerekmektedir. Kabukta yağışlı dönemlerde rüzgarla etkisi şiddetlenen yağmura karşı önlem özelliklerine sahip malzeme kullanımına, kabuğu oluşturan malzemelerin optik ve termofiziksel özelliklerinin iklimsel koşullara uygun olmasına, kabuk katmanlarının tasarımında katmanların sıralanışında ısı geçirme dirençlerinin ve buhar difüzyon dirençlerinin temel higrometrik denetim kuralına uygun yerleştirilmesine dikkat edilmelidir. Kabuk üzerinde yer alan şeffaf bileşenlerin boyutlandırılmasında, bölgenin iklim koşulları paralelinde gerçekleştirilecek hesaplamalarla opak şeffaf bileşenlerin

³⁵ Exploring the ecology of organic greenroof architecture, www.greenroofs.com/ecological.html, 12.12.2002

gerekli saydamlık oranı dikkate alınmalıdır. Kullanılan cam tipine, bulunana yön ve bölge için uygun güneş kontrol elemanlarının tasarımına dikkat edilmelidir³⁶

Ekolojik mimarlığın gelişmeye başladığı 20. Yüzyılın başlarından itibaren malzeme ve yapı teknolojisinde ortaya çıkan son gelişmeler doğrultusunda cam cepheler hafif olmaları, estetik görünümleri, imalat ve montajlarının kolay olması, dış iklime dayanırlıkları nedeniyle özellikle yüksek binalar için vazgeçilmez bir yapı kabuğu haline gelmiştir.

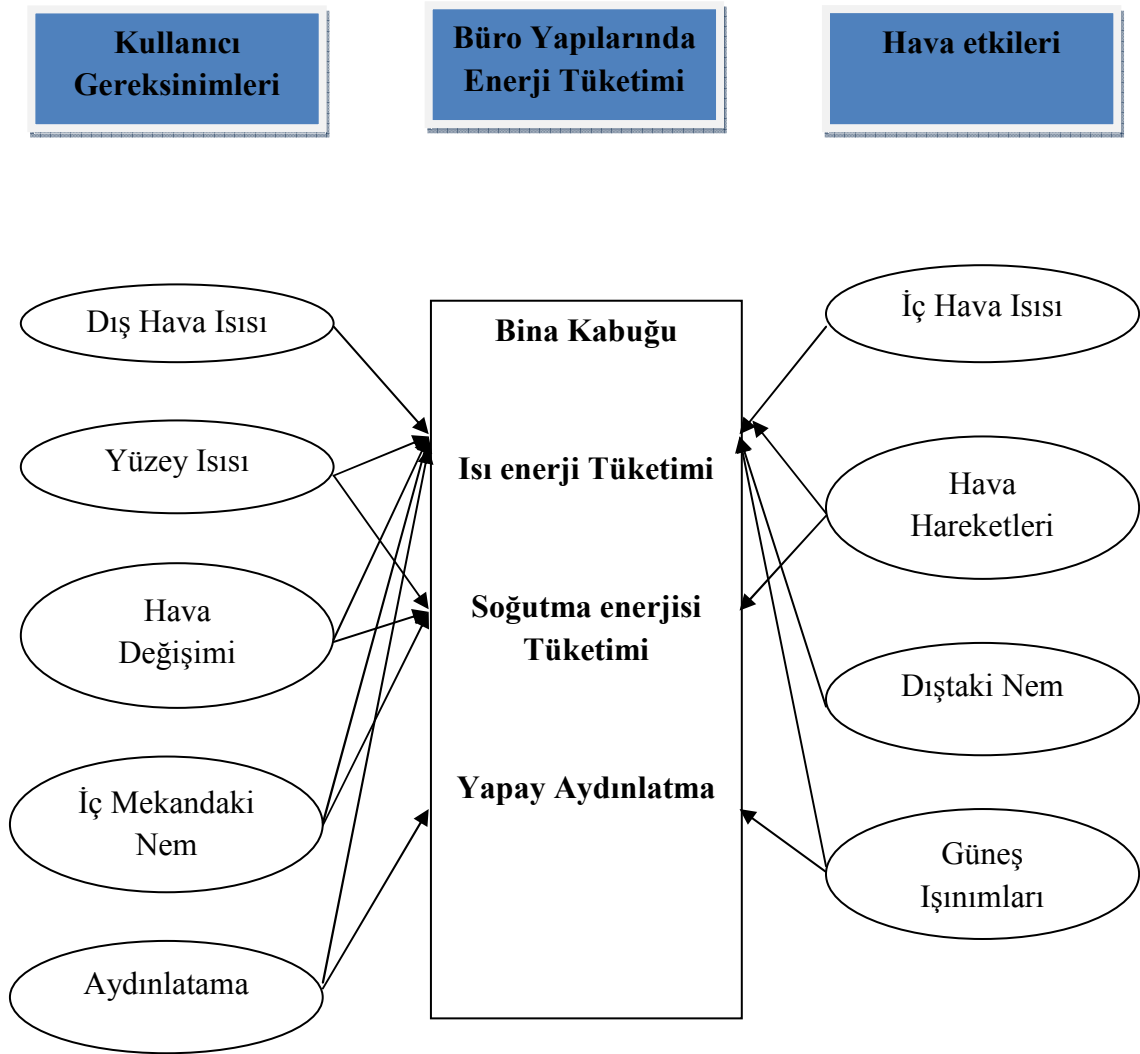
Bina kabuğunun temel görevlerinden biri bina kullanıcılarına rahat bir iç ortam sağlamaktır. Büro yapılarında enerji tüketimini etkileyen faktörlerden biride yapının dış kabuğudur (Tablo 2.3)

Bina yapı kabuğunda kullanılan cam cephe sistemlerinden en çok çift cam cephe sistemi yaygın olarak kullanılmaktadır.

Çift kabuklu cephe, geleneksel cam cephelerden daha düşük bir ısı geçirme katsayısına sahiptir. Dolayısıyla soğuk dönemde binanın toplam ısıtma yükünü azaltmaktadır. İkinci bir cam kabuğun eklenmesi ile rüzgar basıncının azalması, yüksek bir binanın doğal olarak havalandırılmasına olanak tanımaktadır. İklimlendirme sistemlerinin kullanımını azaltan bu durum, binanın toplam yaşam maliyetinin ve enerji tüketiminin azalmasını sağlamaktadır (Resim 2.16)³⁷.

³⁶ Ayçam İ., Gökdelen Tasarımına Yeni Bir Yaklaşım: Bioklimatik Gökdelenler, Yüksek Lisans Ekolojik Mimarlık Dersi Araştırma Raporu, Gazi Üniversitesi, Syf.6, Ankara, 1999.

³⁷ Çetiner İ., Çift Kabuklu Cam Cephelerin Enerji Ve Ekonomik Etkinliğinin Değerlendirilmesinde Kullanılabilecek Bir Yaklaşım, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enst., Doktora Tezi, İstanbul, 2003



Tablo 2.3 Büro yapılarında enerji tüketimini etkileyen etkenler

Yapı kabuğundaki şeffaf yüzeylerin tasarlanmasında doğal aydınlatma ve özellikle soğuk dönemlerde ısıtma amaçlı yararlanmak kadar sıcak dönemlerde güneşin istenmeyen etkilerinden ve buna yönelik önlemler almak da hedeflenmelidir. Bu amaçla uygun yönlenme, camlı yüzeylerin alanı, kullanılan cam tipi ve özellikleri kadar gölgeleme ve güneş kontrol elemanlarının kullanımı da önemlidir.



Resim 2.16 ift kabuk uygulaması, Debis Genel Merkezi

Güneş kontrol elemanları olarak performansları değişmekle birlikte; güneş kırıcılar, kepenkler, storlar, yalıtımlı kepenkler, tenteler, jaluziler ve perdelerin yanı sıra derin balkonlar, yatay saçaklar, dikey güneş kırıcıları – kanat duvarları, yatay ve dikey elemanların birleşimi olan kompozit elemanlar kullanılmaktadır³⁸

³⁸Utkutuę G., Fiziksel evre Denetimi I Ders Notları, Gazi Üniversitesi Mimarlık Bölümü, Syf.19, Ankara, 1996

3. EKOLOJİK BÜRO YAPILARI

3.1. Yüksek Büro Yapıları Ve Ekoloji

İzmir Büyük Şehir Belediyesi Yapı Yönetmeliği' ne (1996) göre; Yüksek yapı, genel olarak yakın ve uzak çevresini, fiziksel çevre, kent dokusu ve her türlü kentsel altyapı yönünden etkileyen bir yapı (bina) türüdür. Son kat tavan döşeme kotu 30.80 metreyi ve/veya bodrum kat dahil olmak üzere toplam kat adedi 13'ü aşan (13 kat hariç) yapılar yüksek yapı olarak kabul edilir.

Yeang (1996), yüksek binaları, bir çerçeve strüktürle inşa edilmiş, yüksek hızlı asansörlerle desteklenmiş, alışılmışın dışında bir yükseklik, alçak binalarda da bulunabilecek olağan mekanlarla birleştirildiği çok katlı binalar olarak tanımlamıştır.

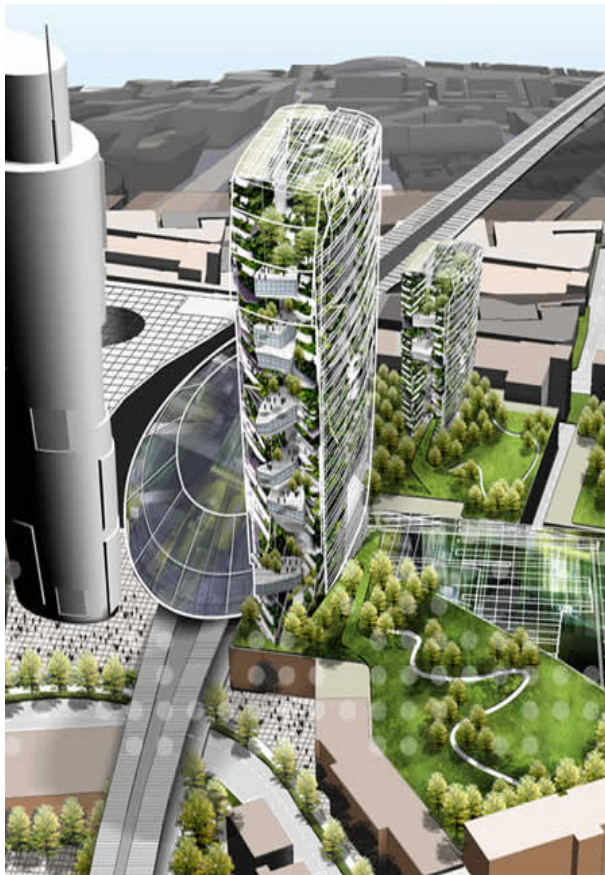
Günümüzde hızla gelişen teknoloji ve artan bir dünya nüfusu sonucunda gökdelenlerin yapımının kaçınılmaz olduğu apaçık ortadadır. Yeang'a (1996) göre, sıra dışı kat kesitleri ile gökyüzünde çeşitli iç mekanlar yaratılabilir, kullanıcıların estetik açıdan, katları algılayışı değiştirilebilir. Hava geçirmez bir biçimde mühürlenmiş binalar yerine, iç ile dış alanlar arasında geçiş mekanları oluşturulabilir. Binaların üst katlarında hem özel hem de toplu amaçla kullanılacak, geniş teras alanlar yerleştirilebilir. Teras alanlar, dıştan merdivenlerle ya da rampalarla bağlanabilir. Bu şekilde kapalı ofis alanlarında, taze hava alma, yeşile ulaşma ve dış ortamı algılayabilme şansı veren alanlara geçiş imkanı sağlanabilir³⁹.

Ekolojik mimari tasarımın öncülerinden Ken Yeang' ın Resim 3.1 – 3.2 – 3.3 – 3.4 de görüldüğü gibi yaptığı bazı mimari çalışmaları yüksek binalarda daha yaşanabilir ortamlar yaratarak iç ile dış alanları birbirine bağlamayı hedeflemiştir. Bu yapılardan da anlaşılacağı gibi artık dış mekanlarda yapılan her türlü aktivitelerin yüksek binalarda da yapılması sağlanmıştır. Kentlerin kirli, gürültülü, kalabalık, sıkıcı, boğucu havasından kurtulmak için kaçılan yeşil alanlar artık binalarda ayağımıza kadar gelmiştir.

³⁹Ken Yeang, The Skyscraper Bioclimatically Considered, Academy Editions, Londra, 1996



Resim 3.1 Ken Yeang, Elephant & Castle binası



Resim 3.2 Ken Yeang, Elephant & Castle binası



Resim 3.3 Ken Yeang, Edit Tower binası

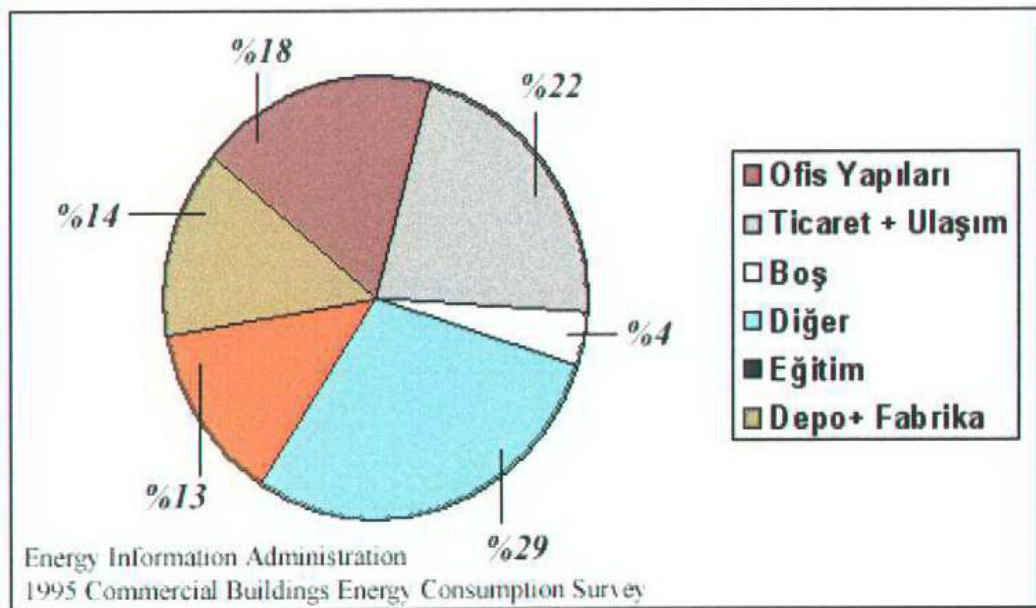


Resim 3.4 Ken Yeang, Edit Tower binası

Ekolojik büro yapılarının öncü mimarlarından Ken Yeang' ın tasarımlarında da gördüğümüz gibi yüksek yapı içersindeki yeşil alanlar bina cephesinden adete dışarı fırlayacak şekilde tasarlanmıştır.

Ekolojik büro yapılarının olmazsa olmazlarından sayılan yeşil mekanlar (iç bahçeler) bina yapısına sağladığı yararlar kadar bina içersinde çalışan insanlara da hem fiziksel hem de psikolojik yönden yarar sağlamaktadır.

Ticaret sektörü en çok enerji tüketen sektörler arasındadır. Ofis binaları ticaret sektörünün kapsamında olup, % 18' lik payla, en çok enerji harcayan 2. bina türüdür (Tablo 3.1)⁴⁰.



Tablo 3.1 Ticaret sektöründe enerji tüketimin bina türlerine göre dağılımı

⁴⁰ Lusi Morhayim, Ekolojik Mimari Tasarım Anlayışının İstanbul' daki Yüksek Ofis Yapıları Örneğinde Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2003

1960' lı yıllarda yapılan binalarda kullanılan enerjinin miktarına önem verilmediğinden, 1970 – 1980 arasındaki yıllarda enerji tüketimi en yüksek seviyelere çıkmıştır. 1970' lerde ortaya çıkan enerji sıkıntısı sonucunda 1980' lerden sonra yapılan binalarda enerji kullanımına daha fazla önem verilmiş, 1990' lı yıllarda yapılan binalarda yeni tasarruf yöntemleri ve verimli ekipmanlar sayesinde önceki yıllara göre enerji tüketiminde azalma sağlanmıştır⁴¹.

Yüksek binaların yapımları, kullanımları için harcanan enerji ile ekolojik dengeye verdikleri zarar, bina ölçeğinde olduğu kadar, şehir ölçeğinde de göz önüne alınmalıdır. Yüksek binalar çevrelerindeki komşulukları, binaları ve ağaçları, güneş ışığını keserek ve rüzgar tünelleri yaratarak rahatsız ederler. Yüksek binalar, güneşsiz yaşama alanlarına ve dolayısıyla da sağlıksız yaşam koşullarına neden olurlar⁴²

Yeang'a göre, küresel doğal kaynakları ve ekosistemi tehdit eden yaşam tarzı, kaynak tüketimi, çevre kirliliği ve ekonomik problemler yüzünden, şehirler ve yüksek binalar ekolojik tasarım açısından daha fazla öneme gereksinim duyarlar.

Günümüzde, zamanımızın % 70 inden fazlası kapalı alanlarda, bunun büyük çoğunluğu da çalıştığımız binalarda geçmektedir. Yüksek ofis binalarının kullanıcılara nasıl bir iç ortam kalitesi sağlığı, daha fazla kullanıcıyı barındırması nedeni ile daha fazla dikkate alınmalıdır.

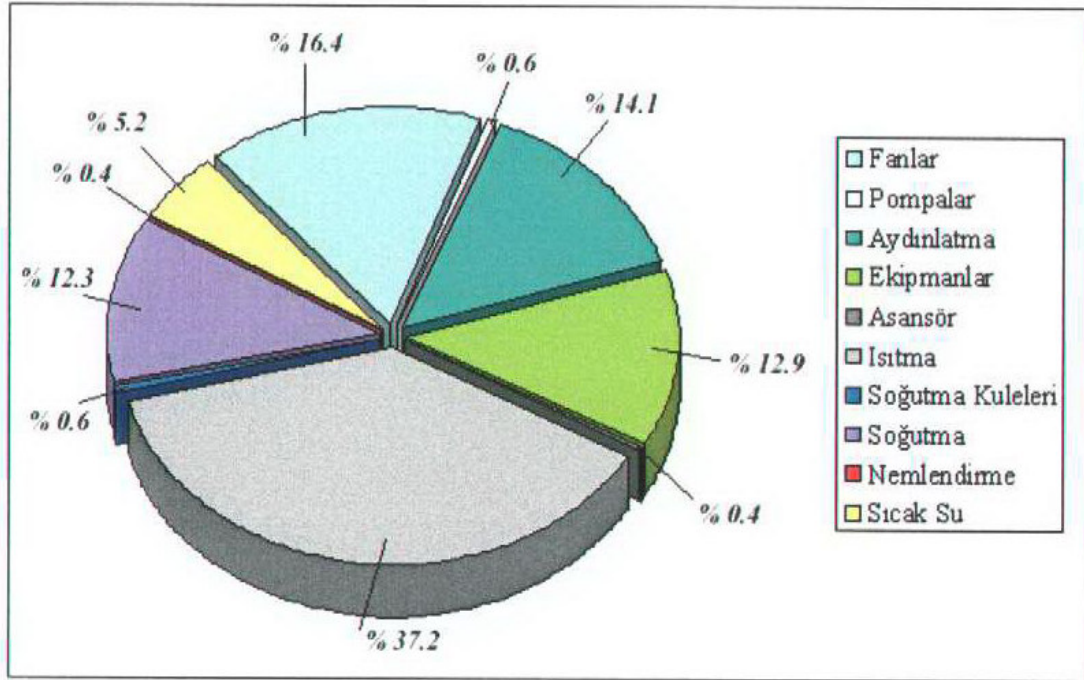
Çağımızın teknolojileri ile geliştirilen sistemler ile eskiye oranla daha fazla kazanç sağlamak mümkündür. Gaz çıkararak, sağlığa zararlı malzemelerin kullanılmaması, çift cepheler, dış gölgelendirme elemanları gibi ekolojik alt yapı geliştirilmiş cephe teknolojilerinin seçimi, gün ışığının verimli kullanılması, ilk yatırım maliyetleri yüksek olmasına rağmen daha verimli iklimlendirme sistemlerinin tercihi, bina otomasyon sistemleri ve enerji verimli ekipmanların kullanılması ile binanın enerji tüketimi 90 kWh/m² e kadar azaltmak mümkün hale gelmiştir (Tabo 3.2)⁴³.

⁴¹ Lusi Morhayim, Ekolojik Mimari Tasarım Anlayışının İstanbul' daki Yüksek Ofis Yapıları Örneğinde Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2003

⁴² www.dea.human.cornell.edu/ecotecture/site.html(08.04.2002)

⁴³Raman, Aspects of Energy Consumption in Tall Office Buildings, CTBUH Review, Syf. 80-89, 2001.

Ekolojik ofis tasarımlarının ilk yatırım maliyetleri yüksek olsa da, yaşam döngüsü boyunca finansal açıdan kazanç sağlayacağı gibi, sağlıklı çevreler yaratması açısından da yararlı olmaktadır⁴⁴



Tablo 3.2 Bina sistemlerinin enerji tüketimi

Bu durum gelişmekte olan ülkeler açısından aynı değildir, çünkü uzman kişilerin, gerekli yüksek teknolojinin ve yeni malzemelerin gelişmiş ülkelere ithal edilme gerekliliği, ekonomik anlamda büyük sıkıntıları beraberinde getirecektir. Bu da gelişmekte olan ülke ekonomilerini daha da zor duruma sokacaktır⁴⁵.

⁴⁴ www.daaq.net/bibliography/b_yeang.html

⁴⁵ www.public.adu.edu/abhijeet/yeang/energy_desing-yeang.html

Ekolojik büro yapılarının tasarımında ilk aşamada dikkat edilecek prensiplerini⁴⁶;

- Geri dönüşümü olan ve ekolojik denge üzerine zararlı etkisi olmayan malzeme kullanımı,
- Planlama, bina ve yakın çevre ölçeğinin dışında kentsel ölçekte göz önüne alınmalıdır; Yer seçiminin toplu taşımayı veya motorsuz araç kullanımını destekleyecek şekilde az enerji tüketimine yönelik olması,
- Kullanılan enerji kaynaklarının geri dönüştürülüp yeniden kullanılması,
- Bina kullanımında daha az enerji harcamak için verimli enerji ekipmanlarının seçilmesi,
- Binanın enerji ihtiyacını karşılamak için ekolojik denge üzerinde daha az zararlı (ör: doğalgaz) enerjilerin tercih edilmesi,
- Bina kullanım ömrünün uzaması amacıyla, yapının yeni işlevlere olanak tanıyacak esneklikte tasarlanması,
- Binanın kullanımı sırasında, yüksek enerji miktarı gerektiren ısıtma ve soğutma sistemlerinde enerji tasarrufu sağlamak için, rüzgar ve güneş gibi doğal enerji kaynaklarından en üst düzeyde yararlanılması,

olarak görebiliriz.

Ekolojik büro yapılarının tasarımında yukarıda saydığımız maddeler dışında; bina içersinde oluşturulan yeşil mekan (iç bahçe) tasarımları ile mekanda doğal havalandırma, gün ışığından daha fazla yararlanma, iç hava kalitesi yüksek ortamlar oluşturarak daha yaşanılabilir çalışma mekanları oluşturulmaktadır.

⁴⁶ Lusi Morhayim, Ekolojik Mimari Tasarım Anlayışının İstanbul' daki Yüksek Ofis Yapıları Örneğinde Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2003

3.2. Ekolojik Büro Yapılarının Özellikleri

Geleneksel ofis planlamasında, mekan düzenlemesi, çoğu kez kişilerin, bir koridor etrafında bulunan irili ufaklı mekanlara, alan standartları ve bina modülleri esas alınarak yerleştirilmeleri şeklinde yapılmaktadır. Diğer bir deyişle, işletme kendini mekana uydurma zorunluluğunda kalmakta ve insanların birbirleri ile olan ilişkileri sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Ofis planlamasında, servislerin birbirleriyle olan ilişkisi, sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Ofis planlamasında, servislerin birbirleriyle olan ilişkisi, kullanıcı sirkülasyonu ve iletişimi, yapının teknolojik açıdan kendini yenileyebilecek ve kullanıcı (organizasyon) değişikliklerine olanak tanıyacak esneklikte olması önemlidir⁴⁷

Ekolojik büro yapılarında, sistemlerin entegrasyonu ile görsel ve işlevsel anlamda esnek mekanlar oluşturulmuştur. Yapı içlerinde açık ve/veya yarı açık mekansal alanlara tasarlanan iç bahçeler ile daha yaşanabilir, sağlıklı, doğal ortamlar yaratılmıştır.

Ekolojik büro yapılarını, geleneksel büro yapılarından ayıran en önemli özellik yeşilin yapı içersine sokulması ile meydana getirilen yeşil mekanlar diğer bir deyişle iç bahçelerdir. Yapıyı oluşturan beton ve/veya çelik kütleler arasından fişkıran yeşil mekanlar ekolojik yapı olmanın temel özellikleri arasındadır.

Ekolojik büro yapılarının bu kadar çok tutulmasını daha iyi anlayabilmek için geleneksel büro yapıları ile karşılıklı olarak incelemek gerekir. Bu karşılaştırma Tablo 3.3 de görülmektedir.

	Geleneksel ofis yapıları	Ekolojik ofis yapıları
Tasarım stratejisi	Maksimum ofis mekanı	Sürdürülebilir, Enerji korunumlu yapılar
Yapı formu	Genellikle kare ve dikdörtgen	Organik formlar
İç mekan düzenlemesi	Genellikle hücre sistem, sınırlı esneklik	Genellikle açık plan + serbest plan maksimum esneklik + yeşil mekanlar (iç bahçeler)
Teknoloji kullanımı	Yerel sistemler	Bilgisayar teknolojileri

⁴⁷Tuna Enercan, High Tech Akım Ofis Yapıları Ve Ekolojik Ofis Yapılarının Gelişimine Olan Etkisi, YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2004.

Kullanılan malzemeler	Ağır betonarme sistemler, tuğla, harç, yüksek yapılarda çelik	Cam, çelik, doğal malzemeler
Çekirdek	Merkezi çekirdek	Genellikle yapı kenarlarında
Sirkülasyon	Merkezi çekirdekten asansör kullanımı	Asansör kullanımı
Taşıyıcı sistem	Çekirdek + iç mekan kolonlar	Planlamaya göre geliştirilen taşıyıcı sistem
Havalandırma	Mekanik havalandırma	Maksimum doğal + mekanik havalandırma
Aydınlatma	Genelde yapay aydınlatma	Yapay aydınlatma + maksimum günışığı kullanımı
Tesisat ekipmanları	Genellikle çatıda	Bodrum katta
Cephe etkisi	Sırtaktır sistem veya giydirme cam cephe	Yapının organik formu + çoğunlukla cam cephe
Yeni sistemler	Geleneksel sistemler	Çift cephe sistemi, enerji korunum sistemleri, çoğunlukla yeşil kullanımı
Geri dönüştürülebilir malzeme kullanımı	Yok	Maksimum
Enerji korunmu	Yok	Maksimum
Sosyal mekanlar	Yok	Maksimum
Tasarımda sosyal maliyet	Sınırlı (yok gibi)	Maksimum
Kişi başına düşen m2	Minimum	Daha fazla sosyal kullanımı ile dış mekan aktivitelerin büyük bir çoğunluğu
Yapım maliyeti m2/\$	500 – 1000	4000 - 5000

Tablo 3.3 Geleneksel büro yapıları ile ekolojik büro yapılarının karşılaştırılması

Tablo 3.3 de de çok açık olarak geleneksel büro yapıları ile ekolojik büro yapıları arasındaki farkı görebilmekteyiz⁴⁸

⁴⁸Tuna Enercan, High Tech Akım Ofis Yapıları Ve Ekolojik Ofis Yapılarının Gelişimine Olan Etkisi, YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2004.

Ekolojik büro yapılarının özellikleri ve bu özellikleri ile çalışma mekanına sağladığı avantajlar⁴⁹;

- Ekolojik büro yapıları, çalışma mekanında geleneksel hiyerarşik düzen yerine, iş akışını kolaylaştıran bir planlamayı öngörmektedir.
- Servislerin yapıların kenarlarında çözümlenmesiyle, iç mekanda kolonsuz, net, esnek alanlar oluşturulmuştur.
- Sirkülasyon, ofis mekanlarında görsel iletişimi desteklemeye ve çalışma performansını arttırmaya yönelik olarak tasarlanmıştır.
- Döşeme ve strüktür sistemlerindeki yeniliklerle, esnek ve kolonsuz iç mekanlar, organizasyonda her türlü değişikliğe olanak tanımakta, bu da kullanıcının değişmesi durumunda bile, binanın işlevini kolayca sürdürmesini sağlamaktadır.
- Hücre sistemleri ile, herhangi bir arıza ve değiştirme durumunda, binanın işlevini aksatmadan, bu değişikliğin yapılmasına olanak tanınmıştır.
- Ortama sağlanan doğal havalandırma ve gün ışığı rafları ile iç mekanlar ferah bir ortama dönüştürülmüştür. Bu dönüşümü yaratan da mekanlar içersinde belli yerlere tasarlanan iç bahçelerdir.
- Daha çok dış mekanda görmeye alıştığımız yeşil dokuların iç mekanlarda olması (iç bahçeler) rahat ve temiz bir çalışma ortamı yaratmaktadır.
- Doğal ve geri dönüşümü olan malzemelerin kullanımı ile iç hava kalitesi artırılmaktadır.
- Yapı içindeki çalışanların çalışma dışında geçirecekleri zamanları iyi değerlendirebilmeleri için oluşturulacak (iç bahçeler) sosyal alanlar tasarlanmıştır.

⁴⁹Tuna Enercan, High Tech Akım Ofis Yapıları Ve Ekolojik Ofis Yapılarının Gelişimine Olan Etkisi, YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2004.

3.3. Ekolojik Büro Yapılarında İç Mekanların Düzenlenmesi

Yapılarda odaların ve mekanların yerleşimi, planlaması sadece mekanlar arası fonksiyonel ilişkiyi etkilemekle kalmaz, enerji tüketimini azaltmaya yardım etmek için aynı zamanda mekanların benzer ısıtma, soğutma ve aydınlatma ihtiyaçlarına göre gruplandırılmalarını ve bölgelendirilmelerini de etkiler⁵⁰.

Tasarım sürecindeki doğru kararlarla şekillenecek olan mekan organizasyonu, kullanılan enerji miktarının azalmasını da sağlayacaktır. Bir mekandaki kabuk elemanının yüzey alanı büyüklüğünü belirleyen değişkenlerden birisi mekanın bina içerisindeki konumudur. Örneğin; binanın köşesinde yer alan mekanlar iki dış duvara sahip iken, diğer mekanların yalnızca tek dış duvara sahiptir. Bu nedenle, iki dış duvarlı köşe mekanlar ile tek dış duvarlı ara mekanlar içerisindeki iklimsel koşullar, dış duvardan geçen ısı miktarına bağlı olarak farklı olacaktır. Bu nedenle, mekanın bina içerisindeki konumlandırılmış durumu, iklimsel konforu ve enerji tasarrufunu etkileyen önemli değişkenlerden biri olarak göz önüne alınmalıdır⁵¹.

Utkutuğ ekolojik büro yapılarının iç mekan tasarımının önemli prensiplerini şöyle özetlemektedir⁵²;

- “Benzer yapay aydınlatma, havalandırma yanı sıra yakın sıcaklık ve nem kontrolü gerektiren hacimler birbirine yakın yerleştirilmelidir.
- Günlük mesai saatleri dışında kısmi personel ile yürütülecek fazla mesai için gerekli alanların bir arada gruplanmasına imkan vermek, binanın tam dolu olmadığı dönemlerde enerji gereksinimini düşürme imkanı verecektir.
- Yüksek trafik hacmine sahip ve/veya en fazla sayıda kullanıcıya hitap eden alanların giriş katlarına yerleştirilmesi asansör (dolayısıyla enerji) ihtiyacını azaltacaktır.

⁵⁰ Eryıldız S., Birlik Haberler, TMMOB Aylık Bülteni, Sayı.21, Ankara, 1999

⁵¹ Demirbilek F., ve Yılmaz Z., İklimle Dengeli Mimarlık, Mimarlık, Sayı.36, Ankara, 1996

⁵² Utkutuğ G., Fiziksel Çevre Denetimi I Ders Notları, Gazi Üniversitesi Mimarlık Bölümü, Syf.19, Ankara, 1996

- En fazla aydınlatma ihtiyacı gösteren çalışma noktaları doğal ışık kaynaklarına yakın yerleştirilmelidir.
- Açık planlamalar vasıtası ile hacimlerin fazla kullanıcıya yönlendirilmesi aydınlatma ve havalandırma kolaylığı yanı sıra enerji tasarrufu sağlayacaktır.
- Koku ve havayı kirletici maddeler üreten hacimlerin (sigara içilebilen alanlar, matbaa ve baskı aktiviteleri, vb.) yakın yerleştirilmesi tek bir havalandırma sistemi ile çözüm olanağı verecektir. İç hacimlerin tefrişinin hava giriş ve çıkış menfezlerinden yeterli uzaklıkta yapılması, iç hava sirkülasyonunun engellenmemesi açısından önemlidir.”

Yapıların iç mekan düzenlemelerinde kullanılan avlu, iç bahçe ve atrium gibi mekanlar yapıya kattıkları görsel zenginliğin yanında, doğal havalandırma ve gün ışığından faydalanmada önemli avantajlar sunarlar⁵³.

3.3.1. Atriyumlar

Etrafı çevreli geniş boş meydanların, yapıların içinde kullanılmış şekline “atriyum” denir. Atriyumlar günümüzde ortak kullanım alanı olarak kullanılmaktadır. Bu alanda daha çok insanlar dinlenmek, boş vakitlerini değerlendirmek için bulunurlar.

Günümüz büro yapılarındaki atriyumlar Şekil 3.1’ de gösterildiği gibi tasarlanmaktadır.



- Merkezi Atriyum



- Cephe atriyum

⁵³Uğur Katırcı, Çevre ve Yaşam İçin Yapı Tasarımı: Norman Foster, Gazi Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2003



- Çevresel Atriyum

Şekil 3.1 Günümüz büro yapılarındaki atriyum şekilleri

Günümüz ticari yapılarında sık rastlanan özelliklerden biri haline gelen atriyumlar, sirkülasyon akışını ve doğal ışığın yapının içine girmesini sağlarken, dinlenme, rekreasyon, yeşil mekanlar (iç bahçeler) gibi özellikleriyle sosyal açıdan etkileşimli mekanlar oluşturur. Uygun bir tasarımla, pasif enerji sistemleri ile entegre edilerek enerji tasarrufuna yönelik olarak yapı ısıtmasında katkıda bulunabilen bu mekanlar doğal aydınlatma ve havalandırma stratejilerinde önemli bir avantaj olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda atriyumun şekli, komşu mahallerin özellikleri ve üzerini örten cam yüzey önem kazanmaktadır: Atriyuma bakan yüzeylerin renkleri ve yansıtıcılığı zemin katlara ulaşan gün ışığının düzeyini etkilerken, çatısını meydana getiren strüktür transparanlığı %20 ile %50 arasında düşürebilir⁵⁴.

Ekolojik büro yapılarında ortak kullanım mekanı olarak kullanılan atriyumlar da, hem insanların kaynaşması hem de gün içerisinde dinlenebilecekleri bir yer olması bakımından çoğunlukla mekan içersinde iç bahçe tasarımları da yapılmaktadır. Böylece bu ortak kullanım mekanı kullanıcılar için daha cazip ve tercih edilen bir mekan haline gelmektedir.

Ekolojik büro yapısı olarak kabul edeceğimiz çoğu binaların atriyum alanlarında sıkça bu iç bahçelere rastlanmaktadır.

Atriyumda iç bahçe tasarımı örneğini; mimar Harry Seidler & Associates' in Avustralya Sidney' de yaptığı Capita Centre ofis binasında daha iyi görmekteyiz. Yapı içersindeki bu atriyumu, kuzeye doğru yönlendirerek içeriye, sadece ofis alanlarını aydınlatmak için değil aynı zamanda zengin bir bitkilendirme ile iç bahçe

⁵⁴ Smith P. F., Architecture in a Climate of Change: A Guide to Sustainable Design, Architectural Press., Syf.147, Oxford, London, 2001

alanı oluşturarak, yeterli ışık ve havayı almayı sağlamayı amaçlamıştır. Bu atriymdaki iç bahçe alanında boyları 15 metreyi bulan palmiye ve ficus ağaçları bulunmaktadır (Resim 3.5 – 3.6 – 3.7) (Şekil – 3.2)⁵⁵.



Resim 3.5 Capita Centre ofis binası atriym iç bahçesinden görünüm

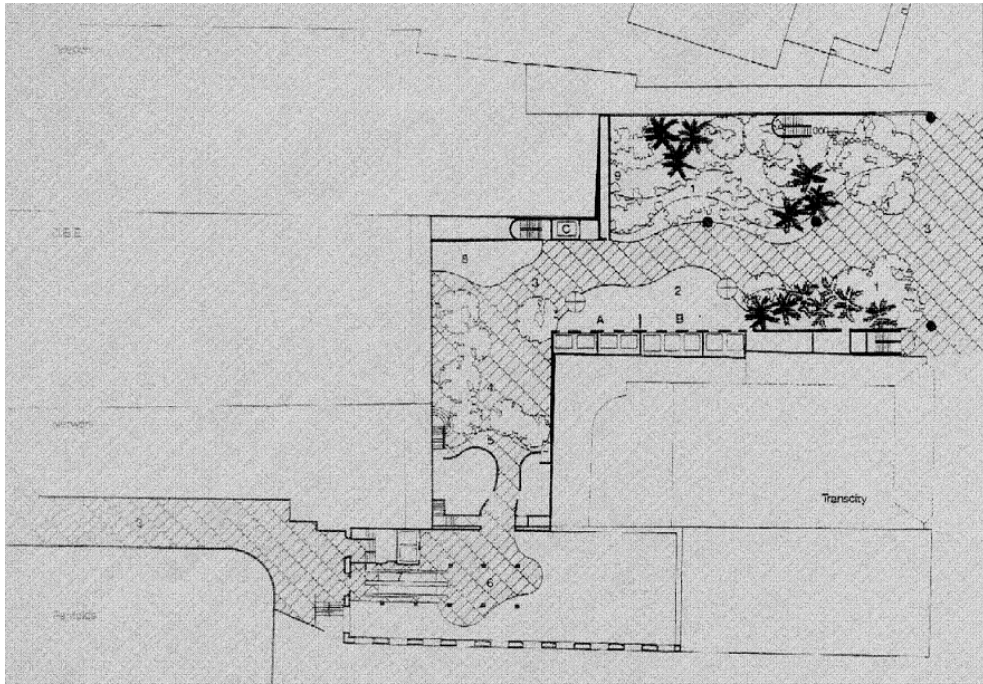


Resim 3.6 Capita Centre ofis binası atriym iç bahçesinden görünüm

⁵⁵Erkin Onat, Büro Binaları Dersi Ödevi, Yıldız Teknik Üniversitesi Yüksek Lisans Programı, İstanbul, 2006

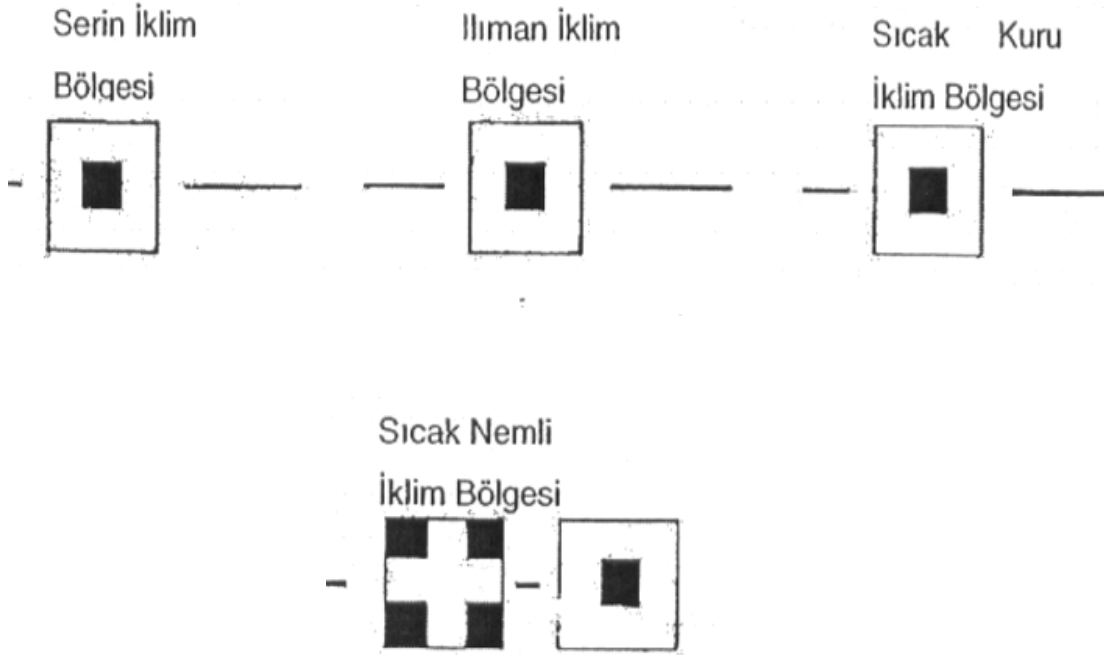


Resim 3.7 Capita Centre ofis binası atriyum iç bahçesinden görünüm



Şekil 3.2 Capita Centre atriyum iç bahçe plan görünümü

Soğuk ve ılıman iklimlerde, ısı ve ışık kazancı sağlayabilmek amacı ile atriyum için en uygun yer, şekildeki gibi binanın ortasıdır. Kuru iklimlerde soğutma ve gölgeleme amacı ile yine binanın ortasına yerleştirilmesi uygundur. Tropikal iklimlerde ise, atriyumun, havalandırma sağlamak amacı ile şekilde görüldüğü gibi yerleştirilmesi uygundur (Şekil 3.3)⁵⁶.



Şekil 3.3 İklimsel verilerin atriyum yerleşimi üzerindeki etkisi⁵⁷

Serin ve ılıman iklim özelliğine sahip olan Almanya’ da ekolojik büro yapılarında atriyumlar şekilde gösterildiği gibi yapının merkezinde konumlandırılmış şekilde tasarlanmaktadır. Almanya’ da ekolojik büro yapıları bakımından merkezi atriyuma verilebilecek en iyi ve bilindik örnek Norman Foster’ ın Commerzbank Headquarters binasıdır. Başka örnek olarak ise BRT Architekten mimarları (Jens BOTHE, Kai RICHTER, Hadi TEHRANI) tarafından yapılan bazı büro binalarıdır.

⁵⁶ Lusi Morhayim, Ekolojik Mimari Tasarım Anlayışının İstanbul’ daki Yüksek Ofis Yapıları Örneğinde Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2003

⁵⁷ Hamzah T. R., ve Ken Yeang, Bioclimatic Skyscrapers, Ellipsis London Limited, Londra, 1994

BRT Architekten mimarları tarafından yapılan ekolojik büro yapılarında atriyum daha çok iç bahçe olarak kullanılmıştır. Yaptıkları bazı ofis binalarında tasarlanan iç bahçe örneği⁵⁸;

- Double – XXX Office Binası (Hamburg): Bina 12 katlı çift X formunda kapalı alandan ve bu alanı çevreleyen dikdörtgen prizması şeklinde cam cidardan oluşmaktadır. Formun yarattığı üçgen iç bahçeler, ofis alanlarının sokak manzarasına ve dışarıya açılma – yönelme imkanını arttırmaktadır. Tüm ofisler iç bahçelere bitişik konumlandırılmıştır (Resim 3.8).



Resim 3.8 Double – XXX office binası üstten görünüş

Konsepti oluşturan X ler 4 adet Akdeniz bahçesiyle birbirine bağlanmaktadır. Bu bahçeler 7 mt yüksekliğindedir ve bünyesinde açelya, bambu, manolya ve limon ağaçlarını barındırmaktadır. Akdeniz bahçeleri çalışanlara dinlenme

⁵⁸ www.brt.com

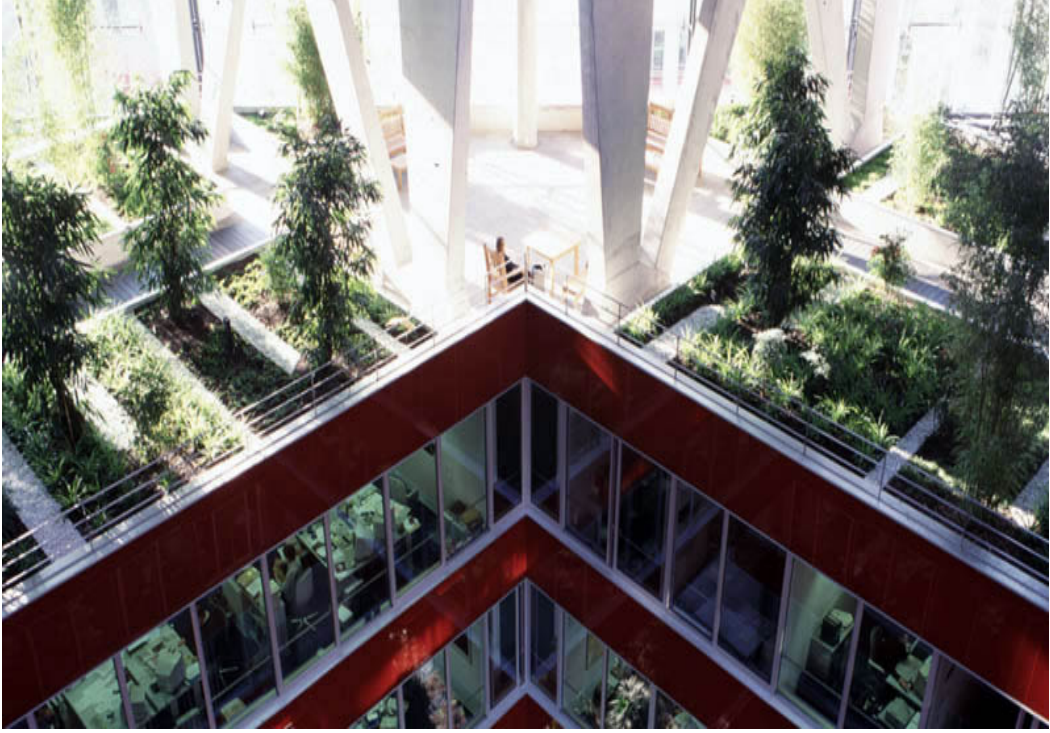
alanları oluşturmanın yanı sıra yapının iklimlendirilmesinde de önemli rol oynar (Resim 3.9 – 3.10 – 3.11).



Resim 3.9 Double – XXX office binası iç bahçelerden görünüm

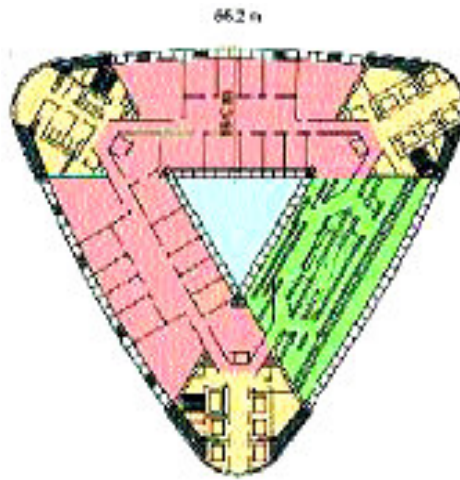


Resim 3.10 Double – XXX office binası iç bahçelerden görünüm



Resim 3.11 Double – XXX office binası iç bahçelerden görünüm

Commerzbank Headquarters binası Norman Foster' in tümüyle ekolojik yapı olarak kabul edilebilecek ilk yapıdır. Yukarıda bahsettiğimiz gibi merkezde bulunan atriyum tüm yapı boyunca yükselmekle birlikte 4 parçadan oluşmaktadır. Her parça boyunca cephede, havanın iç mekanlara ulaşması amacı ile gökyüzü bahçeleri (iç bahçeler) tasarlanmıştır (Şekil 3.4 – 3.5).



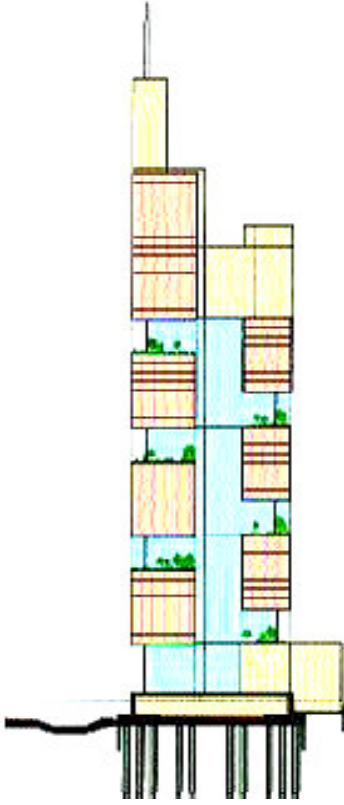
Gök bahçe/Sky garden/Yeşil Renkli Alan

Atriyum / Atrium / Mavi Renkli Alan

Bürolar / Offices / Pembe Renkli Alan

Servisler / Services / Sarı Renkli Alan

Şekil 3.4 Commerzbank Genel Merkezi, tipik kat planı.



Şekil 3.5 Commerzbank Genel Merkezi iç bahçelerin kesit görünüşü

3.3.2. Aydınlatma

Aydınlatma; bürolarda ve tüm iş yerlerinde uygun çalışma koşullarının sağlanması ve yapı fiziği gereklerinin yerine getirilmesi, çalışmanın verimliliği, çalışanların ruh ve beden sağlığı, kusurlu ve yanlış sonuçların azalması bakımından büyük önem taşır⁵⁹.

İç mekanların aydınlatılması kullanım amaçlarına göre 3 değişik seviyede oluşmaktadır⁶⁰;

⁵⁹ Prf. Şazi Sirel, Müzelerde ve Bürolarda Aydınlatma, Syf.13, İstanbul, 1997

⁶⁰E. Nur Asiltürk, Gökdelenlerde İç Mekan Düzenlemesi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 1997

- Ortak mekanlar için minimum aydınlatma
- Çalışma mekanları için minimum aydınlatma
- Çalışma mekanları için optimum aydınlatma

İlk iki madde için bir insan yüzünün detaylı olarak seçilmesi, aydınlatma düzeyi açısından yeterli kriter olarak kabul edilir, fakat çalışma alanlarında optimum aydınlatma söz konusu olduğunda zaman başlı başına bir hesaplama ve dizayn yapılmaktadır.

Ekolojik büro yapıların tasarlanmasında daha çok aydınlatma olarak gün ışığı kullanılmaktadır. Bu nedenle aydınlatmada doğal aydınlatma önem taşımaktadır.

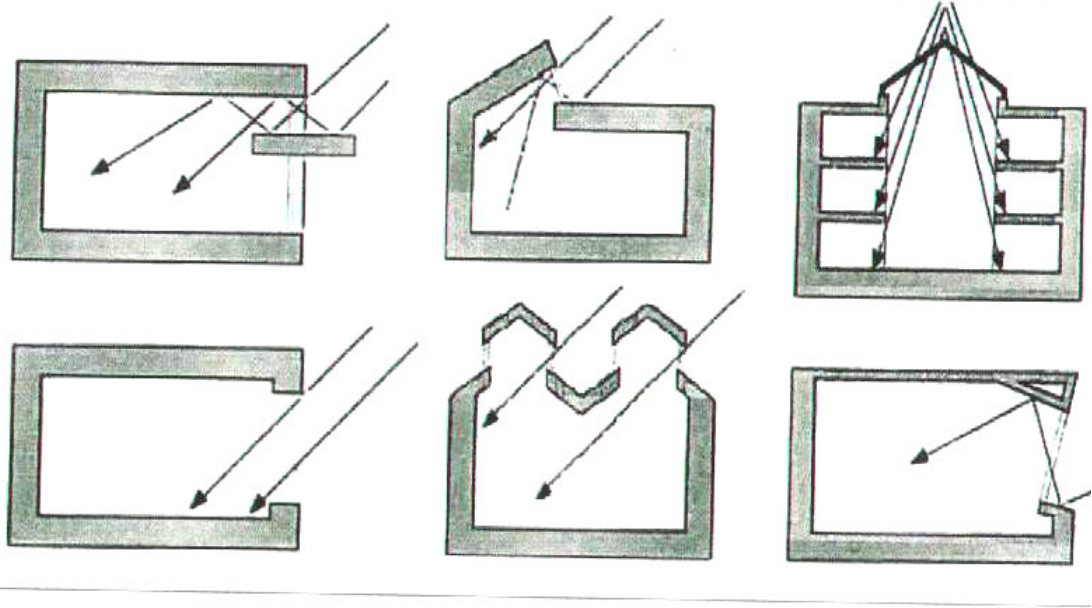
Ekolojik büro yapılarında önemli bir yere sahip olan iç bahçeler ile oluşturulan açık ve/veya yarı açık yeşil mekanlar sayesinde bu gün ışığı ile doğal aydınlatma, mekan içinde en uç noktalara kadar ulaşmaktadır.

Gün ışığının kullanımı ve yapay aydınlatmayla yer değiştirmesiyle, özellikle gündüzleri kullanılan ofis yapılarında enerji verimliliğine önemli katkılar sağlarken, görsel konfor ve yüksek kaliteli çalışma ortamı yaratmaktadır. Yapılan birçok araştırma doğal aydınlatmanın çalışanların performans ve verimliliğini %15 ile % 20 arasında artırabildiğini göstermektedir. Gün ışığı stratejilerinde önemli nokta doğal ışığın yeterli olduğu yerlerde ışığa duyarlı sensörlerin devreye girmesiyle yapay aydınlatmanın kesilmesidir. Gün ışığı kullanılarak yapılan aydınlatma sensörlerle birlikte kullanıldığında, yapay aydınlatma amacıyla kullandığı enerji miktarına göre % 10 - % 30 arasında tasarruf sağlanabilmektedir⁶¹.

Şekil 3.6' da yapı içersine doğal aydınlatma ile gün ışığının içeriye nasıl alındığı gösterilmiştir⁶².

⁶¹ www.greenbuildingservices.com/images/PDF/Daylighting.pdf

⁶² Gaulling J.R., Lewis J.O., ve Stemeers T.C., Energy Conscious Desing:A Primer for Architects, Bastford Ltd. Syf.91-107, London, 1992



Şekil 3.6 Gün ışığını yapı içine alma yöntemleri

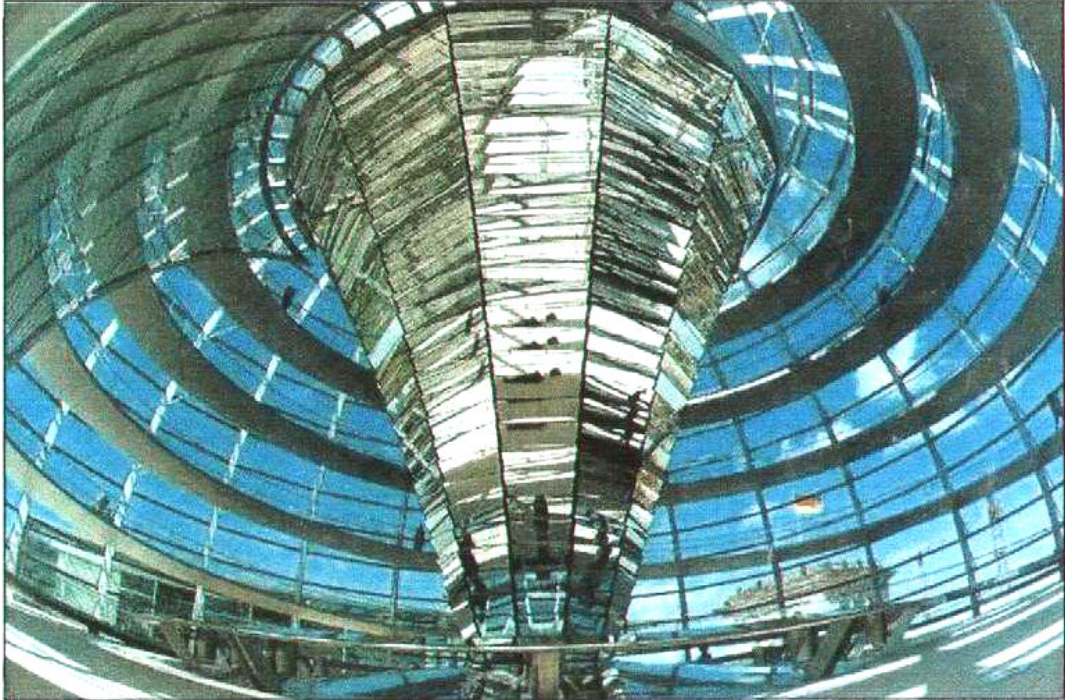
Reichstag, yeni Alman Parlemantos' u binasında ortak kullanım alanı meydan 36 mt çapında şeffaf olarak tasarlanmıştır. Hem yapının geçmiş tarihi hem de demokrasinin örtüsü olması nedeni ile konsept “şeffaflık” üzerine kurulmuştur.

Bu nedenle tasarımın en dikkat çekici yönü, eski yapının ortasında yer alan ve toplantı salonunu örten, doğal aydınlatma ve havalandırma sağlamak için ekolojik dengeler gözetilerek tasarlanan bu şeffaf kubbedir. Hem meclisi örten bir kabuk hem de Foster' ın aydınlatma ve enerji stratejileri için anahtar bir unsur olan kubbe kentle saydamlık ve geçirgenlik yoluyla ilişki sağlamaktadır (Resim 3.12 – 3.13)⁶³.

⁶³ Özaslan N., Reischtog: Toplumsal Bellek-Mimarlık-Toplumsal İmge, Aredomento Mimarlık, Syf.61, İstanbul, 2000



Resim 3.12 Reichstag 36 mt çapında cam kubbe



Resim 3.13 Reichstag Gün ışığı meclis salonuna yansıtan mekanizma

Resim 3.14 de Commerzbank yönetim binasının katları arasında tasarlanan iç bahçeler ile gün ışığı doğal olarak mekanların içindeki ofis alanlarına alınması sağlanmıştır.



Resim 3.14 Commerzbank yönetim binası iç bahçelerden görünüm.

3.3.3. Isıtma – Havalandırma

Yüksek büro yapılarında iç mekanların ısıtma ve havalandırma şekilleri binanın kullanım özelliğine ve bina içinde çeşitli hacimlerin kullanım farklılıklarına göre değişebilmektedir.

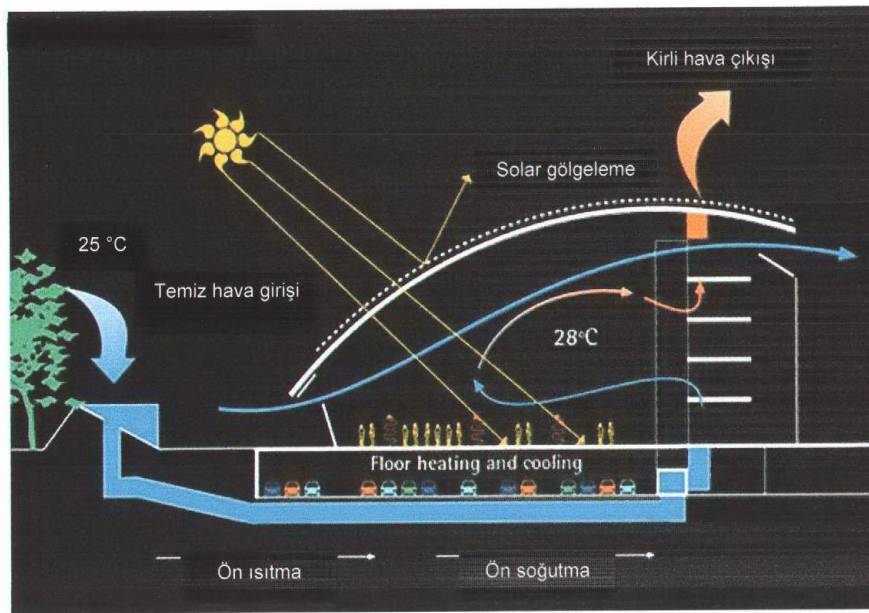
İnsan vücudu 37°C civarında verimli bir şekilde çalışır. Isısal denge, 0.5°C gibi küçük sıcaklık değişiklikleri bile rahatsızlık hissi verir. İnsanların çoğu 22°C lik bir odada kendilerini rahat hissederler. Hava hareketlerinin hızı ve hava sıcaklığı azaldıkça, ısının azalması ile taşıma yolu ile ve buharlaşma yolu ile vücuttan kaybedilen ısı miktarı artar ve konfor koşullarının bozulması hissedilir hale gelir. Hava hareketlerini azaltmanın yolu tavan ya da döşemelerin sıcaklığının, bu noktalardan ısı geçişlerinin kontrol edilmesidir⁶⁴.

Düşük sıcaklıklarda, güneşe yönlenecek bir cephe, ısıma yolu ile ısınacaktır. Tersine, güneş görmeyen geniş pencerelerden dolayı, ısıtma ihtiyacı artacaktır. Güneş enerjisi kullanarak pasif ısınma ya da ısıma ile soğutma, sıcak iklimlerde özellikle cam

⁶⁴ www.fundamentals.com/guidelineonarchitecture/systems

yüzeyler için saçak, ağaç gibi gölgeleme elemanlarının kullanılması ısısal konforu arttıran tasarım stratejilerindedir. Günümüzdeki standartların dışında, çok farklı hava sıcaklıkları ve nem düzeylerinde, hava hareketlerinin kontrolü ile mekanik havalandırmaya gerek duyulmadan konfor sağlanabilir⁶⁵

Şekil 3.7 de Microelectronic Center binasında tasarlanan atriyum açıklığı sayesinde yapı içerisinde sağlanan hava sirkülasyonu ile doğal olarak ısıtma ve havalandırma yapılabilmektedir⁶⁶.



Şekil 3.7 Microelectronic Center binasında atriyum vasıtasıyla sağlanan doğal havalandırma ve ısıtma yöntemi

1996 yılında tamamlanan ve 220 çalışan barındıran Electricité de France' ın Bordeaux' daki bölgesel merkez binasında (Resim 3.15 – Şekil 3.8) enerjinin

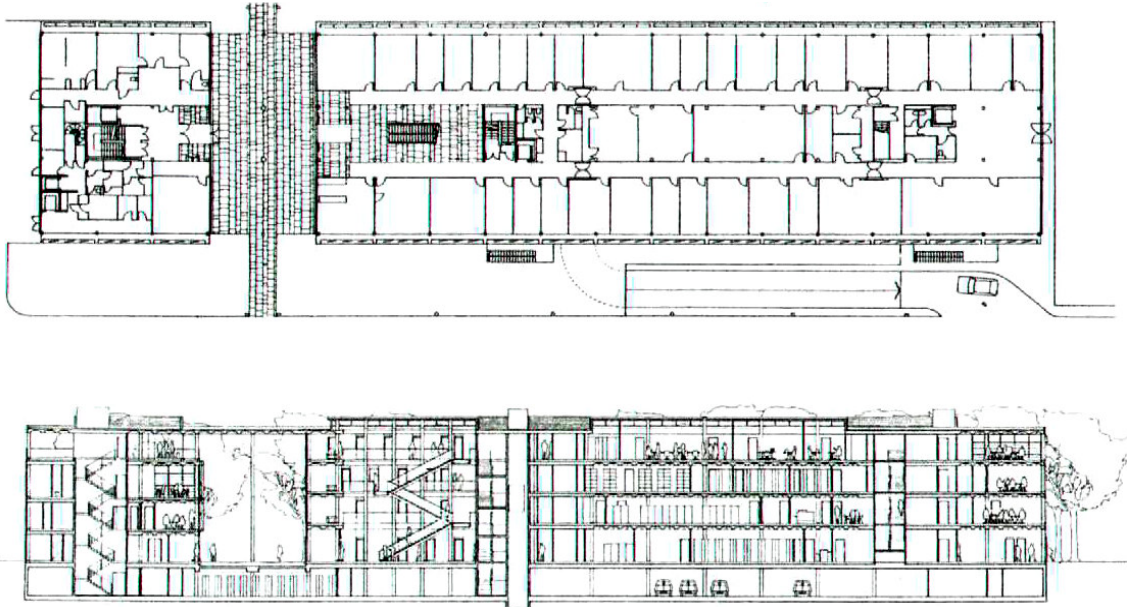
⁶⁵ Moore F., Environmental Control Systems: Heating Cooling Lighting, McGraw-Hill, Sngapore, 1993

⁶⁶ www.fosterandpartners.com/internetsite/html/philoList.asp, 15.12.2002

dönüştürülerek yaratılan doğal serinletme ve havalandırma özelliği Şekil 3.9 da görüldüğü gibidir⁶⁷.

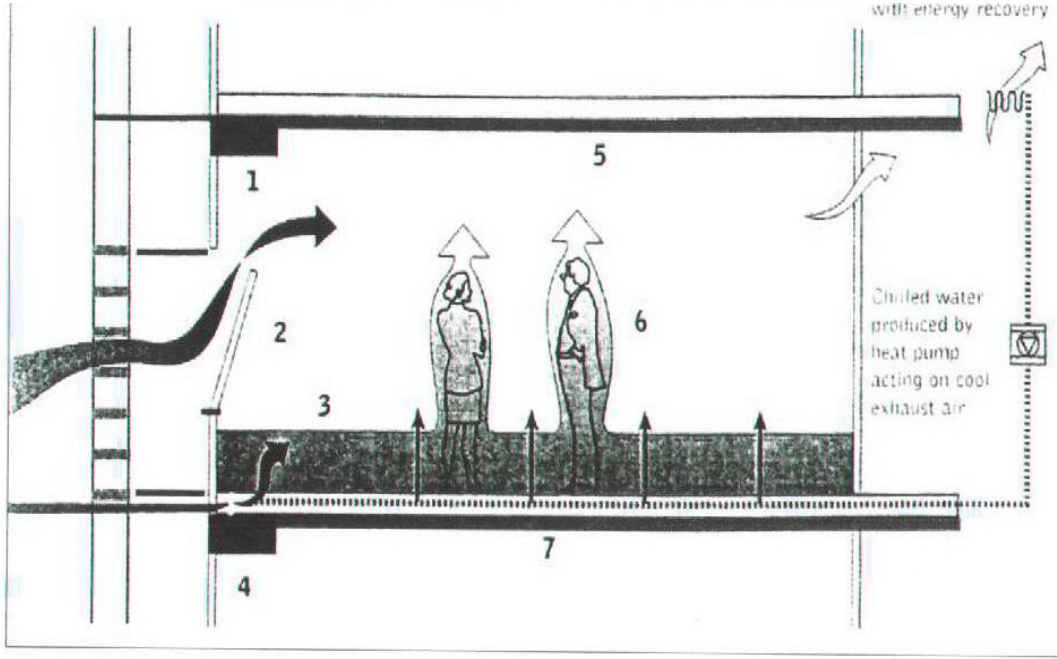


Resim 3.15 EDF merkez binası



Şekil 3.8 EPF merkez binası plan – kesit görünüşü

⁶⁷ www.fosterandpartners.com/internetsite/html/Project.asp?JobNo=0678

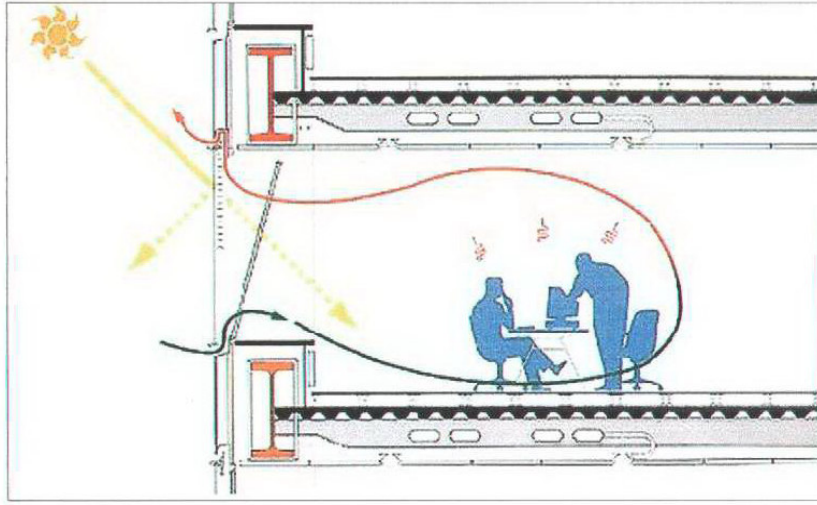


Şekil 3.9 EPF merkezi, enerjinin dönüştürülerek kullanımını ve doğal serinletme

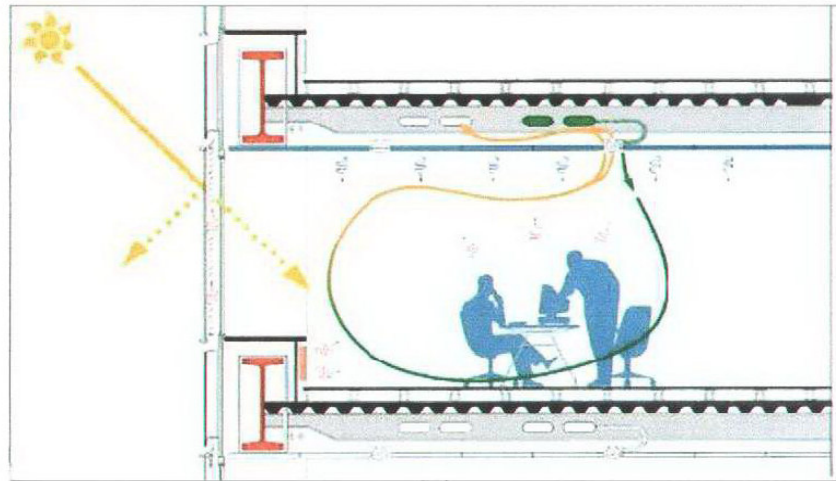
- 1. Betonarme strüktür serinletmek için uygulanan gece havalandırması
- 2. Doğal havalandırma
- 3. Temiz hava
- 4. Fanlar
- 5. Geceleyin soğutulan döşeme
- 6. Taze hava kullanıcıların etkisiyle yükselir ve merkezde toplanır, daha sonra bu havanın ısısından elektrikli ısı pompasını çalıştırmak için yararlanır
- 7. Zeminde, suyun kullanıldığı serinletme sistemi

Norman Foster'ın tasarladığı Commerzbank binasındaki ısıtma ve havalandırma şekline; bina yönetim sistemi, dış ortam koşullarına göre havalandırmaya gerek olup olmadığına karar vermektedir. Yeşil ışık yandığında sistem doğal havalandırma

moduna geçer ve çalışanlar pencereleri açmada serbesttir. Kırmızı ışık yandığında mekanik sistem devreye girer ve pencereler otomatik olarak kapanır (Şekil 3.10)⁶⁸.



(a)



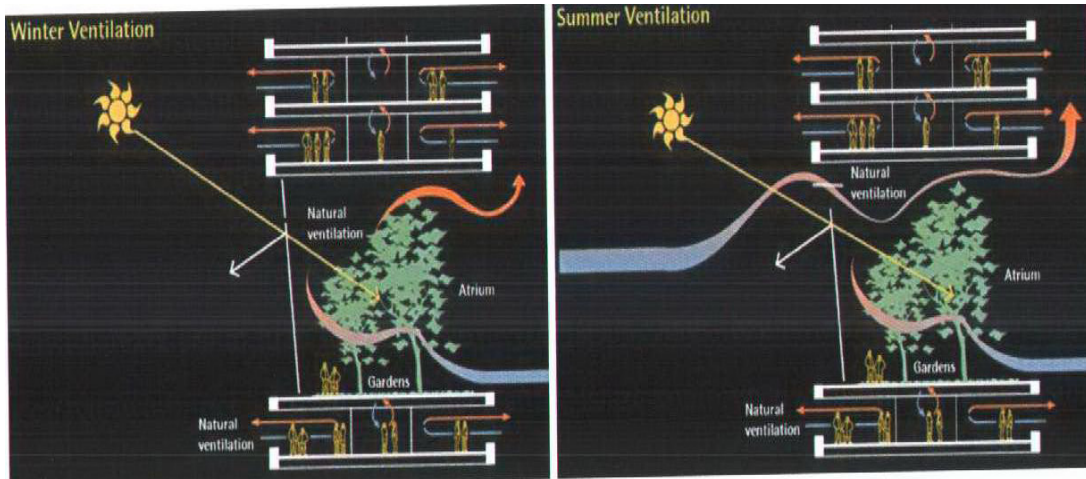
(b)

Şekil 3.10 Commerzbank, bina yönetim sistemi çalışma prensibi.

- a) Dış ortam koşulları uygun olduğunda mekanik havalandırma ve soğutma otomatik olarak kapanmakta, açılabilir pencereler sayesinde doğal havalandırma yapılabilmektedir.
- b) Dış ortam koşulları uygun olmadığı zamanlarda mekanik havalandırma devreye girmektedir.

⁶⁸ www.fosterandpartners.com/0626html,03.11.2000

Ayrıca Commerzbank yönetim binasında her katta tasarlanan gök bahçeler (İç bahçeler) ile ofis mekanlarında daha temiz ve doğal bir hava ortamı sağlanmakta ve ısısızal dengeyi kontrol altında tutmaktadır (Şekil 3.11).



Şekil 3.11 Commerzbank yönetim binası yaz-kış doğal havalandırma şematik kesiti

3.3.4. Yapısal Elemanların Seçimi Ve Kullanımı

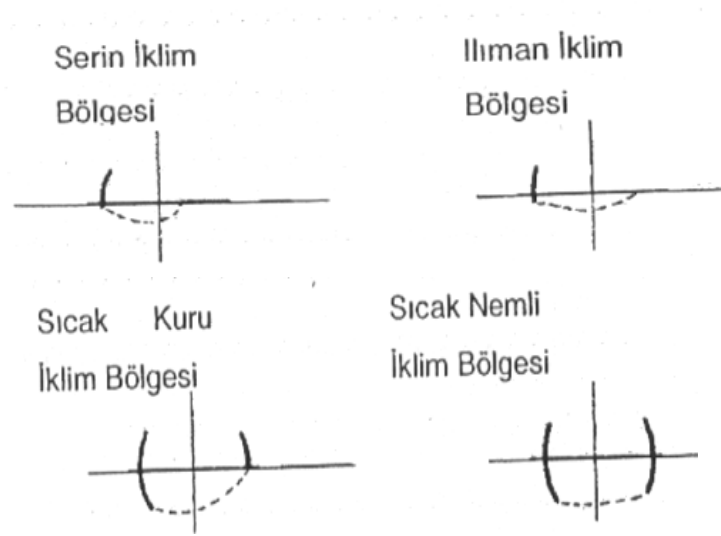
Aydınlatma, havalandırma, ısıtma ve iletişim gibi elektronik servislerin yoğun olarak kullanıldığı ofis yapıları, enerji tüketiminin en yoğun olduğu yapılardır. Bu nedenle ekolojik büro tasarımında yapı elemanlarının seçimi ve kullanımı çok iyi olmalıdır.

Binaların tasarımında saydam yalıtım, düzenlenmiş gölgelendirme, güneş ışığından maksimum yararlanma ve yeni cam türleri konusunda yapılan çalışmalarla enerji tasarrufu sağlayan sistemler geliştirilmektedir⁶⁹.

- Cephe sistemleri; günümüzde yüksek yapılarda genellikle cam cepheler kullanılmaktadır. Ekolojik büro yapılarında bu cam cephelerden en çok çift katmanlı cam cephe sistemler kullanılmaktadır.
- Gölgeleme elemanları; güneş ışınlarının fazla olduğu bölgelerde korunma amacı ile kullanılan yapı malzemesidir.

⁶⁹ Aydan Özgen, Sürdürülebilir Mimarlık ve İleri Teknoloji İlişkisi, Yapı Dergisi 234, Syf.44-54, İstanbul, 2001

İklim bölgelerine göre farklılık gösteren güneş izlerine bağlı olarak, hangi tip gölgeleme elemanın, günün hangi saatinde ve hangi yön için uygun olduğu belirlenir. Sabah ve akşam saatlerinde, yani doğu ve batı yönlerinde (sürekli çizgi), binanın düşük açılı güneş ışınlarından korunması için, dikey gölgeleme elemanlarına gereksinim duyulur, öğlen saatlerinde, güneyde (kesik çizgi) ise dik açılı gelen güneş ışınlarında korunmak amacı ile yatay gölgeleme elemanları kullanılır (Şekil 3.12)⁷⁰.



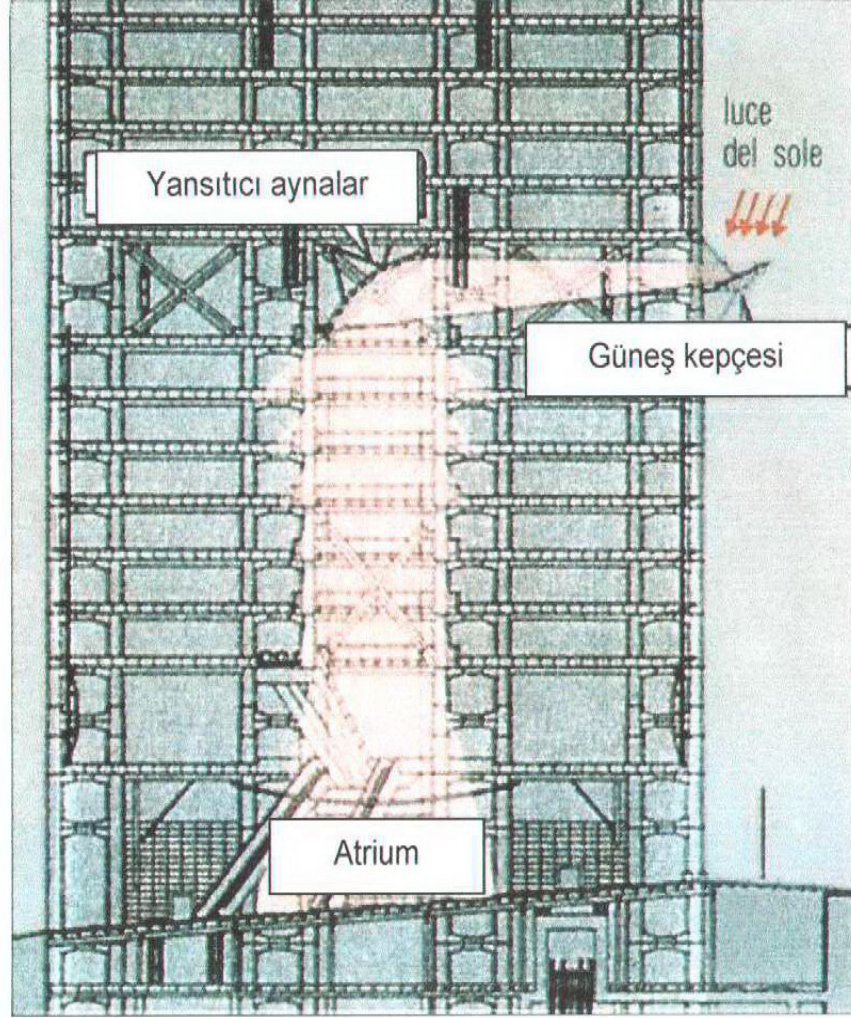
Şekil 3.12 Dikey (sürekli) ve yatay (kesik) gölgeleme elemanlarının ihtiyacı analizi

- Işık rafı ve ışık tüpü; bina cepesinde yapılacak ufak tefek değişiklikler ile gün ışığı bina içersinde ulaşması zor noktalara kadar ulaştırılabilir. Yeang, bu yöntemlerden optik gün ışığı sistemleri olarak bahsetmektedir. Güneş ışığının tavan yüzeyine yansıtılmasını temel alan bu yöntemler ile geleneksel yöntemlerle aydınlatılan ulaşılan derinlikte daha ilerisine gün ışığı iletilebilir. Gün ışığının iletildiği derinlik artarken, pencere yakınındaki aydınlık seviyesinde büyük değişikliklere yol açılmaz, ortamda homojen bir aydınlık sağlanır, parlamalar engellenir ve görsel konfor elde edilmiş olur⁷¹.

⁷⁰ Hamzah T. R., ve Ken Yeang, Bioclimatic Skyscrapers, Ellipsis London Limited, Londra, 1994

⁷¹ Ken Yeang, The Green Skyscraper: The Basis for Designing Sustainable Intensive Buildings, Prestel, Almanya, 1999

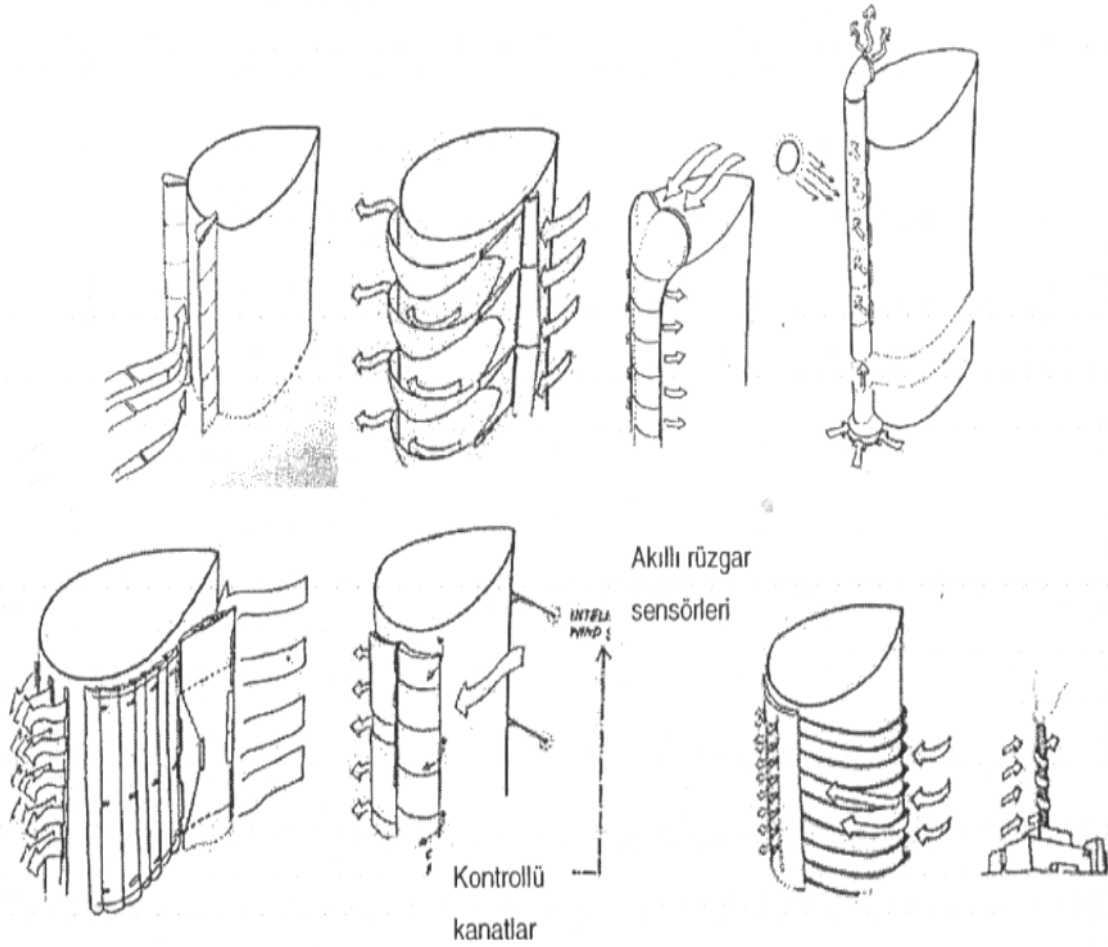
Hong Kong & Shanghai Bankası, dışarıdan alınan ve içeri yansıtılan doğal ışık, atriyuma bakan ofislere ve yayalara açık plaza üzerindeki yarı saydam cam kaplama örtü sayesinde zemin kata kadar ulaşabilmektedir (Şekil 3.13).



Şekil 3.13 Hong Kong & Shanghai Bankası

- Rüzgar kontrol elemanları; Yüksek binalar yapıları itibari ile rüzgara çok fazla maruz kalmaktadırlar. Bu maruz kaldıkları rüzgarlar yapı içindeki mekanların kullanım özelliklerine göre içeri alınabilir ve/veya iç alana girmesi engellenebilir.

Hamzah ve Yeang' ın belirttiklerine göre, China Tower No.3, ofis kulesi eliptik bir forma sahiptir, rüzgarı alacak şekilde yönlendirilmiştir, alınan rüzgar yapının içine havalandırma için iletilir. Çeşitli rüzgar alımı araçları çalışmaları yapılmıştır. Örneğin bir tanesi, asansör lobilerini, merdiven ve tuvaletleri doğal havalandırırken, başka sistem de ofis alanlarına göre düzenlenmiştir. Dış cephe güneşe karşı tepkimelidir. Güneşin etkisi azaldıkça, kuzey ve güney cephelerin üzerindeki gölge yoğunluğu azaltılır (Şekil 3.14)⁷².



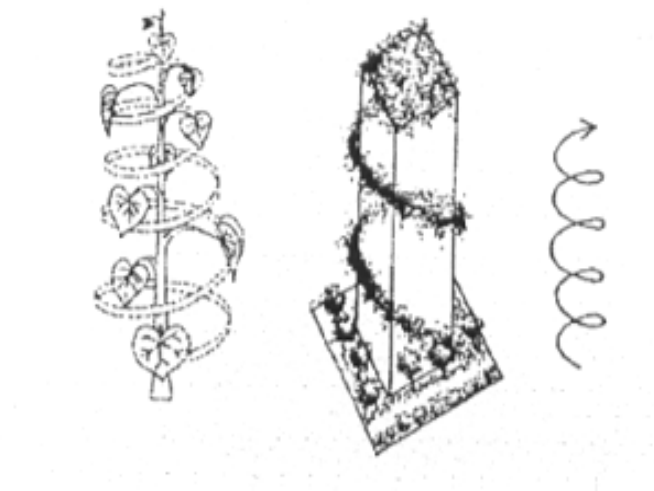
Şekil 3.14 China Tower No.3 Rüzgar toplama kontrol araçları eskiz çalışmaları

⁷² Hamzah T. R., ve Ken Yeang, Bioclimatic Skyscrapers, Ellipsis London Limited, Londra, 1994

3.3.5. Yapıda Dikey Peyzajlar (İç Bahçeler)

Yeang'e göre; "Ekolojik tasarımda önemli bir faktör, yapının inorganik karakteristiğinin, ekolojik sisteme benzer organik, biyotik elemanlar ile dengelenmesidir. Şekil 3.15 deki gibi, toprakla bağı koparılmayan bir dikey peyzaj ile, yeryüzündeki biyolojik çeşitlilik, yükseklerle taşınır⁷³.

Yüksek büro yapılarında iç peyzajlar ortamdaki iç havanın kalitesini artırır ve temizler.



Şekil 3.15 Yüksek büro yapılarında dikey peyzaj

Isı yalıtımı, ısısal konfor sağlama, ışık kontrolü gibi özellikleri ile binanın cephesinde yaratılan mikro klima sayesinde enerji tasarrufu sağlar.

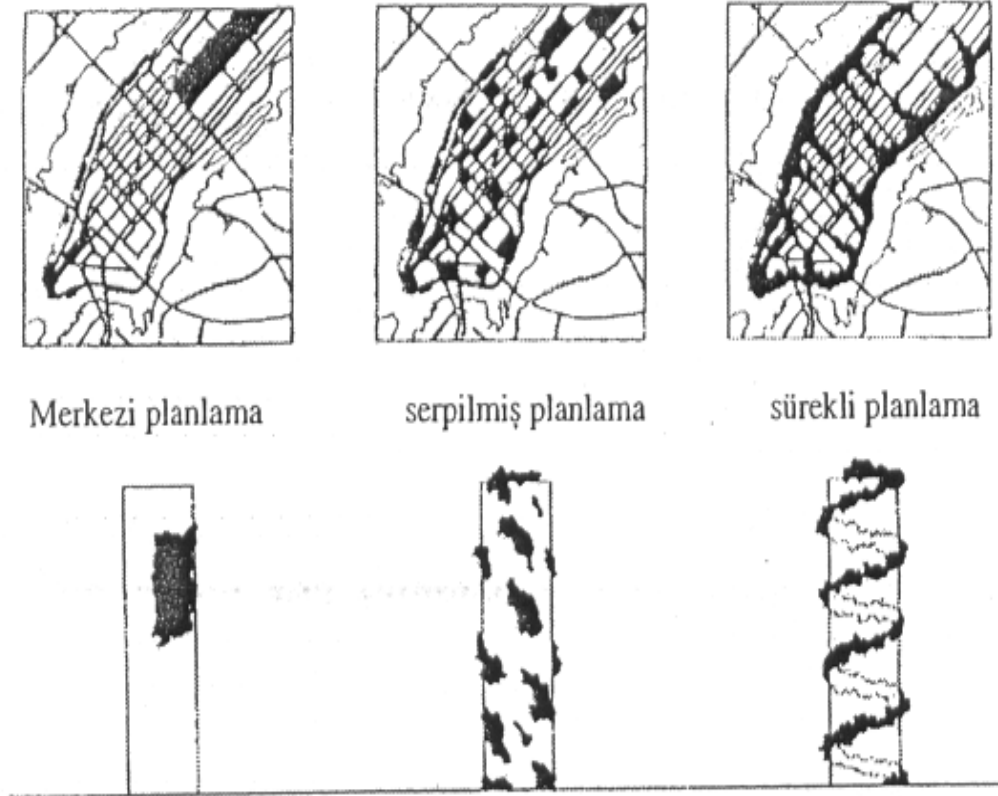
Yeang' a göre dikey peyzaj tasarımı, pasif yolla ortalama sıcaklığı düşürdüğü gibi aynı zamanda şehrin genelindeki ısı etkisini de düşürecektir, ılıman bir iklimde yazın hava sıcaklığı 5 °C kadar azaltılabilir, dikey peyzaj ile kışın ısı kaybı %30 azaltılabilir.

Çatı yüzeylerinde ve teras alanlarında, güneş ve rüzgara açık olmaları sebebiyle, suyun buharlaşması daha kolaydır. Peyzaj, bu alanlarda buharlaşma yüzeyini artırır.

⁷³Ken Yeang, The Skyscraper Bioclimatically Considered, Academy Editions, Londra, 1996

Peyzaj öğelerine sahip çatı yüzeyi ve teras alanlarından düşen yağmurun bir kısmı buharlaşacak, dolayısıyla yıllık boşaltılan yağmur (yağmur iniş borularından inen) yarı yarıya azaltılmış olacaktır.

Yeang'a göre; gökdelenler, zemin düzleminin dikey uzantısı olarak kabul edilebilir. Dolayısıyla gökdelendeki yaşama ve çalışma alanları da zemindekiler gibi doğayla ilişki içerisinde olmalıdır. Şehirlerde uygulanan çeşitli peyzaj şemaları, gökdelenlerde dikey peyzaj olarak uygulanabilir (Şekil 3.16)⁷⁴.



Şekil 3.16 Yatayda uygulanan peyzaj stratejileri (türleri), aynı şekilde dikeyde de uygulanabilir

⁷⁴ Ken Yeang, The Green Skyscraper: The Basis for Designing Sustainable Intensive Buildings, Prestel, Almanya, 1999

4. EKOLOJİK BÜRO YAPILARINDA İÇ BAHÇELER

4.1. İç Bahçeler

Bahçe; kelimesi dilimize Farsça' dan gelmiş olup tarla, ekili yer, yemiş veren ağaçların yetiştirildiği arazi parçası anlamına gelir. Etimolojik anlamı "küçük bağ" ise de zamanımızda bir evin, bir okulun, bir kışlanın, bir sitenin, bir caminin, bir kilisenin v.b. binadan arta kalan kısmı olarak düşünülür. Bu kısım ağaçlıklı olabileceği gibi, çiçeklik, sebzelik, meyvelik, hatta boş olabilir.

İnsanlar 5-6 bin yıl öncesinden başlamak üzere bu bahçeleri düzenli hale getirme çabasını sürdürmüşlerdir. M.Ö. 4000 Mısır, sonra İranlılar, Yunanlılar, Romalılar ve Abbasiler... kendilerine özgü bir mimari anlayışla bahçe düzenlemeleri yapmışlardır. Rönesans'la birlikte bahçe düzenlemeleri de atılım yapmış, Fransız, Alman, İngiliz stilleri ortaya çıkmış; diğer yandan kendine özgü figürlerle Uzak Doğu (Çin, Japon, Kore) stilleri gelişmiş (Bu stillerde doğa örnek alınır)⁷⁵.

İç bahçeler; yapı içersinde belli amaç ve nitelikte tasarlanmış, isteğe veya mekanın özelliğine göre bitkiler ile düzenlenmiş alanlar olarak tanımlayabiliriz. İç bahçeler kapalı mekanların yaşayan canlı organizmalarıdır.

Yirminci Yüzyılda sürekli artan yaygın kentleşme ve doğal alanların özellikle kentlerden ve günlük yaşamdan kaybolması, doğal alanlara ve insan doğa ilişkileri konusuna ilgiyi arttırmış, bu konudaki bilimsel araştırmalar da son 30 yıl içinde önemli ölçüde gelişme göstermiştir.

Özellikle 1970'ler ve 1980'ler de dışa kapalı modern yapıların artması ile birlikte çalışan insanların zamanlarının çoğunu geçirdikleri kapalı mekanlarda doğaya olan özlemleri giderek artmıştır. Beton yığınları haline dönüşen kentlerde çevrecilik hareketlerinin de artması ile gelişen ekolojik büro yapıları tasarımında sürdürülebilirlik adına doğaya dönüş olarak iç bahçeler yoğunluklu olarak tasarlanmıştır.

⁷⁵ www.agaclar.net/index.php?id=2442

4.2. İç Bahçelerin Ekolojik Büro Yapılarında Tasarımı Ve Kullanımı

Ekolojik büro yapılarında iç bahçeler tasarlanırken, mekanın yapısal ve işlevsel özellikleri bakımından farklılıklar gösterirler.

Özellikle büro yapıları ölçü bakımından ve kullanım açısından diğer yapılara oranla daha büyüktür. İç bahçe tasarımı yapılırken bu alanları boylu bitkiler ile bitkilendirerek güzel tasarımlar yaratılabilir.

Büro yapılarında bulunan mekanlar biçim bakımından birbirlerinden farklılık gösterebilir. Toplu kullanım alanları düz biçimlere sahipken, çalışanların olduğu kısımlar karmaşık bir biçimde olabilir. Bitkisel olarak düz mekanlar daha kolay düzenlenirken, karmaşık yapıları düzenlemek için daha çok tek tür ve sabit formları olan bitkiler ile tasarlamak gerekir⁷⁶.

Ekolojik büro yapılarında iç bahçe tasarımının amacı; bitkileri birer mimari eleman olarak değerlendirirken bitkilerin çeşitli özelliklerini kullanmak koşuluyla, bitkiler için yaşanabilir ve insanlar için işlevsel ve estetik mekanlar düzenlemektir. İç bahçe tasarımı⁷⁷;

- Büro iç mekan elemanlarını organize eder,
- Büro mekanına kimlik kazandırır ve doğanın parçası olan elemanları yapı içine getirir,
- Büro iç mekan elemanları ile insan arasındaki uyumu sağlar,
- Yapı içindeki elemanları daha yaşanabilir kılar, estetik değerleri arttırır,
- Bitkisel metaryel ve iç mekandaki elemanları organize ederek birbirleri ile çakışan işlevler için fiziksel ya da görsel bir engel olarak işlev görür,
- Yapay olarak sağlanan ve tamamen kontrollü mekanların (aydınlatma, ısıtma, havalandırma ile) bireyler tarafından daha kabul edilebilir yaşama ortamı

⁷⁶ Emine Atalay, İç Mekanda Bitkiler Ve Plastik Öğelerin Tasarımında Işık Ve Renk, Ankara Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2004

⁷⁷ Yazgan M., Akıncı G., Perçin H., İç Mekan Bitkileri, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, 1183, Ankara, 1990

olarak algılanmasında etkilidir. Yapı içinde yer alan renkli, çiçekli ya da yoğun olarak kullanılan sarkıcı formlu bitkiler büro mekanının “insana yönelik” olduğunu adeta vurgular.



Resim 4.1 – Yapı içinde bir iç bahçe düzenlemesi

Büro yapısının kullanım amacı ve çalışanların beklentileri doğrultusunda iç bahçeler farklı olarak tasarlanmaktadır. Yapının yapılış amacına ve bulunduğu yere göre de düzenlemeler değişmektedir. İç bahçe tasarımında yapının bulunduğu yere göre tasarımın nasıl değiştiğine verilecek en iyi örnek Hamburg’ da bulunan Deichtor Ofis Binası’dır.⁷⁸

- BRT Architekten mimarlarının (Jens BOTHE, Kai RICHTER, Hadi TEHRANI) Hamburg’ da yaptığı Deichtor Ofis Binası, eski ve modern alanlarının arasında bulunmaktadır. Binanın Hamburg’ un eski ve modern alanlarının arasında bulunması yapının işlevsel olarak ortak bir noktada tasarlanmasını gerektirmektedir.

⁷⁸ www.brt.com

Modern görüntüsünün yanında, avluları ve cephe düzeniyle çevredeki eski yapılarla da uyum sağlıyor. Yapı içindeki bu üçgen avlularda bulunan geleneksel özelliğe sahip iç bahçeler yapının doğal olarak iklimlendirilmesinde önemli rol oynuyor.

Yapıda iki kat yüksekliğinde dört adet iç bahçe tasarlanmıştır. Bu bahçeler çalışanlara rahatlık sağlamanın yanında kütleye çekici bir görünüm de katmaktadır. Akustik ve iklimsel nedenlerden çift binada, ofis cidar arasından ve iç bahçelerden direkt olarak havalandırmaktadır. Hava dolaşımı üçgen galerilerden ve iç bahçelerden sağlanmaktadır (Resim 4.2 – 4.3 – 4.4 – 4.5 – 4.6).



Resim 4.2 Deichtor ofis binası üstten görünüş



Resim 4.3 Deichtor ofis binası İç bahçelerden görünüm



Resim 4.4 Deichtor ofis binası iç bahçelerden görünüm



Resim 4.5 Deichtor ofis binası ofislerden avluya bakış



Resim 4.6 Deichtor ofis binası ofislerden iç bahçelere geçiş

4.3. Ekolojik Büro Yapılarında İç Bahçe Bitkilerinin Özellikleri

Ekolojik büro yapılarında iç bahçe mekanı bitkileri yapısal ve yetiştirme özelliklerine göre farklılıklar gösterirler ve bu farklılıklara göre tasarım yapılır.

Bitkinin yapısal özelliklerine göre yapılan iç bahçe tasarımları⁷⁹;

- Ölçü (norm): Bitkinin yatay ve düşey yönde kazandığı hacim olan ölçü, düzenleme yapılacak olan büro mekanının daha büyük veya daha küçük görünmesine neden olur. Büyük ölçüye sahip bir bitki büro mekanını daha küçük gösterecek, oysa aynı mekanda küçük ölçülü bitkilerin kullanılmasıyla daha da geniş bir büro mekanı yaratılabilecektir.
- Biçim (form): Piramit veya sütun formlu bitkiler büro mekanını yüksek; yuvarlak, horizontal, salkım veya irregüler yani manzara formlu bitkiler de büro mekanını basık gösterirler. Bunun yanında geometrik forma sahip olan bitkiler insana disiplin, irregüler formlu bitkiler de rahatlık, serbestlik duygusu verirler.
- Doku (tekstür): Bir bitkinin doku özelliği, onun yapraklarının şekli (yuvarlak, oval, sivri vb.), rengi, ölçüsü, yaprak yüzeylerinin dokusu, dallanmalarının ortaya koyduğu bir sonuçtur. Kaba bir dokuya sahip bitkiler büro mekanını küçültür, ince dokuya sahip bitkiler ise büro mekanına genişlik verirler.
- Renk: Bitkilerin yaprak, çiçek, meyve, gövde kabuğu, dal ve dalcık renkleri tasarımdaki kullanım şekillerini etkiler. Koyu renklerin mekan içinde yakınlaştırıcı, açık renklerin ise mekanı uzaklaştırıcı etkileri vardır. Sarı, turuncu, kırmızı gibi sıcak renklerin de mekanı yakınlaştırıcı, küçültücü ve ayrıca sıcaklık gibi psikolojik etkileri olduğu dikkate alınmalıdır. Bu sebeple bu renkteki bitkiler ile ekolojik büro yapılarında iç bahçe tasarımları ile çalışanlar üzerinde hareketlendirici, canlandırıcı bir etki yaratılabilir.

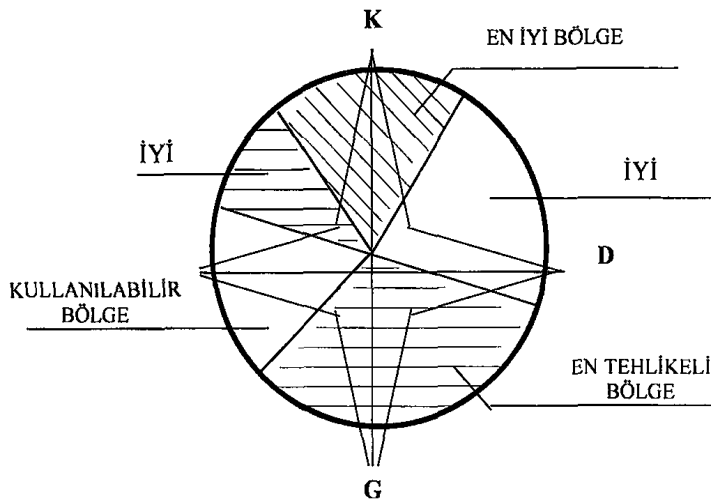
⁷⁹ Yazgan M., Akıncı G., Perçin H., İç Mekan Bitkileri, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, 1183, Ankara, 1990

Mavi, mor, yeşil gibi soğuk renklerin ise mekanı uzaklaştırıcı ve serinletici etkileri bilinmektedir. İklimsel olarak sıcak bölgelerde bulunan ekolojik büro yapılarında iç bahçe bitkileri soğuk renklerde tasarlanmaktadır. Sıcak renkler az ışıklı büro mekanını aydınlık, soğuk renkler ise daha az aydınlık gösterirler.

4.3.1. Işık İstekleri

Işık, tür ve yer seçiminde en önemli faktördür. Özellikle bu önem kapalı mekanlarda (büro mekanları gibi) çok daha büyüktür ve bitki yetiştirmeyi sınırlayan en önemli faktördür. Işık yalnız bu mekanlara yerleştirilecek bitkilerin yaşayabilmesi için değil aynı zamanda güzel ve bol kaliteli çiçekler oluşturması, cazip yapraklar geliştirmesi, güzel bir form göstermesi için de zorunludur⁸⁰

Türlere göre bitkilerin ışık istekleri arasında da büyük farklılıklar olduğu dikkate alınmalıdır. Bazıları düşük ışıktan zarar gördüğü, gelişmediği gibi bazıları da yüksek ve direkt güneş ışınlarından zarar görürler. Bu itibarla bu bitki türlerinin ayrı ayrı ışık ihtiyaçları bilinmeli ona göre seçilmeli ve mekan düzenlemeleri ona göre yapılmalıdır (Şekil 4.1.)⁸¹.



Şekil 4.1 Bakılara göre ışık alan yönlerin gösterimi

⁸⁰Ürgenç S., Fidanlık Ve Yetiştirme Tekniği; Ağaç Ve Süs Bitkileri, İstanbul Üniversitesi Yayınları No:3676/418, İstanbul, 1992

⁸¹ Özer D., Salon Bitkilerinin Yetiştirilmesi, Bakımı Ve Salon Bitkileriyle Yapılan Düzenlemler, Lisans Bitirme Tezi, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, İstanbul, 1995

Ekolojik büro yapılarında iç bahçe tasarımları; binanın konumlandığı bakılara göre yapılmalıdır. Fazla ışık alan bölgeye ışığı seven bitki türleri, az ışık alan bölgelere de ışığı pek sevmeyen bitki türleri yerleştirilmelidir.

Ekolojik büro yapılarında iç bahçe bitkilerinin ışık isteklerine göre tasarlanmasına verilebilecek en iyi örneklerden olan Commerzbank binasında; binanın ‘yeşil akciğerleri’ olarak anılan dokuz adet gök bahçesi, çalışanlar tarafından iletişim ve rekreasyon alanları olarak kullanılmaktadır. Bahçeler, ışığın gösterdiği şiddete göre değişik tasarım ve bitkilendirmelere sahiptirler. Her bir yüzde üç adet doğu, batı ve güney bahçeleri mevcuttur. Bahçedeki bitkiler bu yönleneğe bağlı olarak seçilmiştir: Doğuya bakan bahçede Asya bitkileri, bambu, manolya, ortanca ve yöresel çam ağaçları vardır. Güneye bakan bahçelerde turunçgiller ve zeytin ağaçları, kekik ve lavanta gibi Akdeniz bitkileri, batıdaki bahçelerde ise Kuzey Amerika’ya özgü çim çeşitleri, çınar, orman gülleri ve sedir ağaçları bulunmaktadır. Böylece yaşamlarını, ‘gökteki’ ofislerde geçiren insanların, kısa bir yürüyüşle ‘yere’ inmeden toprak ve ağaçla buluşmaları sağlanmıştır (Resim 4.7)⁸².



Resim 4.7 Commerzbank iç bahçeleri

⁸²Uğur Katırcı, Çevre ve Yaşam İçin Yapı Tasarımı: Norman Foster, Gazi Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2003

4.3.2. Sıcaklık İstekleri

Sıcaklık da ışık gibi iç mekan bitkilerinin dengeli bir büyüme yapabilmeleri için gereklidir. Sıcaklık isteği türlere göre değişir ve belli derecelerin altına düşerse süs bitkilerinin ölmesi kaçınılmaz olur. Ancak iç mekan bitkilerinin sıcaklık istekleri birbirlerine göre büyük farklılıklar gösterir. Bazı tropik bitkileri 10 °C' nin altındaki sıcaklıklardan zarar görürken bazı süs bitkileri 0 °C' ye kadar olan sıcaklıklardan etkilenmezler⁸³.

Geceleri gündüzün ortalama sıcaklıklarına nazaran sıcaklığın 5 – 8 °C daha düşük olması uygun olur. Gece yüksek sıcaklık solunumu arttırarak, geceleri fotosentez yapamadıkları için bitkileri madde kaybına zorlar. Bu da fizyolojik dengeyi bozar. Bu itibarla pencere kenarlarındaki iç mekan bitkilerinin gece daha düşük sıcaklığa maruz kalmaları onlar için faydalıdır. Ancak soğuk kış aylarında pencere camı ile perde arasında bulunan iç mekan bitkileri oldukça düşük ve onların istemediği derecede alçak bir sıcaklığa maruz kalırlar⁸³.

İç mekan bitkileri, ihtiyaç duydukları sıcaklığın oldukça düzenli olmasını (geceleri daha düşük olmak koşulu ile) isterler. Özellikle bazı türler ve yaşlı bitkiler ani sıcaklık değişmelerine hassastırlar. Bu nedenle bunlarda, sıcaklıklardaki ani yükselme ve düşmeler ile hava cereyanının fazla olduğu koridorlar ve diğer yerler, bu hassas türleri çok etkiler.

4.3.3. Su Ve Nem İstekleri

Bitkiler yaşayabilmek ve gelişebilmek için suya gereksinim duyarlar. Zira suyu kökleri vasıtasıyla bünyelerine alırken bu arada suda erimiş olan besin maddelerini de alarak bu yolla beslenir ve yaşarlar⁸³

Türlere göre de su gereksinimleri değişir. Bu konuda tropik bitkiler su ve hava rutubeti gereksinimleri fazla olan süs bitkileridir. Bunlar sık sulama ve %70 ve üstündeki bir hava rutubetinde en iyi gelişmelerini yaparlar. Fakat iç mekan

⁸³Ürgeç S., Fidanlık Ve Yetiştirme Tekniği; Ağaç Ve Süs Bitkileri, İstanbul Üniversitesi Yayınları No:3676/418, İstanbul, 1992

bitkilerinin bir kısmı da yüksek hava rutubeti yanında sık sulamayı da gerekli kılarlar⁸³.

İç mekan bitkilerinin su ihtiyaçları türlerin farklılığına, büyüklüklerine, yaşlarına ve gelişme safhalarına göre büyük ölçüde değişir⁸⁴.

Su ihtiyacı çevrenin nispi hava rutubeti, sıcaklık ve ışık durumu ile de yakından ilişkilidir. Nispi hava rutubeti yüksek olan yerlerde transpirasyon yavaşlayacağından bitkilerin su sarfiyatları az olur. Bu nedenle su gereksinimleri azalır. Sıcaklık arttıkça havanın rutubet taşıma gücü süratle artar. Örneğin 10 °C' de rutubetle tam doygun bir hava, sıcaklık 22 °C' ye çıktığında bu nemi tutabilmesi için birkaç misli daha fazla rutubet içermesi gerekir. Bu nedenle rutubet artmadığı takdirde artan sıcaklığa paralel olarak nisbi hava rutubeti düşer. Diğer taraftan sıcaklıkta transpirasyonu arttırarak su sarfiyatını yükseltir. Buna karşılık serin yerlerde bu ihtiyaç düşük olur. Bu nedenle bitkilerin sulama gereksinimleri artar. Yapay ışıkta da durum aynıdır⁸⁴.

Ekolojik büro yapılarında iç bahçe bitkilerinin su ihtiyacı gri atık sular ile veya yağmur suyu ile sağlanmaktadır. Özel bir sistem ile bir yerde toplanan bu atık sular yine bu sistem içinde ihtiyaç duyulduğu sulama amaçlı kullanılmaktadır.

Yağmur suyunu değerlendirme yolları aranmalıdır. Yapılarda yağmur suyunun depolanmasına, suyun arıtılmasına olanak tanıyacak sarnıçlar ve depolama alanları düzenlenmelidir.

Yağmur suyu çatıdan oluklara taşınmalı, yapılardaki bitkilerin sulanmasında kullanılacak şekilde yönlendirilebilir ve sarnıçlara ulaştırılabilir olmalıdır. Şebeke suyu ya da arıtılmış su tüketilmeden önce, yağmur suyu değerlendirilmelidir⁸⁵.

Böylece hem su tasarrufu sağlanmakta, hem de iç bahçe bitkilerinin günlük su ihtiyacı karşılanmaktadır.

⁸⁴Ürgenç S., Fidanlık Ve Yetiştirme Tekniği; Ağaç Ve Süs Bitkileri, İstanbul Üniversitesi Yayınları No:3676/418, İstanbul, 1992

⁸⁵Ken Yeang, The Green Skyscraper: The Basis for Designing Sustainable Intenive Buildings, Prestel, Almanya, 1999

4.4. Ekolojik Büro Yapılarında İç Bahçe Bitkilerinin Mimari Formları Ve Mekana İlişkin Özellikleri

Bitkiler yapılarından kaynaklanan formları veya sonradan müdahale ile gerçekleştirilen formları ile iç bahçe tasarımlarında kullanılırlar.

Bitkiler, mekânları onların birbiri içinde kapanmasına gerek duymadan birbirinden ayrı parçalara böler. Bazen farklı büyüklükleri ve çapları mekânların yansıttıkları anlatımları vurgular. Örneğin çöldeymiş hissi vermesi amacıyla tasarlanmış bir bahçede alan sanat galerisi gibi görünür. Öyle ki bitkiler sanat galerisindeki birer heykel parçasıymış izlenimini verirler. Çöl bahçesinde heykel gibi duran *Opuntia ficusindica* ve kullanılan kaktüsler kendi şekillerini ve büyüme formlarını dramatik bir şekilde galeride sergilerler. Bazen de bitkiler saygılı bir biçimde ele alınır, soliter kullanılan bitkiler bir sanat galerisinde sergilenen obje gibi algılanıp yansıtılır. Bu yaklaşım, bitkilere mevcut durumlarından farklı yaklaşımlarda bulunma fırsatı verir. Fark edilmeyen karakterleri ve strüktürü daha anlaşılır, fark edilir kılar. Soliter kullanılan ağaçlar mimarideki kolonlar görevini görürler, gövdeleri zemine doğru açık bir biçimde uzanır. Bu biçimde gölgeler daha dramatik bir hale dönüşür. Burada ağaçların kombinasyonundan esinlenen ve tüm konsepti yükselten aynı zamanda anlaşılır bir ifade şekliyle geçmişini canlandırır⁸⁶.

- BRT Architekten mimarlarının (Jens BOTHE, Kai RICHTER, Hadi TEHRANI) Frankfurt' da Carre Mainzer Landstrasse Ofis Binasında yaptıkları iç bahçeler mimari birer obje gibi sergilenmektedir⁸⁷.

2001 yılında yapımına başlanan Carre Mainzer Landstrasse ofis binasının yapımı 2003 yılında tamamlanmıştır. Finans ve konferans merkezi kapsamındaki Carre Mainzer Landstrasse binası Frankfurt' un alışla gelmiş ofis tasarımlarından farklı olarak ticari ve oturma amaçlı tasarlanmıştır.

Altı bağımsız üniteden oluşan ofis kompleksinin büyük bir bölümü 8.300 m² yer kaplamaktadır. Bu altı kat bağımsız ünitenin merkezi konumundaki atriyumu havalandırmak nedeniyle çepeçevre saran cam pencereler

⁸⁶ www.bahcesel.com/content/view/1558/1/

⁸⁷ www.brt.com

sıralanmaktadır. Atriyum içinde tasarlanan iç bahçeler ofis mekanlarını hem dengelemektedir, hem de ofis ortamına temiz hava sağlamaktadır. Bu iç bahçeler yapıya sağladığı çöl havası ile farklı bir ortam yaratmakla birlikte mekanlar arasında serbestçe gezinme imkanı da sağlamaktadır.

Ayrıca bu iç bahçeler ile Carre Mainzer Landstrasse ofis binasında ofisler arasında hoş, güzel geçişler ve ayrıca çalışan personel için çalışma saatleri dışında uzun süre oturma amaçlı mekanlar yapılmıştır. (Resim 4.8 – 4.9 – 4.10 – 4.11);



Resim 4.8 Carre Mainzer Landstrasse ofis binası genel görünüm



Resim 4.9 Carre Mainz Landstrasse ofis binası iç bahçelerin görünümü



Resim 4.10 Carre Mainz Landstrasse ofis binası İç avludan görünüm



Resim 4.11 Carre Mainzer Landstrasse ofis binası iç bahçelerden görünüm

Bitki formlarının insanların optiğine yaptıkları çeşitli etkiler onların "vizüel özellik"lerini ortaya koyar. Nitekim yuvarlak formlardaki bitkilerde bakışı dairevi silueti aralıksız takip ettiği halde; piramit formlu bitkilerde göz yukarıya doğru yaklaşım birleşen çizgileri takip eder. Salkım formlu ağaçlarda optiğimize aşağı doğru olan çizgiler etki yapar. Yatay (horizontal) olanlarda göz forma ait çizgiyi sağdan sola, soldan sağa doğru izler. Manzara formlu bir bitkide zikzaklar yapar. Bitki formları insan psikolojisi üzerinde de etkilidir. Nitekim genellikle mimari formlu bitkiler, özellikle de sütun ve piramit biçiminde olanlar tasarımda tek veya aynı türden kitle halinde kullanıldıklarında vurgu etkisi yaratmaktadır. Bu etkinin statik bir karakteri vardır⁸⁸.

Özellikle koyu yeşil renk faktörü ile bu formların birleşmesi (*Cupressus Pyramidalis*, *C. Goveniana*, *Taxus Baccata* v. b.) bu aksam etkisini çok güçlendirir. Tasarımda dikkati belli bir yöne çekmede veya uyarıcı etki yaratmada bu form özelliklerinden yararlanır. Piramit formlu büyük ağaçlar, kullanım biçimlerine bağlı olmak üzere

⁸⁸ www.bahcesel.com/content/view/1558/1/

yalnızlık ve hüzün etkisi yaratırlar. Vertikal çizgilerin izlenmesi ise insanda mağrur, ciddi duygulara neden olur⁸⁹.

Piramit ve sütun formlu bitkiler yuvarlak taçlı bitkilerle "zıtlık" ifadelerin yaratılmasına da aracı olurlar. Bu ikili zıt etki piramit-salkım formlar arasında da yaratılabilir. Ancak bu tür zıtlıkların belli bir tasarım içinde sık sık tekrarlanmaları etkilerini azaltacağı gibi tasarımın estetik kalitesini de önemli şekilde azaltır⁸⁹.

Ekolojik büro yapılarında iç bahçe bitkilerinin fiziksel form özelliklerine göre kullanım özelliklerini aşağıda olduğu gibi özetleyebiliriz⁹⁰:

- Sütun- kolon formlu bitkiler; daha alçak, daha yuvarlak veya daha dağınık formlarla tezat oluşturarak vurgu ve dikkat çekici noktalar oluştururlar. Tasarımda fazlaca kullanılmaları, birden fazla odak noktası oluşturacağından kullanıcıda gerginliğe neden olacak ortamlar oluşturabileceği unutulmamalıdır.

Kuşatma, sınırlandırma, mekan yaratma ve mekan yüksekliğini değiştirmede de etkilidir.

- Yayılcı – horizontal formlu bitkiler; zemin örtüsü olarak uygundur. Böylece farklı fonksiyona sahip mekanları birbirlerinden ayırırlar. Mekanı olduğundan geniş gösterirler. Tasarım içinde farklı elemanları görsel olarak birleştirirler. Dikine büyüyenlerle kontrast oluştururlar.
- Yuvarlak – küresel formlu bitkiler; büyük kitle ve mekan oluştururlar. Çevresi izole edilmiş mekanlarda uygundur. Dikine büyüyenlerle kontrast teşkil ederler.
- Piramit – konik formlu bitkiler; keskin ve belirgin dış hatlara sahiptirler. Görsel vurgu yaratırlar. Formal, katı ve geometrik şekillerin olduğu arkitektonik tasarımlarda kullanılabilirler.

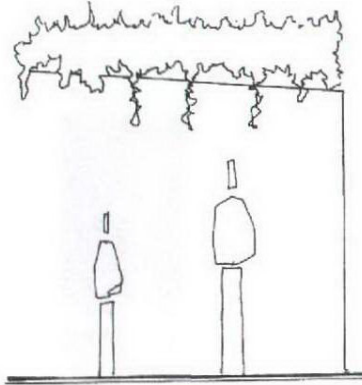
⁸⁹ www.bahcesel.com/content/view/1558/1/

⁹⁰ Emine Atalay, İç Mekanda Bitkiler Ve Plastik Öğelerin Tasarımında Işık Ve Renk, Ankara Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2004

- Sarkık – salkım formlu bitkiler; gözü aşağıya doğru yönlendirirler. Diğer bitkilerden izole edilmiş bir yerde özelliklerini en iyi şekilde ortaya koyarlar. Yapıların keskin çizgilerini yumuşatırlar. Fazla kullanılmaları monotonluk yaratır.
- Hareketli formlu bitkiler; heykelsel özellik taşırlar. Vurgu yaratır, göze çarpan noktalarda veya tek başına soliter olarak kullanılabilirler.

Mimari formlarına göre ekolojik büro yapılarında kullanılan iç bahçe bitkilerinin fonksiyonel özellikleri⁹¹;

- İç bahçe bitkileri büro mekanında insan ölçüsü oluştururlar, şekil ve dış hatları ile mekanın baskın çizgileri arasında tezat oluşturarak büro mekanının ölçülerini değiştirebilir. Örneğin; yüksek tavanlı bir mekandan sarkıtılan bitki sepetleriyle mekan alçaltılabilir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 Tavana sardırılan bitki ile yükseklik alçaltılmıştır.

- Sert, kaba bir mimari yüzeye sahip olan büro mekanlarının yüzeylerini yumuşatır ve belirsiz tanımlanmayan yüzeylere doku katar. Büro mekanı içersindeki sirkülasyonu düzenler.
- Görüşü kontrol eder, çalışanlar arasındaki mahremiyeti sağlar. Perde oluşturur veya büro içersinde istenilen bir mekanı görsel ve fiziksel olarak böler, mekan içindeki değişik alanları birbirinden ayırır. Örneğin, açık planlı

⁹¹ Austin R. L., Designing the Interior Landscape Van Nostrand, Reinhold Company, ASLA, 1984

bir büro yapısında çalışanların bulunduğu yerleri birbirinden ayırmak için bitki perdesi kullanılabilir, böylece iki ayrı mekan oluşturulur.

- Manzaralar yaratılır, bazı görünümleri çerçeveler veya bu görünümler için arka fon oluşturur.
- Kötü görüntüleri gizleyerek kapatır.
- Fiziksel engel oluşturmak için kullanılır. Bitki gövdesinin boyutu, kütle ve yoğunluğu ve düzenleme şekline göre oluşturulan çit etkisini artırır.
- Görüntüyü engeller, ses dağıtıcı görev üstlenir.
- Estetik yönden etkilidir, mekana renk ve zarafet katar, değişik atmosferler yaratır.
- İç ve dış mekanı veya bir mekandaki farklı kısımları birbirine bağlar.
- Bir mekanın ihtiyacı olan görsel merkezi yani odak noktasını oluşturur. Önemli noktaları vurgular. Form, renk, doku ve ölçüde baskın elemana karşı oluşan keskin değişik vurgu oluşturur. Örneğin; mekanda baskın olan ince dokulu elemanlar varsa kaba dokulu bitki vurgu elemanı olarak ortaya çıkar⁹².

⁹² Austin R. L., Designing the Interior Landscape Van Nostrand, Reinhold Company, ASLA, 1984

5. EKOLOJİK BÜRO YAPILARINDA İÇ BAHÇELERİN ÇALIŞMA ORTAMINA ETKİSİ

5.1. Havalandırma Ve İklimlendirme Etkisi

Çalışma ortamındaki hava koşulları vücudun gereksinimine ne kadar uygun olursa, insan kendini o kadar rahat hisseder. Uygun koşullar altında, kendini rahat hissederek çalışan kişinin moral, düşünme ve çalışma kapasitesi yüksek olacaktır.

Büro binalarında, çalışanlara sağlanan ortamın sağlıklı, hijyenik ve içinde yaşayanları hem estetik hem de konfor açısından tatmin eden özellikler taşıması gerekliliği üzerinde dikkatle durulmaya başlanmış, ancak 'hasta bina sendromu' büro binalarında karşı karşıya kalınan sorunlardan biri olmuştur. Büro binalarının bir diğer sorunu da, özellikle iklim şartlarının uygun olmadığı bölgelerde, elektromekanik sistemlerine harcadığı büyük enerji miktarları ve bunların işleticiye yüksek işletme giderleri olarak yansımalarıdır⁹³.

Sürdürülebilir, kendi kendine yete bilen ofis binaları tasarımı için doğal olarak havalandırma tasarımları yapılarak mekanik olarak havalandırılan mekanlarda daha az enerji harcanması, hem de mekanik havalandırmanın insan üzerindeki olumsuz etkisi azaltılmış olacaktır.

Büroda çalışanların hava ihtiyacı kişi başına: küçük ve orta büyüklükteki çalışma mekanlarında 20 – 40 m³/saat, büyük çalışma mekanlarında 40 m³/saat kadardır. Bu değerler 15 m³/saat' in altına düşmemelidir⁹⁴.

Frankfurt' ta Norman Foster' ın tasarlamış olduğu ofis binasında iç bahçeler yardımı ile doğal bir havalandırma sağlanarak kullanıcılara rahat bir çalışma ortamı sağlanmıştır. Bu sebepten dolayı mekanik havalandırmanın az kullanıldığı binada enerji yönünden de büyük bir kazanç oluşturulmuştur.

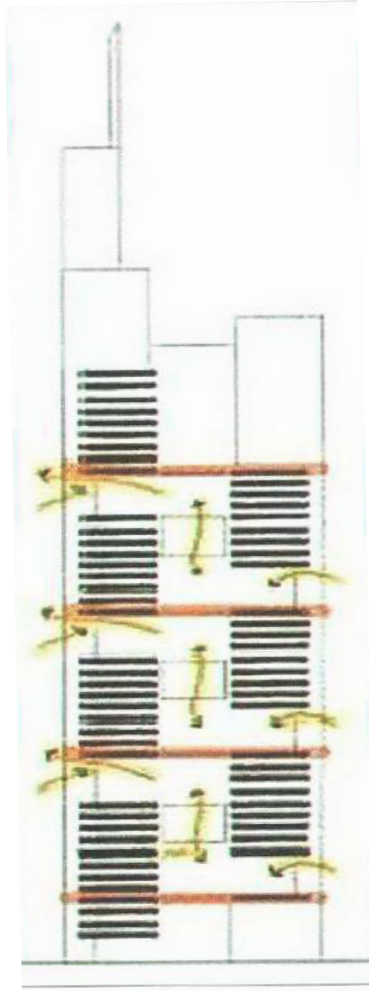
Commerzbank ofis binasının her katında, kat alanının üçte ikisi bürolara ayrılırken, üçte biri dört kat yüksekliğinde bahçe olarak düzenlenmiştir. Asansörler kullanım sırasında kullanıcıların bahçelerle görsel ilişki kurmasını sağlayacaktır.

⁹³ Okutan M., Times Square: Ekolojik Teknoloji, XXI Mimarlık Kültürü Dergisi, 8:74-77, 2001

⁹⁴ Gottschalk O., Flexible Verwaltungsbauten, 1979

Dört kat yüksekliğindeki geniş iç bahçeleri atrium etrafında sarmal biçimde dönerek bütün kuleyi dolaşmakta ve bürolara görsel zenginlik katarken doğal olarak havalandırma sağlamaktadır.

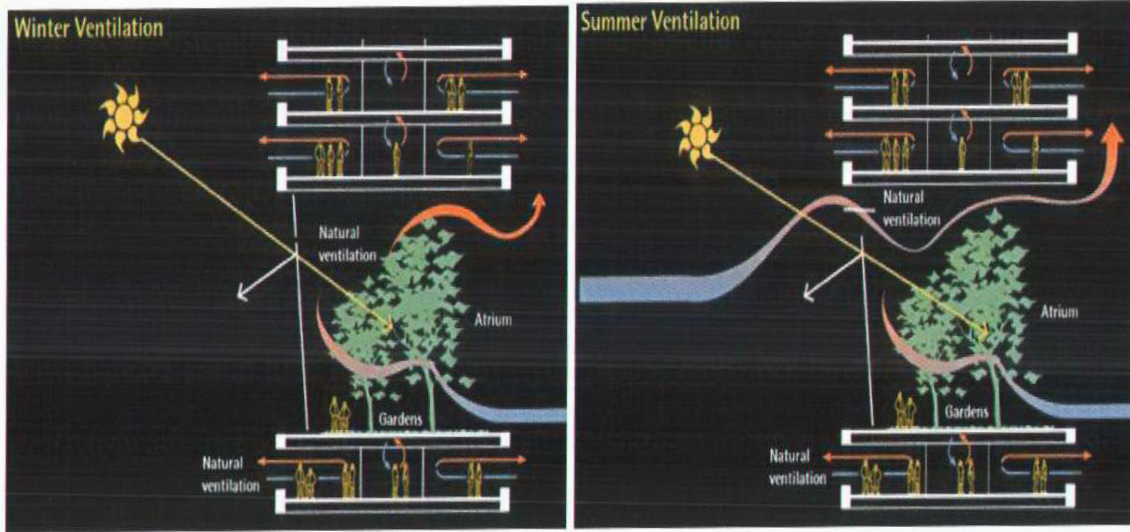
Yazın sıcak koşullarında iç bahçelerin otomatik olarak açılan pencerelerinden alınan hava ofis kütlelerini yalayarak atriyuma ulaşmakta, iç mekanı serinleten bir hava koridoru oluşturmaktadır. Atriyumda ısınarak yükselen hava bahçeler aracılığıyla dışarı atılmaktadır ⁹⁵(Şekil 5.1 – 5.2)⁹⁶.



Şekil 5.1 Commerz Bank yönetim binası: Havalandırma düşey yönde dört ana bölümde ele alınmıştır. Her bir grupta, en alt bahçede verilen havalandırma açıklıkları ile dışarıdan alınan hava, baca etkisi ile atriyumda dolaşarak söz konusu grubun en üst kotundaki gök bahçelerin açılan kanatlarından dışarı atılmaktadır.

⁹⁵Uğur Katırcı, Çevre ve Yaşam İçin Yapı Tasarımı: Norman Foster, Gazi Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2003

⁹⁶ www.fosterandpartners.com/reischtog.03.11.2000



Şekil 5.2 Commerzbank'ın yaz – kış doğal havalandırma şematik kesiti.

Ken Yeang'ın Malezya'da tasarladığı, 1992 yılında inşaatı biten Menara Mesiniaga binası, biyoklimatik yaklaşımla tasarlanan iç ve dış mekan özellikleri sayesinde iletişimi az enerji gerektiren bir tropikal iklim yapısıdır (Şekil 5.3)⁹⁷.

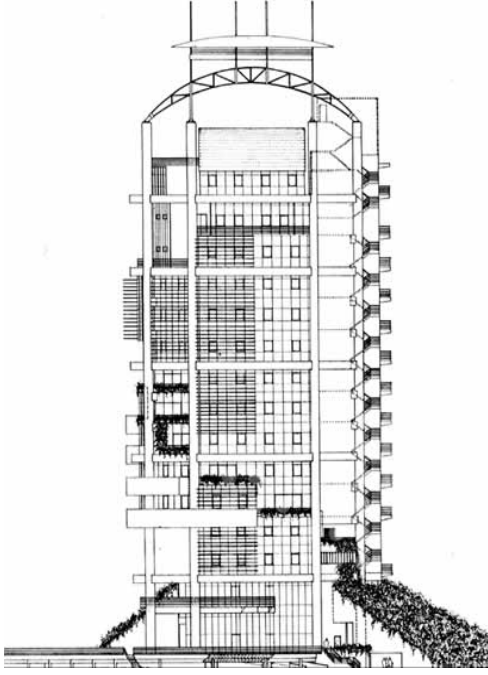
Yapının en göze çarpan özelliği üç kat yüksekliğinde peyzajlı bir tepe ile başlayan ve cephenin etrafını spiral şeklinde yükselen peyzajlı teraslardır, iç bahçelerdir (Şekil 5.4). Yapının üst katındaki üç kat yüksekliğindeki geri çekilmiş teraslarda peyzajlıdır. Bu atriyumlar binanın geçiş alanlarına soğuk hava akışını sağlarken peyzajda oksijenli bir atmosfer ve gölgeleme sağlar⁹⁷.

Her ofis katında teras sağlanmıştır ve tavandan yere kadar cam kapılarla doğal havalandırma kontrol edilebilir. Asansör lobileri, merdivenler ve tuvaletler doğal aydınlatma ve havalandırmaya sahiptir bu şekilde asansör lobileri yangın koruma için basınçlandırmaya gerek duymaz.

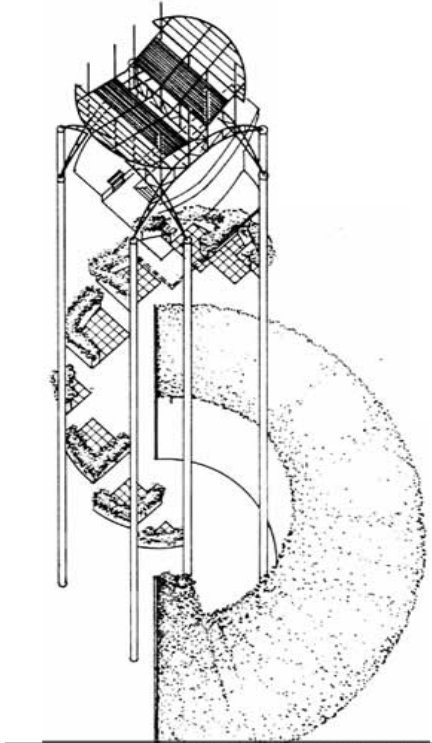
İç mekanda, kapalı mekanlar cephelere değil merkezi çekirdek şeklinde yerleştirilmiştir. Bu şekilde cephelere yerleştirilen çalışma alanlarına doğal aydınlatma ve dışarı bakış olanağı sağlanmıştır. Bina, iklimlendirme cihazlarının ve

⁹⁷ www.trhamzahyeang.com/project/skyscraper/mesiniaga01/html

ekipmanların enerji tüketimini azaltmak amacıyla otomasyon sistemleri ile donatılmıştır (Resim 5.1 – 5.2)⁹⁸.



Şekil 5.3 Menara Mesiniaga keşit görünüşü



Şekil 5.4 Menara Mesiniaga peyzaj kesitgörünüŧü⁹⁹

⁹⁸ Hamzah T.R. Ve Ken Yeang, Bioclimatik Skyscrapers, Ellipsis London Limited, Londra, 1994

⁹⁹ www.trhamzahyeang.com/project/skyscraper/mesiniaga01/html



Resim 5.1 Menara Mesinaga genel önden görünüş.



Resim 5.2 Menara Mesinaga cephe açıklık mekanlardan görünüş.

5.2. Malzeme Etkisi

Ekolojik ofis binalarında iç bahçe tasarımı bitkisel materyaller olsun, mekanların içinde kullanılan bitkisel materyaller olsun; masa, sandalye, dolap vb. eşyalar gibi önemli bir yere sahiptir. Hatta bulunduğu çevreye sağladığı imkanlarla daha da fazla bir öneme sahiptir.

İç bahçelerde kullanılan bitkiler ofis mekanlarında kullanılan malzemeler gibi cansız bir materyal değil canlı yaşayan bir organizmalardır. Bu nedenle iç mekanlardaki diğer malzemelerden farklı bir etkiye sahiptir.

Ofis binalarında kullanılan bitkilerin; ölçüleri, biçimleri, dokuları ve renkleri bakımından mekanlara farklı etki yaratırlar.

Perdeleyici olarak kullanım: Mekanda sınır oluşturan bitki veya bitki kütesidir. Kişinin mekandaki yürüyüşü ve görüşü bu formla engellenir. Perde, tek bir bitki, bitki grubu veya diğer mimari elemanlar ve bitkilerden oluşan bir kompozisyonla yaratılır¹⁰⁰.

Semsiye olarak kullanım: 2 metre ve üstünde dallanan bitki veya bitki grubu ile oluşturulur. Mekanı kullananların altından yürümesine olanak tanır. Baş üstündeki düzlemde yer alması önemli bir özelliktir¹⁰⁰.

Bariyer olarak kullanım: İç mekanda sirkülasyon kontrolü sağlayan veya çit oluşturan bir bitki veya bitki kütesidir. Kişiye görsel bakımdan bir engel oluşturmaz, ancak fiziksel engel görevi üstlenir¹⁰⁰.

Bölme: Görsel deneyimler kontrol edilir. Mekan içindeki kişi bölmenin arkasını görür, ama arkasına geçemez¹⁰⁰.

Renk olarak kullanım: Bitkilerin fiziksel özellikleri içinde renk en çok dikkat çekenidir. Bu yüzden özellikle dikkat çekici noktalar, odaklar oluştururken ve zihinde kalacak vurular yaratırken bitki rengi etkilidir. Mekanda bulunan bazı objelere dikkat çekmek için bitki renkleri, arka fon olarak da kullanılabilir¹⁰⁰.

¹⁰⁰Austin R. L., Designing the Interior Landscape Van Nostrand, Reinhold Company, ASLA, 1984

Dokusal olarak kullanımı: Bitkiler mekana dokularıyla da değişiklik katar. Vurgu ve dikkat çekici noktalar oluştururlar. Kaba dokulu bitkiler kolay görünürler. Bu yüzden odak noktası yaratmak için kullanılabilirler. Kaba dokulu bitkiler mekanın boyutlarını da etkiler. Bu özellikteki bitkiler kişiye yaklaşıyor gibi görünür ve mekanı küçük gösterir. Bu yüzden insan konforu için fazla geniş olan yerlerde kullanılabilirler. İnce dokulu bitkiler ise nötr arka fonlar oluşturmak, düzgün narin yüzeyler oluşturmak, görsel çeşitlilik meydana getirmek için kullanılırlar. İnce dokulu bitkiler kişiden uzaklaşıyor gibi görünür, dolayısıyla mekana genişlik hissi verirler¹⁰¹.

5.3. Renk Etkisi

Renk; ses gibi titreşimlere sahiptir. Bir renk aynı sistemin içinde ve üç ayrı oluşumun birbirini izlemesi sonucu oluşur. Bunlar ışık, göz ve beyin arasındaki ilişkidir. Bu nedenle, renk, nesnelere algılamamızda ve onlarla ilişki kurmamızda rol oynayan en önemli öğelerden biridir¹⁰².

Göz vasıtasıyla kavranan ve bütün objeleri aydınlatarak renklendiren ışıkların her birine renk ve bu kavrama da **renk etkisi (sensation)** denir¹⁰².

Renk insan davranışına ve psikolojisine etki eden bir diğer önemli faktördür. Renkler aynı zamanda kullanıldıkları yüzeye göre de değişik etki yaratmaktadır (Tablo 5.1)¹⁰³.

Her bitki bünyesinde bulundurduğu özelliklere göre; farklı renk, tat, koku ve görünüme sahiptir. Bilindięi gibi bitkiler dünyasında hakim olan renk yeşil ve yeşilin tonlarıdır. Yeşil rengi oluşturan ana madde ise klorofildir.

¹⁰¹ Austin R. L., Designing the Interior Landscape Van Nostrand, Reinhold Company, ASLA, 1984

¹⁰² Erdem S., İç Mekanda Renk Kullanımı, Hacettepe Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Syf.100, Ankara

¹⁰³ Dökmeçi V., Dülgeroğlu Y., Akkal L.B., İstanbul Şehir Merkezi Transformasyonu ve Büro Binaları; Literatür Yayınları, İstanbul, 1993

RENK	UZAKLIK ETKİSİ	ISI ETKİSİ	PSİKOLOJİK ETKİ
Mavi	Uzak	Soğuk	Sakinleştirici
Yeşil	Uzak	Nötr / Çok Soğuk	Çok Sakinleştirici
Kırmızı	Yakın	Sıcak	Huzursuz/Uyarıcı
Turuncu	Çok Yakın	Çok Sıcak	Dürtücü
Sarı	Yakın	Çok Sıcak	Dürtücü
Kahverengi	Çok Yakın	Nötr	Dürtücü
Mor	Çok Yakın	Soğuk	Saldırgan/Huzursuz

Tablo 5.1 Renklerin genel psikolojik etkileri

Güneşten aldıkları ışığı rahatça yutacak niteliğe sahip olan bu pigmentler yalnızca yeşil rengi yansıtırlar. Bu özellik, yapraklara yeşil renk vermesinin yanı sıra, "fotosentez" gibi hayati bir işlemin gerçekleşmesini de sağlamaktadır.

Sonbaharda gün ışığının azalması ile birlikte bitkiler klorofil üretmeyi durdururlar. Bu yüzden yeşil rengi veren pigmentlerin gücünde azalma olur ve yapraklardaki yeşil renk solmaya başlar. Karotenoidler yaprakları kahverengi, sarı ve kırmızıyla renklendirirler. Aynı zamanda sonbaharda bazı yaprakların dış tabakalarında "anthocyanin" adı verilen bir grup pigment üretilir. Parlak kırmızı ve mavi olan bu pigmentler, bizim sık sık gördüğümüz ve yapraklarda koyu kırmızı ve pembe renkleri oluşturan maddelerdir. Eğer bir bitkide birden fazla pigment bulunuyorsa, bu durumda bitkide, pigmentlerin yansıttığı rengin karışımı görülür¹⁰⁴.

Bunun yanı sıra bitkilerde başka renkleri oluşturan pigmentler de bulunur ve bu farklı pigment türleri bitkilerde gördüğümüz olağanüstü renk çeşitliliğinin oluşumunu sağlar. Örneğin klorofile ek olarak bitkilerde "karotenoid" adı verilen pigmentler de vardır. Bu pigmentlerin bazıları sarıdır; mısır başaklarına, limonlara, ayçiçeklerine renklerini verirler. Diğer karotenoidler sarıdan daha fazla kırmızıdır; bunlar şeker pancarlarında, domateslerde, güllerde, havuçlarda bulunmaktadır. Karotenoidler aynı zamanda yeşil yapraklarda da bulunmaktadır. O halde neden

¹⁰⁴ www.harunyahya.net/V2/long/tr/pg/Workdetail/Number/8390

yapraklar kırmızı, sarı ya da turuncu değil de ağırlıklı olarak yeşil renklerde görünürler diye düşünülebilir. Bunun nedeni, klorofilin yeşilin diğer renklerin görülmesini engelleyecek kadar güçlü olmasıdır¹⁰⁵.

İç mekan bitkilerinde temel olan yeşil rengin insan üzerinde sakinleştirici, dinlendirici bir etkisi vardır. İnsanlar yeşil rengin sağladığı etki ile doğaya yaklaşımı hissetmektedirler.

İç mekan bitkileri ile tasarım yapılırken bitkilerin yaprak, çiçek, meyve, dal ve dalcık renkleri kompozisyondaki kulanı şekillerini etkiler. Koyu renklerin mekan içindeki yakınlaştırıcı, açık renklerin ise mekanı uzaklaştırıcı etkileri vardır. İç mekan bahçe tasarımlarında arka planda koyu renkli yapraklara sahip bitkiler kullanılırken ön taraflara ise daha açık ton yapraklara sahip olanlar tercih edilmelidir. Böylece mekanda buldukları yeri olduğundan büyük ve ferah algılanmalarını sağlarlar. Sarı, turuncu, kırmızı gibi sıcak renklerin de mekanı yakınlaştırıcı, küçültücü ve ayrıca sıcaklık gibi psikolojik etkilerinin olduğu dikkate alınmalıdır. Mavi, mor yeşil gibi soğuk renkli bitkiler ise mekanda uzaklaştırıcı etkilere sahip olduklarından mekanı olduğundan geniş gösterirler¹⁰⁶.

İç mekan bitkilerinin renk bakımından kullanımı Şekil 5.5- 5.6' da gösterilmiştir¹⁰⁷.

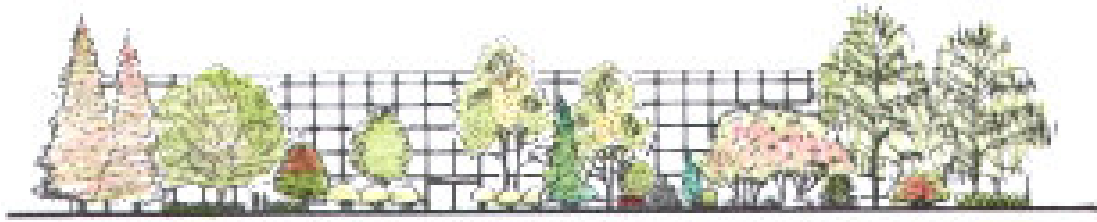


Şekil 5.5 Bitkilerin renklerine göre kullanım kompozisyonu.

¹⁰⁵ www.harunyahya.net/V2/long/tr/pg/Workdetail/Number/8390

¹⁰⁶ Yazgan M., Akıncı G., Perçin H., İç Mekan Bitkileri, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, 1183, Ankara, 1990

¹⁰⁷ www.sdu.edu.tr/sablon/fakulteler/orman/dergiEN6/dergipdf/2003_sayi/CAcarvd_2003_1.pdf



Şekil 5.6 Bitkilerin renklerine göre kullanım kompozisyonu¹⁰⁸.

5.4. Sürdürülebilirlik Etkisi

1987 yılında Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından hazırlanan bir raporda sürdürülebilirlik, “bugünün gereksinmelerini, gelecek kuşakların kendi gereksinmelerini karşılama yetisinden yoksun bırakmadan karşılamak” olarak tanımlanmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, sürdürülebilir kalkınma toplumların, yaşam kalitesini artırmak ve ekonomik açıdan gelişebilmek amacıyla geliştirdikleri bir stratejidir. Bu strateji, kaynakların daha etkin kullanılmasını, daha etkin altyapı sistemlerinin oluşturulmasını, yaşam kalitesinin artırılması ve korunmasını, ekonomiyi geliştirmek için yeni iş alanlarının oluşturulmasını hedeflemektedir. Ancak sürdürülebilir kalkınma programları sayesinde nesillerini sürdürebilecek sağlıklı toplumlar yaratılabilmektedir¹⁰⁹.

Sürdürülebilir mimarlık, enerji ve malzemenin, tasarlanmış bir sistem bütünü içinde doğal çevreye zarar vermeden kullanımını öngörmektedir. Bu noktadan yola çıkarak, yüksek binalarda sürdürülebilir tasarım stratejisinin enerji korunum ilkeleri doğrultusunda geliştiğini belirtmek gerekmektedir.

¹⁰⁸www.sdu.edu.tr/sablon/fakulteler/orman/dergiEN6/dergipdf/2003_sayi/CAcarvd_2003_1.pdf

¹⁰⁹ Dr. Ayşin Sev ve Dr. Aydan Özgen, Yüksek Binalarda Sürdürülebilirlik Ve Doğal Havalandırma, Yapı 262, 2003

Doğa kendi kendini yenileyebilen ve yetebilen yaşayan canlı bir organizmalar topluluğudur. Günümüzde yüksek ofis binaları da doğadan örnek alınarak daha sağlıklı, yaşanılabilir, yenilebilir enerji kullanım sistemleri ile tasarlanmaya başlamıştır.

Ekolojik büro yapılarında sürdürülebilirlik anlamında en çok göze çarpan tasarımı bitkisel materyallerin sadece dış mekanlarda kullanılmayıp, iç mekanlarda da kullanılmaya başlamasıdır. İç bahçelerin büro binalarında kullanımı sayesinde mekanlar doğal olarak havalandırılmakta, iç hava kalitesi artmakta, gün ışığı iç mekanda daha çok yere ulaştırılmakta, psikolojik olarak insanlara olumlu etkiler sağlamaktadır.

Doğanın kendini sürdürülebilirliği iç mekanlara taşınarak mekanlarında sürdürülebilir olması sağlanmıştır.

5.5. Estetik Etkisi

Estetik Yunanca'da algı, duyu anlamına gelen "aisthesis", "aisthetikos" kelimelerinden gelmektedir ve duyum, duyu ve algı yolu ile insanın güzel olanı kavraması, güzellik ve güzelliğin insan zihin ve duygularındaki etkisi, güzelin algılanması ile ilgili şey olarak tanımlanmaktadır. Estetik güzelin ve güzel sanatların yapısını inceleyen bir felsefe dalıdır. Yunan estetiğinde "güzellik" var olan herhangi bir nesnenin/varlığın sıfatı olup genelde varlığın kendi iç düzeni ya da çeşitli varlıkların uyumlu topluluğu olarak tanımlanmaktadır. Romalı felsefeci Plotinos ise (M.S. 205-270) güzelliği psikolojik ve metafizik boyutları ile değerlendirmiş ve güzelliğin uyumdan farklı bir şey olduğunu, duyumla hissedilen basit bir olgu olmadığını; sanat ve çevre oluşumunda güzelliğe yaklaşımın metafizik olması gerektiğini vurgulamıştır¹¹⁰.

Estetik sadece sanattaki güzeli değil, yani sadece sanat felsefesini değil, doğadaki güzeli de kapsamaktadır. Dolayısı ile hem doğal hem yapay öğelerin değerlendirilmesinde yararlanılan bir algılar öğretisi, duyu bilimdir. Estetik yaklaşımda orantı ve uyum en önemli olgular olup tasarımda birlik oluşturmanın en

¹¹⁰ www.baf.karaelmas.edu.tr/journal/1302-0056/2006/Cilt8/sayi9/68-77.pdf

kolay yolları olarak nitelenmektedir. Birliğe sahip tasarım öğeleri ya da oluşumlar ise estetik ve güzel olarak algılanmaktadırlar. Çevrede, sanatta, tasarım objesinde birlik sağlanamamış, parçalar organik olarak birbirine bağlı ve uygun değil ise estetik olması da söz konusu değildir ve bunu oluşturan da öğelerin bir araya gelmesinde kurgulanan/oluşturulan düzendir¹¹¹.

İç bahçelerin mekanlarda doğayı çağrıştırmaları bakımından insanlara güzel bir etki bıraktığı tartışılmaz bir konudur.

Bitkiler, yapay olarak oluşturulmuş mekanları da doğal elemanlardan izler taşır. Dekorasyonun tamamlayıcı unsurları olarak görev yapar. Modern teknolojinin yarattığı çelik yapılar, cam, beton gibi masif yüzeyler arasında, yaşayan ve doğadan yansımayı taşıyan bitkiler, iç mekan organizasyonunda önemli yer tutar. Mevsimsel değişiklikleri yıl boyunca canlı olması ve çeşitli renklere bürünmesi gerek mimari formlar gerekse yaprak, çiçek, gövde özellikleri ile mekana hareketlilik kazandırır. İç mekanda kullanılan bitkilerle yapılan bir düzenleme ile bitkinin renk, koku, form veya ölçü özelliklerinden yararlanılarak mekan, daha çekici ve farklı bir atmosfere sahip olur. Cansız malzeme ile yapılacak bazı işlevlerin canlı bir obje ile başarılması, doğal peyzajı, kapalı mekanlarda yaşatmaktadır. Mekanın işlevine bağlı olarak, mekanda istenmeyen objelerin gizlenmesi, keskin hatların yumuşatılması gibi özellikleri nedeniyle bitkiler, iç mekan düzenlenmesinde kullanılmaktadır¹¹².

Bitkiler gürültüyü filtre etmeleri, akustik kontrolü, tozu tutmaları, parlamayı ve yansımayı önlemeleri ile ışığı kontrol altına almaları ve havayı oksijen üreterek temizlemeleri nedeni ile ekolojik işlevlere de sahiptir. Özellikle ev, okul, hastane ve büro gibi mekanlarda kullanılması önerilen bitkiler, estetik katkıları ile birlikte sağladıkları oksijen ile daha az stresli mekanların oluşturulmasına yardımcı olur¹¹³.

¹¹¹ www.baf.karaelmas.edu.tr/journal/1302-0056/2006/Cilt8/sayi9/68-77.pdf

¹¹² www.ctweb.cf.ac.uk,2003

¹¹³ www.bitkicicek.com/susbitkisi.html



Resim 5.3 Estetik etkisi kuvvetli olan materyal olarak bitkiler¹¹⁴.

5.6. Motivasyon Etkisi

Motivasyon kelimesi Latince "Movere" kelimesinden gelmektedir. Kelime anlamı etki altına almak, harekete geçirmek, teşvik etmek v.b. dir. Motivasyon, insanların belirli bir amacı gerçekleştirmek için davranışa geçmeleri olarak tanımlanır¹¹⁵.

Kısaca, bir insanı belirlenmiş bir hedef için harekete geçiren bir güç ya da bu amaçla gösterilen çabaların tümüdür. Bir ihtiyaç olmaksızın bireylerin motive olabileceğine inanılmazdır. Yani motive olabilmek için bir ihtiyacın giderilmesine yönelik bir düşünce sürecinin başlamış ve sonucunda da zihnin ihtiyacın giderilmesine yönelik bir karara varmış olması gerekmektedir. Süreç bu şekilde işlediği içinde motive olabilmekle ihtiyaçların tespit edilmesi, ihtiyaçların giderilmesine yönelik zihinsel

¹¹⁴ www.bahcesel.com/content/view/1558/1/

¹¹⁵ www.okulweb.meb.gov.tr/35/02/959733/dokuman%20arsivi/iticigucmotivasyon.doc

sürecin oluşması ve bunun sonucunda da bir kararın alınması arasında güçlü bir ilişkiden söz edilebilir¹¹⁶.

Büro yapılarında çalışanların motivasyonunu daha çok bulunduğu çevresi etkilemektedir. Çalışılan ortam ne kadar çok iyi olursa insan bulunduğu ortamı, çalıştığı şirketi daha çok benimser ve o kadar çok motive olur. İnsanlar sürekli aynı çalışma ortamı içinde, kapalı, dış dünyadan soyutlanmış mekanlarda çalıştıklarından dolayı motivasyon eksikliği hissetmektedirler.

Bitkiler, kişilere bir anlamda örnek oluşturuyorlar. Bitkiler, insanlara yaşamlarını sürdürebilmek için nelere gereksinim duyduklarını hatırlatıyorlar: Yayılma, çeşitlenme, büyüme ve olgunlaşma, bunların yanında, güçten düşme ve ölmedir¹¹⁷.

Bitkilerle uğraşmak, kişiye kendi davranışlarının önemli ve etkili olduğunu hatırlatıyor, kişiye adımlarını planlamayı öğretiyor, yaptıklarının sonucunu beklemek ise kişinin hayatına bir anlam katıyor. Bahçe ile uğraşmanın, bu olumlu psikolojik etkilerinin yanında tansiyonu düşürme, stresi azaltmak ve kasları gevşetmek gibi etkileri de bulunmaktadır¹¹⁷.

Doğa, insana aslının ne olduğunu çeşitli şekillerde hatırlatabiliyor. İnsanın bu farkındalığı kazanması, onun köklerini hatırlamasını da sağlıyor. İnsan, doğa içindeki olayları gözledikçe, karşılaştığı olaylara verdiği tepkilerde daha olgun olabiliyor, sürprizlere daha açık olabiliyor, kendisiyle daha barışık olabiliyor. İnsan doğa ile iç içeyken kendini çok daha iyi tanıyor ve bir bütün olarak algılayabiliyor. Sonuç olarak ister birkaç saksı çiçek ile uğraşmak şeklinde olsun, ister küçük bir bahçe oluşturmak olsun, ister doğa içinde uzun yürüyüşlere çıkmak olsun, hayatımıza doğayı sokmak mutlaka gerekiyor¹¹⁷.

Tüm bu sonuçlardan da anlaşılacağı gibi bitkilerin insan motivasyonunda olumlu etkisi çok büyüktür. Ekolojik büro yapılarında tasarlanan iç bahçeler, mekana fiziksel olarak sağladığı yararlar dışında çalışan insanlar üzerinde de büyük bir etki yapmaktadır. Mekan içinde tasarlanan iç bahçeler çalışma saatlerinde insanlara

¹¹⁶www.okulweb.meb.gov.tr/35/02/959733/dokuman%20arsivi/iticigucmotivasyon.doc

¹¹⁷www.egitimaleforum.com/forums/doganin_insan_psikolojisine_etkisi_son_t76/6.html?amp

görsel olarak bir rahatlık sağlarken, çalışma saatleri dışında da dinlenebilecekleri, konuşup fikir alışverişi yapabilecekleri yer olarak kullanılmaktadır.

Norveç’li mimar Niels Torp’ un 1997’ de tamamladığı İngiliz havayolları merkez binası olan Waterside çalışanların konforları göz önüne alınarak tasarlanmıştır (Resim 5.4)¹¹⁸.



Resim 5.4 Waterside iç mekanından görünüm.

¹¹⁸Öymen E.E, Feng Shui İlkelerine Uygun Bir Bina: Watersie, XXI Mimarlık Kültürü Dergisi, 8:91-95, 2001

5.7. Verimlilik Etkisi

Çağımızda açıklanması ve çözümü güç görünen pek çok olayın kaynağında ekonomik sorunlar yatmaktadır. Ekonomik kalkınma çabası, az gelişmiş ülkelerde yoksulluktan kurtulma, gelişmiş ülkelerde ise güçlerini koruyarak geleceklerini güven altına alma yönünde büyük önem kazanmıştır. Çağdaş dünyanın ekonomik sorunlarını çözümlenecek anahtar kavramlarından biri "verimlilik" tir. Gerçekten de verimlilik, günümüzde kalkınmanın, kalkınmış ülke ya da toplum olmanın en şaşmaz ölçütlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Aynı zamanda verimlilik, kalkınmanın itici gücüdür. Ulusal ekonominin bir sektöründeki verimlilik artışları, başka kesimleri de harekete geçirici bir rol oynayabilmektedir. Artan verimlilik, akılcı ve çağdaş bir yönetim altında kalkınmayı hızlandırmakta, gittikçe daha ileri boyutlara ulaştırmaktadır. Yüksek verimlilik, geçici güçlüklerle sarsılmayan üretme gücü demektir¹¹⁹.

En genel anlatımıyla, üretim sürecine sokulan çeşitli faktörlerle (girdiler) bu sürecin sonunda elde edilen ürünler (çıktılar) arasındaki ilişkiyi ifade eden verimlilik, savurganlıktan uzak, kaynakları en iyi biçimde değerlendirerek üretmek demektir. Bundan dolayı teknik anlamda verimlilik, "üretilen mal ve hizmet miktarı ile bu mal ve hizmet miktarının üretilmesinde kullanılan girdiler arasındaki oran" olarak tanımlanır ve genellikle bu ölçü, çıktı/girdi olarak formüle edilir¹¹⁹.

Ancak, ekonominin dışındaki alanların da giderek daha çok incelemeye tabi tutulması ve ülkelerin gündemlerinin ön sıralarında yer alır hale gelmesi sonucu, verimlilik tanımında da değişiklik gözlenmeye başlanmıştır. Verimlilik denince artık, elde edilen ürün ve hizmetin kalitesini yükseltme, çevreyi ve doğal yapıyı koruma, çalışanlara en iyi yaşam ve çalışma koşullarını sağlama ve bu arada birim girdi başına üretim miktarını artırma çabaları birlikte düşünülmektedir¹¹⁹.

Verimlilik anlayışı, günümüzde insanın refah ve mutluluğunu birbirine paralel olarak geliştiren, iş ve teknolojiyi bir amaç değil araç olarak gören mertebeye ulaşmıştır. Toplam verimlilik anlayışı içinde ise verimliliği, çeşitli üretim ve çevre faktörleriyle teknolojik, ekonomik ve örgütsel yeteneklerin bir bileşimi olarak tanımlamak mümkündür¹¹⁹.

¹¹⁹ www.mpm.org.tr/verimlilik/

Verimlilik neden önemli¹²⁰;

- İşçiler daha iyi çalışma koşullarında, daha kısa çalışma süresinde daha çok ücret alır.
- İşveren, yeni yatırım imkanları yaratacak kaynak sağlar.
- Üretici, daha ucuz maliyetle daha yüksek kazanç elde eder.
- Tüketici, daha ucuz ve bol mal bulma imkanına kavuşur.
- Ülke, sağlıklı bir ekonomik büyüme ile hızla kalkınır.
- Ve sonunda toplum daha yüksek refah düzeyine ulaşır.

Büro binalarında verimlilik ise, kullanıcı ihtiyaçlarının yapılan eylemle ilgili özelliklerin istenen düzeyde olup olmadığını ifade etmektedir. Bina performansının teknik parametrelerinin yanında işlevsel ve psiko-sosyal parametreler de çalışanların performansına etki etmektedir¹²¹.

Çalışanlar, kendilerini rahat hissettikleri iş koşullarında verimli çalışabilirler. Kötü çalışma koşulları; yetersiz aydınlatma, havalandırma, ısıtma ve benzeri gibi çalışma ortamının fiziksel koşullarının uygunsuzluğu, aşırı ve uzun çalışma saatleri, ergonomik koşullara uyulmaması, iş güvenliğinin olmaması gibi durumlarda söz konusudur. Yetersiz aydınlatma, gürültü, az ya da çok ısı ve hava akımı gibi fiziksel koşullar çalışan bireylerin hem fiziksel hem de ruhsal sağlığını olumsuz yönde etkiler. Bürolarda ve iş yerlerinde verimli bir çalışma elde edilebilmesinde çalışma ortamı koşullarının önemi çok büyüktür¹²².

¹²⁰ www.mpm.org.tr/verimlilik/

¹²¹ Preiser E.W., Professional Practice in Facility Programming Van Nostrand, Reinhold, Newyork, 1992

¹²² Ramazan Göral, Büro yönetimi, Mesleki Ve Teknik Yayınlar Serisi, 2. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2006

Waterside ofis binasında tasarlanan iç mekanlar çalışanların istedikleri yerde çalışmalarına imkan vermektedir. Çalışma mekanları iç bahçeler ile desteklenerek daha doğal mekanlar oluşturulmuştur. Böylece insanlar kendilerini doğanın içinde hissederek, sıkılmadan daha verimli çalışmaktadırlar (Resim 5.5. – 5.6)¹²³.



Resim 5.5 Waterside iç mekanında çalışan insanlar

¹²³Öymen E.E, Feng Shui İlkelerine Uygun Bir Bina: Watersie, XXI Mimarlık Kültürü Dergisi, 8:91-95, 2001



Resim 5.6 Waterside iç mekanında çalışan insanlar

5.8. Psikolojik Etkisi

Çalışma ortamında temel amaç; huzurlu ve güvenli bir ortam içersinde performansı artırmaktır. Böylece büro sisteminde temel öge olan insan gücü israf edilmeyecek, etkin ve verimli çalışma sağlanacaktır¹²⁴.

Psiko-sosyal kullanıcı gereksinimleri, bir eylem yapılırken herhangi bir psikolojik rahatsızlığın duyulmaması için gerekli koşullar olarak tanımlanmaktadır. Bunlar işitsel ve görsel mahremiyet, toplumsal çevrenin, insan davranışlarına ilişkin özellikleri ile insanın içinde yer aldığı mekana ait form, renk, doku gibi estetik

¹²⁴Neslihan Çete, Çalışma Ortamında Verimliliğin Artırılmasında Büro Mekanlarıyla İlişkilendirme, Y.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Bölümü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2004

koşullardır. Psiko-sosyal gereksinimler, kullanıcının kültür grubuna bağlı olarak değişen, kişisel istek ve arzulara ilişkin özellikleridir¹²⁵.

Kent insanı için doğa ile iç içe yaşamının potansiyel faydaları çevre psikolojisi üzerinde çalışanlar tarafından araştırılmış ve birçok çevre literatüründe temel olarak doğa ile birlikteliğin insan psikolojisi üzerinde olumlu etkileri olduğu görüşü yaygın olarak kabul görmüştür. İnsanların doğa ile direkt olarak iç içe olmaları (aktif kontak) yanında parktaki çiçekleri seyretme veya bir pencereden ağaçlara bakma gibi doğayı sadece görme yoluyla da (pasif kontak) ondan çeşitli faydalar elde ettikleri, hatta bu tür alanların yakında mevcut olduğunun ve istenildiğinde kullanılabilmesinin bilinmesinin bile insanlara çeşitli psikolojik faydalar sağladığı belirtilmektedir¹²⁶.

Doğanın insan psikolojisi ve dolayısıyla fiziksel sağlığı üzerindeki rolü çalışma ortamında da araştırılmıştır¹²⁷. Araştırmada çalıştıkları yerden ormanlar, ağaçlar, çiçekler vb. gibi doğal objeleri seyretme imkanı bulabilen insanların bu tür alanları görme imkanı bulunmayan yerde çalışanlara göre daha az iş stresi yaşadıkları, işlerinden daha çok memnun oldukları ve baş ağrısı ve diğer rahatsızlıklardan daha az şikayetçi oldukları tespit edilmiştir.

Bir ofiste çalışanlarla ilgili yapılan başka bir araştırmada, dış çevreyi göremeyen denklemin kendi çalışma masalarını ve etrafını pencere kenarında oturanlara göre daha çok doğa manzaraları ile donattıkları görülmüştür¹²⁸.

Doğal alanlar insanlara psikolojik açıdan duygusal (stresi azaltıp mutluluğu artırarak), bilişsel (zihin yorgunluğunu azaltarak), gelişimsel (özellikle çocuklarda daha yüksek seviyede zihinsel aktiviteleri teşvik ederek) davranışsal (maceracı

¹²⁵Ünügür M., Kültür Farklılıklarının Mutfaklarda Mekan Gereksinimlerinin Saptanmasında Kullanılacak Bir Ergonomiks Metod, İTÜ Mimarlık Fakültesi Yayını, İstanbul,

¹²⁶Ulrich, R. S., Parsons R., Influences of passive experiences with plants on individual well-being and health. In: D. Relf (Ed), The Role of Horticulture in Human Well-Being and Social Development, Timber Press, Oregon, pp. 93-105., 1992

¹²⁷Kaplan, S., Talbot, J. F., Kaplan, R., Coping with daily hassles: The impact of nearby nature on the work environment. Project Report. U.S. Dept. Agr. For. Serv., North Central For. Expt. Sta., Urban For. Unit Coop. Agreement 23-85-08., 1988

¹²⁸Heerwagen, J. H., Orians, G. H., Adaptations to windowless: A study of the use of visual decor in windowed and windowless offices. Environment and Behavior, 18: 623-639., 1986

davranışları desteklemek suretiyle kişilerin kendine güvenini destekleyerek) ve sosyal (sosyal sınıflar arasındaki sınırları kaldırarak kişiler arası iletişimi ve kaynaşmayı destekleyerek) anlamda faydalar sağlamaktadır.

Günümüzde çoğumuzun içinde bulunduğu hızlı yaşam temposu, sahip olduğumuz ileri teknoloji ürünü elektronik aletler, zamanımızın çoğunu geçirdiğimiz kapalı mekanlar, bizi doğadan gitgide uzaklaştırmaktadır. Oysa gerçek olan şu ki, hepimiz doğanın bir parçasıyız. Yapılan araştırmalar, insanın yaşamının %95'ini kendi oluşturduğu, bir anlamda “yapay” ortamlarda geçirdiğini göstermektedir. Bu nedenle de, insan doğayla ancak dolaylı olarak bir ilişki kurabilmektedir, örneğin pencereden dışarıyı seyretmek veya televizyonda bir doğa belgeseli seyretmek çoğumuzun doğayla kurduğu tek iletişim şekli olmaktadır¹²⁹.

Doğayı insanın kullanım alanlarına taşımayı amaç edinen ekolojik büro yapılarında iç bahçe tasarımları, doğa ile insan arasında uyumlu bir birliktelik kurmayı sağlamıştır. Hem fiziksel olarak hem de psikolojik olarak insanlara olumlu etkiler sağlamaktadır. İnsanın içinde bulunduğu psikolojisi ne kadar iyi olursa insan kendini her yönden o kadar iyi hisseder.

¹²⁹ www.ogretmenforum.net/doga_insan_psikolojisini_nasil_etkiliyor-t16482.0.html

6. SONUÇ

Doğa ilk çağlarda insanoğluna vahşiliği ve bilinmezliği nedeni ile korku vermiştir. Her şeyi kontrol etme merakındaki insan, teknolojiyi öne çıkarıp teknolojik gelişmeleri kullanarak doğayla savaşmıştır ve onu istediği biçime sokmaya çalışmıştır. Günümüzde ise çevreye verdiğimiz tahribat artık her kesimden insanı etkileyen boyuta ulaşmıştır.

2. Dünya Savaşı sonrasında tüm alanlarda olduğu gibi mimaride de doğal sistemler çağın dışına itilmiştir. Tüm dünyada merkezi iklimlendirme sistemleri ve benzeri mekanik sistemlerle konfor şartlarının sağlandığı, dış çevreye kapalı bina kabuğu uygulamaları yaygınlaşmıştır. Ancak günümüzde, artan enerji maliyetleri, kaynak sıkıntısı ve insan sağlığına verilen önemle birlikte, enerjinin çok harcandığı, tüketimin diğer binalara oranla fazla olduğu büro yapılarında sürdürülebilirlik kavramı önemli bir rol oynamaya başlamıştır.

Bunun sonucunda, insanın alışıldık yaşam biçimini ister istemez değiştirmek zorunluluğu doğmuştur. Enerjinin, kaynakların ve malzemenin müsrifçe kullanıldığı tüketim toplumu kimliğinden sıyrılıp sürdürülebilir topluma dönüşüm ön plana geçmiştir.

Sürdürülebilir kalkınma kavramı ile birlikte, bilinçli ve eğitilmiş toplumlar, yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanan ve doğaya olabildiğince az zarar veren bir hayat tarzı oluşturma çabası içine girmişlerdir. Bu çabanın mimari yansıması olarak ekolojik bina uygulamaları benimsenmiştir. Kaynakları, insan, toplum ve ekosistem bütünlüğünü korurken ekonomik gelişmeyi destekleyen, yapay çevredeki değişikliklere yol açan süreç olarak özetlenebilen ekolojik binalarda doğal kaynaklar, kültürel kaynaklar, arazi tasarımı, bina tasarımı, enerji yönetimi, su temini, atık kontrolü ve binaların bakımı/kullanımı konuları ele alınmaktadır. Bu doğrultuda, kullanılan enerji açısından verimlilik, çevreye en az zararı vermek, bina sahiplerinin sağlığına ve konforuna önem vermek, fonksiyonel açıdan verimlilik gibi konular tasarım ve yenileme süreçlerinde irdelenmektedir.

Ekolojik büro yapılarında sürdürülebilirlik açısından yapılan tasarımlar, kendi kendine yetebilen bir yapı ile birlikte iç mekanı kullanan insanlar için de yapılmaktadır.

Sürdürülebilirlik açısından büyük bir öneme sahip olan ekolojik büro yapılarında en çok göze çarpan ve yapının sürdürülebilirliğini en iyi anlatan, yapı içinde belirli yerlere tasarlanan iç bahçelerdir.

Ekolojik büro yapılarındaki iç bahçelerin tasarım kriterleri, bitkilerin yetişme ortamı özelliklerine göre iç ortamlarda, bitkilerin mimari formları ve dış özellikleri de dikkate alınarak insanlar için daha sağlıklı ve hoş mekanlar yaratmaktır.

Çalışan insanların zamanlarının çoğunu geçirdikleri büro yapılarında sürdürülebilirlik adına yapılan iç bahçelerin, mekana sağladığı yararlar insanların memnuniyeti ve iyi bir ortamda çalışmalarını sağlamak içindir.

Yapının doğal olarak havalandırmasını sağlayarak iç hava kalitesini attırdığı için, bitkisel materyal olarak sağladığı malzeme çeşitliliği ve fonksiyonel olarak kullanıldığında mekandaki diğer malzemelerin olumsuz etkilerini azalttığı için, yapısında barındırdığı renk ve/veya renklerle yumuşatıcı, sakinleştirici etki sağlayarak, doğanın ayrılmaz bir parçası olduğu, doğa gibi sürdürülebilir bir etki yarattığı için, her zaman göze hoş, insan beğenisini kazandığı, estetik bir özellik yarattığı için, kendi gelişme ve büyüme etkisiyle bir örnek teşkil edip motivasyon etkisi yarattığı için, bulunduğu ortamı kullanıcılar için konforlu, rahat ve sıkılmadan çalışılan mekanlar olarak sağladığı için, daha verimli çalışma ortamları sunarak, insanın psikolojisini olumlu yönde etkilediği için, iç bahçeler ekolojik büro yapılarının ayrılmaz bir parçası olmuştur.

Ekolojik büro yapısı tasarlandığında iç bahçelere mutlaka yer verilir. Bu iç bahçeler; yapının girişinde olsun, avlusunda geniş meydanında olsun, büroların ortak merkezlerinde olsun, asansör ve/veya merdiven alanlarında olsun, bina dış açıklıklarında olsun, çatı katında dinlenme amaçlı tasarlanmış olsun, yapının çevresinde bir merdiven gibi tırmanıyor olsun, yapının her yerinde tasarlanabilecek ve mutlaka yapının kimliğini değiştirebilecek bir mekan olarak karşımıza çıkacaktır.

Yapının kimliğini değiştiren, çalışanlar için verimli, temiz, sağlıklı, konforlu, rahat, güzel mekanlar sunan iç bahçelerin yapısal mekan içinde kullanımı yapının tasarımında önemli bir yere sahiptir.

Ekolojik büro yapıları denilince insanların aklına gelen ilk düşünce yapısal yeşil alanlar (yeşil gökdelenler) ve bu yeşil alanları sağlayan mekanlar olarak da iç bahçeler gelmektedir.

Çalışma ortamındaki insanlar için farklı mekanlar ortaya koyan iç bahçeler insanların hayatında önemli bir yere sahiptir.

7. KAYNAKLAR

- Abdurrahman Oğuz Filik, Ekolojik Tasarım ve Türkiye’de Ekolojik Tasarım ve Uygulama Örneklerinin İncelenmesi, Yıldız Teknik Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2004
- Austin R. L., Designing the Interior Landscape Van Nostrand, Reinhold Company, ASLA, 1984
- Ayçam İ., Gökdelen Tasarımına Yeni Bir Yaklaşım: Bioklimatik Gökdelenler, Yüksek Lisans Ekolojik Mimarlık Dersi Araştırma Raporu, Gazi Üniversitesi, Syf.6, Ankara, 1999.
- Aydan Özgen, Sürdürülebilir Mimarlık ve İleri Teknoloji İlişkisi, Yapı Dergisi 234, Syf.44-54, İstanbul, 2001
- Cook J., ve Özkeresteci İ., Ekolojinin Mimarisi, Domus M., 10:52-57, 2001
- Çetiner İ., Çift Kabuklu Cam Cephelelerin Enerji Ve Ekonomik Etkinliğinin Değerlendirilmesinde Kullanılabilecek Bir Yaklaşım, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enst., Doktora Tezi, İstanbul, 2003
- Demirbilek F., ve Yılmaz Z., İklimle Dengeli Mimarlık, Mimarlık, Sayı.36, Ankara, 1996
- Derya Ekim, Sürdürülebilirlik Kavramı Ve Mimari Form Üzerindeki Etkisi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2004.
- Dökmeci V., Dülgeroğlu Y., Akkal L.B., İstanbul Şehir Merkezi Transformasyonu ve Büro Binaları; Literatür Yayınları, İstanbul, 1993
- Dr. Ayşin Sev ve Dr. Aydan Özgen, Yüksek Binalarda Sürdürülebilirlik Ve Doğal Havalandırma, Yapı 262, 2003
- Dr. Tülay Esin, İnsan Sağlığını Etkileyen İç Hava Kalitesinin Oluşumunda Yapı Malzemelerinin Rolü, Yapı 275, 2004
- E. Nur Asiltürk, Gökdelenlerde İç Mekan Düzenlemesi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 1997
- Emine Atalay, İç Mekanda Bitkiler Ve Plastik Öğelerin Tasarımında Işık Ve Renk, Ankara Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2004
- EPA, U.S.Environtal Protection Agency, 2001
- Erdem S., İç Mekanda Renk Kullanımı, Hacettepe Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Syf.100, Ankara
- Erkin Onat, Büro Binaları Dersi Ödevi, Yıldız Teknik Üniversitesi Yüksek Lisans Programı, İstanbul, 2006
- Eryıldız S., Birlik Haberler, TMMOB Aylık Bülteni, Sayı.21, Ankara, 1999

Exploring the ecology of organic greenroof architecture,
www.greenroofs.com/ecoloqical.html,12.12.2002

Gaulding J.R., Lewis J.O., ve Stemeers T.C., Energy Conscious Desing:A Primer for Architects, Bastford Ltd. Syf.91-107, London, 1992

Gottschalk O., Flexible Verwaltungsbauten, 1979

Göksal T. ve Özbalta N., Enerji Korunumunda Düşük Enerjili Bina Tasarımları, Mühendisler ve Makine Birliği, 28, Ankara, 2002

Göksu Ç., Güneş-Kent, Güneş Enerjili Yerleşim Modeli, Güneş Kitapları Dizisi, Göksu Yayınları, Ankara, 1999

Hamzah T. R., ve Ken Yeang, Bioclimatic Skyscrapers, Ellipsis London Limited, Londra, 1994

Heerwagen, J. H., Orians, G. H., Adaptations to windowless: A study of the use of visual decor in windowed and windowless offices. Environment and Behavior, 18: 623-639., 1986

Kaplan, S., Talbot, J. F., Kaplan, R., Coping with daily hassles: The impact of nearby nature on the work environment. Project Report. U.S. Dept. Agr. For. Serv., North Central For. Expt. Sta., Urban For. Unit Coop. Agreement 23-85-08., 1988

Ken Yeang, The Green Skyscraper: The Basis for Designing Sustainable Intenive Buildings, Prestel, Almanya, 1999

Ken Yeang, The Skyscraper Bioclimatically Considered, Academy Editions, Londra, 1996

Lusi Morhayim, Ekolojik Mimari Tasarım Anlayışının İstanbul' daki Yüksek Ofis Yapıları Örneğinde Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2003

M. Burak Altınışık ve Eray Bozkurt, Ege Mimarlık Dergisi, 2004

Moore F., Environmental Control Systems: Heating Cooling Lighting, McGrow-Hill, Sngapore, 1993

Neslihan Çete, Çalışma Ortamında Verimliliğin Artırılmasında Büro Mekanlarıyla İlişkilendirme, Y.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Bölümü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2004

Nil Köroğlu, Gökdelen Mimarisinde "Bio-climatic" Yaklaşımlar, İnşaat Dünyası, Sayı 263, Mart 2005

Okutan M., Times Square: Ekolojik Teknoloji, XXI Mimarlık Kültürü Dergisi, 8:74-77, 2001

- Olgyay O., *Desing With Climate*, Princeton University Press, New Jersey, 1973.
- Öymen E.E, *Feng Shui İlkelerine Uygun Bir Bina: Watersie*, XXI Mimarlık Kültürü Dergisi, 8:91-95, 2001
- Özaslan N., *Reischtog: Toplumsal Bellek-Mimarlık-Toplumsal İmge*, Aredomento Mimarlık, Syf.61, İstanbul, 2000
- Özer D., *Salon Bitkilerinin Yetiştirilmesi, Bakımı Ve Salon Bitkileriyle Yapılan Düzenlemler*, Lisans Bitirme Tezi, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, İstanbul, 1995
- Preiser E.W., *Professional Proctice in Facility Programming Van Nastrand*, Reinhold, Newyork, 1992
- Prf. Şazi Sirel, *Müzelerde ve Bürolarda Aydınlatma*, Syf.13, İstanbul, 1997
- Prof. Dr. Gönül Utkutuğ, *Bilim Ve Teknik Dergisi*, Syf.6-7, 2002
- Raman, *Aspects of Energy Consumption in Tall Office Buildings*, CTBUH Review, Syf. 80-89, 2001.
- Ramazan Göral, *Büro yönetimi, Mesleki Ve Teknik Yayınlar Serisi, 2. Baskı*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2006
- Smith P. F., *Architecture in a Climate of Chanqe: A Guide to Sustainable Desing*, Architectural Press., Syf.147, Oxford, London, 2001
- Şebnem Sözer, *Tübitak-Tema Vakfı Yayınları*, Syf.7, Ankara, 2000
- Tuna Enercan, *High Tech Akım Ofis Yapıları Ve Ekolojik Ofis Yapılarının Gelişimine Olan Etkisi*, YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2004.
- Uğur Katırcı, *Çevre ve Yaşam İçin Yapı Tasarımı: Norman Foster*, Gazi Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2003
- Ulrich, R. S., Parsons R., *Influences of passive experiences with plants on individual well-being and health*. In: D. Relf (Ed), *The Role of Horticulture in Human Well-Being and Social Development*, Timber Press, Oregon, pp. 93-105., 1992
- Utkutuğ G., *Fiziksel Çevre Denetimi I Ders Notları*, Gazi Üniversitesi Mimarlık Bölümü, Syf.19, Ankara, 1996
- Ünügür M., *Kültür Farklılıklarının Mutfaklarda Mekan Gereksinimlerinin Saptanmasında Kullanılacak Bir Ergonomiks Metod*, İTÜ Mimarlık Fakültesi Yayını, İstanbul,
- Ürgenç S., *Fidanlık Ve Yetiştirme Tekniği; Ağaç Ve Süs Bitkileri*, İstanbul Üniversitesi Yayınları No:3676/418, İstanbul, 1992
- Yazgan M., Akıncı G., Perçin H., *İç Mekan Bitkileri*, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, 1183, Ankara, 1990

İNTERNET KAYNAKLARI

www.agaclar.net/index.php?id=2442

[www.arkitera.com/p35-stuttqart-istasyonu.html?year=&alD=264\(Eylul\)2005](http://www.arkitera.com/p35-stuttqart-istasyonu.html?year=&alD=264(Eylul)2005)

www.arkitera.com/e1853-seref-aldemir-ve-alexandros-n-tombazis-soylesileri.html

www.arqelfire.com/fm/cukurcayir/index.html

www.baf.karaelmas.edu.tr/journal/1302-0056/2006/Cilt8/sayi9/68-77.pdf

www.bahcesel.com/content/view/1558/1/

www.bitkicicek.com/susbitkisi.html

www.brt.com

www.bugday.org/-50k

www.ctweb.cf.ac,2003

www.daaq.net/bibliography/b_yeang.html

[www.dea.human.cornell.edu/ecotecture/site.html\(08.04.2002](http://www.dea.human.cornell.edu/ecotecture/site.html(08.04.2002)

www.egitimaleforum.com/forums/doganin_insan_psikolojisine_ekisi_son_t76/6.html?amp

www.ekoses.com/ekolojikmimarlik/felsefeekosanat.asiv

www.eregezgin.org

www.fosterandpartners.com/0626html,03.11.2000

www.fosterandpartners.com/internetsite/html/philoList.asp,15.12.2002

www.fosterandpartners.com/internetsite/html/Project.asp?JobNo=0678

www.fosterandpartners.com/reischtog.03.11.2000

www.fundamentals.com/guidelineonarchitecture/systems

www.harunyahya.net/V2/long/tr/pg/Workdetail/Number/8390

www.mpm.org.tr/verimlilik/

www.og.arizona.edu/AZWATER/arroyo/07/rain.html.04.01.2002

www.ogretmenforum.net/doga_insan_psikolojisini_nasil_ekiliyor-t16482.0.html

www.okulweb.meb.gov.tr/35/02/959733/dokuman%20arsivi/iticigucmotivasyon.doc

www.public.adu.edu/abhiyeet/yeang/energy_desing-yeang.html

www.greenbuildingservices.com/images/PDF/Daylighting.pdf

www.radikal.com.tr/haber.php?haberno=252053&tarih=04/04/2008

www.raf.arkitera.com/urun_209_maxflow-sifonik-yagmur-suyu-sistemleri.html

www.sdu.edu.tr/sablon/fakulteler/orman/dergiEN6/dergipdf/2003_sayi/CAcarvd_2003_1.pdf

www.trhamzahyeang.com/project/skyscraper/mesiniaga01/html

www.turcev.org.tr

8. ÖZGEÇMİŞ

Doğum Tarihi : 31.07.1981
Doğum Yeri : İstanbul
Lise : 1996 – 1999 Sağmalcılar Lisesi
Lisans : 2000 – 2004 Karadeniz Teknik Üniversitesi
Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü
Yüksek Lisans : 2006 – 2008 Haliç Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü İç Mimarlık Ana Bilim Dalı

Çalıştığı Kurumlar :

2004 – Devam ediyor Atılım İnşaat San.
Ve Tic. İth. İhr. Ltd. Şti