

154489

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

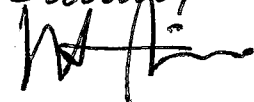
**SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIK BAĞLAMINDA ÇOK
KATLI OFİS BİNALARINDA EKOLOJİK TASARIM
İLKELERİNİN İRDELENMESİ**

Mimar Bilge KARATAŞ

**FBE Mimarlık Anabilim Dalı Mimari Tasarım Programında
Hazırlanan**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Çiğdem BAYTİN

Y. Doç. Dr. Çiğdem Baytın 
Doç. Dr. SEDA TÖNÜK 
Doç. Dr. MURAT AYĞÜN 

İSTANBUL, 2004

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KISALTMA LİSTESİ	iv
ŞEKİL LİSTESİ	v
ÇİZELGE LİSTESİ	viii
ÖNSÖZ.....	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ.....	12
1.1 Konunun Amacı ve Kapsamı.....	12
2. KAVRAMLAR	14
2.1 Ekoloji Kavramı.....	14
2.2 Çevre Kavramı ve Çevrebilim	15
2.2.1 Çevre Sorunları ve Doğal Çevrenin Korunumu	16
2.2.2 Uluslararası Platformlarda Çevre ve Uluslararası Antlaşmalar.....	23
2.3 Sürdürülebilirlik Kavramı.....	24
2.4 Çok Katlı Bina Kavramı	25
2.4.1 Çok Katlı Bina Gelişiminin Tarihsel Süreç İçerisinde İrdelenmesi	25
2.4.2 Türkiye’de ve Dünyada Çok Katlı Binaya Yönelimin Nedenleri ve Sonuçları	26
3. SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIK BAĞLAMINDA PLANLAMA VE TASARIM YAKLAŞIMI.....	29
3.1 Sürdürülebilir Mimarlık.....	30
3.1.1 Çevresel Sürdürülebilirlik.....	31
3.1.2 Sürdürülebilir Yapım	32
4. SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIK BAĞLAMINDA ÇOK KATLI BİNALARDA EKOLOJİK TASARIM İLKELERİ.....	38
4.1 Bina Alanı Yerleşim Analizleri, Doğal ve Yapılı Çevrenin Korunmasına Yönelik Tasarım Kriterleri	38
4.1.1 İklim.....	38
4.1.1.1 Güneş Kontrolü.....	39
4.1.1.2 Rüzgar Kontrolü	43
4.1.2 Yönlenme.....	44
4.1.3 Bitkilendirme, Bina-Peyzaj İlişkisi.....	45
4.1.4 Malzeme	48
4.1.5 Atık Kontrolü ve Geridönüşümü	49
4.1.6 Çekirdek yerleşimi ve Geometrisi	51
4.2 Enerji Korunumuna Yönelik Tasarım Kriterleri.....	52

4.3	Pasif sistemler	58
4.3.1	Binaların Isıtma Soğutma Sistemlerinin Optimizasyonu	58
4.3.1.1	Bina Formu	59
4.3.1.2	Mekan organizasyonu	59
4.3.1.3	Pasif solar ısıtma	60
4.3.1.4	Bina kabuğu	62
4.3.1.5	Çift Kabuk Cam Cepheleer	64
4.3.2	Bina Ölçeğinde Doğal Havalandırma Sistemlerinin Optimizasyonu	65
4.3.2.1	Çift Kabuk Cephe	65
4.3.3	Bina Ölçeğinde Enerji Korunumlu Aydınlatma Sistemleri	68
4.3.3.1	Bina İçinde Çok Katlı Atriumlar Oluşturulması	69
4.4	Aktif Sistemler	69
4.4.1	Enerji Korunumlu Isıtma-Soğutma Sistemleri	69
4.4.1.1	Güneş kolektörleri	72
4.4.2	Enerji Korunumlu Havalandırma Sistemleri	73
4.4.3	Enerji Korunumlu Aydınlatma Sistemleri	73
4.4.3.1	Günışığı, Dolaylı Aydınlatma	74
4.4.3.2	Elektro-optik Sırlama Sistemi	74
5.	ÇOK KATLI OFİS BİNALARINDA, SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARİ TASARIM İLKELERİNİN ÖRNEKLERLE İRDELENMESİ	76
5.1	Örneklerin Seçilme Mantığı ve Analiz Yaklaşımı	76
5.1.1	Menara Mesiniaga / Selangor	78
5.1.2	Central Plaza	81
5.1.3	Shanghai Armoury Tower	84
5.1.4	Menara Umno Pulou Pinang	87
5.1.5	Commerzbank Genel Müdürlüğü	91
5.1.6	The Hellicon	95
5.1.7	Trade Fair Tower,	99
5.1.8	GSW Yönetim Merkezi	103
5.1.9	Prizma İş Merkezi	107
5.1.10	RWE AG Genel Merkezi	111
5.2	Bölüm Sonucu	116
6.	SONUÇ	118
	KAYNAKLAR	119
	ÖZGEÇMİŞ	123

KISALTMA LİSTESİ

(HVAC) Heating, Ventilationing, Air-Conditioning

(WCED) Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 Ekolojik dizayn kriterleri çerçevesinde yapay çevre oluşum sistematığı. (Richards, 2001)	16
Şekil 2.2 Nüfus artışı. (Kuban, 2003).....	19
Şekil 2.3 Sera etkisi ile yeryüzü ısının artışı. (Kışlalıoğlu&Berkes, 1994).....	19
Şekil 2.4 Atmosferde CO2 derişiminin yıllarla değişimi. (Kuban, 2003), (Keeling, 1997)	20
Şekil 2.5 Türlerin yok oluş hızı. (Kuban, 2003).....	20
Şekil 2.6 Ekolojik dengenin bozulması, sosyal zarar grafiği. [11].....	21
Şekil 2.7 Sağlıklı, verimli ekosistemleri korumasıyla doğanın kapasitesinin artırılması. [11]	22
Şekil 2.8 Ekolojik döngünün devamlılığı. [11]	22
Şekil 2.9 Kültürel ve biyolojik çeşitliliğin artırılması. [11]	22
Şekil 2.10 Çevrenin sürdürülebilirliği. [11].....	23
Şekil 2.11 Dünyanın en yüksek binaları. [12]	26
Şekil 3.1 Asya olimpiyat köyü genel görünüm. [10].....	30
Şekil 3.2 Asya olimpiyat köyü iç bahçe ve avludan görünüm. [10].....	30
Şekil 3.3 Sürdürülebilir mimarlığın 3 boyutu. [2].....	31
Şekil 3.4 Bilim ve teknoloji parkında kış ve yaz günleri için enerji yönetim ilkeleri. (Köksal, İncedayı, Tercan, 2002)	35
Şekil 3.5 Bilim ve teknoloji parkında kış ve yaz günleri için enerji yönetim ilkeleri. (Köksal, İncedayı, Tercan, 2002)	35
Şekil 3.6 Reichstag genel görünüm. (Cephe dergisi, 2003)	36
Şekil 3.7 Kubbedeki ayna düzeneği. (Cephe dergisi, 2003).....	36
Şekil 3.8 Bina ekolojisi. (Cephe dergisi, 2003).....	37
Şekil 4.1 Menara Mesiniaga, güneş kontrol elemanları. (Richards, 2001)	40
Şekil 4.2 Menara Mesiniaga, cephe görünümü. (Richards, 2001)	40
Şekil 4.3 Civic Office, ahşap güneş kontrol elemanları. (Slessor, 1997)	41
Şekil 4.4 Cephe-güneş kontrol şeması. (Richards, 2001).....	41
Şekil 4.5 Cephe-güneş kontrol şemaları. (Richards, 2001).....	42
Şekil 4.6 Cephe-güneş kontrol şemaları. (Richards, 2001).....	42
Şekil 4.7 Swiss Re Tover, rüzgar etkisinin bilgisayar simülasyonu. (Abel, 2003)	43
Şekil 4.8 Menara Bousted, cephe eskizleri. (Richards, 2001).....	44
Şekil 4.9 Menara TA1, yönlendirme şemaları. (Richards, 2001)	45
Şekil 4.10 Menara Mesiniaga, güneş yolu.....	45
Şekil 4.11 IBM Binası, cephe peyzajı.	47
Şekil 4.12 Katı atıkların yeniden kullanımı çözüm önerisi. (Richards, 2001)	49
Şekil 4.13 Yağmur suyunun yeniden kullanımı çözüm önerisi. (Richards, 2001).....	50
Şekil 4.14 Yağmur suyunun artırılması çözüm önerisi. (Richards, 2001).....	51
Şekil 4.15 Çekirdek yerleşim şeması. (Richard, 2001)	52
Şekil 4.16 İkinci termodinamik yasasının sisteme uygulanması. (Kışlalıoğlu&Berkes, 1994)54	
Şekil 4.17 Shanghai Armoury, enerji korunum sistematığı-1. (l'Arca 10, 1997)	56
Şekil 4.18 Shanghai Armoury, enerji korunum sistematığı-2. (l'Arca 10, 1997)	57
Şekil 4.19 Enerji korunum sistem şeması. (Höfler, 2004).....	58
Şekil 4.20 Commerzbank, havalandırma şeması. [7]	65
Şekil 4.21 Dış kabuktaki hava giriş-çıkış açıklıklarının düzenlenişine göre havalandırma biçimleri. (Biefeld, 1997), (Çetiner, 2003)	66
Şekil 4.22 Commerzbank genel müdürlük binası yaz-kış doğal havalandırma sistem kesiti. (Compagno, 1996), Çetiner, İ., (2003).....	67
Şekil 4.23 Trade Fair Tower havalandırma şeması. (Schittich, 2001)	67
Şekil 4.24 GSW Yönetim Merkezi binası manuel kontrol edilebilen hareketli paneller. (Cephe Dergisi, 2003)	68

Şekil 4.25 The Hellicon, iç atrium (Molinari, 2000)	69
Şekil 4.26 Yüksek yalıtımlı camlı sistemler. (Doğrusoy, 2001)	70
Şekil 4.27 Büro binası, Freiburg. (Göksal, 2003).....	71
Şekil 4.28 Fotovoltaik panel (Dorigati, 2000).....	71
Şekil 4.29 Parabolik oluk kollektörler [5]	73
Şekil 4.30 Solar Fabrik Binası, Freiburg. (Göksal, 2003)	74
Şekil 4.31 Reichstag ayna düzeneği. (Cephe Dergisi, 2003).....	74
Şekil 4.32 Elektromik camlı sistemin şematik çalışma ilkesi. (Doğrusoy, 2001).....	75
Şekil 5.1 Menara Mesiniaga, genel görünüm. (Richards, 2001)	78
Şekil 5.2 Menara Mesiniaga, yönlenme şeması. (Richards, 2001)	78
Şekil 5.3 Menara Mesiniaga, plan. (Richards, 2001)	79
Şekil 5.4 Menara Mesiniaga, çekirdek yerleşimi. (Richards, 2001)	79
Şekil 5.5 Menara Mesiniaga, bina formu. (Richards, 2001).....	79
Şekil 5.6 Menara Mesiniaga, bitkilendirme şeması. (Richards, 2001).....	80
Şekil 5.7 Central Plaza, genel görünüm. (Richards, 2001).....	81
Şekil 5.8 Central Plaza, plan (Richards, 2001).....	82
Şekil 5.9 Central Plaza, çekirdek yerleşimi. (Richards, 2001).....	82
Şekil 5.10 Central Plaza, cephe peyzajı. (Richards, 2001).....	83
Şekil 5.11 Shanghai Armoury Tower, genel görünüm. (Richards, 2001).....	84
Şekil 5.12 Shanghai Armoury Tower, plan. (Richards, 2001)	85
Şekil 5.13 Shanghai Armoury Tower, çekirdek yerleşimi. (Richards, 2001)	85
Şekil 5.14 Menara Umno Pulou Pinang, genel görünüm. (Abel, 2003).....	87
Şekil 5.15 Menara Umno Pulou Pinang, kanat duvarlar. (Richards, 2001)	88
Şekil 5.16 Menara Umno Pulou Pinang, iç planlama. (Richards, 2001).....	89
Şekil 5.17 Menara Umno Pulou Pinang, çekirdek yerleşimi. (Richards, 2001).....	89
Şekil 5.18 Commerzbank yönetim binası-görünüş. [7]	91
Şekil 5.19 Commerzbank Yönetim Binası-sistem kesiti. [7]	92
Şekil 5.20 Commerzbank yönetim binası-iç mekan eskizi. [7].....	92
Şekil 5.21 Commerzbank Yönetim Binası-çekirdek yerleşimi.	93
Şekil 5.22 Commerzbank Yönetim Binası-plan şeması. [7]	93
Şekil 5.23 Commerzbank Yönetim Binası-avlunun üstten görünümü. [7]	94
Şekil 5.24 Binanın South Palace ve Finsbury Pavement kesişiminden görünümü (Molinari, 2000)	95
Şekil 5.25 Çift cidarlı cam cephe, binanın ana girişinden görünüm. (Molinari, 2000).....	96
Şekil 5.26 The Hellicon plan ve kesit. (Molinari, 2000)	96
Şekil 5.27 The Hellicon plan ve kesit. (Molinari, 2000)	97
Şekil 5.28 Binanın ön görünüşü. (Molinari, 2000).....	97
Şekil 5.29 Çift cidarlı cam cephe (Molinari, 2000).....	98
Şekil 5.30 Güneşkırıcılar (Molinari, 2000)	98
Şekil 5.31 Trade Fair Tower genel görünüm. (Schittich, 2001).....	99
Şekil 5.32 Trade Fair Tower çift cephe arası boşluk. (Schittich, 2001).....	100
Şekil 5.33 Trade Fair Tower tipik ofis katı. (The architectural Review, 2001)	100
Şekil 5.34 Trade Fair Tower çekirdek yerleşimi. (The architectural Review, 2001).....	101
Şekil 5.35 Trade Fair Tower, çift cidarlı cam cephe detayı. (The architectural Review, 2001).....	102
Şekil 5.36 Trade Fair Tower, hava giriş ağız detayı. (Schittich, 2001).....	102
Şekil 5.37 GSW Yönetim Merkezi, genel görünüm. ("Building Skins", Concepts Layers Skins, in DETAIL, Germany, s:174-181).....	103
Şekil 5.38 GSW Yönetim merkezi, vaziyet planı. ("Building Skins", Concepts Layers Skins, in DETAIL, Germany, s:174-181).....	104
Şekil 5.39 GSW Yönetim Merkezi, enerji sistem kesitleri. ("Building Skins", Concepts Layers Skins, in DETAIL, Germany, s:174-181).....	105

Şekil 5.40 GSW Yönetim Merkezi, Plan Şeması. (“Building Skins”, Concepts Layers Skins, in DETAIL, Germany, s:174-181).....	106
Şekil 5.41 GSW Yönetim Merkezi, Plan Şeması. (“Building Skins”, Concepts Layers Skins, in DETAIL, Germany, s:174-181).....	106
Şekil 5.42 Prizma İş Merkezi, genel görünüm (Akkaya, 2001)	107
Şekil 5.43 Prizma İş Merkezi, iç avludan görünüm (Akkaya, 2001)	108
Şekil 5.44 Prizma İş Merkezi, çift cephe sistem kesiti. (Akkaya, 2001).....	109
Şekil 5.45 Prizma İş Merkezi, çift cephe sistem kesiti. (Akkaya, 2001).....	109
Şekil 5.46 Prizma İş Merkezi, çift cephe arası yürüme yolu. (Akkaya, 2001).....	110
Şekil 5.47 RWE AG Genel Merkezi, giriş cephesi görünüşü. (Okutan, 2003)	111
Şekil 5.48 RWE AG Genel Merkezi, “Balık ağzı”detayı. (Okutan, 2003)	113
Şekil 5.49 RWE AG Genel Merkezi, sistem kesiti. (Okutan, 2003)	113
Şekil 5.50 RWE AG Genel Merkezi, yönetim ve toplantı katı planı.(Okutan, 2003).....	114
Şekil 5.51 RWE AG Genel Merkezi, Çekirdek yerleşimi.(Okutan, 2003)	114
Şekil 5.52 RWE AG Genel Merkezi, görünüşler. (Okutan, 2003).....	115
Şekil 5.53 RWE AG Genel Merkezi, Görünüşler. (Okutan, 2003).....	115
Şekil 5.54 RWE AG Genel Merkezi detay (Okutan, 2003)	115



ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 2.1 Yapay çevrenin oluşturulmasını etkileyen planlama kararları	18
Çizelge 2.2 Çevre sorunlarını oluşturan etmenler ve sonuçları	18
Çizelge 2.3 Çok katlı bina tanımı	25
Çizelge 2.4 Yüksek binalarla ilgili nesnel ve öznel etkenler	27
Çizelge 3.1 Sürdürülebilir mimarlığın 3 boyutu. [2]	31
Çizelge 4.1 Binalarda bitkilendirmenin kullanım alanları	46
Çizelge 4.1 devamı. Binalarda bitkilendirmenin kullanım alanları	47
Çizelge 4.2 Enerji ve doğal kaynak kullanım şeması	48
Çizelge 4.3 Yapı malzemelerinin özellikleri	49
Çizelge 5.1 Bina analiz tablosu	76
Çizelge 5.2 Menara Mesiniaga, bina analizi	78
Çizelge 5.2 devamı. Menara Mesiniaga, bina analizi	79
Çizelge 5.2 devamı. Menara Mesiniaga, bina analizi	80
Çizelge 5.3 Central Plaza, bina analizi	81
Çizelge 5.3 devamı Central Plaza, bina analizi	82
Çizelge 5.3 devamı Central Plaza, bina analizi	83
Çizelge 5.4 Shanghai Armoury Tower, bina analizi	84
Çizelge 5.4 devamı. Shanghai Armoury Tower, bina analizi	85
Çizelge 5.4 devamı. Shanghai Armoury Tower, bina analizi	86
Çizelge 5.5 Menara Umno Pulou Pinang, bina analizi	87
Çizelge 5.5 devamı. Menara Umno Pulou Pinang, bina analizi	88
Çizelge 5.5 devamı. Menara Umno Pulou Pinang, bina analizi	89
Çizelge 5.5 devamı. Menara Umno Pulou Pinang, bina analizi	90
Çizelge 5.6 Commerzbank Genel Müdürlüğü, bina analizi	91
Çizelge 5.6 devamı. Commerzbank Genel Müdürlüğü, bina analizi	92
Çizelge 5.6 devamı. Commerzbank Genel Müdürlüğü, bina analizi	93
Çizelge 5.6 devamı. Commerzbank Genel Müdürlüğü, bina analizi	94
Çizelge 5.7 The Hellicon, bina analizi	95
Çizelge 5.7 devamı. The Hellicon, bina analizi	96
Çizelge 5.7 devamı. The Hellicon, bina analizi	97
Çizelge 5.7 devamı. The Hellicon, bina analizi	98
Çizelge 5.8 Trade Fair Tower, bina analizi	99
Çizelge 5.8 devamı. Trade Fair Tower, bina analizi	100
Çizelge 5.8 devamı. Trade Fair Tower, bina analizi	101
Çizelge 5.8 devamı. Trade Fair Tower, bina analizi	102
Çizelge 5.9 GSW Yönetim Merkezi, bina analizi	103
Çizelge 5.9 devamı. GSW Yönetim Merkezi, bina analizi	104
Çizelge 5.9 devamı. GSW Yönetim Merkezi, bina analizi	105
Çizelge 5.9 devamı. GSW Yönetim Merkezi, bina analizi	106
Çizelge 5.10 Prizma İş Merkezi, bina analizi	107
Çizelge 5.10 devamı. Prizma İş Merkezi, bina analizi	108
Çizelge 5.10 devamı. Prizma İş Merkezi, bina analizi	109
Çizelge 5.10 devamı. Prizma İş Merkezi, bina analizi	110
Çizelge 5.11 RWE AG Genel Merkezi, bina analizi	111
Çizelge 5.11 devamı. RWE AG Genel Merkezi, bina analizi	112
Çizelge 5.11 devamı. RWE AG Genel Merkezi, bina analizi	113
Çizelge 5.11 devamı. RWE AG Genel Merkezi, bina analizi	114
Çizelge 5.11 devamı. RWE AG Genel Merkezi, bina analizi	115
Çizelge 5.12 Örnek binaların değerlendirme modeli	116

ÖNSÖZ

Tez çalışmamda büyük emeği geçen, ilgi ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen danışman hocam Çiğdem Baytin'e, değerli katkılarından dolayı Seda Tönük ve Ayfer Aytuğ hocalarıma, destek ve sabırlarından dolayı aileme ve iş arkadaşlarıma, ilgi ve alakalarından dolayı Tabanlıoğlu Mimarlık'a, Nihal Şenkaya'ya ve Özgü Saraçoğlu'na sonsuz teşekkürler.



ÖZET

Sanayi devrimi ile birlikte, ulaşım, makineleşme, üretim, işletim-enformasyon teknolojisindeki gelişmeler insan yaşamını kolaylaştırmıştır. Endüstrileşmiş toplumlarda, yirminci yüzyılın başından itibaren kentlerde yoğun nüfus artışıyla birlikte plansız yapay çevre oluşumu, doğal çevre üzerinde ciddi boyutta tahribata neden olmuştur. Gelişmemiş ya da gelişmekte olan ülkelerin çevre üzerinde yarattığı tahribat, çevre bilincinin gelişmemişliğiyle doğru orantılıdır. Ozon tabakasının delinmesi, küresel ısınma, kültürel ve biyolojik çeşitliliğin azalması gibi sorunlar bölgesel ölçekte yaratılan kirliliğin, küresel ölçekte yansımalarıdır.

1970 sonrası dönemde çevre kirliliğinin ciddi boyutlara ulaşması ve insan yaşamını tehdit eder hale gelmesi ile birlikte, konu uluslararası platformlarda tartışılmaya başlamış, günümüze kadar konuyla ilgili birçok önemli adım atılmıştır. Bu dönemde bina ve kent ölçeğinde ekolojik tasarım ilkeleri doğrultusunda şekillenen tasarım kararları çevrenin sürdürülebilirliğinin sağlanmasında etkin rol oynamaktadır. Bütün canlılar için kabul edilebilir yaşam koşullarının devamlılığı olarak tanımlanan sürdürülebilirlik, ekonomi, sosyal yaşam ve çevre etkileşiminde yerini almıştır.

Binaların yapım ve kullanım aşamalarındaki enerji ve doğal kaynak tüketimi ekolojik dengenin bozulmasına neden olmaktadır. Kentlerde artan yoğunluğa bağlı olarak bina yapılacak alanların azalması, düşeyde yükselmeyi getirmiştir. Binanın oturduğu alanla kullanıcı sayısı arasındaki ters orantı, çok katlı binaların çevre üzerinde ne ölçüde etkili olduğunu göstermektedir. Özellikle kullanıcıların vakitlerinin büyük bölümünü geçirdiği ofis binalarında sağlıklı yaşam koşulları oluşturulması ve performansın artırılması yönündeki çalışmalar ancak kullanıcı konforunun sağlanmasıyla mümkün olabilmektedir. Çok katlı binalarda enerji tüketiminin büyük bir bölümünü ısıtma-soğutma, havalandırma ve aydınlatma sistemleri oluşturmaktadır. Yüksek teknoloji yapım sistemlerine sahip çok katlı binalarda, tamamen mekanik sistemlerle sağlanan kullanıcı gereksinimleri, ekolojik döngüyü hiçe sayarak, doğal çevre üzerinde olumsuz izler bırakmaktadır. Günümüz teknolojisinin vardığı nokta, binalarda kullanılan sistemlerde doğayla uyumlu enerji etkin tasarımlar yapabilmeyi sağlamaktadır.

Araştırma konusunun çok katlı binalar üzerine gelişiminin sebebi; doğal çevre ve enerji korunumuna yönelik kriterlerin, çok katlı binalarda sağlanabilirliğinin irdelenmesidir.

Anahtar kelimeler: Ekoloji, çevre, enerji korunumu, sürdürülebilir mimari, çok katlı ofis binaları.

ABSTRACT

After the Industrial revolution, developments in transportation, machinery, production, and operation-information technology have made humans life easier. In the industrialized societies, since the beginning of the 20th century, with the increasing population in the cities, formation of unplanned non-natural environments created serious damage on nature. The damage that underdeveloped or developing countries created on nature is directly related to the lack of conscious about nature. Problems such as the hole in the ozone layer, global warming, reduction of cultural and biological diversity, are the reflection of locally created pollution to the global scale.

After 1970's, with the pollution reaching a serious level and threatening human life, this matter has started being discussed in the international arena, and a lot of positive steps have been taken till today. In his period, design decisions, which are shaped according to the ecological design principles in the building and urban scale play an important role in ensuring natural sustainability. Sustainability, which is defined as the continuity of acceptable life conditions of all living beings, has taken its place in the mutual influence of economics, social life, and nature.

Consumption of energy and natural resources during the construction and usage phases of the buildings causes destruction of ecological balance. Decreasing of constructible areas because of the increasing density in cities brings out rising verticularly. The indirect proportion between the footprint area of the building and the number of users shows the positive effect of multi-storey buildings on nature. Studies made to create a healthy environment especially in the office buildings where users spend most of their time and to increase performance, are only successable by providing comfort to the users. In the multi-storey buildings, heating-cooling, ventilation, and lighting systems constitutes most of the energy consumption. In the multi-storey buildings with high technology construction systems, user necessities provided by only mechanical systems leaves negative marks on natural environment, ignoring ecological cycle completely. Today's technology makes possible the active design of systems in building in harmony with nature.

The reason for the research to develop on the multi-storey buildings is investigation of achievement of the criteria for the preservation of natural environment and energy in multi-storey buildings.

Keywords: Ecology, environment, energy optimisation, sustainable architecture, multi-storey office buildings.

1. GİRİŞ

Yirminci yüzyılın başı, teknolojiadaki gelişmelerin doruğa ulaştığı bir dönüm noktası olurken, ekolojik dengenin bozulması ve kaynakların yitirilmesi bu gelişmenin bedeli olmuştur. (Oktay, 2002)

Yapay çevreler oluşturulurken doğanın tahrip edilmesi; doğal çevre bilincinin yeterince gelişmemişliğinin göstergesidir. Küresel ısınma, dünyadaki tür çeşitliliğinin azalması, mevcut kaynakların hızla tükenmesi sorunun makro ölçekte ele alınması gerekliliğini göstermektedir. Dünyanın herhangi bir yerindeki doğal döngüyü etkileyecek kirlilik bölgesel ölçekte belli bir alanı kapsıyor gibi gözükse de aslında doğal çevreyi, florayı, tüm ekosistemi etkilemektedir.

Çevre girdili planlama kavramı, binaların tasarım kararları alınırken, bina ölçeğinde değil, kent ölçeğinde olması gerekliliğini vurgulamaktadır. Doğal zenginliklerin korunması, mevcut kaynakların verimli ve akılcı kullanılması gerekliliği, binanın tasarım, yapım, kullanım aşamalarında tasarımcıları ve yatırımcıları yeni önlemler almaya yöneltmektedir.

1.1 Konunun Amacı ve Kapsamı

Endüstri devrimi sonrası sanayileşmeyle birlikte ortaya çıkan, özellikle kentlerdeki yoğunluğa paralel olarak artan düzensiz yerleşimler ve bu durumun doğal çevre üzerinde yarattığı tahribat yapay çevre oluşumunda tasarım kriterlerinin yönünü değiştirmiştir. Günümüzde adlarını sıkça duyduğumuz çevre girdili planlama, enerji etkin tasarım, sürdürülebilir mimari, ekolojik tasarım kavramları; mimari tasarım yaklaşımlarında karşılığını bulmaya başlamıştır.

Enerji korunumunun baz alındığı ekolojik tasarım kriterleri, kent, bina, ve bina bileşenleri ölçeğinde ele alınmıştır. Kullanıcı gereksinimlerinin, (ısınma, barınma, ulaşım...) kullanıcı konforu (görsel, işitsel, ısısal...) göz önüne alınarak ve doğaya en az zarar verecek şekilde sağlanması konunun özünü oluşturmaktadır. Ekolojinin mimarideki belirleyiciliğinin tasarım, uygulama ve kullanım aşamalarındaki karşılığının ele alınacağı çalışma kapsamı çok katlı ofis binalarındaki ekolojik yaklaşımlar ile sınırlandırılmıştır. Çok katlı binaların doğal çevre üzerindeki etkileri, kent dokusu içindeki yeri, kullanıcı gereksinimlerinin karşılanabilirliğinin ekolojik tasarım kriterleri ile sağlanabilirliği irdelenmiştir.

Bina kullanıcıları, tek bina ölçeğinde ekonomik, sosyal, kültürel etmenlerle binalarda enerji tasarrufu konularına yönelmişlerdir. Binalarda enerji tasarrufuna yönelik, mevcut kaynakların verimli kullanılması, atıkların yeniden kullanımı gibi sistematik tedbirler, bireysel olarak uygulanmasına rağmen kullanıcı sayısının fazla olduğu kamusal alanlarda

uygulanamamaktadır. Burada kullanıcıların çevre bilincinin yeterince gelişmemiş olması, insan sağlığı ve doğal çevrenin devamlılığı konusunun göz ardı edilmesi gibi nedenler etkili olmaktadır. Bu noktadan hareketle konunun kapsamında çok katlı binalar üzerine yoğunlaşmıştır. Dünyada sayıları giderek artan ofis binalarında, enerji tüketimi pek çok küçük kent ile aynı düzeydedir. Konu, tasarım, uygulama, kullanım olarak ele alındığında ilk aşamada mimarlar ve mühendisler, ikinci aşamada yatırımcılar, üçüncü aşamada da bina kullanıcıları aktif rol oynamaktadırlar. Bu konuda tasarımcıya büyük görev düşmektedir. Doğru ve etkin tasarım kararlarının alınması, enerji korunumlu binalar inşa edilirken, yaşanılır çevreler oluşturulmasını sağlamaktadır. Kullanıcı ve yatırımcıyı yönlendiren tasarım kararları da bu aşamada alınmaktadır. Sürdürülebilir binalar ilk yapım maliyetlerinin yüksek oluşundan dolayı yatırımcılar tarafından tercih edilmemektedir. Ancak binanın kullanım aşamasındaki enerji tasarrufu ile maliyetlerin düşürülmesi ve mevcut kaynakların verimli kullanımı sağlanacaktır. Kullanıcının enerji korunumu konusundaki hassasiyeti, binanın kullanım süresi boyunca doğal çevre üzerindeki olumsuz etkisini azaltırken, ekonomik açıdan da tasarruf sağlayacaktır.

Kentlerde bina yapılacak alanların azalması ve binalardan maksimum kazanç ve kullanım alanı elde etme isteği düzeyde yükselme gerekliliğini doğurmuştur. Çok katlı bina ile ekolojik tasarım kavramları arasında bir çelişkinin varlığından söz etmek mümkündür. Küçük bir alanda, binlerce insanın gereksinimlerinin karşılandığı bir yapılaşmanın doğaya getireceği yük azımsanmayacak derecededir. Olaya daha geniş çerçeveden bakılacak olursa binanın yalnız çevresini etkilemediği florayı, tüm ekosistemi etkilediği bilinmektedir. Çok katlı binalardan “ekolojik” diye söz etmek yanıltıcı olacaktır. Ancak ekolojik tasarım ilkelerinin çok katlı binalarda da uygulanabilirliğinin sağlanması, gerek bina kullanıcıları için gerekse binayı dışardan algılayanlar için en uygun koşullarda yaşanılır çevreler oluşturmaya yöneliktir.

2. KAVRAMLAR

2.1 Ekoloji Kavramı

Ekoloji, Alman biyoloji uzmanı Ernest Heckel tarafından Yunanca ev, yaşanacak yer anlamına gelen oikos ve bilim ya da söylem anlamına gelen logia sözcüklerinden türetilmiştir. Heckel'in yüzyıl kadar önce kullandığı bu sözcük önceleri "hayvan ve bitkiler ekonomisi" anlamına geliyordu. (Hasol, 1998)

İlk zamanlar ekolojinin kapsamında insan olmamasının sebeplerinden biri, insan kaynaklı etmenlerin (ısınma, barınma, ulaşım...) doğal çevrenin tahribatına yönelik tehdit oluşturmaması, diğeri ise, insan-çevre ilişkilerinin diğeri canlılarla karşılaştırılamayacak kadar karmaşıklığıdır. İnsan çevre ilişkileri ele alındığında konu yalnız biyoloji bilimiyle sınırlı kalmamakta sosyoloji, ekonomi, sosyal bilimler konularını da içermektedir. Ekolojinin insan doğa ilişkilerini de içine alarak kapsamını genişletmesi, çevre sorunlarının dünya üzerinde bir tehdit oluşturmaya başladığı 1970 sonrası döneme rastlamaktadır. Bu bağlamda çeşitli kuramcılar, çevre bilimcilerin "Ekoloji" tanımları incelendiğinde ilk zamanlarda yapılan tanımların insan faktörünü içermediği görülmektedir.

- 1) Kormondy'nin Ekolojinin Kavramları (1969) adlı kitabı, ekolojiyi biyolojinin bir kolu olarak tanımlamaktadır. (Kışlalıoğlu&Berkes, 1994)
- 2) Ekoloji bir ürünün üretiminden yok oluşuna kadar geçen süreçte (üretim, kullanım, atıklar) çevre sistemlerinin olumsuz etkilenmesini en aza indireyecek sistemlerin bilimsel olarak araştırılıp uygulanmasının yollarını arayan bilim dalıdır. (Merten, 1991), (Tönük, 2001)
- 3) Kışlalıoğlu&Berkes, Ekoloji'yi, insan ve diğer canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkileri inceleyen bilim dalı olarak tanımlamaktadır. (1994)
- 4) Ekoloji, canlı varlıkları doğal ortam ve bu ortam ile organizmalar arasında kurulan ilişkiler bağlamında incelemektedir. (Harmancı&Keles, 1993)
- 5) Ekoloji, doğa ve insan kaynaklarının rasyonel kullanımı ile ilgilidir. (Yaren, 1995)
- 6) İnsan ve doğal, yapay çevre ilişkilerini içine alarak kapsamını genişleten ekoloji bilimi, farklı disiplinleri (ormancılık, ziraat, tıp, coğrafya, sosyoloji, antropoloji, ekonomi...) bünyesinde toplayan çevre biliminin bir parçası olmuştur. (Kışlalıoğlu&Berkes, 1994)

Belli bir alanda yaşayan birbirleriyle sürekli etkileşim içinde olan canlılar ile cansız çevrelerinin oluşturduğu bütüne de ekosistem denir. Daha geniş tanımıyla ekosistem, sınırları belli bir bölge içinde yaşayan üreticiler, tüketiciler, ayrıştırıcılar ve onların cansız çevrelerinden oluşan; enerji akımı, mineral döngüleri ve populasyon denetim işlevlerini kapsayan birimdir. (Kışlalıoğlu&Berkes, 1994) Yeang'a göre ekosistem, insanı da içinde

barındıran bir kavramdır; ekosistem, dünya üzerinde var olan bütün canlıları kapsar, insan da bunun parçasıdır. (Morhayim, 2003)

2.2 Çevre Kavramı ve Çevrebilim

Çevre, insan faaliyetleri ve canlı varlıklar üzerinde hemen ya da uzun süre içinde dolaylı ya da dolaysız bir şekilde bulunabilecek fiziksel, kimyasal ve toplumsal etkenlerin belirli bir zamandaki toplamıdır. Bu etkenler; insanla birlikte tüm canlı varlıklar, cansız varlıklar, canlı varlıkların eylemlerini etkileyen ya da etkileyebilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik, toplumsal nitelikteki tüm etkenler olarak sıralanabilir. Bu etkenler çerçevesinde çevre, canlı ve cansız varlıkların karşılıklı etkileşiminin bir bütünüdür.

Hasol, çevreyi insan, hayvan ya da bitkileri kuşatan doğal yada yapay ögeler bütünü olarak tanımlamaktadır.

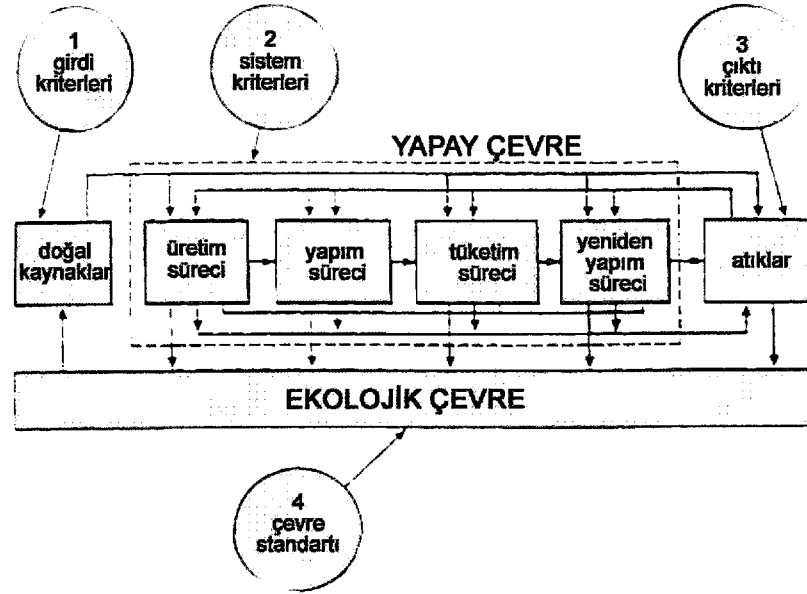
“Çevre; insanın diğer insanlarla olan karşılıklı ilişkilerini, insanların bu ilişkiler sürecinde birbirini etkilemesini, insanın kendi dışında kalan tüm canlı varlıklarla, yani bitki ve hayvan türleriyle karşılıklı ilişkilerini ve etkileşimini, insanlar canlılar dünyası dışında kalan ama canlıların yaşamlarını sürdürdükleri ortamdaki tüm cansızlarla, yani, hava, su, toprak, yer altı zenginlikleri ve iklimle olan karşılıklı ilişkilerini ve bu ilişkiler çerçevesindeki etkileşimini anlatır.” (Harmancı&Keles, 1993)

Çevre, insan ve diğer canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı etkileşim içinde bulundukları fiziki, biyolojik, sosyal, ekonomik ve kültürel ortamdır. [4]

Çevre, niteliğine göre fiziksel ve toplumsal olarak ikiye ayrılır:

Fiziksel Çevre: İnsanın içinde yaşadığı varlığını, özelliğini ve niteliğini fiziksel olarak algıladığı ortamdır.

- **Doğal Çevre:** İnsan eliyle oluşturulmamış çevredir. Canlılar (insan, bitki ve hayvan toplulukları) ve cansızlar (yerkabuğunu oluşturan katmanlar, yer altı kaynakları) doğal çevrenin ögeleridir.
- **Yapay Çevre:** İnsan eliyle oluşturulmuş çevredir. (binalar, yollar, anıtlar, v.b.)



Şekil 2.1 Ekolojik dizayn kriterleri çerçevesinde yapay çevre oluşum sistematiği. (Richards, 2001)

Toplumsal Çevre: Bir fiziksel çevre içinde bulunan insanların ekonomik, toplumsal, ve siyasal sistemleri gereği yarattıkları ilişkilerin tümüdür. (Keles, Harmancı, 1993)

XX. yüzyılın ikinci yarısından sonra daha fazla önem kazanmaya başlayan çevre ve çevrebilim kavramları, ekonomik ve teknolojik gelişmelere paralel olarak çevresel değerlerin bozulması, sera etkisi, küresel ısınma, açlık, kıtlık gibi sorunları çözebilecek yöntemleri geliştirmek amacıyla ortaya çıkmıştır.

Çevre bilimleri temelde ekolojik ilkelere dayanmaktadır. Tüm canlılar arasında bulunduğu ortamı en çok etkileyen insandır. İnsandan başka hiçbir canlı geniş alanların bitki örtüsünü kaldırarak kendine toplu barınak yerleri yapıp, tarım alanları açmaz. İnsan yapısı (sentetik) kimyasal maddeler oluşturarak çevreyi kirletemez. İnsan canlı-cansız çevrenin hızlı ve düzensiz değişiminin sorumlusudur. (Kıslaloğlu&Berkes, 1994)

2.2.1 Çevre Sorunları ve Doğal Çevrenin Korunumu

“İnsan ve çevresi arasındaki uyumu hiçe sayan ve “doğayı egemenlik altına alma” çarpık sloganını benimseyen bir gelişme anlayışı, doğal ortamı sistemli olarak yıkıp yok etmeye yönelmiştir.” (Uysal, 2002)

Kentlerde barınma, ısınma, ulaşım v.b. gibi ihtiyaçlar karşılanırken geri dönüşümü olmayan

fosil yakıt cinsi kullanılmakta, bu da ekolojik dengenin bozulmasına neden olmaktadır. Ayrıca fosil yakıt kullanımı sırasında doğanın temizleyebileceğinden daha fazla kirlilik atmosfere verilmektedir. Bilinçsiz üretim ve zararlı atıklar çevreye zarar vermektedir. Doğanın tahribatı, ekolojik dengenin bozulması, iklim değişikliği doğal kaynakların yitirilmesine sebep olmaktadır. [4]

Çevre sorunları, insanoğlunu çözüm arayışları içine itmiş ve bunun somut adımları olarak: çevre girdili planlama, çevrenin ana ölçüt olarak kabul edildiği tasarımlar, çevre ve kentleşme konuları olarak öne çıkmaktadır. Buradaki amaç temelde yaşanılır çevre elde etmektir.

Çevre sorunları birçok mesleki uygulama ve kullanımla ilgili olup son derece karmaşık bir ilişki bütünü oluşturmaktadır. Binaların üretilmeleri ve kullanımları sırasında oluşturulan çevre sorunları nedeniyle mimarlık da çoğu zaman bu ilişkilerin bir parçası olmaktadır. Bunun en önemli nedenlerinin başında tasarım sırasında alınan kararların çevre sorunu oluşturmayacak şekilde alınmaması ve bu kararların bu yönde alınabilmesi için gerekli bilgilerin edinilmemesi gelmektedir. (Kenber, 1993)

- Dünya genelinde tüketilen enerjinin %50'si
- Dünya genelinde tüketilen kullanım suyunun %42'si (Bina kullanımında ya da bina yapım süreçlerinde)
- Küresel ısınmaya neden olan sera gazlarının %50'si
- İçme sularındaki kirlenmenin %40'ı
- Hava kirliliğinin %24'ü
- CFC veHCFCs emisyonlarının %50'si binalarla ilişkili faaliyetlerden kaynaklanmaktadır. (Eryıldız, 2003)

Bunun için çevreye zarar vermeyecek alternatif enerji türlerinin araştırılması ve verimli enerji kullanımının sağlanabileceği tasarımlar yapmak gereklidir. (Kenber, 1993) Bu bağlamda tasarımcının rolü ve sorumluluğu yadsınamaz. Tasarım süreci binanın yapım, kullanım, yıkım aşamalarını kapsayan bir bütün olarak değerlendirilmeli, üretim sistemlerinin seçimi, malzeme seçimi, etkin kaynak kullanımı, zararlı atıkların uzaklaştırılması gibi çevre sistemlerini birebir etkileyecek kararlar çevre sorunları yaratmayacak şekilde alınmalıdır.

Çevre sorunları yalnız mimari uygulamalardan doğmadığından sadece mimari tasarımlarla çevre sorunlarına çözüm getirilmeyecektir. Ancak diğer mühendislik disiplinleriyle ortak çalışmalar yapıldığında çözüme ulaşılabilir. (Kenber, 1993)

Yapay çevrenin oluşturulması aşamasında enerji korunumu öncelikle kent ölçeğinde, daha

sonra bina ve bina bileşenleri ölçeğinde ele alınmalıdır. Burada amaç, yerel şartlar göz önünde tutularak, mevcut enerji kaynakları, yenilenebilir enerji kaynakları ve malzeme kullanımı ile binalarda doğal ısı, ışık, havalandırma elde etmek ve toplamda kullanıcı konforunu sağlamaktadır. Binalarda form, fonksiyon, konstrüksiyon ilişkisinde çevresel enerji kullanımı çağdaş olarak ele alınmalıdır.

Çizelge 2.1 Yapay çevrenin oluşturulmasını etkileyen planlama kararları

Kent ölçeğinde planlama kararları	Bina ölçeğinde planlama kararları
• İklim • Yeşil doku • Manzara • Topografya	• Tasarım • Sistem bileşenleri • Malzeme • Enerji kullanımı

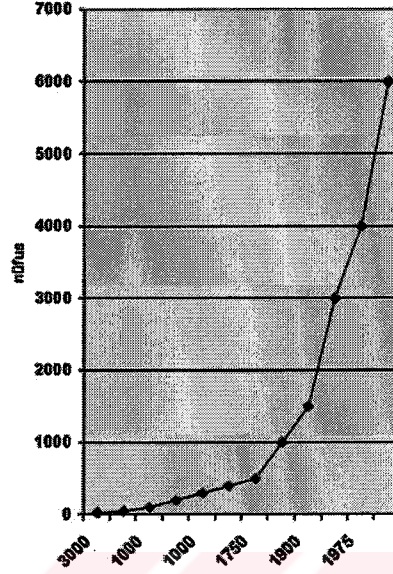
19.y.y.'ın ikinci yarısından başlayarak, endüstri devrimi ile birlikte ulaşım, makineleşme, üretim, iletişim, enformasyon teknolojisindeki gelişmeler endüstrileşmiş toplumlara birçok fayda sağlamaktadır. İnsan yaşamını kolaylaştıran bu gelişmelere paralel olarak, özellikle kentlerdeki hızlı ve düzensiz büyüme birçok çevre sorununu da beraberinde getirmiştir. Kısaca çevre sorunları; insan kaynaklı etmenlerin doğal dengeyi bozmasıyla ortaya çıkmıştır.

Çizelge 2.2 Çevre sorunlarını oluşturan etmenler ve sonuçları

Çevre sorunlarını oluşturan etmenler	Ortaya çıkan olumsuzluklar
• Ormanların tahribatı • Erozyon • Hızlı nüfus artışı • Düzensiz kentleşme • Yeşil alanların azalması • Kıyıların bozulması • Sanayide kullanılan kimyasallar • Doğal kaynakların hızla tüketilmesi • Yüksek düzeyde zararlı maddelerin üretimi	• Hava, su ve toprakların her geçen gün artan oranlarda kirlenmesi ve önemli ölçüde kullanılamaz hale gelmesi • Ozon tabakasının delinmesi • Yerkürenin giderek ısınması • Kültürel ve biyolojik çeşitliliğin azalması • Geleneksel sosyal yapının bozulması

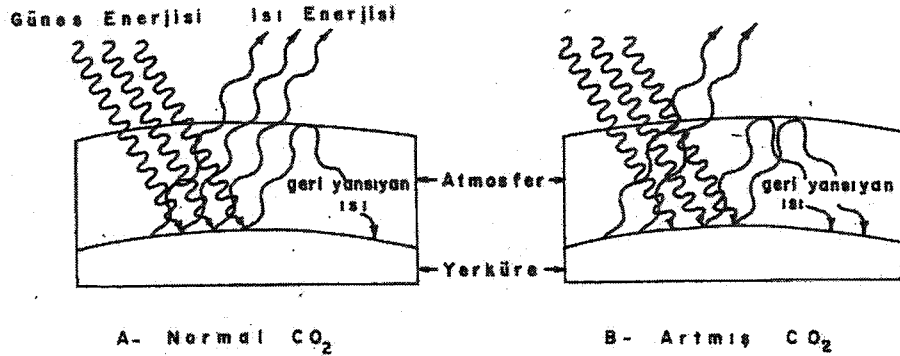
(Kışlalıoğlu&Berkes, 1994), [4], [11]

Nüfus artışı: Ekolojik dengenin bozulmasının etkenlerinden biri olan nüfus artışının yıllara göre değişim grafiği şekilde görülmektedir. (Şekil 2.2) Yirminci yüzyılda grafikteki artış ekolojik dengenin tahribatıyla doğru orantılıdır.



Şekil 2.2 Nüfus artışı. (Kuban, 2003)

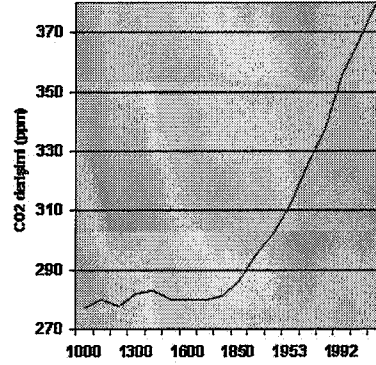
Atmosferin ısı dengesi ve sera etkisi: Yeryüzüne gelen ışınların büyük bir kısmı yüzeyden yansır. Kısa dalga güneş enerjisi yani güneş yeryüzüne çarpınca uzun dalga ısı enerjisine dönüşür. Bu ısı enerjisinin bir kısmı atmosferdeki karbondioksit tarafından emilir ve yeryüzüne geri yansıtılır. Atmosferdeki karbondioksitin neden olduğu bu etkiye sera etkisi denilmektedir.



Şekil 2.3 Sera etkisi ile yeryüzü ısının artışı. (Kışlalıoğlu&Berkes, 1994)

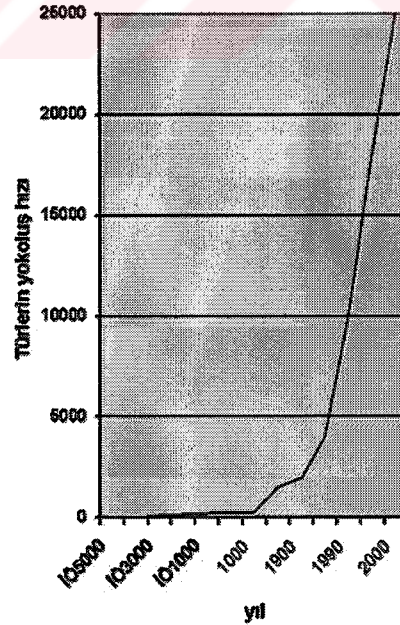
Sanayi devrimiyle birlikte artan fosil yakıt tüketimi sonucu atmosfere verilen karbondioksit

miktarı 1950'den 1984'e kadar %25 oranında artmıştır. Ortamdaki CO2 miktarının artması dünya çapında iklim değişikliğine sebep olmaktadır. Fosil yakıt kullanımının çevre üzerinde yarattığı tahribat enerji yaklaşımını bitki ve hayvan ekolojisinin dar çerçevesinden çıkarıp uygulamalı ekolojiye; çevre bilimlerine mal etmiştir. (Kışlalıoğlu&Berkes, 1994)



Şekil 2.4 Atmosferde CO2 derişiminin yıllarla değişimi. (Kuban, 2003), (Keeling, 1997)

Kültürel ve biyolojik çeşitliliğin azalması: Tabloda yıllara göre bio-çeşitliliğin azalması grafiği görölmektedir. Bio-çeşitliliğin azalması son elli yılda insan kaynaklı kirlenme sonucu bitki ve hayvan türlerinin üçte birine yakınının ortadan kaldırılmıştır.

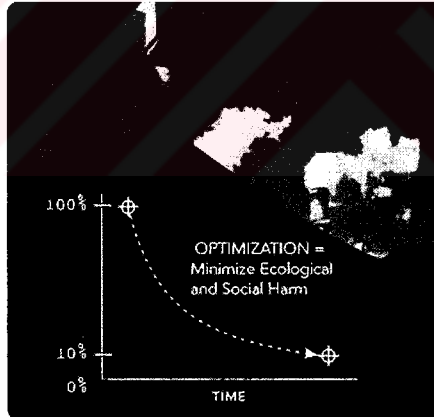


Şekil 2.5 Türlerin yok oluş hızı. (Kuban, 2003)

Eko-verimlilik: Sistemin iyileştirilmesine yönelik çalışma

Endüstri devrimi ile birlikte ulaşım, makineleşme, üretim, işletim-enformasyon teknolojisindeki gelişmelerin endüstrileşmiş toplumlara sağladığı faydalar yanında zaman içinde belirginleşen negatif sonuçları ciddi boyutlara ulaşmaktadır. Endüstri devrimi temelde al-yap-at lineer madde akış modeline dayalı çalışmaktadır. Endüstride kullanılan malzemelerin çoğu ya dolgu malzemesi olarak kullanılmakta ya da yakılmak suretiyle yok edilmektedir. Ancak verimli kaynakların tekrar doğal döngüye katılamaması doğal çevrenin tahribatına neden olmaktadır.

- Atıkların hava, su, toprak kirliliği oluşturması,
- Kültürel ve biyolojik çeşitliliğin azalması,
- Fiziksel sosyal yapının bozulması,
- Tonlarca değerli hammaddenin her geçen yıl tüketilmesi,
- Yüksek düzeyde zararlı malzemelerin sürekli tüketilmesi, gibi olumsuz koşullar ekolojik dengenin bozulmasına neden olmaktadır.



Şekil 2.6 Ekolojik dengenin bozulması, sosyal zarar grafiği. [11]

Ancak model endüstrileşmenin hava, su, toprakların temizlenmesine, zararlı maddelerin sanayide kullanılmasının azaltılmasına dayandırılabilseydi grafik tam ters yönde olacaktı.

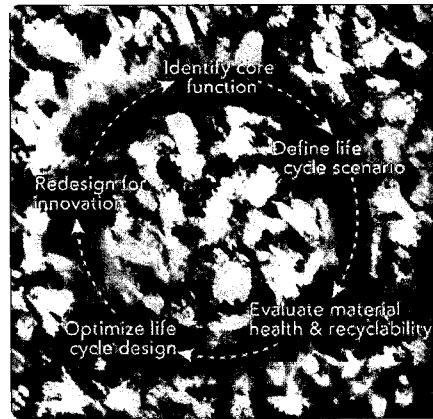


Şekil 2.7 Sağlıklı, verimli ekosistemleri korumasıyla doğanın kapasitesinin artırılması. [11]

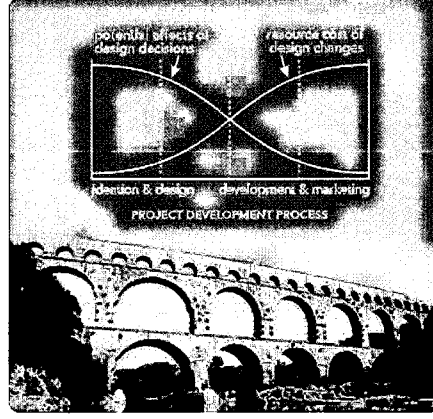
Bu sistemin öngörüsü ekolojik döngülerin bozulmaması, kültürel ve biyolojik çeşitliliğin artırılması, dolayısıyla çevrenin sürdürülebilirliğinin devamlılığı yönündedir.



Şekil 2.8 Ekolojik döngünün devamlılığı. [11]



Şekil 2.9 Kültürel ve biyolojik çeşitliliğin artırılması. [11]



Şekil 2.10 Çevrenin sürdürülebilirliği. [11]

2.2.2 Uluslararası Platformlarda Çevre ve Uluslararası Antlaşmalar

Çevre sorunları temelde sanayi devrimi ile ortaya çıkan sorunlara da, küresel ölçekteki çevre sorunlarının asıl yaratıcısı II.Dünya Savaşı'nı izleyen yıllardaki hızlı ekonomik büyüme olmuştur. Savaş sonrasının “ekonomik kalkınma yarışı”, o tarihe kadar yerel ölçekte görülen çevre sorunlarını bölgesel ve küresel ölçeklere dönüştürürken, buna paralel olarak, çevre sorunlarına karşı ilgi ve duyarlılığın gelişmesine yol açmıştır. Çevre sorunlarının ciddi bir noktaya vardığının anlaşılması ve birçok sorunun ancak makro ölçekte çözülebileceğinin kavranmasıyla, 1960'lı yıllardan itibaren, çevre sorunu uluslar arası platformlara taşınmıştır. (Uysal, 2002) Doğal çevre koruma bilincinin 1970'li yıllarda gelişmeye başlaması aynı yıllarda konuyla ilgili kapsamlı düzenlemeleri getirmiştir. Bu etkinlikler;

- 1962 Avrupa Uzmanlar Komitesi Kurulması; doğanın ve doğal kaynakların korunması.
- 1964 Su Kirliliği Komitesi kurulması.
- 1970 Avrupa Koruma Yılı ilan edilmesi.
- 1970 Unesco, İnsan ve Biosfer Araştırma Programı.
- 1972 Birleşmiş Milletler Çevre Konferansı. 5 Haziran 1972'de çevre sorunlarının ilk kez uluslararası platformda dile getirildiği Stockholm Konferansı “Dünya Çevre Günü” olarak ilan edilmiştir.
- 1982 Dünya Doğa Şartı. Çevre hakkının yaşama geçirilmesi ile ilgili somut ilkeler ortaya konmuştur.
- 1983 Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu. (WCED)
- 1986 Afrika insan ve halklar hakları şartı.

- 1987 Brutland Raporu
 - 1992 Rio Deklarasyonu. “Birleşmiş Milletler Çevre ve kalkınma Konferansı”
 - 2002 Johannesburg Zirvesi. “Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi” (Rio+10)
- olarak sıralanabilir. (Uysal, 2002), [15]

2.3 Sürdürülebilirlik Kavramı

Sürdürülebilirlik Kavramı ilk kez 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu’na (WCED) hazırlanan Brutland Raporunda “Bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılama yeteneğinden ödün vermeden karşılayan kalkınma” olarak tanımlamıştır. Bu tarihten itibaren yaygın olarak kullanılmaya başlayan Brutland Raporu genel olarak yoksulluğun ortadan kaldırılmasını, doğal kaynaklardan elde edilen yararın dağılımında eşitliğin sağlanmasını, nüfus kontrolü ve çevre dostu teknolojilerin geliştirilmesini, sürdürülebilir kalkınma ilkesi ile doğrudan ilişkilendirmektedir. Bu bağlamda raporda, ekonomik büyümenin çevre dostu bir perspektifle geliştirilebileceği varsayımından yola çıkılarak, hem dünyadaki çevre sorunlarının üstesinden gelebilmek hem de yoksulluğu önlemek için, gelişmekte olan ülkelerin önemli rol oynayacağı anlayışıyla yeniden yapılanmayı sağlayacak uzun dönemli bir büyüme çağına girilmesi gerektiği öne sürülmüştür. [15]

“Ortak Geleceğimiz” olarak adlandırılan rapor çevre konusunu yoksulluk, eşitsizlik, nüfus artışı ve çevre bozulması arasındaki karşılıklı ilişkiler çerçevesinde ele alarak analiz ve önerilerini bu temel üzerinde biçimlendirmekte; değişimin zorunluluğundan hareketle, tüm ülkeler için çevreyle uyumlu yeni bir büyüme modelini “sürdürülebilir büyümeyi” önermektedir. “Ortak Geleceğimiz” raporu, çevre sorunlarına ve sürdürülebilir kalkınma kavramına getirdiği geniş açılımla bütün dünyada yankılar uyandırmış; çevre konusundaki bilgi ve düşünceleri büyük ölçüde etkilemiştir. (Uysal, 2002)

Suher, sürdürülebilir gelişme ve planlamayı, doğal çevre ve ekonomik etkinlikler çerçevesinde olmak üzere, genelde doğal kaynakların tüketilmesine neden olan davranışları engelleme ve bu davranış biçiminden kaynaklanan yerel, bölgesel, ülkesel, ülkelerarası kayıplara neden olacak sorunlara çözüm bulabilmek amacı ile geliştirilen düşünce sistemi olarak tanımlamaktadır. (Suher, 1997)

Sürdürülebilir kalkınma, insan ile doğa arasında denge kurarak doğal kaynakları tüketmeden, gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına imkan verecek şekilde bugünün ve geleceğin

yaşamını ve kalkınmasını programlama anlamını taşımaktadır. Sürdürülebilir kalkınma sosyal, ekolojik, ekonomik, mekansal ve kültürel boyutları olan bir kavramdır. [8]

2.4 Çok Katlı Bina Kavramı

Sürdürülebilir mimarlık bağlamında çok katlı ofis binalarını ekolojik olarak irdelemeden önce çok katlı bina tanımını ve çok katlı binayı doğuran nedenleri ele almak gerekmektedir. Çok katlı bina tanımı ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir.

Çizelge 2.3 Çok katlı bina tanımı

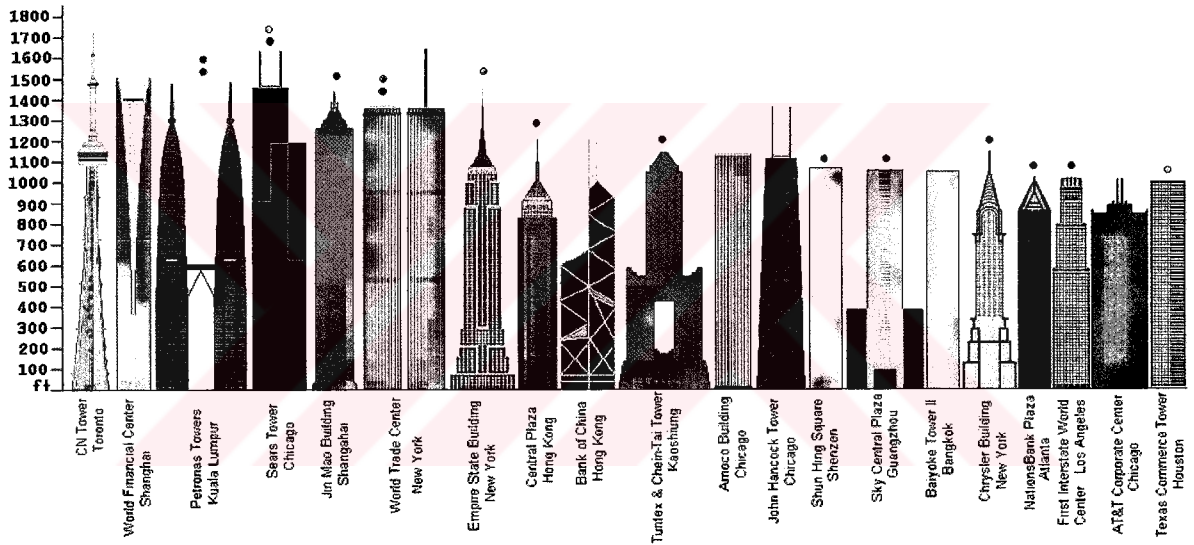
Ülke adı	Yüksek bina tanımı
Almanya	22mt. ve daha yüksek binalar
A.B.D.	21mt. ve daha yüksek binalar (Massahuetts State building Code) 23mt. ve daha yüksek binalar (San Francisco Building Code)
İngiltere	28mt. ve daha yüksek binalar
İsviçre	25mt. ve daha yüksek binalar
Rusya	36mt. ve daha yüksek binalar
Avusturya	40mt. ve daha yüksek binalar
Polonya	48mt. ve daha yüksek binalar
Macaristan	44mt. ve daha yüksek binalar
Meksika	30mt. ve daha yüksek binalar
Türkiye	40mt. ve daha yüksek binalar

2.4.1 Çok Katlı Bina Gelişiminin Tarihsel Süreç İçerisinde İrdelenmesi

Eski dönemlerden beri gücün aristokrasinin ve üstünlüğün simgesi olan yükseklik olgusu ilk başlarda zafer anıtları ve yüksek kuleler ile kendini göstermiştir. Endüstri devrimi ile birlikte çeliğin kullanımı, asansörün icadı yüksek bina yapma olanağı sağlamıştır. Eyfel kulesinde olduğu gibi, endüstrinin gücünü ortaya çıkarmak için yükseklik ön plana çıkarılmıştır.

Yüksek binaların tarihsel gelişimi dört ana başlık altında toplanabilir:

- Erken dönem yüksek yapılar. (1883-1885) Dünyanın ilk gökdeleni olarak kabul edilen Home Insurance Building bu döneme rastlamaktadır.
- İlk Dönem yüksek yapılar(1885-1930) asansörün icadıyla düşey sirkülasyon problem olmaktan çıkmıştır.
- (1930-1960) dönemindeki yüksek yapılara örnek Empire State Building'i (Chicago) örnek verebiliriz.
- 1960'dan günümüze kadar; Bu dönemdeki yapılar ,ekonomik olarak rahatlama sonucu estetik kaygılara göre biçimlenmeye başlamış, finans kurumları, iş merkezleri, oteller belirli mimari anlayışlara göre inşa edilmişlerdir.



Şekil 2.11 Dünyanın en yüksek binaları. [12]

2.4.2 Türkiye’de ve Dünyada Çok Katlı Binaya Yönelimin Nedenleri ve Sonuçları

Dünyada endüstri devrimi sonrasında başlayan çok katlı bina yapımı, ağırlıklı olarak 1950 sonrası döneme rastlamaktadır.

- Şehirlerde kullanılan alanların azalması,
- Arsa alanlarının azalmasına paralel olarak arsa fiyatlarının artması ve bunun sonucu arsadan azami kazanç elde etme isteği,

- Teknolojik gelişmelerle birlikte teknik imkanların çok katlı bina yapımına imkan vermesi,
- Çok katlı binanın ,üstünlük sağlama ve güç göstergesi olarak reklam edilmesi,
- Reklam ve prestij unsuru olarak kullanılması, olarak sıralanabilir.

Çizelge 2.4 Yüksek binalarla ilgili nesnel ve öznel etkenler.

Yüksek binalarla ilgili nesnel etkenler	
Olumsuz Yönleri	• Tehlikeler (yangın, deprem, v.s.) • Yoğunluk artırıcı etkisi • Yer seçimi (şehrin faaliyet örgüsü, altyapı ve ulaşım sistemi, zemin yapısı, gün ışığı, meteorolojik durum ve çevre binalara olumsuz etkileri) • Nüfus ve faaliyet yoğunluklarının artmasının altyapıyı zorlaması • Hava trafiğine etkileri • Yapım, bakım ve işletme giderlerindeki yükseklik • Faydalı alan yüzdesinin yatay çözümlere göre önemli ölçüde azalması • Çevre üzerinde gölge, manzara, engelleme gibi olumsuz etkileri
Olumlu Yönleri	• Büyük programlı binalara olanak sağlaması • Sınırlı arsalarda yoğun kullanım sağlaması • Manzara ve gün ışığının daha az engellenmesi • Yeşile ve peyzaja imkan sağlaması • Faaliyetler ve bunları yapan kuruluşlar arasındaki ilişkilerin kısa mesafede oluşu • Ulaştırma ve taşımanın düşey çözümü ile insan enerjisinin ve zamanın daha verimli kullanılması • Farklı işlevler içerebilmeleri • Ulaşım ve otopark problemlerinin daha iyi çözülmesi

Yüksek binalarla ilgili Özel etkenler	
Olumsuz Yönleri	• İnsanlar üzerindeki psikolojik etkileri • Mevcut şehir imajı ve kimliğini değiştirmesi • Algılayıcıların yakından ve uzaktan etkilenmeleri • Görsel etkiler (biçim, renk, malzeme) • Gece ve gündüz etkileri arasındaki farklılıklar • Şehrin silüetine olumsuz etkileri
Olumlu Yönleri	• Reklam ve prestij unsuru olmaları • Şehirlerde monotonluğu gidermeleri (odak noktaları, ilgi çekici etkiler ve sembolik değer yaratmaları) • Şehrin silüetine olumlu etkileri

3. SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIK BAĞLAMINDA PLANLAMA VE TASARIM YAKLAŞIMI

Hızlı ve dengesiz kentleşmeye karşı, geleceğin kentleri ile ilgili arayışlar, kent ile kırsal çevre arasındaki dengenin nasıl yaratılacağı ve ekonomik duyarlılığı olan çevrelerin nasıl biçimlendirileceği soruları ilk olarak Ebenezer Howard tarafından 1898’de gündeme getirilmiştir.

Bina ölçeğinde ekolojik ya da çevreye duyarlı tasarım yaklaşımları, genel olarak kentsel/bölgesel ölçeğe göre daha iyi anlaşılmış olmasına ve dünyada (özellikle Kuzey Avrupa ülkelerinde ve son yıllarda Kuzey Amerika’da) bu alanda büyük gelişmeler yaşanmasına karşın, gelişmekte olan ülkelerin kentlerindeki çağdaş mimarlık eylemlerinin büyük çoğunluğunda bu tür bilinç ve duyarlılıklara rastlanmamaktadır. (Oktay, 2002)

Sürdürülebilirlik kavramsal olarak yeni sayılsa da, bir dünya görüşü olarak yeni değildir. Yerel verilerin, özellikle iklimsel özelliklerin tasarımda kullanılması antik dönemlerden beri yapı ile uğraşanların akılcı yaklaşımlarının bir parçası olmuştur. Bu bağlamda antik dönemdeki yapıcılar serin günlerde güneş enerjisinden yararlanmayı sıcak yaz günlerinde güneşin ısısından sakınmayı sağlayacak konutları tasarlamayı öğrenmişlerdir. Bunun ötesinde erken döneme ait kanıtlar göstermektedir ki, güneş enerjisinden ve diğer iklimsel özelliklerden yalnız tek ev ölçeğinde değil, aynı zamanda kentsel bağlamda bir grup ev tasarlanırken de yararlanılmıştır. Hippocrates, örneğin, yaşama mekanlarında doğuya yönelmeyi en sağlıklı çözüm olarak önermiş, güney yönünün de kabul edilebilir olduğunu vurgulamıştır. Vitruvius ise geniş caddelerin kentin havasının temizlenmesi için, rüzgara açılmasının, dar sokaklarda ise, bir yaşam çevresi olarak kullanılabilmesi için rüzgardan sakınılmasının önemine dikkat çekmiştir. (Broadbent, 1990)

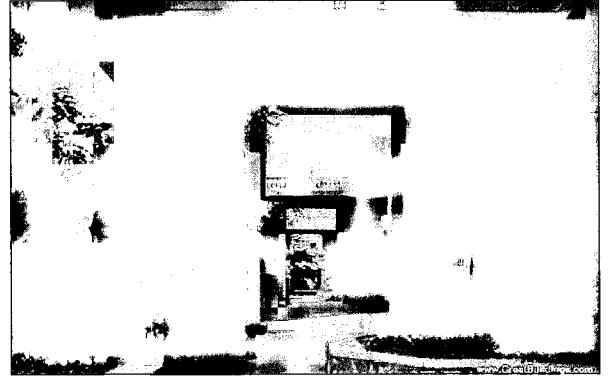
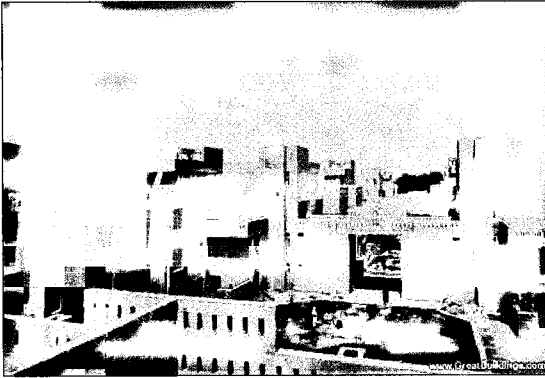
İklimsel şartların projenin ana konseptini belirlediği Asya Olimpiyat Köyü 1980-1982 yılları arasında Raj Rewal tarafından YeniDelhi / Hindistan’da yapılmıştır. Yerel mimari verilerinin baz alındığı yapılaşma, sürdürülebilir mimarlığın antik dönemden beri süregelen edimlerinin günümüze yansısıdır.



Şekil 3.1 Asya olimpiyat köyü genel görünüm. [10]

Yapılaşma avluların ve bahçelerin ardışık yerleşimlerinden oluşmaktadır. Proje erken dönem konut yerleşim modellerine gönderme yapıyor. Geleneksel köy morfolojisindeki yapılaşma kübik formların doluluk-boşluk oranlarının dengelenmesiyle karakteristik Hindistan şehir dokusunu çağrıştırıyor.

Sıcak iklimin hakim olduğu bölgede güneşin rahatsız edici etkisinden korunmak amacıyla bina girişlerinde saçaklar oluşturularak gölgelik alanlar oluşturulmuş, ancak kuytu yerler oluşması engellenmiştir. Kapı girişleri, üzerlerindeki teraslarla vurgulanmış, girişin avlu ve bahçeyle bağlantısı sağlanmıştır. Geleneksel köy mimarisinin çevresel verilerle oluşturduğu doku modern tarzda yapılmış evlerin çıkış noktasını oluşturmaktadır.

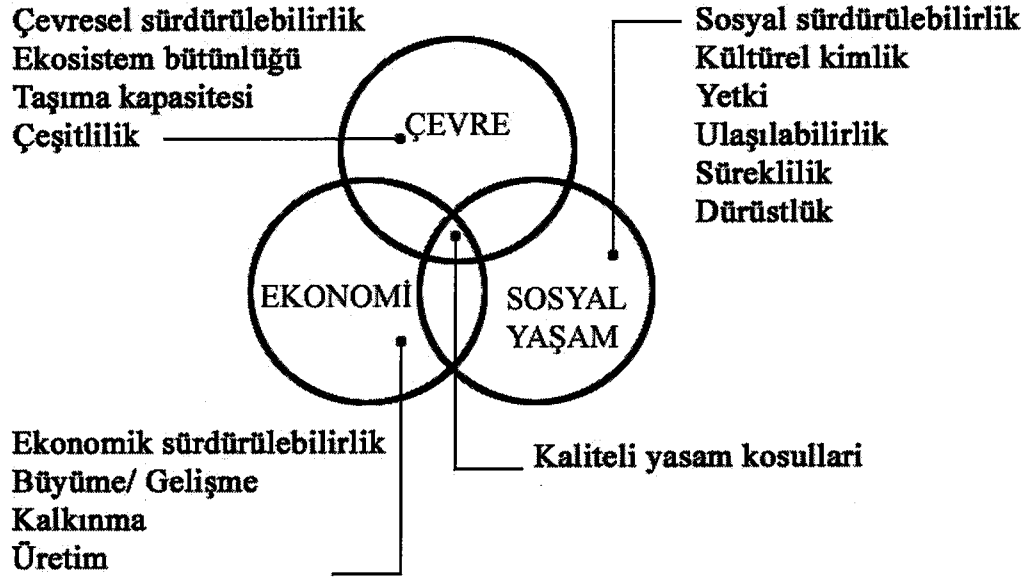


Şekil 3.2 Asya olimpiyat köyü iç bahçe ve avludan görünüm. [10]

3.1 Sürdürülebilir Mimarlık

Bütün insanlar için kabul edilebilir hayat standardının devamlılığı olarak nitelenen sürdürülebilirlik kavramının mimariye yansıması; tüm canlılar için yaşanılır çevreler oluşturulması şeklindedir. Sürdürülebilir mimarlık ekonomik, sosyal ve çevresel boyutları ve

bunların sistem içindeki etkileşimlerinden oluşmaktadır.



Şekil 3.3 Sürdürülebilir mimarlığın 3 boyutu. [2]

Çizelge 3.1 Sürdürülebilir mimarlığın 3 boyutu. [2]

Ekonomik boyut	Çevresel Boyut	Sosyal boyut
Satışa yönelik pazarlar ve fırsatlar yaratmak. (Karlılık, iş verimliliği, bina stok değeri...)	- Atıkların azaltılması - İnsan sağlığı üzerindeki etkinin azaltılması - Yenilenebilir enerji kullanımı - Zararlı maddelerin yok edilmesi - İklim değişikliği - Mevcut kaynaklar	- Çalışanların sağlığı ve güvenliği - Yaşam kalitesi - Özürliülere yaşam standardını artırmaya yönelik önlemler - Eşitlik - Toplum - Yoksulluk

3.1.1 Çevresel Sürdürülebilirlik

Çevresel sürdürülebilirliğin ana teması dünyayı kendi bulduğumuzdan daha iyi şekilde gelecek nesillere bırakmak olarak öngörülmektedir. Buna göre insan faaliyetlerini ya da

bireysel gereksinimlerini doğal çevreye zarar vermeden ya da doğal kaynakları tüketmeden yerine getirebildiği zaman çevresel sürdürülebilirlikten söz edebiliriz. Çevresel sürdürülebilirliğin koşullarından bazıları;

- Kaynak tüketiminin minimuma indirilmesi,
- Malzeme tüketiminin %100 geri dönüşümlü ya da yenilenebilir kaynaklardan elde edilmesi,
- Atıkların %100 geri dönüşümlü olması,
- Enerji tasarrufu yapılması ve enerji kaynaklarının bütünüyle yenilenebilir kaynaklardan kirlilik oluşturmayacak şekilde sağlanması, (Solar termal, elektrik, rüzgar enerjisi...) olarak sıralanabilir.

Çevresel ve toplumsal sürdürülebilirliğin sağlanmasında kullanıcı alışkanlıkları etkili olmaktadır. Kullanıcıların yaşam alışkanlıklarını değiştirmesi, yaşanabilir çevreler oluşturmak için bireysel ölçekte yapılabilecek enerji korunumuna yönelmesi, kirliliğin önlenmesi gibi sorumlulukları yerine getirmesi gerekmektedir.

3.1.2 Sürdürülebilir Yapım

Sürdürülebilir yapım temelde enerji korunumlu ve ekolojik prensiplerle sağlıklı çevreler inşa etmek olarak açıklanabilir. Sürdürülebilir binalar enerji tasarrufu ve verimli kaynak kullanımı ile çevreye en az etkiyi vermeyi amaçlamaktadır. Bu amaçlar;

- Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı
- Doğal çevresel güzellikleri artırmak
- Zararlı madde kullanımını en aza indirmek ya da yok etmek

olarak sıralanabilir.

OECD Projeye göre “Sürdürülebilir bina” bölgesel, küresel ölçekte yapı ve doğal çevreye minimum etki eden, binalar olarak açıklanmaktadır. “Sürdürülebilir bina” gerekli kalite şartlarının (ekonomik, sosyal, çevresel) sağlanabildiği bina pratikleriyle açıklanabilir. Böylece rasyonel kaynak kullanımı ve bina stoklarının uygun yönetimiyle, enerji tüketiminin azaltılmasına ve çevresel kalitenin sağlanmasına katkıda bulunabilir.

“Sürdürülebilir bina”, binanın bütün ömrünü göz önüne alarak çevresel kaliteyi içine alan fonksiyonel kalitede gelecekteki değerine de önem vermeyi kapsar. Birçok ülkede bina piyasası nicelik bakımından doymuş olmasına karşın kalite konusunda aynı performans sağlanamamıştır. Yapım sektörünün çevresel inisiyatifleri ve kullanıcı istekleri piyasada

anahtar roldedir. Hükümetler önemli itici güç olarak sürdürülebilir binaların gelişimini destekleyebilirler. OECD Proje sürdürülebilir binalar için 5 nesneyi saptamıştır:

- Verimli kaynaklar
- Verimli enerji (Gaz emisyonlarını azaltan yeşil ev)
- Kirliliği önleme (İç hava kalitesi ve gürültünün ortadan kaldırılması)
- Çevreyle uyum
- Bütünleşmiş ve sistematik yaklaşımlar (Çevresel yaklaşım sistemleri)

Yapılaşma ve kentleşmenin sürdürülebilir olması ekolojik verilerin planlama ve tasarım aşamasında öncelikli olmasıyla sağlanabilmektedir.

1993 yılındaki Dünya Mimarlar Birliği genel kurulunda alınan “Sürdürülebilir Bir Gelecek İçin Bağımlılık” kararlarından sonra ekolojik mimarlık çalışmaları yolunda önemli adımlar atılmıştır. Bu bildiride;

- Sürdürülebilir bir toplumun, doğa ve kültürü taşıyan tüm varlıklar için korunduğunu onarıldığını ve zenginleştirildiğinin, çeşitliliği olan ve sağlıklı bir çevrenin, sağlıklı bir toplum için bir değer ve temel bir gerek olduğunu, günümüz toplumunun çevreyi ciddi olarak bozduğunu ve bu toplumun sürdürülebilir olmadığını;
- Ekolojik olarak tüm doğal çevreyle, sosyal, kültürel ve ekonomik olarak tüm insanlıkla bağımlı olduğumuzu bu bağımlılık bağlamında, sürdürülebilirliğin bütün taraflar arasında ortaklık, eşitlik ve denge gerektirdiğini;
- Yapıların ve yapıları çevrenin, insanların doğal çevre ve yaşam kalitesi üzerindeki etkisinde önemli rol oynadığını, sürdürülebilir tasarımın mevcut kaynakların etkin kullanımındaki duyarlılığını, sürdürülebilir tasarımla doğa üzerindeki olumsuz insan etkilerinin azalacağı ve yaşam kalitesi ve ekonomik refahın artacağını bilen bizler, kendimizi, Dünya mimarlık ve yapı tasarımı mesleklerinin üyeleri olarak hem bireysel hem de kurumlarımız aracılığıyla,
- Sürdürülebilir tasarımın işlerliği için gerekli uygulama, yöntem, ürün eğitim programları, hizmet ve standartlarını geliştirmeye ve sürekli iyileştirmeye,
- Meslektaşlarımızı, yapı endüstrisini, müşterileri, öğrencileri ve toplum genelini sürdürülebilir tasarımın önemi ve önemli olanakları konusunda eğitmeye,
- Sürdürülebilir tasarımın rutin uygulamaya dönüşmesi yolunda hükümetler ve iş çevreleri düzeyinde politikalar, yasal düzenlemeler uygulamaları kurumlaştırmaya,
- Yapılı çevresini bugünkü ve gelecekteki tüm öğelerini tasarım, üretim ve yeniden

kullanımlarında sürdürülebilir tasarım standartlarına ulaştırmaya, adıyoruz. (Eryıldız, 2003)

Mimarların, tasarımcıların sürdürülebilir mimarlığa ilişkin mesleki uygulama ve sorumlulukları tartışılmazdır. Yaşanabilir çevreler oluşturulmasında, çevreye duyarlı tasarımlarıyla dünyada çalışmalarıyla yol gösterici konumundaki mimarlardan Ken Yeang, Norman Foster, Thomas Herzog çalışmalarında ekolojiyi baz almışlardır. Dünyanın ilk “Ekolojik Gökdeleni” olarak inşa edilen Commerzbank genel müdürlük binasının tasarımcısı Norman Foster teknoloji ile doğanın zıt kavramlar olmadığının altını çiziyor.

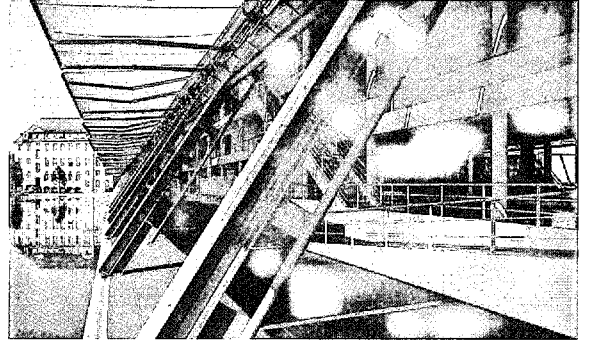
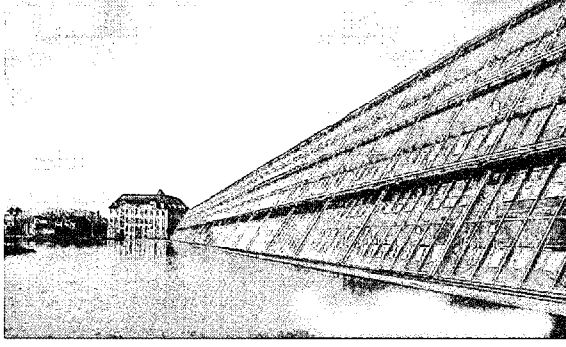
Sürdürülebilir mimarlığa ulaşmada teknoloji de ekolojik tasarım kriterleri arasında yer almaktadır. Özellikle çok katlı binalarda performansı artırıcı yönde kullanılan ileri teknoloji, ısı geri kazanım sistemleri, akıllı elektronik teknolojilerin kullanılması sayesinde doğal verilerin çağdaş teknolojilerle değerlendirildiği çevreye duyarlı tasarımlar yapılabilmektedir. Bilgisayarlarla yapılan modellemeler kabuk vasıtasıyla ısı kayıplarını azaltan optimum yapı formunun oluşmasında kullanılmakta, binanın enerji gereksinimleri bilgisayar simülasyonları ve analizleri ile belirlenebilmektedir. (Eryıldız, 2003)

Sürdürülebilir mimarlık örneklerinin teknoloji bağlamında irdelenmesi:

Bilim ve Teknoloji Parkı /Gelsenkirchen-Almanya

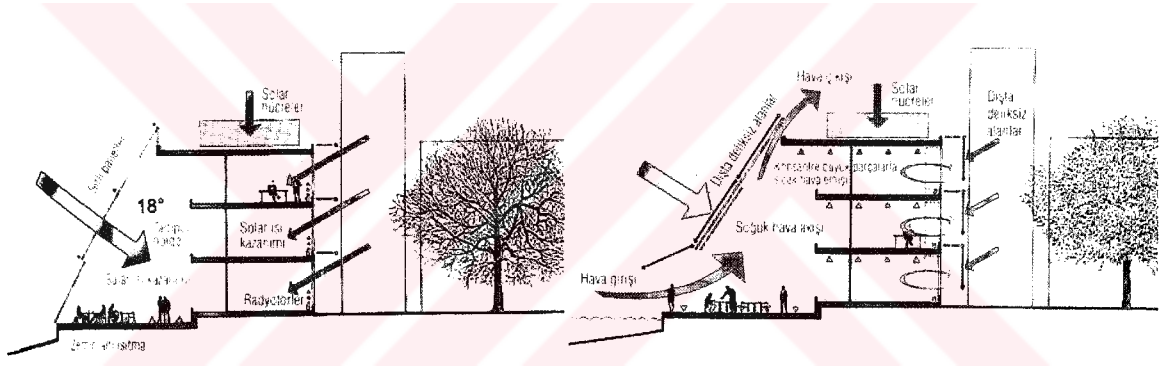
Ekolojik Enerji Teknolojileri Araştırma ve Geliştirme Merkezi Emscher Parkı uygulamalarının en büyük projesi olup, mimar Kiessler ve ortakları tarafından hazırlanmıştır. Kompleks yapay göl kıyısında 300m.uzunluğunda giydirme cepheli bir arkad ve buna bağlı dokuz bölümden oluşur. Giydirme cam cephenin alt kısmındaki 1/3'lük bölüm istenildiğinde elektronik olarak açılarak göl kenarında bir kamusal gezinti alanı yaratabilmektedir.

Güneye yönlendirilmiş 12cmx12cm'lik güneş hücreleri, yıllık 200.000 kw enerji üretim kapasitesine sahiptir. Böylelikle önümüzdeki 30 yılda 4500 ton daha az CO2 salınımı anlamına gelen enerji sakınımı sağlanmıştır. Doğal havalandırma ve aydınlatma yöntemi bilgisayar denetimli kapakların açılıp kapanmasıyla yapılmaktadır. Tanımlanan iklim verilerine göre, bina bileşenleri teknoloji yardımı ile interaktif olarak işlevlendirilebilmektedir.



Şekil 3.4 Bilim ve teknoloji parkında kış ve yaz günleri için enerji yönetim ilkeleri. (Köksal, İncedayı, Tercan, 2002)

Yaz aylarında iç ve dış mekan arasındaki ayrım azalarak park, arkad ve ek bina bir bütün haline gelebilmektedir. AB tarafından desteklenen çok büyük bir güneş enerjisi santrali çatıda yer almaktadır.

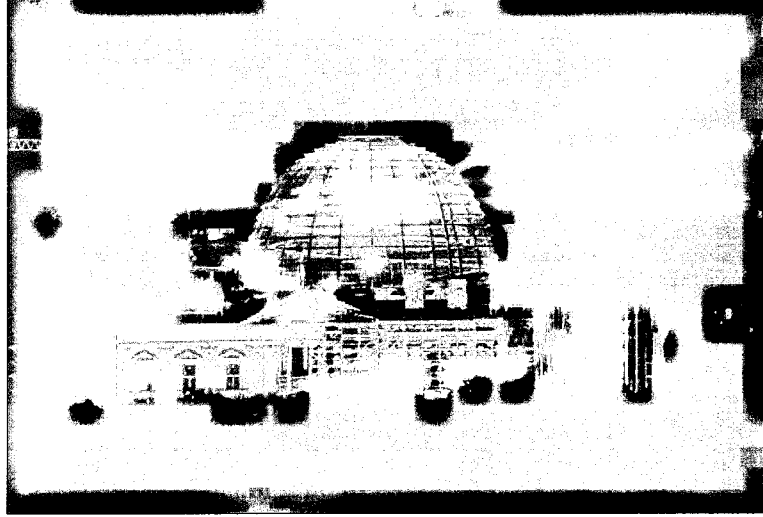


Şekil 3.5 Bilim ve teknoloji parkında kış ve yaz günleri için enerji yönetim ilkeleri. (Köksal, İncedayı, Tercan, 2002)

Yapı kullanıcı dostu teknolojilerin gelecekteki uygulamaları için bir model olarak nitelendirilmiş ve 1995 Almanya Mimarlık ödülü dahil olmak üzere birçok ödül almıştır. (Köksal, İncedayı, Tercan, 2002)

Reichstag/ Berlin-Almanya

1984 yılında Poul Wallot tarafından tasarlanarak yapımına başlanan Reichstag binası, 2. Dünya Savaşı ve sonrasında birçok kez zarar görmüştür. İlk kez 1960 yılında restorasyon çalışması yapılan binada sonuç istenildiği gibi olmamıştır. Daha sonra açılan uluslararası bir yarışmada Foster&Partners'ın tasarımı birinci olmuştur. Bina ilk yapıldığı haline sadık kalınarak yeniden ele alınmış ve teknolojik gelişmeler doğrultusunda enerji korunumlu ve doğal çevre üzerinde zarar vermeyecek şekilde yeniden restore edilmiştir.



Şekil 3.6 Reichstag genel görünüm. (Cephe dergisi, 2003)

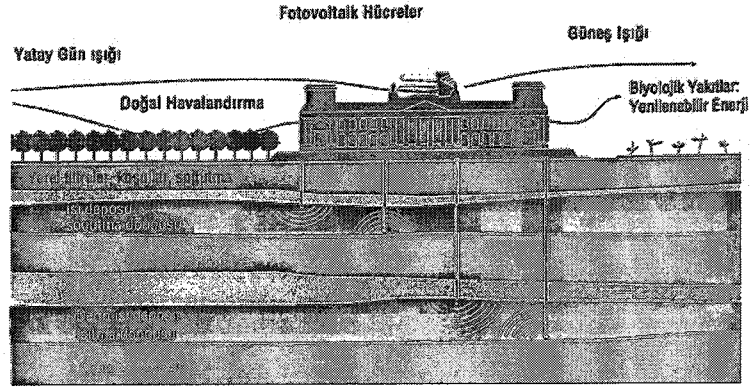
Binadaki enerji düzeneğinin bir parçası olan kubbedeki ayna düzeneği gün ışığını iç mekanlara taşıyarak yapay aydınlatma gereksinimini azaltmaktadır. Aynı zamanda bir dolaşım bacası gibi hareket eden düzenek iç mekana serin havayı getirmektedir.



Şekil 3.7 Kubbedeki ayna düzeneği. (Cephe dergisi, 2003)

Yerin 300metre altında büyük bir gölün üzerinde bulunan Reichstag binası temmuz, ağustos aylarında ısıyı depolayarak kışın kullanımını sağlıyor. Aynı doğrultuda yazın kullanılmak üzere binanın tavanında soğukun depolanabildiği bir su kaynağı bulunmaktadır. Binanın enerji gereksiniminin azaltılması doğrultusunda çevreye verdiği zarar da azalmaktadır.

Reichstag 1960 yılında ilk restore edildiği haliyle atmosfere 7000 ton CO₂ verirken bugünkü teknoloji ile binada alınan enerji korunumuna yönelik önlemlerle CO₂ salınımı 440 tona inmiştir. (Cephe dergisi, 2003)



Şekil 3.8 Bina ekolojisi. (Cephe dergisi, 2003)

4. SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIK BAĞLAMINDA ÇOK KATLI BİNALARDA EKOLOJİK TASARIM İLKELERİ

Çok katlı binalarda en fazla enerji tüketiminin iklimlendirme ve aydınlatma olduğu bilinmektedir. Isıtma yalnız kış ayları için bir gereklilik olsa da binalarda kullanılan yoğun elektronik sistemler yaz-kış soğutma gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Binaların havalandırma, aydınlatma, iklimlendirme sistemlerinde enerji tüketiminin optimize edilmesi doğal çevrenin korunmasında etkili olacaktır. Doğal çevrenin korunmasına yönelik olarak binanın yerleşim kararları alınırken alanın topografik özellikleri, bitki örtüsü, iklim özellikleri (güneş, rüzgar, ısı, nem), yer altı ve yerüstü zenginlikleri, jeolojik yapısı analiz edilmelidir. (Yakar, 1998)

4.1 Bina Alanı Yerleşim Analizleri, Doğal ve Yapılı Çevrenin Korunmasına Yönelik Tasarım Kriterleri

Doğal çevre içinde yapay bir yapılaşmanın olması mevcut çevreye zarar verecektir. amaç mevcut çevreye zarar vermeden ya da minimum zarar verecek tasarımların gerçekleştirilmesidir. İnşaat alanı yerleşim analizlerinde dikkat edilecek hususlar:

- Mevcut doğal çevre
 - Mevcut yeşil doku (eğim, form, oran)
 - Mevcut yapay çevre. Çevre binaların; konum, geometri, boyut kitle özellikleri, arazi formasyonu, akarsular ve bitkiler (ışık, gölge, yansıma, hacim...)
 - İklimsel ve topoğrafik veriler. (Soğuk iklim, sıcak iklim, sıcak kuru iklim, sıcak nemli iklim)(Bradshaw, 1993)
 - Çevresel enerji kaynakları
 - Tasarımın ve yapımın gerçekleştiği zaman dilimi ve bu zamanın gereklilikleri
 - İnsan ve çevre mobilitesi
 - Mevcut mimari miras
 - Rüzgar kontrolü, yönlendirilmiş rüzgar
 - Güneş kontrolü,
- olarak sıralanabilir.

4.1.1 İklim

İklim koşulları yüzyıllar boyunca bina tasarım ve yapım süreçlerinde gözönünde tutulmuştur. Vitruvius M.Ö. 25 yılında “Özel konutlar için tasarımlarımızın doğru olması için, başlarken

yapıldıkları ülke ve iklim koşullarını gözlemlemiz gerekmektedir” demiştir. “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.” (Vitruvius, 1993)

Başlıca iklimsel değişkenler sıcaklık, nem, solar radyasyon, yağış ve rüzgardır. Binanın bulunduğu alana ait iklimsel veriler bölgesel iklimden oldukça farklıdır. Bu bağlamda tasarım kararları alınırken bölgesel ölçekteki iklimsel verilerin çok iyi etüt edilmesi gerekmektedir. İklimsel veriler (güneş hareketleri, hava sıcaklıkları, rüzgar yönü ve şiddeti) binanın ısıtma-soğutma, havalandırma, aydınlatma sistemlerini etkilemektedir.

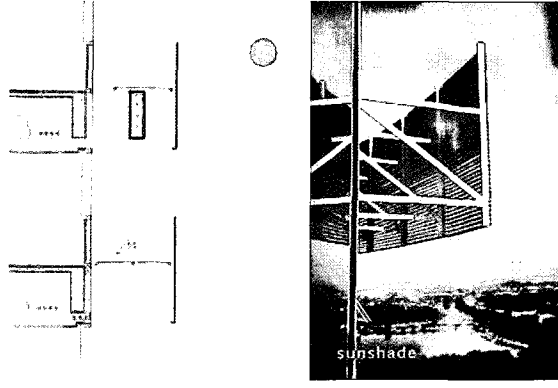
İnşaat alanı yerleşim analizleri ile ilgili çalışmalar, binadaki ısı kayıplarını azaltmanın bir yolunun da bina üzerindeki iklimsel baskının azaltılması olduğu prensibine dayanmaktadır. Bu nedenle yön, soğuk mevsim rüzgarları, doğal ve yapay engeller ile gölge elemanları, mikroklima gibi faktörlerin bina üzerindeki etkileri incelenenlerin başında gelmektedir. (Kenber, 1993)

Yeang&Hamzah’ın tasarım kriterlerinin temelini iklimsel veriler ve coğrafi konum oluşturmaktadır. Doğal yöntemlerle sağlanan ısıtma-soğutma, havalandırma sistemlerinde amaç enerji korunumunu ve kullanıcı konforunu sağlamaktır.

4.1.1.1 Güneş Kontrolü

Sıcak bölgelerde binaların iklimlendirilmesi güneş kontrolü ile sağlanabilmektedir. Güneş kontrolünde cephe önemli rol oynamaktadır. Cephe formu, cephenin doluluk-boşluk oranları, cephe yüzeyindeki hareketler ve cephe üzerinde kullanılan güneşi yansıtıcı nitelikteki elemanlar güneş kontrolünde etkili olmaktadır. Temelde güneşin aşırı etkisinin binadan uzaklaştırılması prensibiyle çalışan, iç mekan kalitesini artırmaya yönelik kullanılan sistem, binanın soğutma yükünü azaltarak enerji tasarrufu sağlayacaktır.

Güneş kırıcı alüminyum paneller cephede güneş ışınlarının yansıtılmasını ve cam cephe önünde gölgelik alan oluşmasını sağlar. Güneş kırıcıların boyutları ve cepheye göre konumları ile güneşin cephe ile yaptığı açı sistemin etkin çalışmasında önemli noktalardır.



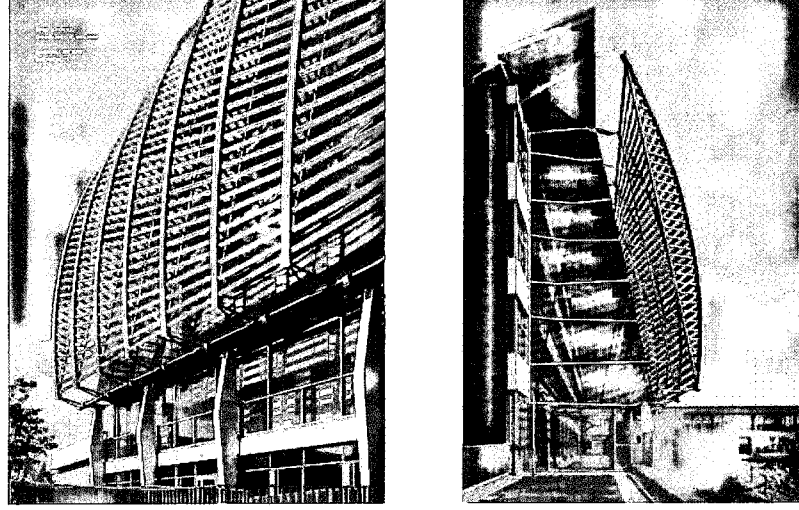
Şekil 4.1 Menara Mesiniaga, güneş kontrol elemanları. (Richards, 2001)

Cam yüzeyin cepheden geri çekilmesiyle güneş ışınlarının direkt olarak iç mekana girmesi engellenmektedir. Bu düzenleme özellikle sıcak iklim kuşağında yer alan ülkelerde, güneş ışınlarının cephe üzerinde aşırı etkisini azaltmada etkili olmaktadır. Cam cephenin geri çekilmesiyle, bina yüzeyi ile cam cephe arasında kalan alanlar yeşillendirilerek hem gölgelik alan sağlanmış olur, hem de bina kullanıcıları için sosyal mekanlar oluşturulur.



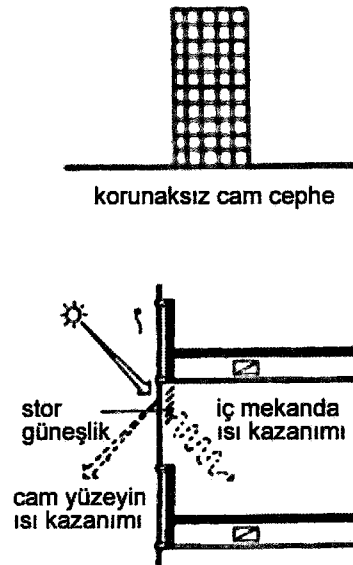
Şekil 4.2 Menara Mesiniaga, cephe görünümü. (Richards, 2001)

İç planlamada açık ofis yerleşiminin tercih edildiği binanın batı cephesinde ahşap ikincil bir eleman kullanılmıştır. Sistem güneş ışınlarının cephe üzerinde oluşturacağı aşırı ısınmaları önlerken, iç mekanda ışığın parlamasını azaltarak istenilen aydınlık düzeyini sağlamaktadır.



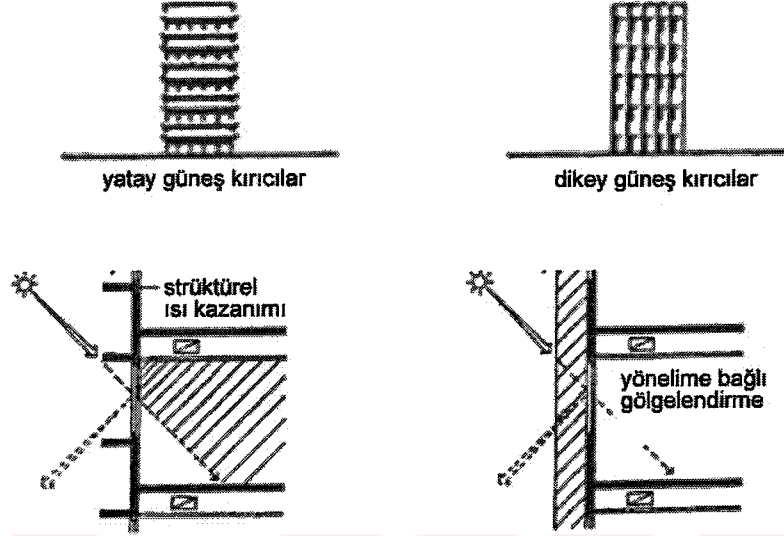
Şekil 4.3 Civic Office, ahşap güneş kontrol elemanları. (Slessor, 1997)

Güneş kontrolünün binanın biçimsel özellikleriyle sağlanabilirliği aşağıdaki sistem şemalarında görülmektedir. Korunmasız cephe yüzeyi güneş ışınlarının tamamını iç ortama vererek binanın aşırı ısınmasına, dolayısıyla binada soğutma için harcanan enerjinin artmasına neden olmaktadır.



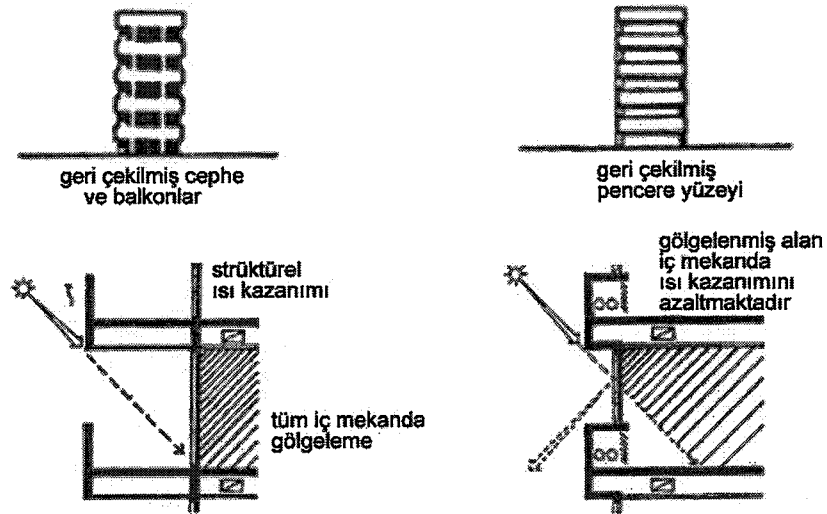
Şekil 4.4 Cephe-güneş kontrol şeması. (Richards, 2001)

Cephede kullanılan yatay ve dikey güneş kırıcı elemanlar, güneşin yönüne göre iç mekanda ısı kazanımlarının azaltılmasında etkili olabilmektedir. Gelen ışınların kırılarak bir kısmının yansıtılmasıyla iç mekanda aşırı ısınmalar engellenebilmektedir.



Şekil 4.5 Cephe-güneş kontrol şemaları. (Richards, 2001)

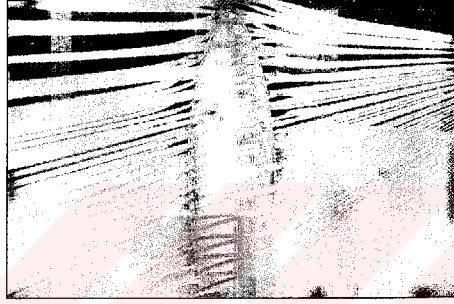
Cephenin balkonlar oluşturarak geri çekildiği sistemde cepheye gelen ışınların cam yüzeye direkt ulaşması engellenerek cephe önünde gölgelik alanlar oluşturulabilmektedir. Cam cephenin geri çekilmesiyle güneş ışınları öndeki yüzeye çarparak yansıtılabilmektedir.



Şekil 4.6 Cephe-güneş kontrol şemaları. (Richards, 2001)

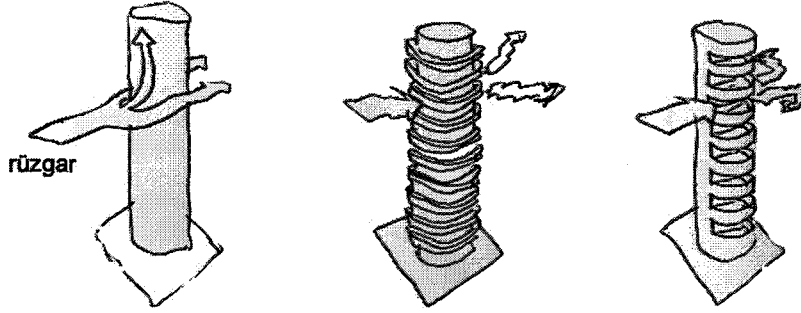
4.1.1.2 Rüzgar Kontrolü

Binaların iklimlendirilmesinde rüzgar kuvvetinin yönü ve şiddeti etkili olmaktadır. Binaların tasarım kararları alınırken bölgedeki hakim rüzgar yönü, binaya gelecek olan rüzgar yükü ve şiddetinin hesaplanması gerekmektedir. Özellikle çok katlı binalarda rüzgar hareketleri iç mekanda rahatsız edici hava hareketlerine sebep olmakta, bu da iç mekan kalitesini ve kullanıcı konforunu düşürmektedir. Bilgisayar simülasyonlarıyla binaya gelecek rüzgar yükü hesaplanabilmektedir. Bilgisayar simülasyonunda aerodinamik biçimli kule üzerindeki rüzgar etkisi görülmektedir. (Şekil 4.7)



Şekil 4.7 Swiss Re Tower, rüzgar etkisinin bilgisayar simülasyonu.. (Abel, 2003)

Çok katlı binalardaki cephe yüzeyinde oluşan rüzgar yükü, bina formu ve cephe yüzeylerinin biçimlendirilmesiyle azaltılabilmektedir. Cephe hareketleri rüzgarın yönlendirilmesine yardımcı olarak cephe üzerine gelen yükü azaltmaktadır. Dairesel formların rüzgara karşı aerodinamik performansları yüksektir ve cephe basınç dağılımının kontrolünde kolaylık sağlamaktadır. Aşağıdaki cephe eskizlerinde binaya gelen rüzgar yükü ve dağılımı görülmektedir. İlk eskizde cephe gelen rüzgar yükünün tamamına maruz kalmaktadır. İkinci ve üçüncü eskizlerde cephedeki yatay elemanlar ve teraslar rüzgarı yönlendirerek binanın rüzgar yükünü azaltmaktadır. Teraslar aynı zamanda rüzgarın içeri alınmasını sağlayarak iç mekanda doğal havalandırma sağlamaktadır. (Şekil 4.8)

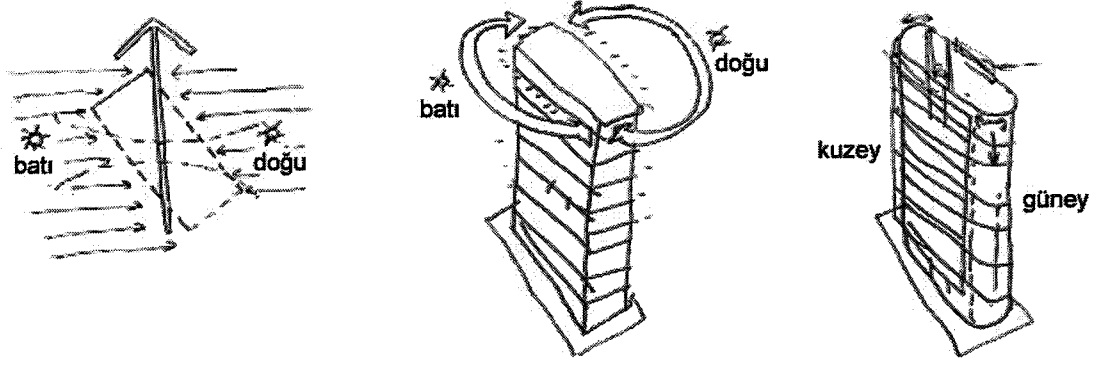


Şekil 4.8 Menara Bousted, cephe eskizleri. (Richards, 2001)

4.1.2 Yönlenme

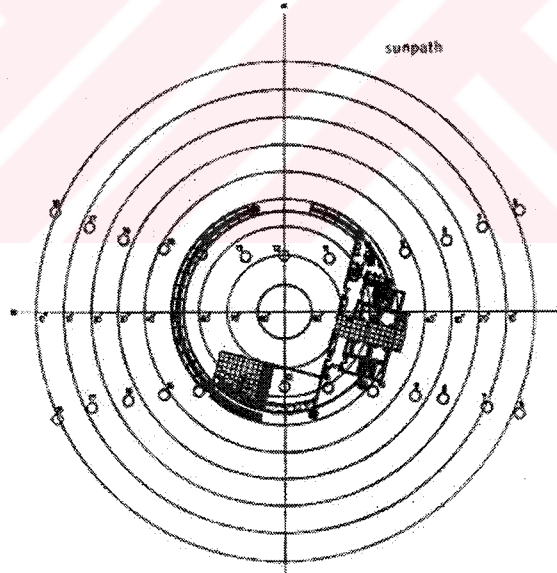
Binanın yönlenme ve biçimlenişi, binanın kışın ısınma ihtiyacını karşılayacak güneşten maksimum faydalanmasını, yazın ise güneşten maksimum korunmasını sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Çok katlı binalar dış hava koşullarına karşı korumasızdırlar. Binaların doğru yönlendirilmesi enerji korunumunda etkili olmaktadır. Binaların geniş cephe açıklıklarının kuzey-güney yönünde düzenlenmesi yalıtım yapılacak alanların azaltılmasında büyük avantajlar sağlayacaktır. Binaların doğu-batı yönünde düzenlenmesi binanın tüm cephelerinin gün boyunca güneş ışınlarına maruz kalmasına neden olmaktadır. İklimsel verilerin önemli olduğu bu noktada ılıman iklimlerde tüm gün boyunca güneşe maruz kalınmak istenmezken, kuzey ülkelerinde durum tam tersidir.

Aşağıda Menara TA1 binasının yönlenme şemaları görülmektedir. (Şekil 4.9) 1. eskizde arazi güneşe göre diyagonal olarak konumlanmaktadır. 2. eskizde doğu-batı yönünde konumlanmış dikdörtgen biçimli binanın tüm cepheleri gün boyunca güneşe maruz kalmaktadır. 3. eskizde ise kuzey-güney yönünde konumlanmış kapsül biçimli bina optimum kat alanına sahiptir. Etkin dış cephe alanına sahip binanın kuzey ve güney cepheleri doğrudan güneş ışınlarına maruz kalmamaktadır. İkincil fonksiyonların binanın doğu batı cephesinde konumlanmasıyla bina içinde güneşin aşırı etkisinden korunmuş olur. (Şekil 4.10)



Şekil 4.9 Menara TA1, yönlendirme şemaları. (Richards, 2001)

Binanın arsa üzerinde konumlanması yapılırken güneş yolu çizilerek binanın güneşe maruz kalan cepheleri tespit edilmektedir. Sıcak iklimde bu cephelerde ilave önlemler almak gerekmektedir. Menara Mesiniaga binasında doğu cephesi çekirdek ve servis fonksiyonları olarak düzenlenmiş, batı cephesinde güneş kırıcılar kullanılarak güneş ışınlarının bina içinde aşırı ısı kazanımları oluşturması engellenmiştir.



Şekil 4.10 Menara Mesiniaga, güneş yolu.

4.1.3 Bitkilendirme, Bina-Peyzaj İlişkisi

Yoğun ve çok katlı yapılaşmanın olduğu kent yaşamında doğal alanların azalması, insan-doğa ilişkisini olumsuz etkilemektedir.

“Doğal ortam geçmişten günümüze bir süreç içinde değerlendirildiğinde giderek azalan bir grafik sergilemektedir. Binalar inorganik inşa edildiği ve binalarda insanlar hariç her şey inorganiktir.” (Yeang, 2004)

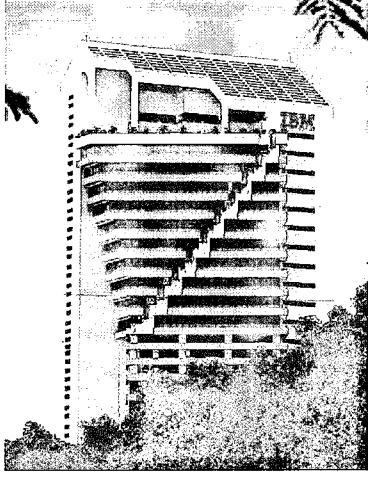
Günümüzde özellikle insanların vakitlerinin çoğunu geçirdikleri çalışma alanlarının doğal hayattan kopuk olması düşünülemez. Ancak çok katlı yapılaşmanın arttığı kent yaşamında binaların doğal hayatın içine entegrasyonu zor olacağından, binalara doğal ortamı entegre etmek daha uygun olacaktır. Bu anlamda düşünüldüğünde bitkilendirme görsel dekoratif eleman statüsünden çıkarılıp ekolojik bina tasarım kararlarından biri olmalıdır.

Yerleşim merkezlerindeki arazilerin giderek değerlenmeleri, şehir merkezlerindeki yoğun ve çok katlı yapılaşmanın sonucu ortaya çıkan basamaklı bina profilleri binalar üzerindeki kullanılabilir alanların değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. (Gülen, 1995)

Çizelge 4.1 Binalarda bitkilendirmenin kullanım alanları.

Çatı ve teras bahçeleri	• Milattan önce 604-562 yılları arasında inşa edilmiş Babil'in asma bahçeleri ilk örnektir. • Corbusier tasarımlarında binaların çatılarını çatı bahçesi olarak düzenlemiştir. (Villa Savoye) • Wright'ın sarmaşık bitkilerle yumuşattığı balkon çizgileri modern tasarımların en çok kullanılan motifi haline gelmiştir. • Asma bahçelerinin yapımından sonra ilk çatı bahçesi 1959 yılında Kaiser Endüstrileri Şirketi tarafından Oakland Kaliforniya'da yapılmıştır. (Gülen, 1995)
Yeşil dokunun avlular oluşturarak bina içine entegrasyonu	• Commerzbak Genel Müdürlük Binası, Frankfurt. Foster'ın 1997 yılında yapımı tamamlanan binasında içerde oluşturulan 4'er katlı avlularda bitkilendirme kullanılmıştır.

Çizelge 4.1 devamı. Binalarda bitkilendirmenin kullanım alanları.

Cephe boyunca yeşil doku kullanımı  Şekil 4.11 IBM Binası, cephe peyzajı.	• IBM Binası, Kuala Lumpur. 1983-1987 yılında T.R.Hamzah, K.Yeang tarafından tasarlanan binada güneş ışıklarının yönü ve açısına göre yeşil doku binaya entegre edilmiştir. Zeminden üst katlara basamaklar biçiminde yükselen binada , bu basamaklar bitkilendirilecek şekilde tasarlanmış. Kulenin üst bölümünde ise , teraslar için havalandırmayı sağlayan, iki kat yüksekliğinde gök avlular bulunuyor.
--	--

Bitkilendirmenin Binaya Getirdiği Faydalar

- Bitkilendirme binada organik-inorganik dengeyi sağlar.
- Binanın dış cephesine entegre edilen bitkilendirme binayı rüzgar, güneş gibi dış etmenlere karşı korur. Yazın ısıyı kışın ise soğuk havayı dış ortamda tutarak yalıtım sağlar. Bu da binada klima yükünü azaltarak enerji tasarrufu sağlar.
- Bitkiler ortama oksijen vererek temiz hava sağlar.
- Çok katlı binalarda insanların soluk alabilecekleri estetik mekanlar oluşturur.
- Bitkilendirme ses izolasyonu sağlayarak iç ortamda işitsel konfor sağlar, aynı zamanda toz tutarak iç ortam havasının temiz kalmasına yardımcı olur.

Bitkilendirmenin Binaya Entegrasyonunda Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- Yeşil dokunun bina içinde homojen dağılımı sağlanmalıdır.
- Bitkilerin mevsimlere göre düzenlenmesi gerekir.
- Bitkilendirme yapılırken yönler göz önünde tutulmalıdır. Yazın gölgeleme ihtiyacını karşılamak amacıyla geniş yapraklı, aynı zamanda kışın güney güneşinden maksimum yararlanmak amacıyla yapraklarını döken ağaçlar seçilmelidir. Bunun tersi durum kuzey yönü için de geçerlidir. Kışın soğuktan korunmak amacıyla iğne yapraklı, yapraklarını dökmeyen ağaçlar tercih edilmelidir.
- Bitki seçiminde bakım gerektirme, ışık, yön, rüzgar gibi etmenler göz önünde

bulundurulmalıdır.

- Farklı bitki türleri seçilip çeşitlilik artırılmalıdır.
- Bitkilendirmenin bina statğine zarar vermeyecek şekilde düzenlenmesi gerekmektedir.
- Bitkiler için gerekli suyun sağlanmasında tesisatın binaya zarar vermeyecek şekilde düzenlenmesi gerekmektedir.

4.1.4 Malzeme

Binalar yapım, kullanım, yıkım aşamalarında çevre üzerinde etkili olmaktadır. Her aşamada kullanılan enerji ve doğal kaynak kullanımı sonucu ortama gaz ve katı atıklar verilmektedir. Binanın tasarım kararları alınırken yapı malzemesi ve teknolojisi konuları göz önünde tutulmalıdır. Yapı malzemelerinin üretim, taşıma, montaj aşamalarında enerji tüketimi ve doğal kaynak kullanımı da önem kazanmaktadır. “Yapı malzemelerinin çevresel etkileri üzerine “The Athena Institute” nin yaptığı araştırmaya göre; bu ülkede ahşap, betonarme ve çeliğin üretimindeki harcanan enerjinin yaklaşık %30’u bu maddelerin ham maddelerinin ve üretimi tamamlandıktan sonra taşınmaları için tüketilmektedir.” (Esin, 2003)

Çizelge 4.2 Enerji ve doğal kaynak kullanım şeması.

Ham maddenin elde edilişi	Üretim ve taşıma	Yapım ve kullanım	Yeniden kullanım, geri dönüşüm, yok edilme
---------------------------	------------------	-------------------	--

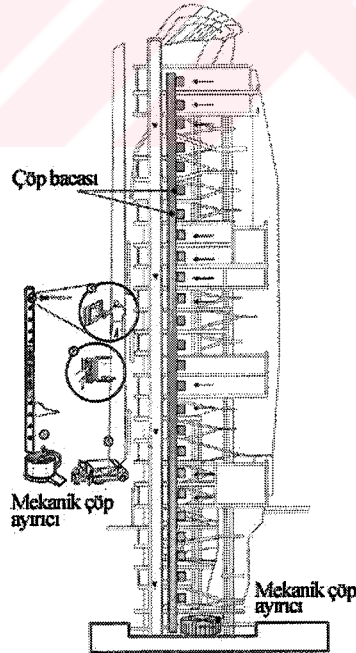
Yapı malzemeleri dayanıklı uzun ömürlü malzemeden seçilmelidir. Bakım ve montaj maliyetleri minimize edilmeli, enerji sarfiyatı azaltılmalıdır. Malzemenin termal özellikleri kullanım safhasında enerji tasarrufu sağlayacağından tasarım kararları alınırken göz önünde bulundurulmalıdır. Yapı malzemesi bulunduğu ülkenin koşulları içinde değerlendirilmeli kolay erişilebilir olmalıdır. Yerel malzeme kullanıldığında imalat, taşıma, bakım, inşa aşamalarında mümkün olan en az enerji kullanılır. Yapı malzemesi ve sistemlerinin özellikleri doğru bir şekilde irdelenmeli, atıkların çevre sorunu oluşturmamasına dikkat edilmelidir.

Çizelge 4.3 Yapı malzemelerinin özellikleri.

Doğal kaynakları korumalı	Geri dönüşümlü olmalı (cam, çelik v.b.) Dayanıklı ve bakım maliyeti düşük olmalı Hızlı yenilebilir kaynaktan elde edilmeli Suyu verimli kullanmalı
Enerjiyi korumalı	Enerjiyi etkin kullanmalı Doğal ve basit işlemlerle üretilmeli Yerel malzeme kullanılmalı
Çevre ve insan sağlığını korumalı	Kirliliklere neden olmamalı

4.1.5 Atık Kontrolü ve Geridönüşümü

İnsan sağlığını olumsuz yönde etkileyen asbest gibi kanserojen madde içeren malzemeler aynı zamanda çevre kirliliği de yaratmaktadır. Binalarda kullanılan malzemelerin kullanım esnasında ve kullanım ömrünü tamamladığında çevreye zarar vermeyecek şekilde düzenlenmeleri gerekmektedir. Geridönüşümlü malzemeler binanın kullanım ömrü tamamlandığında bile bir başka şekilde kullanılabilir. (Balkan, 2004)

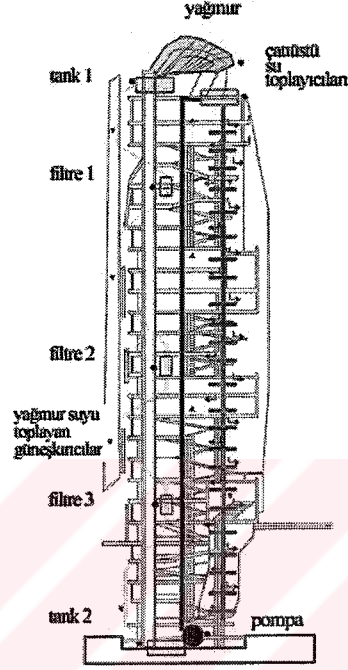


Şekil 4.12 Katı atıkların yeniden kullanımı çözüm önerisi. (Richards, 2001)

Yeang'ın Editt Tower binasında katı atıkların yeniden kullanımı için geliştirdiği çözüm önerisi temelde katı atıkların toplanıp sistematik olarak ayrıştırılıp yeniden kullanımı üzerine

- Yağmur suyu ve kullanılmış suyun yeniden kullanımı,
- Binanın su tüketimini azaltması,

olarak sıralanabilir.



Şekil 4.14 Yağmur suyunun arıtılması çözüm önerisi. (Richards, 2001)

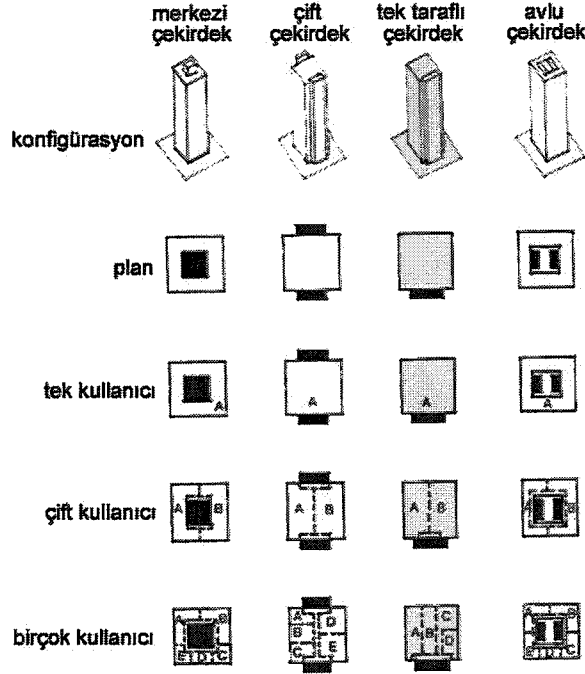
Filtreleme yapılmış yağmur suyu binalarda tuvaletlerde, bitkilerin sulanmasında, yaz aylarında evaporatif soğutma sistemlerinde kullanılabilir. (Şekil 4.14)

4.1.6 Çekirdek yerleşimi ve Geometrisi

Servis Çekirdek yerleşimleri çok katlı bina tasarımında önemli kararlardan biridir. Servis çekirdeği sadece strüktürel bir olgu değil, binanın termal performansını, görünüşünü etkileyecek, belirleyecek ikincil duvar dış yüzeyi oluşturmaktadır.

Çekirdek yerleşimleri üç şekilde sınıflandırılabilir:

1. Merkezi çekirdek (Central Core)
2. Çift Çekirdek (Double Core)
3. Tek taraflı çekirdek (Single Sided Core)



Şekil 4.15 Çekirdek yerleşim şeması. (Richard, 2001)

Tropikal bölgelerde binalarda çekirdek yerleşimlerinin doğu batı yönünde düzenlenmesi tercih edilmelidir. Bu durumlarda çift çekirdek faydalı olacaktır. Çekirdek her ikisinde de sıcak tarafta tampon görevi üstlenir. İç mekanda yalıtım sağlar. Çalışmalar gösteriyor ki; minimum air-condition yükü çift çekirdek konfigürasyonu, kuzey güney yönünde pencere açılımı ve çekirdeklerin doğu batı yönünde yerleşimi sonucu olmaktadır. Benzer nokta ılık bölge oluşturmaktadır.

Asansör lobileri, merdivenler ve tuvaletler de mümkün olduğunca doğal havalandırılmalı ve dışarıya açılmaları sağlanmalıdır. Bu anlamda binanın dış çizgisi, enerji tasarrufu sağlamada, mekanik hava gereksinimini azaltmakta, mekanik ilave ihtiyaçlardan kurtulma ve yangın korunumu için basınç şaftı ihtiyacını ortadan kaldırmakta önemli rol oynamaktadır. Estetik anlamda da dış mekanda servis çekirdeklerinin yerleşimi gün ışığından faydalanma ve dış ortama, manzaraya açılma anlamında olumludur. Ancak bu durum merkezi çekirdek konumlanmasında mümkün olmamaktadır. Binanın kullanıcıları da dış ortamla etkileşimini sürdürebilir aynı zamanda yapay aydınlatılmış bir mekandansa doğal ışık alabilecekleri mekanları kullanabilmektedirler. [6]

4.2 Enerji Korunumuna Yönelik Tasarım Kriterleri

Enerji korunumuna yönelik tasarımda amaç, minimum enerji kullanarak optimum fayda

sağlamak olmalıdır. Konuyla ilgili kriterlere geçmeden önce enerji kavramından, enerji türlerinden ve mevcut enerji kaynaklarından bahsetmek gerekmektedir.

Bir iş yapabilme kapasitesi olarak tanımlanan enerji yeryüzünde birçok yer ve şekilde bulunmaktadır. Genel olarak beş tür enerji kaynağından söz etmek mümkündür:

- Güneş Radyasyonu
- Güneş, ay ve dünyanın çekim güçleri
- Yeryüzündeki nükleer reaksiyonlar
- Yeraltındaki radyoaktif bozulma, kimyasal reaksiyonlar ve soğumadan oluşan jeotermal enerji
- Mineral kaynakların kimyasal reaksiyonları

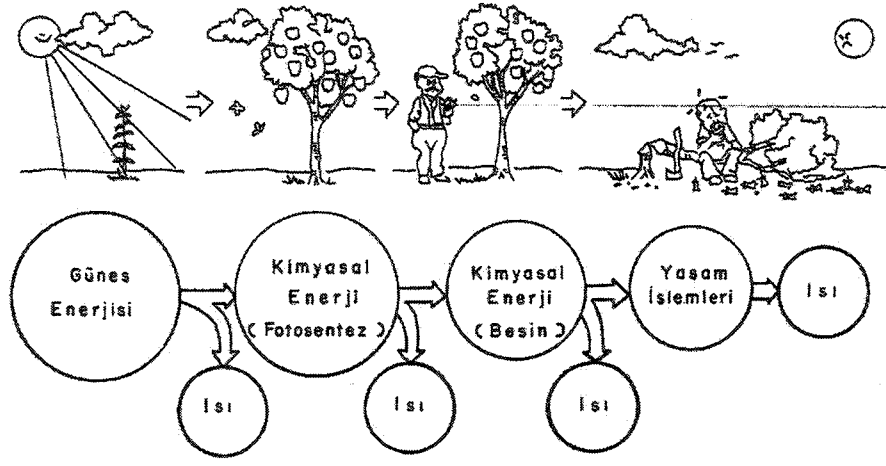
Doğadaki tüm enerji ilişkileri iki genel fizik kanunuyla; birinci ve ikinci termodinamik kanunuyla belirlenmiştir. Birinci termodinamik kanunu ya da enerjinin sakınımı kanunu doğadaki enerjinin değişmezliğiyle ilgilidir. Bu kanuna göre enerji yoktan var olmaz ya da yok edilemez. Ancak çeşitli yollarla birbirine dönüştürülebilir. Herhangi bir sistemin enerjisi artırılabilir ya da azaltılabilir. Ancak, sistemin yitirdiği enerji aynı ölçüde çevresine eklenmiş, kazandığı herhangi bir enerji ise o ölçüde çevresinden eksilmiş olur. Sistem ve çevresiyle ele alındığında mevcut enerji miktarında hiçbir değişme olmadığı görülür.

$$E = Q + W$$

Sistem enerjisindeki	Sistemden çevreye	Sistem tarafından
azalma miktarı	eklenen enerji	yapılan iş

Birinci termodinamik kanununa göre, bir ekosistemin öğeleri tarafından ne yollarla, hangi çeşit enerji biçimlerine çevrilmiş olursa olsun, sistemden çıkan enerji, sisteme giren enerji miktarına eşittir.

İkinci termodinamik kanununa göre güneşle başlayan enerji akımında enerjinin sürekli değişik biçimlere girdiği; her değişimde de ısı kaybı sonucu enerjinin iş yapmak için kullanılabilir kısmının azaldığı görülür. Bu kanuna göre doğada hiçbir şey bedava değildir ve her enerji değişiminden zorunlu olarak zararlı çıkarılır. Otomobil yakıtı olarak kullanılan benzinin ancak %10-12'si yararlı iş enerjisine çevrilmekteyken kalanı ısı enerjisine dönüşmektedir. (Kışlalıoğlu&Berkes, 1994) (Şekil 4.16)



Şekil 4.16 İkinci termodinamik yasasının sisteme uygulanması. (Kışlalıoğlu&Berkes, 1994)

Enerji türlerini temel iki başlık altında toplayabiliriz:

1. Yenilenebilir enerji: Doğada devamlı olarak bulunan veya belli periodlarla yenilenen enerji kaynaklarıdır. Sonsuz enerji kaynağı olarak bilinen güneş, dünya var olduğu sürece mevcut olacaktır. Güneş, gel-git, dalga, rüzgar, odun ve barajlar da diğer yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı aşağıdaki gibi sıralanabilir:

Rüzgar: Rüzgar enerjisinin mekanik enerjiye çevrilmesiyle enerji elde edilmesi (Değirmenler, elektrik santralleri)

Su: Su enerjisinin mekanik enerjiye dönüşümüdür. (Akarsular üzerinde kurulan barajlar, santrallerden elektrik enerjisi elde edilmesi)

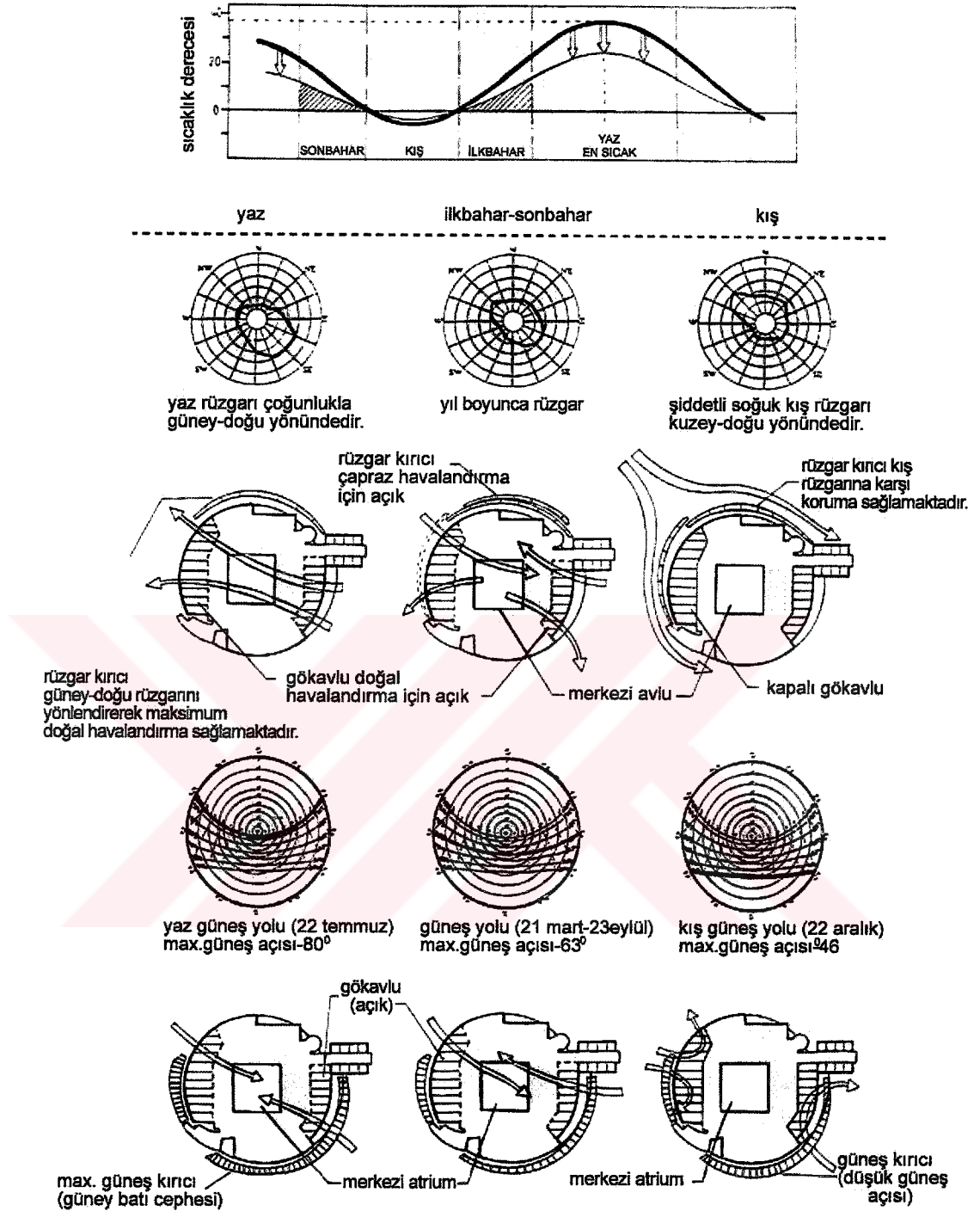
Güneş: Pasif solar sistemler yoluyla güneşten enerji kazanılması. (Kış bahçeleri, güneyde geniş cam yüzeyler) Aktif solar sistemler yoluyla güneşten enerji kazanılması. (Kollektörler) Fotoelektrik değişim yoluyla elektrik enerjisi kazanılması. (Solar hücreler) (Tönük, 2001)

2. Tükenir enerji: Kalıcı kaynaklardaki enerjinin insan tarafından açığa çıkarılmasıyla elde edilir. Fosil yakıtlar; doğal gaz, petrol, kömür ile nükleer ve kimyasal reaksiyonlar bunun örnekleridir. (Kenber,1993)

Binalardaki enerji gereksinimlerinin iklimsel verilerle değerlendirildiği tasarım süreci yapım ve kullanım aşamalarında binalarda enerji tasarrufu sağlayacak, doğaya minimum zarar verilecektir. Aşağıda Shanghai Armoury Tower/ Pudong-Shanghai binasının mevsimlere göre rüzgar, güneş kontrolleri ve havalandırma sistematığı bulunmaktadır. (Şekil 4.17)

- Bio-iklimsel mimarlık, doğal çevrenin korunumunda ve enerji etkin tasarımlar yapılmasında büyük ölçüde etkili olduğundan bölgenin iklimsel değişiklikleri tasarım kararlarında etkili olacaktır. Bunun için ilk aşamada mevsim değişikliklerine göre ısısal değişimler belirlenir.
- Mevsimlere göre rüzgar yönleri belirlenir. Yazın güney-doğu, kışın kuzey-batı yönündeki rüzgarlar etkili olmaktadır. Yazın etkin rüzgar yönleri doğrultusunda rüzgar kontrol elemanları kullanılmaktadır. Baharda çapraz havalandırma yapılabilmesi için rüzgar kontrol elemanları açık tutulmaktadır. Maksimum çapraz havalandırma için iç avlu bahar ve yaz mevsimlerinde açık tutulmaktadır. Kışın ise rüzgar kontrol elemanları ve iç avlu kapalı tutulmaktadır.
- Mevsimlere göre güneşin açıları belirlenir. Maksimum güneş açıları yazın 80, bahar 63, kışın 46 derece olmaktadır. Yaz ve bahar mevsimlerinde güney-batı yönünde güneş kırıcı elemanlar kullanılmakta, iç avlu açık tutulmaktadır.

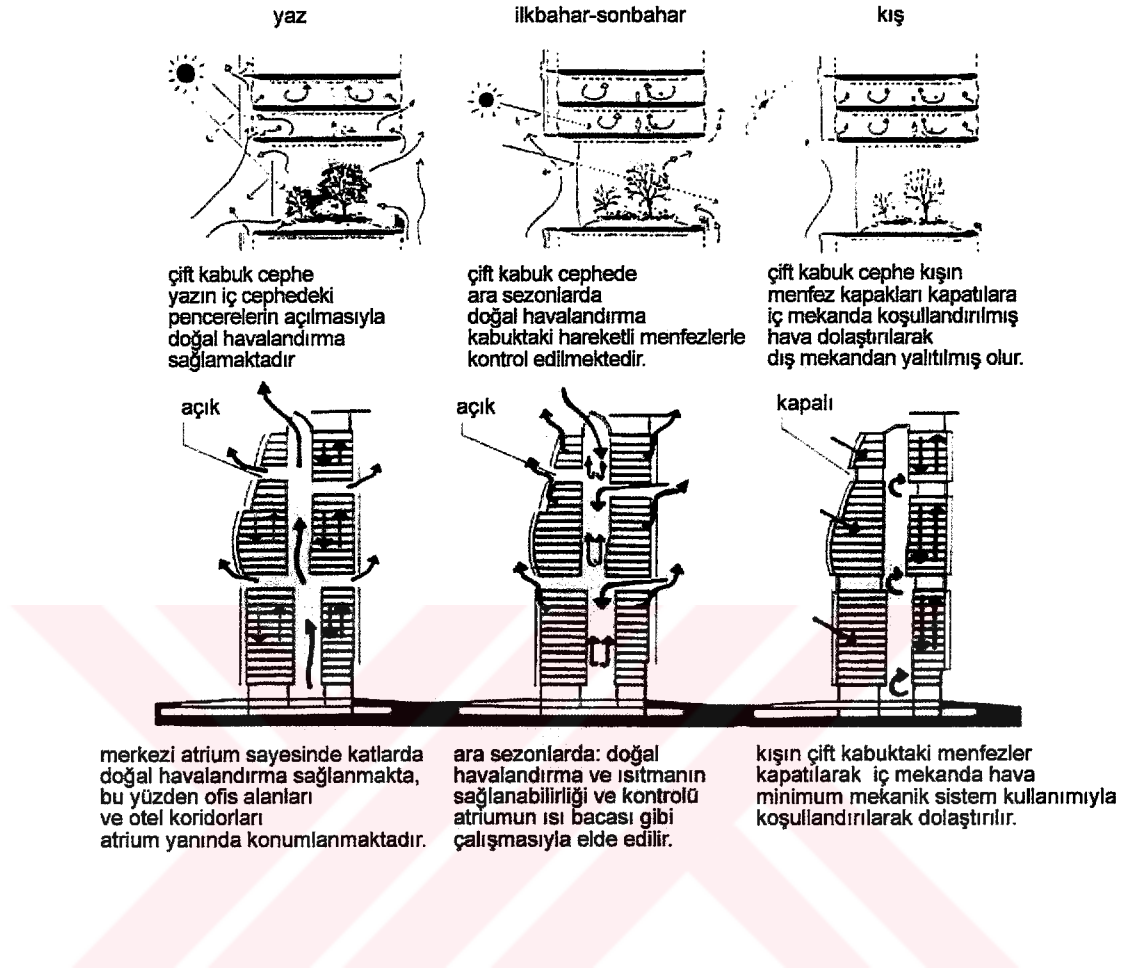




Şekil 4.17 Shanghai Armoury, enerji korunum sistematığı-1. (I'Arca 10, 1997)

- Çift cephe kullanımıyla cephe içerisinde hava dolaşımı sağlanmaktadır. Koşullandırılmış havayla birlikte iç cephedeki pencerelerin açılmasıyla iç mekanda doğal havalandırma sağlanabilmektedir. Doğal havalandırma binanın soğutma yükünü azaltarak enerji tasarrufu sağlamaktadır. Bahar aylarında doğal havalandırma cephedeki menfezlerin ayarlanmasıyla sağlanmaktadır. Kışın cephe içindeki

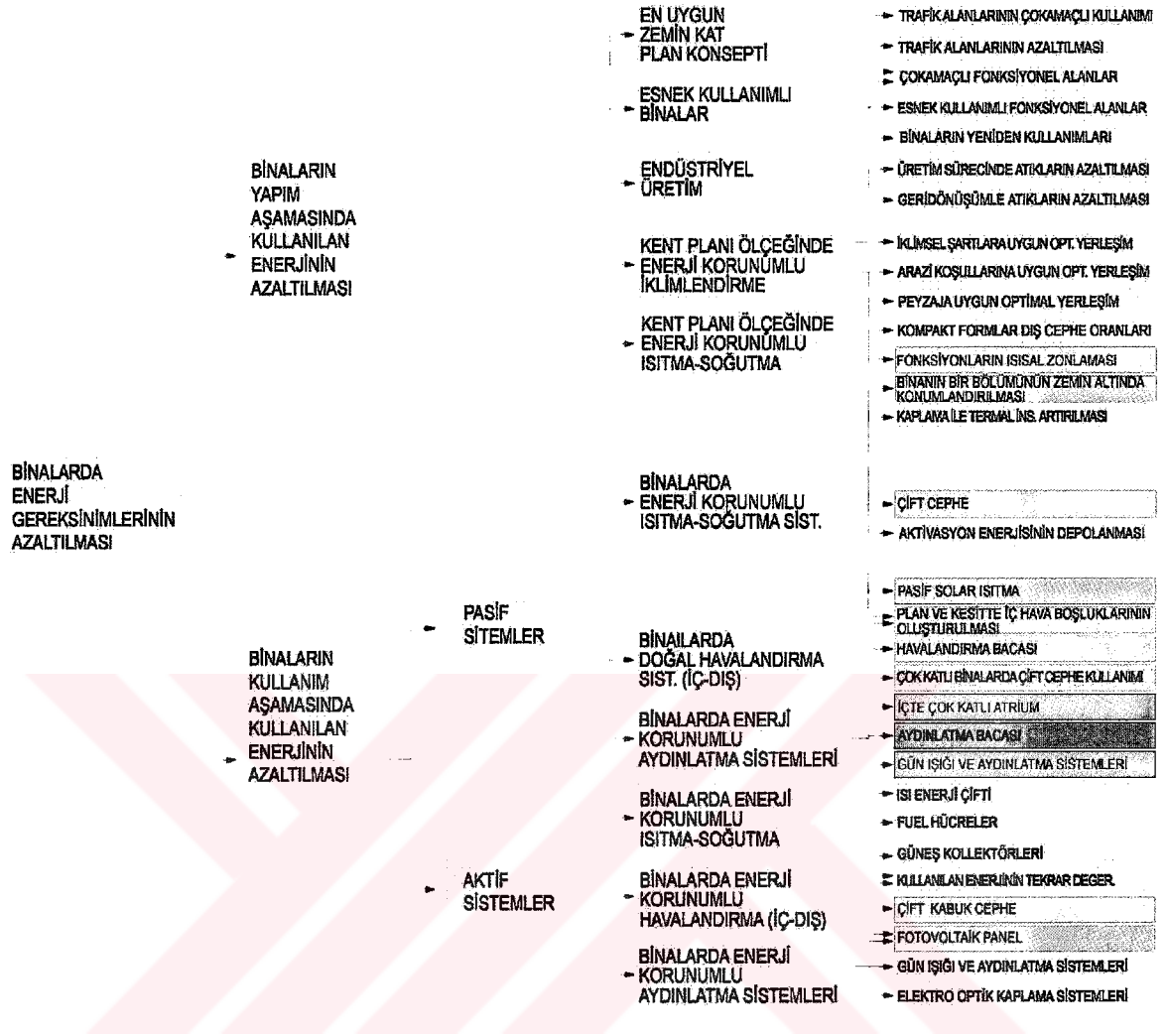
menfezlerden giren havanın iç mekanda dolaşımıyla havalandırma sağlanabilmektedir. (Şekil 4.18)



Şekil 4.18 Shanghai Armoury, enerji korunum sistematığı-2. (1' Arca 10, 1997)

Binalardaki enerji gereksinimlerinin azaltılması, kayıpların azaltılması yoluyla kazanımların artırılması esasına dayanır. Binalardaki enerji harcamaları %20 oranında yapım esnasında %80 oranında ise kullanım aşamasında gerçekleşmektedir. (Höfler, 2004)

Binalardaki enerji kayıplarını azaltmanın bir yolu da sistemlerin birbirleriyle uyumlu çalıştırılmasıyla mümkün olmaktadır. Binalarda kullanılan sistemler “Aktif ve Pasif Sistemler” olmak üzere iki başlık altında toplanabilmektedir. (Şekil 4.19)



Şekil 4.19 Enerji korunum sistem şeması. (Höfler, 2004)

4.3 Pasif sistemler

Pasif sistemler çevresel kaynaklardan maksimum faydalanan, fosil yakıtlar ve mekanik gereçleri ise minimum kullanan, sistemlerdir. Enerji alışverişleri doğal bir şekilde kondüksiyon, konveksiyon, ve radyasyon yoluyla gerçekleşmektedir. Aktif sistemlerdeki pompalar, üfleyiciler, ısı depolama tankları ve kontrol üniteleri genellikle pasif sistemlerde bulunmamaktadırlar. (Kenber, 1993)

4.3.1 Binaların Isıtma Soğutma Sistemlerinin Optimizasyonu

Binaların ısıtma-soğutma sistemlerinin optimizasyonunda bina formu, mekan organizasyonu, yönlenme, pasif solar ısıtma sistemleri etkili olmaktadır.

4.3.1.1 Bina Formu

Bina formunun ve yüzey alanlarının binanın ısı tutuculuğu üzerinde önemli etkisi bulunmaktadır. Burada amaç binanın dış cephe alanını azaltmak ve binanın dış yüzeyinde oluşacak ısı kayıplarını önlemektir. (Tönük, 2001)

Mimarlar bina tasarımında bölgenin coğrafi ve kültürel yapısına uygun aynı zamanda bölgenin yapı stiliyle uyumlu binalar tasarlamaya çalışmalıdırlar. Binanın formuna etki eden diğer faktörler ise çevre limitleri ve çevre sakinlerinin ihtiyaçlarıdır. Bu faktörlere bağlı olmanın ötesinde enerji verimliliği binanın ana strüktürüne katılmalıdır.

Bina formundaki ilk temel konsept binanın eni boyu ve yüksekliği arasındaki orandır. En boy arasındaki oran cephe oranını belirler. Yükseklik ise kat adedi ve gerekli kat alanı ihtiyacına cevap verecek oranda olmalıdır. (Bradshaw, 1993)

4.3.1.2 Mekan organizasyonu

Mekanların bir araya gelme ve bölgeleme biçimleri binaya ait ısı kayıplarının değişim etkenlerinden bir diğeridir. (Kenber, 1993) Bina alanlarının fonksiyonlara göre ısısal zonlama yapılması binalarda ısıtma-soğutma yükünü azaltacaktır. Plan ve kesitte iç hava boşluklarının oluşturulması ısının sirkülasyonunu sağlar.

Binanın kullanımı ısıtma-soğutma gereksiniminin azaltılmasında etkili olacaktır.

- Fonksiyonlar plan ve kesitte ısı bölgelemesi göz önüne alınarak düzenlenmelidir.
- Mikroklimatik konfor şartlarına uygun olarak binanın biçimlendirilmesinde pasif enerji sistemlerin kullanımını destekleyen sistemler kullanılmalıdır. Binanın diğer ısıtma, elektrik, havalandırma, aydınlatmaya yönelik ihtiyaçları doğal enerji kaynaklarını kullanan aktif sistemlerin kullanılmasıyla sağlanmalıdır.
- Bina kullanımı değişen ihtiyaçlar çerçevesinde dönüştürülebilir olmalıdır.

Isı Bölgelemesi: Eylemlere ait gerekli sıcaklıklar belirlendikten sonra cepheye en düşük ısı gereği olan mekanların yerleştirilip iç kısımlara doğru daha yüksek ısı gereği olanların kullanımı iç ve dış sıcaklık farkını bu nedenle de ısı kayıplarını azaltmaktadır. Isı alışverişinin azalması enerji tasarrufunun yanında konforu da arttırmaktadır. Isı bölgelemesine ilişkin diğer bir uygulama ise pencere ve dış kapı kullanımları sırasında oluşan ısı kayıplarının azaltılması için bu elemanların dışa bakan kısımlarının bir cam örtü veya mekanla kapatılarak ısıtılmayan ara sıcaklıkta bir bölge oluşturulmasıdır. Böylece içerdeki sıcak hava bu elemanların kullanımlarında direkt olarak dışa çıkamamaktadır. (Kenber, 1993)

- Binada kuzey-güney yönlü açılımlar yapılarak çift yönlü doğal havalandırma sağlanması,
- Binanın kuzeye bakan kısmında dar cephe ve küçük pencere açıklıkları, güneyde ise geniş açıklıklar bırakılması,
- Binanın güney cephesinde kış bahçesi uygulaması

Yönlenme: Mekanların içinde yer alacak eylemlere bağlı olarak, uygun yönle bakacak bir şekilde, cephe üzerindeki dağılımları bu mekanlardaki eylemlerin daha rahat yapılmasını sağlayarak konforu artıracak gibi, ısı yükünü azaltmanın da bir yolu olmaktadır. Daha az ısı gereksinimi olan mekanların serin yönle buna karşın daha fazla ısı isteyen mekanların sıcak ve güneş alan yönle bakacak bir şekilde cephe üzerinde dağıtımları iç ve dış sıcaklık farklarını minimumda tutacağından ısı iletimini de düşürmektedir.

Olgay'a göre optimum bina biçimlerinde yönlenme doğu batı yönünde olmalıdır. Uzun güney cephe kış günlerinde güneş kazanımı sağlar. (Bradshaw, 1993)

Çok katlı binalarda yönlenme tek aile evinden oldukça farklıdır. Çok katlı binalar dış ortam sıcaklığı ve ısı yansıması etkilerine karşı korunmasızdırlar. [6]

4.3.1.3 Pasif solar ısıtma

Pasif solar sistem temelde güneş ışınlarının toplanıp iç mekanlara verilmesi prensibiyle çalışır. (Bradshaw, 1993)

Pasif sistemler, güneş ısısı alım, dağıtım, depolama ve kullanımının bir bütün halinde ve sistem içinde gerçekleşmesidir. Bu bakımdan yalnız güneş ışınlarının alınmalarının sağlanması, bir ısıtma sistemi oluşturulması için yeterli olamamaktadır. (Kenber, 1993)

ABD'de soğutmaya harcanan enerji toplam enerjinin %20'sini teşkil etmektedir. Enerji sarfiyatı güneyde %40'lara kadar çıkmaktadır.

Sıcak iklimlerde doğal havalandırma amacıyla uygulanan pasif soğutma sistemleri yapı içinde enerji tüketiminin, dolayısıyla ısınmanın fazla olduğu binalarda yaz-kış oldukça önemlidir.

Pasif Solar sistem ısının elde ediliş ve kullanılış farklılıklarına göre üç kısımda incelenebilir:

- Direkt kazanım
- Dolaylı kazanım
- Yalıtılmış kazanım

Her üç sisteminde ayrı ayrı avantaj ve limitleri vardır. Binada birden fazla sistemin

kullanılması optimum performans ve kazanımı artırır. (Bradshaw, 1993)

Direkt kazanım: Binanın güneş ışınları ile ısıtılmasıdır. Uygun planlamayla sistemin verimi %30-75 civarındadır. (Kenber, 1993) Direkt kazanımda sistemin işleyişi alınan güneş ışınlarının binanın döşeme ve duvar gibi elemanlarına gelerek bunları ısıtması, daha sonra ise sıcaklığın bu elemanlardan geri verilerek mekanı ısıtması şeklindedir.

Dolaylı kazanım: Güneş ışınlarının binanın dış yüzeyleri tarafından tutulup bu sıcaklığın daha sonra iç mekana verilmesiyle oluşur. Bu sistemde ısıtma miktar ve süresi ısıyı tutan elemanın cinsi ve kalınlığına bağlı olarak değişir. Direkt kazanımda ışınlar mekanı hemen ısıtmaya başlarken dolaylı kazanımda belli bir süre gereklidir. Dolaylı masif ısıtma sistemi tipleri aşağıda belirtilmektedir:

- Termal Duvar:

Bu sistemde ısıtma güneş ışınlarının büyük bir cam sathın arkasına yerleştirilmiş ısı tutucu bir kütleden (duvar, su, briket, taş, beton, kerpiç gibi yüksek yoğunluklu malzeme) yapılan bir duvara vurdurulmasıyla oluşur. Duvarın ısınıp iç yüzüne aktarması için gerekli süre ışınların kuvveti kadar, duvar kalınlığı ve malzemesinin geçirgenlik özelliklerine bağlıdır. Isı aktarma işi uzun sürdüğünden ısıtma, güneşin gitmesinden sonra da devam eder, bu 10-15 saate kadar çıkabilmektedir. Duvar ışınlarının verdiği sıcaklığın yaklaşık %50'sini emerken kalan sıcaklıkta aradaki havayı ısıtmaktadır. Sistemin verimliliği %30-45 arasındadır. (Kenber, 1993) Trombe duvarı olarak adlandırılan duvar binanın güney cephesinde konumlandırılmalıdır. Duvar ile saydam yüzey arasında 10 cm boşluk kalacak şekilde yerleştirilmelidir. Trombe duvarı kalın, koyu renkli (siyah, koyu kırmızı, kahverengi veya koyu yeşil) ve seçici yüzeye sahip (krom veya alüminyum folyo kaplı bakır) ısı toplayıcı duvardan oluşan bir sistemdir. Camdan geçen ışınlar duvar tarafından emilir. Duvar ile cam arasında kalan alan ısınır, ısınan hava yükselerek duvarın üst kısmında bulunan menfezler yardımıyla diğer mekanlara dağılır. Soğuk hava ise alt taraftaki menfezlerle tekrar cam ile duvar arasına girerek ısınır ve dolaşıma katılır. Trombe duvarı gündüz enerji depolarken gece de enerjinin kaybolmasını engeller. (Çakmanus, 2001)

Trombe duvarı yazın da serinletmede kullanılır. Baca etkisi oluşturularak kullanılan sistemde duvar ile cam arasındaki hava doğal konveksiyonla dışarı atılırken yerine kuzeyde açılan pencereden hava girer.

Dolaylı ısı kazanımında kullanılan diğer sistem ise binanın karşılıklı iki cephesinin giydirmce cephe ile kaplanması ve cepheden 1-1.5 mt. içerde bir başka cephe oluşturulması şeklindedir.

Döşeme ve tavana yerleştirilen kanallarla güneyden alınan ısı kuzey cephesine aktarılmaktadır. İki cephe arasındaki uzaklık 10mt'den az ise doğal sirkülasyon sağlanır. Bu sistemden elde edilen ısı kazanımı % 50 'den fazla olabilmektedir. Bu tür sistemler, atriumlar ve çift cephe sistemli büro binaları için oldukça uygundur ve binanın ısı yalıtımını artırır.

Güneş duvarları da binanın pencere olmayan cephesinde oluşturulmuş bir sistemdir. Delikli koyu renkli alüminyum veya çelik levhalar ile duvar arasına giren hava ısınarak binanın diğer bölümlerine ulaştırılır. Yalıtılmış dış duvarla arasında boşluk bırakılmış plakadan içeri giren hava ısınarak yükselir, iç hava kanalları, emici fanlar ısınan hava hareketini hızlandırır ve iç mekana verilmesini sağlar. Çevreye zarar vermeyen ve ekonomik olan bu sistem ısıtma giderlerinde %50'ye kadar tasarruf sağlanabilmektedir. Bu sistemin diğer sisteme göre avantajı iki cepheye gerek olmamasıdır, buna karşın bu sistem ısıtma ağırlıklı kullanılır.

Termal duvar sisteminde kullanılan diğer bir yöntem ise açılabilir cam cephe ve arkasında jaluzili bir başka uygulamasıdır. Dıştaki cam cephenin altta ve üstte olmak üzere iki adet otomatik kontrollü ve damperli menfezi bulunmaktadır. Alttaki menfez açılarak havanın içeri girmesi sağlanır güneş enerjisiyle ısınan hava içeri verilir daha sonra üstteki menfez açılarak içerdeki havanın dışarı çıkması sağlanır. Bu sistemde içeri ısıtılmış hava alınarak ısı tasarrufu sağlanabildiği gibi binanın havalandırması da sağlanmış olur.

Yalıtılmış kazanım: Bu sistemde hem güneş ışınlarının toplanması yaşama hacimlerinden tamamı ile ayrılmış ve termal olarak yalıtılmıştır.

Binanın genellikle güneyindeki bir seranın güneş ışınlarını alması ve ısınan havayı ventilasyon deliklerinden iç mekanlara vermesinden oluşur. Gerektiğinde sıcak hava mekanik ventilasyonla binanın kuzey kısımlarına veya binanın altında ısıyı depolayabilecek kaya kütlelerine verilebilmektedir. Sistemin verimliliği %60-75'tir. Seralı ısıtma binanın seraya bakan yüzünün saydam olması halinde dolaysız ısıtma, termal olarak yalıtılmamış masif duvar olması halinde ise dolaylı ısıtma sisteminde yer alabilmektedir. (Kenber, 1993) Yazın yazın ise fazla ısınmanın etkilerini azaltmak için hareketli paneller, ya da perdeler kullanılabilir. (Bradshaw, 1993)

4.3.1.4 Bina kabuğu

Binalarda ısı kaybı büyük ölçüde kabukta olmaktadır. Kabuk enerji akışını idare etmekte anahtar rol oynar. Bina kabuğunun optik ve termofiziksel özellikleri; kabuktaki enerji tüketiminin belirlenmesinde etkilidir. Özellikle tüm cephenin cam olduğu binalarda bu sorun

hem içte ısısal konforu negatif yönde etkileyecek hem de enerji sarfiyatına neden olacaktır. Camın özellikleri doğrultusunda enerji tüketimi değişiklik göstermektedir.(Çetiner, 2002)

Bir bina bileşeni olan kabuk, yalnızca binayı dıştan saran bir eleman olarak görülmemelidir. Kabuk, fonksiyonel, estetik ve binayı dış etkilere karşı koruyacak özelliklere sahip olmalıdır. Kabuk dinamik bir sınır gibi düşünülmeli, çevreye duyarlı olmalıdır. Bulunduğu çevreye ayak uydurabilmelidir. Doğal koşullar (güneş, rüzgar, bitki örtüsü) göz önünde tutulmalı, kaynaklar ustalıkla kullanılmalıdır. Enerji tüketimi pasif tekniklerle desteklenmelidir.

Kabuk yoluyla oluşan ısı kayıpları iki şekilde meydana gelmektedir:

- Kabuğun özellikle birleşim noktalarında yer alan boşluk, aralıktan ısının dışarı kaçmasıdır.
- Kabuğun malzeme, kalınlık ve bileşim özelliklerine bağlı olarak ısının kabuk tarafından dışarı itilmesidir.

Isı kayıplarının önlenmesi için yapılan çalışmalar:

- Doluluk boşluk oranları ve boşlukların cephe üzerindeki dağılımlarına dikkat edilmelidir. Kabuk üzerinde ısı kaçaklarının ve ısı iletiminin en yoğun olduğu bölge boşluklardır. Isı kayıpları boşluk araları oranında artmaktadır. Ayrıca boşlukların kuzey yönde konumlanması kayıpları artırmaktadır.
- Katmanların bileşimlerinin düzenlenmesine dikkat edilmelidir. Bina kabuğunu oluşturan malzemeler seçilip bir araya getirilirken ısı kayıplarını önleyecek malzemelerin yeteri miktarda kullanılması kadar, bunların özelliklerinin araştırılıp, doğru biçimde uygulanmaları da önem taşımaktadır.
- Yeni yapı malzemelerinin geliştirilmesi ve kullanılması,
- Yeni yapı elemanlarının geliştirilmesi ve kullanılması,

olarak sıralanabilir. (Kenber, 1993)

Renk: Dış cephenin rengi ve çatı yapı içindeki ısı miktarını oldukça etkilemektedir. Güneş ışığının bina yüzeyince yansıtılması ısının yapı kabuğu tarafından absorbe edilip içeriye ısı verilmesini engeller. Koyu renkler güneş ışığının duvarda absorbe olup iç sıcaklığı artırırken beyaz ya da metalik gri gibi yansıtma özelliği olan malzemeler iç sıcaklığın artmasında etkili olmazlar.

Sıcak bölgelerde dış yüzeyde açık renk kullanımı güneş ışınlarıyla gelen ısının tamamının içeri alınmayıp ısının iç mekanda daha az etkili olmasına sebep olur. Yapıda güneşten

korunmak için hiçbir izolasyon olmamasına karşın dış cephede kullanılan renk tek başına bile oldukça etkilidir. İzolasyon yapıldığında da etkiyi artırıcı özelliği vardır.

Bina kabuğunda enerji kaybının fazla olduğu binalardaki ideal dinamik kabuk, kışın koyu renk yazınsa açık renk olmalıdır. Soğuk bölgelerde güney cephenin koyu renk olması güneş ısıısının absorbe olmasını artıracaktır. Koyu renk çatı da içteki sıcaklığın artmasında oldukça etkilidir. Eğer sıcaklığın daha fazla olması isteniyorsa koyu renk eğimli çatı güneş ışınlarını daha fazla absorbe eder ve içeri alır. Eğer çatı eğimli değilse başlıca ısı kazanımı yazın oluşur. En fazla ısı güneşin gökyüzünde en tepe noktada güneş ışınlarının dik geldiği zamanlar en a ise güneş ışınlarının az ve yatay olduğu zamanlardır. Açık renk çatı örtüleri güneş ışınlarını yansıtarak yapıdan uzaklaştırır ve ısı kazanımını azaltır. Sıcak bölgelerde beyaz çakıl yada açık renkli membran ,shingle ve diğer yüzey materyalleri kafi gelebilir. (Bradshaw, 1993)

4.3.1.5 Çift Kabuk Cam Cepheler

1970 sonrası sürdürülebilir mimarinin uluslararası platformlarda yerini almasıyla birlikte yapıda ekolojik tasarım kriterlerinin uygulanabilirliği gündeme gelmiştir. Binalarda tüketilen enerjinin büyük bir kısmının iklimlendirmeye harcanması enerji tüketiminin azaltılması yönünde önlemlerin alınması gerekliliğini doğurmuştur. Binada enerji tüketimini minimuma indirmeyi amaçlayan yaklaşımlar teknolojik gelişmelerle birlikte minimum enerji kullanarak optimum şartların sağlanmasına olanak tanıyan sistemlerin oluşmasını sağlamıştır.

Cephenin tamamının cam oluşu görsel konfor ve enerji tasarrufu sağlarken güneş ışınlarının ısı kazançlarına yol açması nedeniyle soğutma yükünü artırarak binanın enerji korunumunu olumsuz yönde etkilemektedir. Çok katlı binalarda ilk zamanlarda kullanılan koyu renk cam binada güneşten korunmayı sağlarken aydınlatma problemlerini de beraberinde getiriyordu. Bu noktada görülüyor ki, kabuk, birbiriyle çelişen birçok fonksiyona ısısal,görsel, işitsel konforu sağlayarak çözüm getirmek zorundadır.

Binanın ısıtma, soğutma, havalandırma, aydınlatma gibi ihtiyaçlarını enerji tasarrufunu ön planda tutarak, kullanıcı konforuna artıracak şekilde geliştirilmiş sistemlerden biri de çift kabuk cam cephelerdir. Sistem arası dış havayla bağlantılı boşluk olan, iki cam kabuktan oluşmaktadır.

Çok katlı binalarda cam cephelerin tercih edilmesindeki nedenler, hafif olmaları, estetik görünmeleri, montaj ve imalat kolaylığı, dış etkilere karşı dayanıklılık (güneş, rüzgar, v.b.), doğal ışık sağlayarak iç ortamda görsel konfor sağlaması, aydınlatma yükünü azaltarak enerji

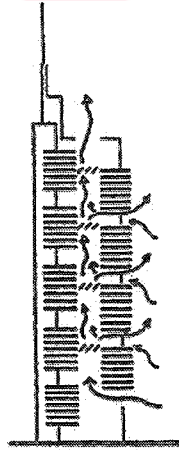
sarfiyatı sağlamasıdır.

Bu cephelerin başlıca özellikleri:

- Çift kabuk cam cephede, ısı kayıpları ve buna bağlı olarak ısıtma amacıyla harcanan enerji miktarı minimum düzeydedir.
- Aradaki boşluk, yazın güneş ışınlamından ısı kazancı sağlayan, kışın ise ısı kayıplarını azaltan bir ara bölge olarak hizmet görmektedir.
- Ara boşluk; temizlik, bakım ve onarıma yardımcı olmaktadır.
- Ara boşlukta havanın akış hızı azaldığı ve sıcaklığı arttığı için, içteki panelin iç yüzey sıcaklığı tek kabuk cam cephe sistemlerine göre daha yüksek olmaktadır. Bu durumda; içteki kabuğun iç yüzey sıcaklığı ortam sıcaklığına daha yakın olduğu için ,pencere yakınında daha konforlu bir ortam sağlanabilmektedir.(Harrison ve diğerleri,1998;Anonim,1997)

4.3.2 Bina Ölçeğinde Doğal Havalandırma Sistemlerinin Optimizasyonu

Pasif sistemlerle iç mekanda doğal havalandırma sağlamak amacıyla atriumlar, çok katlı binalarda tercih edilen yöntemlerdendir. Atriumlar havalandırma bacası gibi çalışarak bina içinde doğal havalandırma sağlamaktadır. Sistem binada mekanik sistemlerle sağlanan havalandırma gereksinimini azaltırken, doğal havanın sirkülasyonu iç mekan kalitesini ve kullanıcı konforunu artırmaktadır.



Şekil 4.20 Commerzbank, havalandırma şeması. [7]

4.3.2.1 Çift Kabuk Cephe

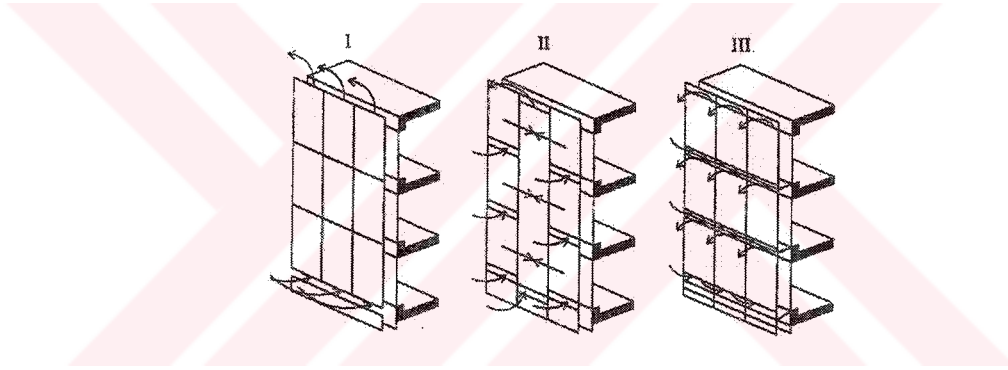
Çok katlı binalarda cephede doğal havalandırma yapılması pencereler açıldığında rüzgar

basıncı ve iç dirençlere bağlı olarak güçlü hava akımlarına neden olabilmektedir. İç mekanda rahatsız edici hava hareketlerinin ortaya çıkması cephe uygulamalarda belli sınırlamalar getirmektedir.

Çok katlı binalarda doğal havalandırmanın verimi cephe tasarımı, havalandırma menfezleri veya yarıkları, pencere ve kapıların sızdırmazlığı ve bunların mekanizmalarına bağlı olarak değişmektedir. (Okutan, 2003)

Cephede çift kabuk cephe kullanımının binaya getireceği faydalar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Havalandırma doğal olarak sağlanmaktadır. Hava giriş ve çıkış açıklıklarının düzenleniş biçimine göre üç şekilde gerçekleşmektedir. Bunlardan en etkin olanı ,dış kabuk üzerindeki giriş-çıkış açıklıklarının her kat seviyesinde düzenlenmiş olduğu havalandırma şeklidir. (Şekil 4.21) (Bielefeld,1997) Her üç sistemde de dış kabuktaki açıklıklar, sıcak dönemde soğutma amacıyla gece boyunca açık bırakılabilmektedir.

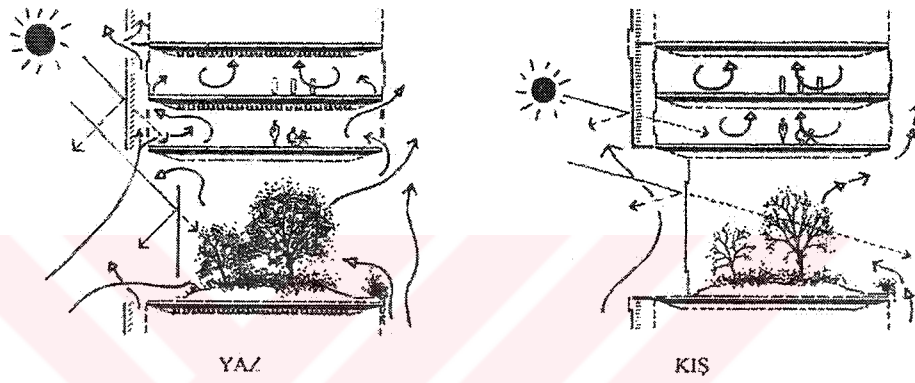


Şekil 4.21 Dış kabuktaki hava giriş-çıkış açıklıklarının düzenlenişine göre havalandırma biçimleri. (Bielefeld, 1997), (Çetiner, 2003)

- Doğal havalandırma ile, mekanik tesisatın kullanımı azalmaktadır. Böylelikle mekanik tesisat için gerekli ilk maliyetler ve enerji kullanımının azalmasından kaynaklanan işletme maliyetleri azalmaktadır. Boşluk içerisine yerleştirilen güneş kontrol elemanları yardımıyla geri yansıtılan güneş ışıınımı, ara boşluk içerisinde yayılmakta ve bir baca etkisi oluşturarak ısınmış havanın yukarıya doğru yükselmesine neden olmaktadır. Bilgisayar simülasyonları ve testler,güneş ışıınımından kaynaklanan ısıının %25'inin doğal hava akışı ile yükseldiğini göstermiştir. (Compagno, 1998)
- İkinci bir cam kabuğun eklenmesi ile iç kabuk yüzeyindeki rüzgar basıncının azalması, yüksek bir binanın en üst katında bile pencere açılmasına ve iç mekanın doğal olarak havalandırılmasına imkan tanımaktadır. Mekanik sistemlerin kullanımını

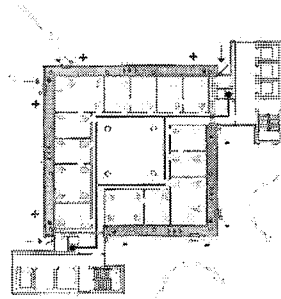
azaltan bu durum, binanın enerji tüketiminin ve toplam yaşam dönemi maliyetlerinin azalmasını sağlamaktadır. (Evans,1997)

- Isısal etkinlikte oynadığı etkiye ilave olarak, ara boşluk kabuğun ses yalıtımını da olumlu yönde etkilemektedir. Çift kabuk cephelerde tek kabuk cephelere göre daha fazla bir ses yalıtımı sağlandığı ve havalandırma açıklıklarının kat yüksekliğinde düzenlenmesi halinde en etkin sonucun elde edildiği görülmektedir.
- Yazın iç kabuktaki pencerelerin açılmasıyla gece havalandırması sağlanmaktadır.
- Çift kabuk cam cephe kullanımı çok katlı binalarda yaz kış doğal havalandırmadan yararlanmayı mümkün kılmaktadır.



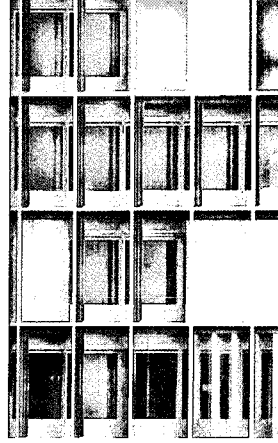
Şekil 4.22 Commerzbank genel müdürlük binası yaz-kış doğal havalandırma sistem kesiti. (Compagno, 1996), Çetiner, İ., (2003)

- Çift cephe içindeki koridorlarda dış ortamdan alınan hava koşullandırılarak iç mekana verilir. Bu sistemle doğal havalandırmadan yararlanılırken, iç mekanda istenmeyen hava hareketlerinin oluşumu engellenmiş olur.



Şekil 4.23 Trade Fair Tower havalandırma şeması. (Schittich, 2001)

- Cephede manuel veya otomatik olarak kontrol edilebilen hareketli güneş kırıcı elemanlar yardımıyla güneş kontrolü yapılabilmektedir. Sistemin her katta müstakil olarak ayarlanabilmesi iç mekanda kullanıcı konforunun sağlanmasında etkilidir.



Şekil 4.24 GSW Yönetim Merkezi binası manuel kontrol edilebilen hareketli paneller. (Cephe Dergisi, 2003)

4.3.3 Bina Ölçeğinde Enerji Korunumlu Aydınlatma Sistemleri

Doğal aydınlatma mimari tasarım etkileşiminde amaç, mekanları ferah ve sağlıklı kılarak ışığın parlama gibi olumsuz etkilerini azaltarak görsel konforu sağlamaktır. Aydınlatmanın temel işlevi cisimleri görebilmektir. Mimari anlamda bakıldığında aydınlatmanın işlevi, cisimlerin biçim, renk, doku, özelliklerinin gerçeğe en yakın ve doğal haliyle görülebilmesini sağlamaktır.

Doğal aydınlatma iç mekanda işlevsellik, estetik, ekonomi boyutlarıyla ele alınmalıdır. İç mekanların niteliğinin ve mimari ifadenin artırılması estetik boyutuyla ilgilidir. Doğal aydınlatma iç mekanda gerçekleştirilen eylemlere uygun tasarlanmalıdır. İç mekandaki ışık düzeyinin ayarlanması, parlamaların azaltılması, aşırı kontrastlıkların engellenmesi gerekmektedir. İç mekanda iyi aydınlatma düzeyi sağlanamadığında kullanıcı açısından göz rahatsızlıkları dikkat dağınıklığı, yorgunluk, gibi performansı etkileyebilecek birçok rahatsızlık ortaya çıkabilmektedir.

Doğal aydınlatmanın mekansal anlamda işlevini tam olarak sağlayabilmesi tasarım aşamasında alınan kararlarla ilişkilidir. İklimsel ve bağlamsal koşulların tasarım sürecinde göz önünde bulundurulması teknolojik yeniliklerin doğal ışığı yönlendirecek, dağıtacak, parlamayı engelleyecek şekilde kullanılması doğal aydınlatmanın niceliğini ve niteliğini olumlu yönde etkileyecektir. İç mekandaki ışık miktarı ve kalitesi;

- Çevre binalar, bitki örtüsü, topografya,
- Yapıların geometrik özellikleri ve yönlenişi,

- İç mekandaki yüzeylerin özelliği (biçim malzeme, renk, doku, v.b.)
- Pencere ve diğer açıklıkların boyutları, yerleşimi, yönelişi, geçirgenlik özellikleri, ve doğrama niteliği sayılabilir.
- Enerji korunumu bağlamında bakıldığında doğal aydınlatma iç mekandaki yapay aydınlatma gereksinimini azaltarak enerji tasarrufu sağlamaktadır. (Doğrusoy, 2001)

4.3.3.1 Bina İçinde Çok Katlı Atriumlar Oluşturulması

Bina içinde oluşturulan çok katlı atriumlar iç tarafa bakan mekanların gün ışığından direkt olarak faydalanmalarını sağlamaktadır. Çok katlı ofis binalarında çalışma alanlarının yerleşiminde tüm kullanıcıların gün ışığıyla direkt olarak faydalanamadıkları görülmektedir. Plan şemalarının tüm kullanıcıların gün ışığından yararlanmalarını sağlayacak biçimde düzenlenmesi çalışma alanlarında görsel konforu ve iş verimliliği artıracaktır.



Şekil 4.25 The Hellicon, iç atrium (Molinari, 2000)

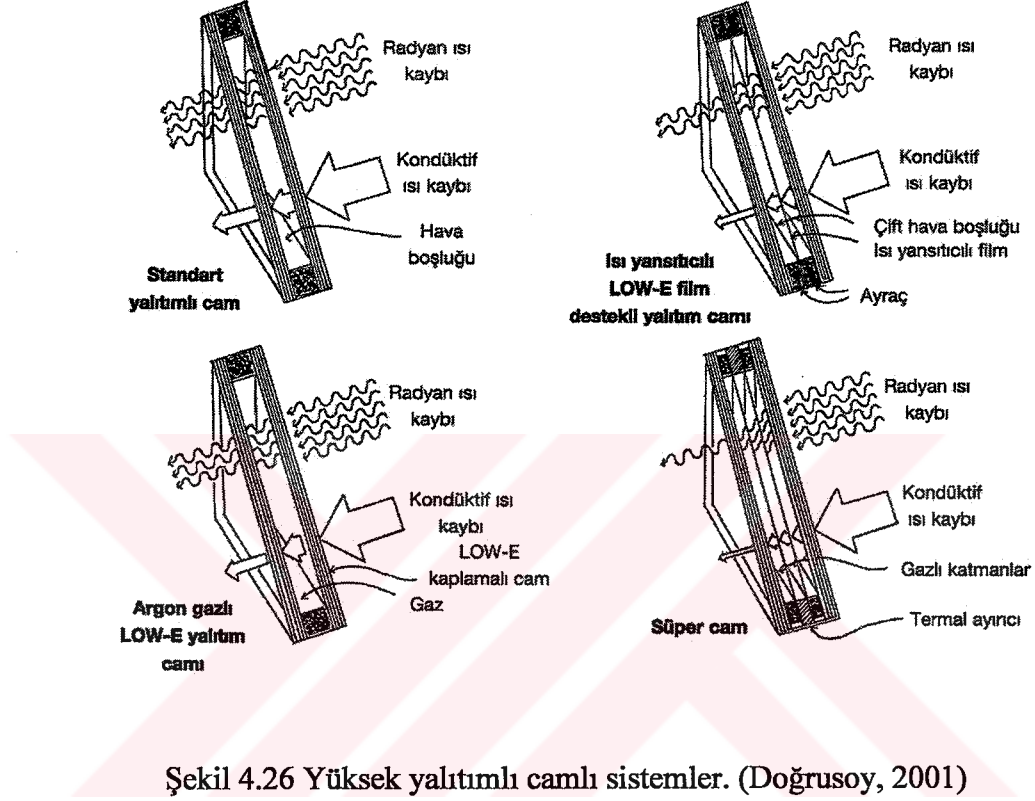
4.4 Aktif Sistemler

Aktif solar sistemler teknik donanımlar yoluyla güneş enerjisinin kazanıldığı durumlardır. Bu sistemde kolektörler yardımı ile binanın coğrafi konumuna bağlı olarak elde edilen ve depolanan enerjinin bütün sene boyunca binanın ısınma sıcak su ve elektrik ihtiyacını karşılaması sağlanmaktadır. Bu sistemde kullanılan farklı kolektör tipleri ve yardımcı ekipman kazanılan enerji miktar ve kalitesini etkilemektedir. (Tönük, 2001)

4.4.1 Enerji Korunumlu Isıtma-Soğutma Sistemleri

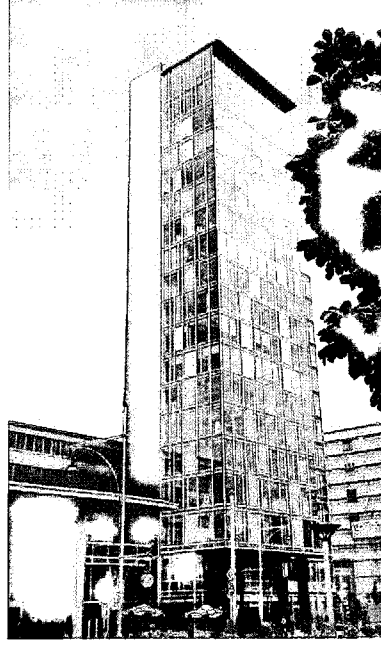
Çevre sorunlarının temelini oluşturan ekolojik ilkelere uygun olmayan enerji kaynaklarının kullanımı gelmektedir. Çevre üzerinde olumsuz etkiler yaratan enerjinin , kalkınmada

vazgeçilmez bir öge olması, enerjinin rasyonel kullanımını ve temiz enerji üretimini, dolayısıyla enerji döngüsünün her aşamasında, çevre dostu verimli ve gelişmiş teknoloji uygulanmasının önemini giderek artırmaktadır. Gelişen teknolojiler paralelinde yeni gereç ve malzemelerin kullanımı ile mimaride enerji kaybının yoğun olarak yaşandığı bina kabuğu, koruma, yalıtım işlevlerinin yanında enerji kazanımını da sağlayabilmektedir.



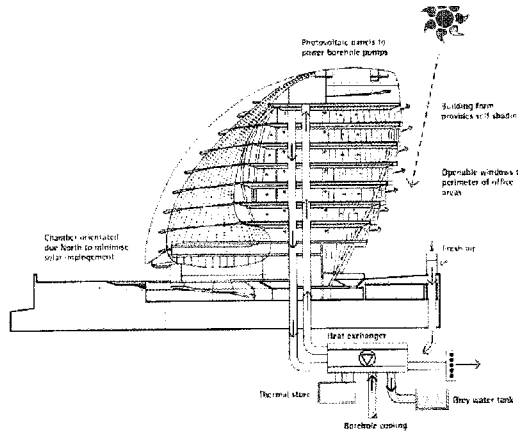
Yenilenebilir bir enerji kaynağı olan güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştürerek binaların enerji gereksinimini karşılamaya katkıda bulunan fotovoltaik paneller mimaride çatı ve cephe elemanı olarak kullanılabilir. Fotovoltaik paneller 1990 sonrası iklim değişikliklerine sebebiyet veren CO₂ salınımlarını azaltmak için gelişmiş ülkelerce kullanılmaya başlanmıştır. İlk yatırım maliyetinin yüksek olduğu sistemin olumlu yanı, binanın kullanım ömrü göz önüne alındığında kullanım maliyetlerinin düşüklüğü ve doğal çevre korunumundaki duyarlılığıdır. Çevreye atık bırakmayan sistemin, ömrünün uzun olması, bakım giderlerinin az olması ve istenilen güçlerde (W, kW, mW) uygulanabilir olması gibi avantajları bulunmaktadır. (Göksal, 2003)

Freiburg istasyon binasının cephesine çerçevesiz fotovoltaik paneller uygulanmıştır. 19 katlı binanın güney cephesinde 240 PV modülü yer almaktadır. Sistem yılda 20.000 kWh enerji üretmektedir.



Şekil 4.27 Büro binası, Freiburg. (Göksal, 2003)

Tipik ofis havalandırma gereksinimini %25 oranında azaltmaktadır. Küresel form yüzey alanını minimize ederek ısı kaybı ve kazanımlarını azaltır. Binanın yönlenmesine uygun cephe kaplama sistemi. Enerji sirkülasyon sistemi ile bütünleşmiş enerjinin yeniden sirkülasyonu. Düşük seviyede hava tedarik edilmesi yer değiştiren havalandırma sistemi soğuk döşeme ile pasif soğutma sağlamaktadır.

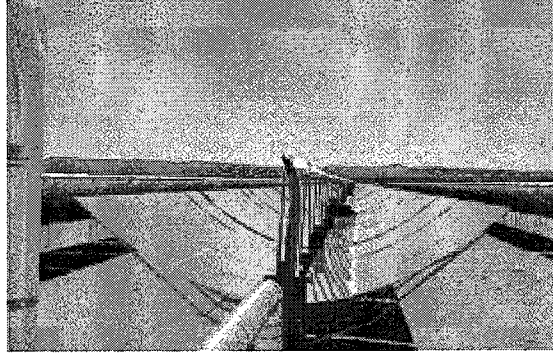


Şekil 4.28 Fotovoltaik panel (Dorigati, 2000)

4.4.1.1 Güneş kollektörleri

Güneş kollektörü güneşin ısı enerjisini absorbe eden araçtır. Sistem, güneş kollektörü, su tankı, pompa, kontrol cihazı, gerekli tesisat ve ısı değişim ara elemanlarından oluşur. Güneş kollektörü çeşitleri:

- **Düzlemsel Güneş Kollektörleri:** Düz plaka sistemi yalıtılmış, su geçirmez bir kutu içinde bir veya daha çok saydam veya yarı saydam kaplamanın altında koyu renkli soğurucu bir plakadan oluşur. Su veya iletken sıvı soğurucu plakanın altındaki tüplerden geçer ve bu esnada ısınır. [5]
- **Vakumlu Güneş Kollektörleri :** Vakum tüp güneş kollektörleri birbirine paralel, şeffaf cam tüplerden oluşur. İki çeşit vakum tüp güneş kollektörü vardır. Birinci tür (cam-cam) tüpler bir iç ve bir dış cam tüpten oluşur. İçteki tüp güneş enerjisini iyi soğuran ve ısı kaybını azaltan seçici bir kaplamayla kaplanmıştır. İki tüp arasındaki hava ısı kayıplarını önlemek için çekilmiş, vakum oluşturulmuştur. Bu tüpler hem kapalı havalarda hem de düşük sıcaklıklarda iyi performans göstermektedir. Tüpler %100 camdan yapıldıkları için contadaki arızalara bağlı vakum kayıpları en aza indirilmiştir. Cam-cam tüpler açık su akışı, ısı tüpü ve U-tüpünü içeren geniş bir alanda kullanılmaktadır. İkinci tür (cam-metal) tüpler tek bir cam tüpten oluşur. Cam tüpün içinde düz veya kıvrılmış bir bakır plaka bulunur. Bu plaka bakır ısıtma tüpüne bağlanmıştır. Bu bakır plaka genellikle ısıyı soğurmakta ve yansımayla kaybolan ısıyı en aza indirmekte mükemmel olan seçici yüzeyle kaplıdır. Tüp vakumlanmış olduğu için soğuk havalarda bile performansı yüksektir. [1]
- **Yoğunlaştırıcı Sistemler:** Toplayıcı tip kollektörler, güneş ışığını soğurucu tüpler üzerinde yoğunlaştıracak şekilde bükülmüş, iç yüzeyleri aynalı kollektörlerdir. [1]
- **Parabolik oluk kollektörler:** Kollektörler kesiti parabolik olan yoğunlaştırıcı dizilerden oluşur. Kollektörün iç kısmındaki yansıtıcı yüzeyler, güneş enerjisini, kollektörün odağında yer alan ve boydan boya uzanan siyah bir absorban boruya odaklarlar. Kollektörler genellikle, güneşin doğudan batıya hareketini izleyen tek eksenli bir izleme sistemi üzerine yerleştirilirler. Enerjiyi toplamak için absorban boruda bir sıvı dolaştırılır. [5]



Şekil 4.29 Parabolik oluk kollektörler [5]

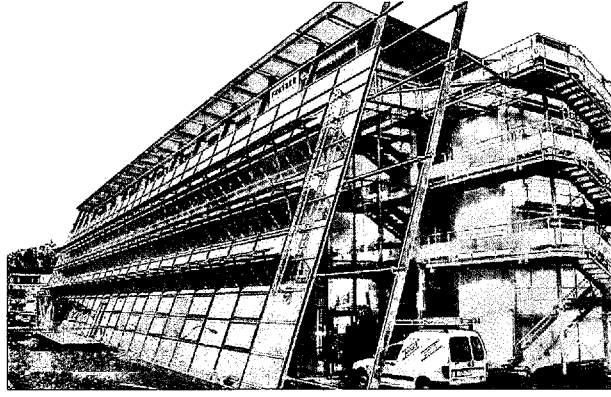
4.4.2 Enerji Korunumlu Havalandırma Sistemleri

Enerji korunumlu havalandırma sistemlerinin tamamında mekanik sistemlerle sağlanması doğal çevre üzerinde olumsuz etki yapacağından binalardaki havalandırma gereksiniminin azaltılmasında çift cephe kullanımı ve fotovoltaiik panel kullanımı etkili olacaktır. Cepheye ya da çatıya yerleştirilen fotovoltaiik paneller güneş enerjisini elektrik enerjisine çevirerek binanın havalandırılmasında kullanılan enerji miktarını azaltmaktadır. Çift cephe içinde havanın koşullandırılması ve iç mekana verilmesinde kullanılan sistemler de enerji tasarrufu sağlayacaktır. İç mekanda yaz-kış doğal havanın sağlanabilirliği kullanıcı konforu açısından da sağlıklı ortamlar yaratılmasını sağlar.

4.4.3 Enerji Korunumlu Aydınlatma Sistemleri

İçte ve dışta kullanılan güneş kırıcılar doğrudan gün ışığını kıran yada dağıtan fritli yada renkli camlar doğal aydınlatmada kullanılan yardımcı elemanlardır.

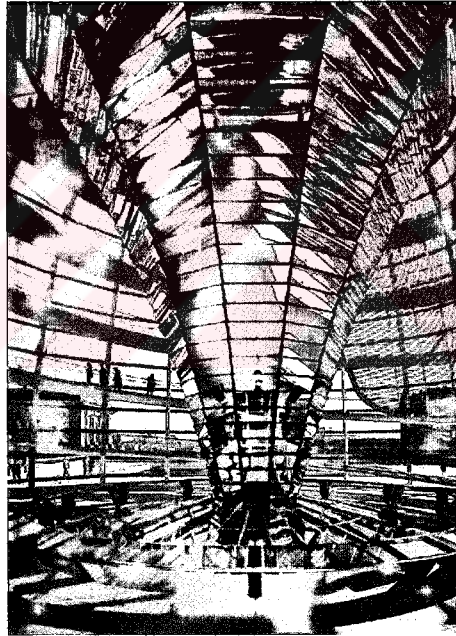
Fotovoltaiik panel kullanımı: Rolf&Hotz tarafından tasarlanan 1999 yılında kullanıma açılan binanın cephe ve çatısına 56.5 kWp gücünde 570m² (PV) fotovoltaiik panel entegre edilmiştir. Güneye yönelen eğik cephede farklı açılarla düzenlenen fotovoltaiik paneller enerji üretiminin yanında gün ışığı kontrolü görevini de üstlenmektedir. Bina elektrik enerjisi gereksiniminin %30'u güney cephede ve çatıda düzenlenen (güneş kırıcılar 210m² ve eğik cephe 65m² ve 300m² çatı) fotovoltaiik paneller ile sağlanmaktadır.(Göksal, 2003)



Şekil 4.30 Solar Fabrik Binası, Freiburg. (Göksal, 2003)

4.4.3.1 Güneş, Dolaylı Aydınlatma

Gökyüzü reflektörü üzerindeki ayarlanabilir aynalar yardımıyla gün ışığını bina içine taşınmaktadır. Bu sistem yapay aydınlatma gereksinimini azaltmaktadır. (Şekil 4.31)

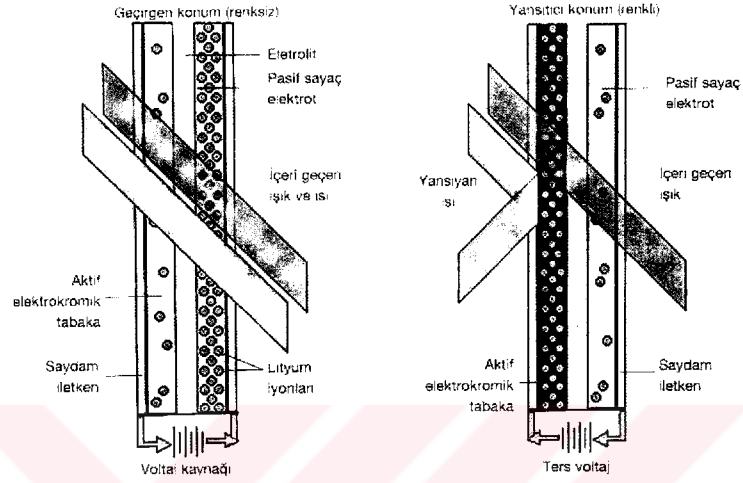


Şekil 4.31 Reichstag ayna düzeneği. (Cephe Dergisi, 2003)

4.4.3.2 Elektro-optik Sırlama Sistemi

Değişken geçirgenlikli camlar doğal ışık ve ısı arasındaki ilişkiyi dengeleyebilmektedir. Camın opaklık yada saydamlık niteliğini harekete geçiren nesnelere fotokromik, termokromik, elektrokromik gibi isimler verilmektedir. Gelişen teknolojiyle birlikte değişken geçirgenlikli camlar (akıllı camlar) kullanılmaya başlanmıştır. Elektrik akımıyla geçirgenliğini değiştirebilen elektronik camlar cam üzerine ince bir film tabakası

yerleştirilmesiyle oluşan çok katlı düzendir. Merkezi HVAC (heating, ventilating, air-conditioning) sistemine bağlanarak iklim koşullarına göre mekanda gereksinim duyulan ideal konfor koşullarını sağlayacak biçimde küçük bir elektrik voltajıyla geçirgenliğini değiştirebilmekte ve iç mekandaki gün ışığı düzeyini de dinamik olarak kontrol edebilmektedir. (Doğrusoy, 2001)



Şekil 4.32 Elektromik camlı sistemin şematik çalışma ilkesi. (Doğrusoy, 2001)

5. ÇOK KATLI OFİS BİNALARINDA, SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARİ TASARIM İLKELERİNİN ÖRNEKLERLE İRDELENMESİ

5.1 Örneklerin Seçilme Mantığı ve Analiz Yaklaşımı

Çok katlı ofis binalarının ekolojik yaklaşımlarının ele alınacağı bu bölümde örnekler farklı iklim kuşağındaki kıtalarda incelenecektir.

- Asya kıtasındaki ekolojik çok katlı ofis binaları
- Avrupa kıtasındaki ekolojik çok katlı ofis binaları

Ayrımın temelini farklı kıtalardaki iklimsel, topoğrafik, coğrafi v.b özelliklerin binanın ekolojik tasarım kriterleri üzerindeki etkileri oluşturmaktadır.

Çizelge 5.1 Bina analiz tablosu

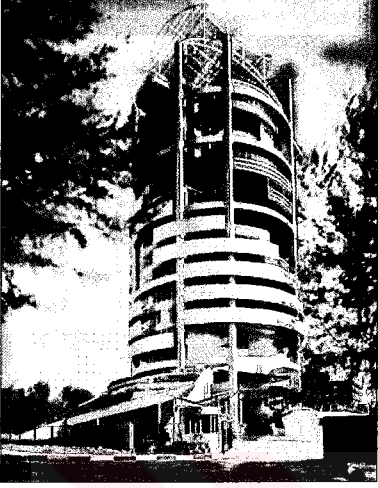
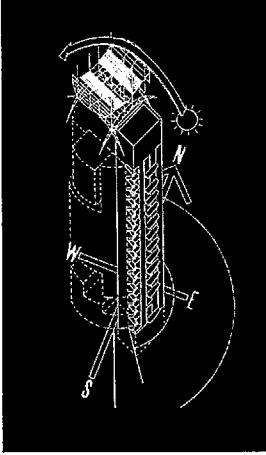
Binaya ait genel özellikler		
	Proje müellifi	
	Binanın yeri / yapım yılı	
	Kat adedi / yükseklik	
	Toplam inşaat alanı	
	Kullanım amacı	
	Taşıyıcı sistem	
Bioklimatik özellikler		
Enerji konsepti		
İç planlama		
Çekirdek yerleşimi		
Bina formu		
Bina kabuğu		
Peyzaj		

Binaların bir bütün olarak ele alınacağı bu bölümde; doğal çevre ve enerji korunumuna yönelik kriterlerin, çok katlı binalarda sağlanabilirliğinin değerlendirilmesi yapılacaktır. Bina analiz tablosu yardımıyla değerlendirilecek örneklerin tamamı uygulanmış binalardır. (Çizelge 5.1) Tabloda binaya ait genel özellikler ve binanın bioklimatik özelliklerinin yer aldığı iki bölüm bulunmaktadır. İlk bölümde binaya ait özellikler aktarılacak ve ikinci bölümde ise ekolojik tasarım ilkeleri doğrultusunda değerlendirme yapılacaktır.



5.1.1 Menara Mesiniaga / Selangor

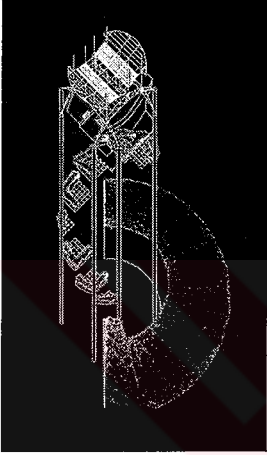
Çizelge 5.2 Menara Mesiniaga, bina analizi.

Binaya ait genel özellikler		
 Şekil 5.1 Menara Mesiniaga, genel görünüm. (Richards, 2001)	Proje müellifi	T.R.Hamzah&Yeang / -
	Binanın yeri / yapım yılı	Selangor-Malezya / 1989-1992
	Kat adedi / yükseklik	15/
	Toplam inşaat alanı	6503m ²
	Kullanım amacı	Ofis, kafeterya, jimnastik salonu, yüzme havuzu
	Taşıyıcı sistem	B.A.+ çelik + dolgu tuğla
Bioklimatik özellikler		
Enerji konsepti  Şekil 5.2 Menara Mesiniaga, yönlenme şeması. (Richards, 2001)	Binanın tasarım yaklaşımlarında iklim şartları etkili olmuştur. Pasif sistemlerle binanın enerji gereksinimleri karşılanmaktadır. Bina cephesinde yaratılan doluluk-boşluk bina üzerine gelecek rüzgar yükünün azaltılmasında etkili olmaktadır. Cephede oluşturulan yırtıklar hava hareketlerini yönlendirerek doğal havalandırma sağlamaktadır. Cephenin içe çekilmesiyle güneş ışığının iç ortama direkt etki etmesi engellenmiştir. Çatı katındaki iskelet strüktürün tasarımında, güneş enerjisinden yararlanmayı sağlayan panellerin kullanılma olasılığı göz önünde tutulmuş.Binanın otomasyon sistemi, akıllı binalarda kullanılan ve enerji korunumu sağlayan bir anlayışa sahip. Ayrıca yapıda farklı katlarda farklı yırtıklar doğal havalandırma sağlamaktadır.	

Çizelge 5.2 devamı. Menara Mesiniaga, bina analizi.

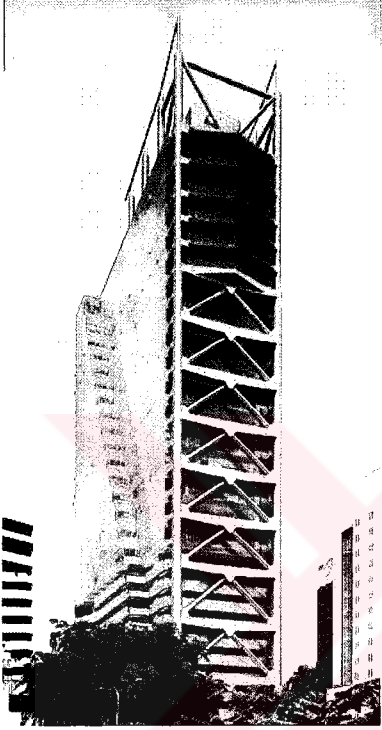
İç planlama Şekil 5.3 Menara Mesiniaga, plan. (Richards, 2001)	İç planlama tüm bina kullanıcılarının doğal ışık ve havalandırmalarını sağlayacak şekilde düzenlenmiştir. Servis alanlarının tek tarafta toplanmış olması iç mekanda temiz açıklıklar elde edilmesini sağlamıştır.
Çekirdek yerleşimi Şekil 5.4 Menara Mesiniaga, çekirdek yerleşimi. (Richards, 2001)	Tüm katlardaki asansör holleri, servis alanları, tuvalet ve merdivenler doğal havalandırma ve aydınlatmadan yararlanabilmektedir. Servis çekirdeklerinin dışa açılması binada yangın kaçış merdivenlerinde basınç şaftı gereksinimini ortadan kaldırmaktadır.
Bina formu Şekil 5.5 Menara Mesiniaga, bina formu. (Richards, 2001)	Dairesel form binaya gelecek olan rüzgar yükünün azaltılmasında, güneş ışınlarının binaya direkt olarak gelmesinin engellenmesinde ve bina yüzey alanlarının azaltılarak malzemeden tasarruf edilmesinde etkilidir.

Çizelge 5.2 devamı. Menara Mesiniaga, bina analizi.

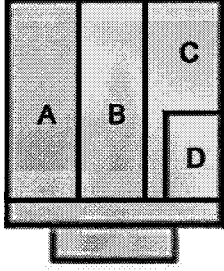
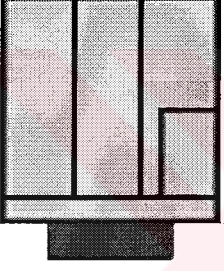
Bina kabuğu	Binanın güneş alan doğu-batı cephesi güneş kırıcı gibi çalışan menfezlerle kaplanmıştır. İç mekandaki ısı kazanımlarının azaltılmasında etkilidir. Kuzey-güney cepheleri ise giydirme cepheyle kaplanmıştır. Direkt olarak güneşe maruz kalmayan kuzey-güney cepheleri doğal ışık ve manzaradan maksimum faydalanabilmektedir.
Peyzaj  Şekil 5.6 Menara Mesiniaga, bitkilendirme şeması. (Richards, 2001)	Binada dikey peyzaj binanın zemin katından başlayarak binayı spiral şekilde sarmalayıp üst katlarda bina cephesindeki gök avlularla birleşmektedir. Binada çok katlı gök avlular yeşillendirilerek bina kullanıcıları için sosyal mekanlar yaratmaktadır. Gök avlular aynı zamanda oksijen ve doğal havalandırma sağlamaktadır.

5.1.2 Central Plaza

Çizelge 5.3 Central Plaza, bina analizi.

Binaya ait genel özellikler		
 Şekil 5.7 Central Plaza, genel görünüm. (Richards, 2001)	Proje müellifi	T.R.Hamzah&Yeang / -
	Binanın yeri / yapım yılı	Kuala Lumpur, Malezya / 1992-1996
	Kat adedi / yükseklik	27/120mt.
	Toplam inşaat alanı	57.863m ²
	Kullanım amacı	Ofis
	Taşıyıcı sistem	B.A.+ Ön gerilimli Kiriş + Dolgu Tuğla Binanın doğu-batı cephelerinde kullanılan çapraz ön gerilimli kirişler iç mekanda kolonsuz geçişe izin vermektedir.
Bioklimatik özellikler		
Enerji konsepti	Sıcaktan korunmak amacıyla batı cephesinde balkon ve menfezler oluşturulmuş. Kuzey cephesindeki giydirme cephe binanın dışarıyla iletişimini kesintisiz olarak sağlıyor. Doğu ve batı cephesinde güneşe karşı önlem almak amacıyla kütlede geri çekilmeler yapılmış.	

Çizelge 5.3 devamı Central Plaza, bina analizi.

İç planlama  Şekil 5.8 Central Plaza, plan (Richards, 2001)	Binanın iç planlaması opsiyonel olarak tasarlanmıştır. İç planlama kullanıcı gereksinimlerine göre tek ya da çoklu kullanıma olanak sağlamaktadır. Tek taraflı çekirdek yerleşimi iç planlamada temiz açıklık sağlamaktadır. Bina kullanıcıları doğal aydınlatma ve havalandırmadan faydalanabilmektedir. Mekanik sistemlerle sağlanan doğal havalandırma, aydınlatma yükü azaltılmaktadır.
Çekirdek yerleşimi  Şekil 5.9 Central Plaza, çekirdek yerleşimi. (Richards, 2001)	Tüm katlardaki asansör holleri, servis alanları, tuvalet ve merdivenler dışarıya açılmakta doğal havalandırma ve aydınlatmadan yararlanmaktadır.
Bina formu	Bina formu dikdörtgendir. Kuzey cephedeki dairesel köşe rüzgar yükünün azaltılmasında yardımcı olmaktadır.
Bina kabuğu	Bina kabuğu sıcak batı cephesinde menfezler ve balkonlarla geçilmiş kuzey cephede tabakalı cam, alüminyum giydirme cephe kullanılmış. Doğu batı cephesi strüktürden içeri çekilerek gölgelik sağlanmıştır. Bu sayede güneş ışığının direkt cepheyi etkilemesi engellenmiştir. Fazla ısının binadan uzaklaştırılması binanın soğutma yükünü azaltacaktır.

Çizelge 5.3 devamı Central Plaza, bina analizi.

Peyzaj



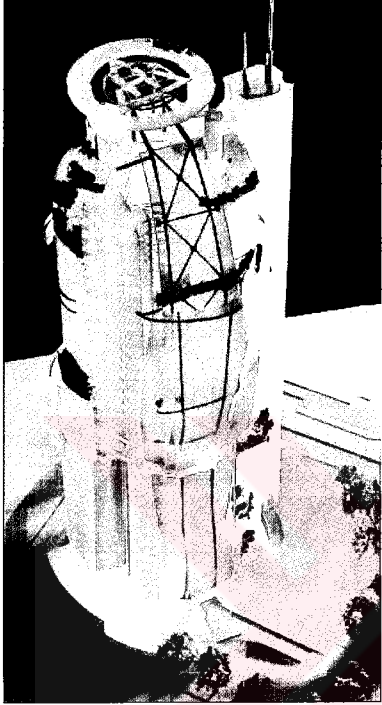
Şekil 5.10 Central Plaza, cephe peyzajı. (Richards, 2001)

Düşey eksenindeki bitkilendirme, binanın kuzey cephesi boyunca basamaklar üzerinde yükselerek en üst kattaki havuzun olduğu yere dek uzanıyor.

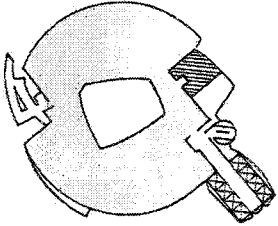
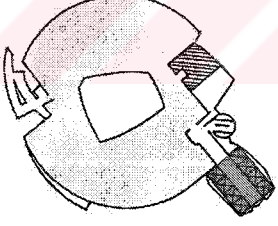
Binanın cephesi dış sınır çizgisinden geri çekilerek gök avlular oluşturmakta, Gök avlular içindeki bitkilendirme binaya doğal ve temiz hava sağlarken bina kullanıcıları için sosyal mekanlar yaratmaktadır.

5.1.3 Shanghai Armoury Tower

Çizelge 5.4 Shanghai Armoury Tower, bina analizi.

Binaya ait genel özellikler		
 Şekil 5.11 Shanghai Armoury Tower, genel görünüm. (Richards, 2001)	Proje müellifi	T.R.Hamzah&Yeang
	Binanın yeri / yapım yılı	Shanghai, Pudong / 1997
	Kat adedi / yükseklik	36/ 125mt.
	Toplam inşaat alanı	46.750m ²
	Kullanım amacı	Ofis
	Taşıyıcı sistem	B.A+ çelik
Bioklimatik özellikler		
Enerji konsepti	Bu düşük enerjili bina bioklimatik bir yaklaşımla tasarlanıp inşa edilmiştir. Tüketimin azaltılmasıyla enerji tasarrufu, yenilenebilir enerji (rüzgar, güneş, v.b.) kullanımının artırılması, yüksek termal yalıtım, binada yeşilin kullanımı, düşük enerjili gazlar, maksimum düşük enerji, yenilenebilir malzeme kullanımı, verimli tasarım yaklaşımı, mekanik sistemlerin azaltılması binanın enerji konseptini belirlemektedir.	

Çizelge 5.4 devamı. Shanghai Armoury Tower, bina analizi.

İç planlama  Şekil 5.12 Shanghai Armoury Tower, plan. (Richards, 2001)	İç planlama opsiyonel olarak tasarlanabilmekte açık ofis sistemi yada çoklu kullanımlar için düzenlenebilmektedir. İç atrium havalandırma bacası gibi çalışarak binanın gün içinde doğal havalandırma ihtiyacını karşılamaktadır. İç planlamada kullanıcı konforu; • Gün ışığı • Manzaraya açıklık, • Hava kalitesi, • Uygun iç mekan akustiği, • Termal kontrol, • Nem kontrolü, • Güvenlik ve emniyet ile sağlanmaktadır.
Çekirdek yerleşimi  Şekil 5.13 Shanghai Armoury Tower, çekirdek yerleşimi. (Richards, 2001)	Tüm katlardaki asansör holleri, servis alanları, tuvalet ve merdivenler dışarıya açılmakta doğal havalandırma ve aydınlatmadan yararlanmaktadır.
Bina formu	-

Çizelge 5.4 devamı. Shanghai Armoury Tower, bina analizi.

Bina kabuğu	Bina yüzeyindeki geniş kavis hava perdesi çok fonksiyonlu filtre görevi görmektedir. Yapının dışa açılımını sağlamakta ancak yapıda içeri girmesi istenmeyen aşırı güneş, kirli havanın girmesini engellemektedir. Bina kabuğunda rüzgar kırıcı, güneş kırıcı elemanlar kullanılmış.
Peyzaj	Binada iç-dış arasında tampon bölge görevi üstlenen yeşillendirilmiş teraslar stratejik noktalara yerleştirilmiştir. Bina içine yerleştirilmiş yeşil alanlar aynı zamanda bina içindeki havanın temizlenmesinde yardımcı olmaktadır.

5.1.4 Menara Umno Pulou Pinang

Çizelge 5.5 Menara Umno Pulou Pinang, bina analizi.

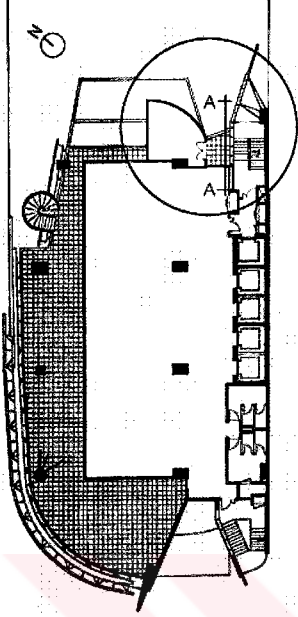
Binaya ait genel özellikler		
 Şekil 5.14 Menara Umno Pulou Pinang, genel görünüm. (Abel, 2003)	Proje müellifi	T.R.Hamzah&Yeang / -
	Binanın yeri / yapım yılı	Malezya / 1995-1998
	Kat adedi / yükseklik	21 / 139mt
	Toplam inşaat alanı	10.900m ²
	Kullanım amacı	Oditoryum, Banka, Ofis,
	Taşıyıcı sistem	B.A.+çelik

Çizelge 5.5 devamı. Menara Umno Pulou Pinang, bina analizi.

Bioklimatik özellikler	
Enerji konsepti  Şekil 5.15 Menara Umno Pulou Pinang, kanat duvarlar. (Richards, 2001)	Binada rüzgarı, özel olarak tasarlanmış balkonlara yönlendirmek için rüzgar kanat duvarlar kullanılmış. Kanat duvarlar arasında oluşan rüzgarın verimli olarak kullanılarak içerde doğal havalandırma sağlanmış. Bunun için mimarlar bölgedeki rüzgar verimlerini inceleyerek, özel danışmanlarla çalışmışlardır. Rüzgar kanat duvarlarını kullanan ilk çok katlı binadır. Binada kullanıcılar müstakil olarak havalandırmalarını ayarlayabilmektedirler.

Çizelge 5.5 devamı. Menara Umno Pulou Pinang, bina analizi.

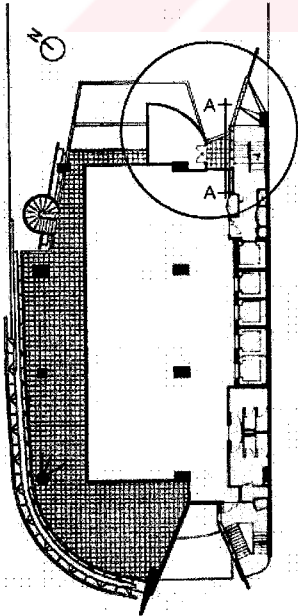
İç planlama



Şekil 5.16 Menara Umno Pulou Pinang, iç planlama. (Richards, 2001)

İç planlama tüm ofis katının doğal olarak havalandırılmasına olanak verecek şekilde tasarlanmıştır. Karşılıklı düzenlenen rüzgar kanat duvarlar çapraz havalandırma yaparak iç mekanın doğal olarak havalanmasını sağlamaktadır. Rüzgar kanat duvarları dış ortamdaki rüzgarı kanatlar yardımıyla yönlendirip, karşı cephedeki rüzgar kanat duvarına göndermektedir.

Çekirdek yerleşimi



Şekil 5.17 Menara Umno Pulou Pinang, çekirdek yerleşimi. (Richards, 2001)

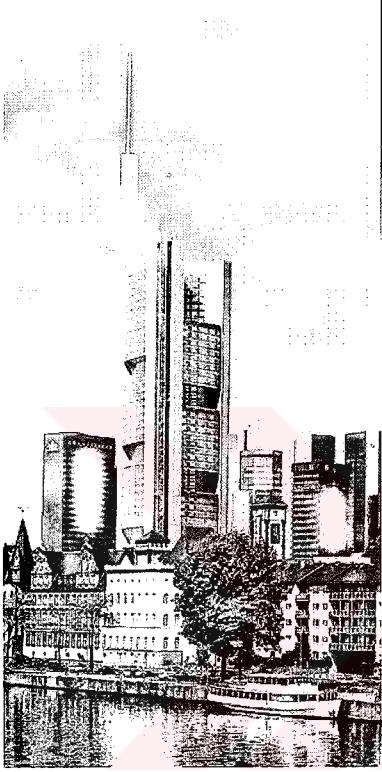
Asansör, merdiven gibi servis dış cephe üzerinde konumlandırılarak hem doğal havalandırma sağlanmış hem de iç mekanın servis mekanlarıyla bölünmesi engellenmiştir.

Çizelge 5.5 devamı. Menara Umno Pulou Pinang, bina analizi.

Bina formu	Dikdörtgen bina formu dairesel köşe ile hareketlendirilmiş. Dairesel form rüzgar yükünü ve solar etkiyi azaltmaktadır.
Bina kabuğu	Bina kabuğunda kullanılan yatay metal güneş kırıcılar yazın güneşin içeri girmesini engelleyerek iç mekanda aşırı ısınmaları önlemektedir.
Peyzaj	-

5.1.5 Commerzbank Genel Müdürlüğü

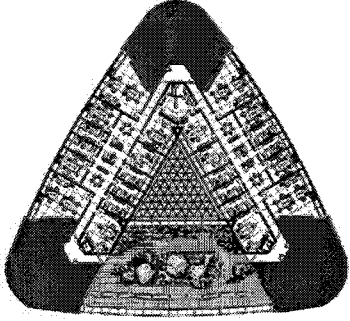
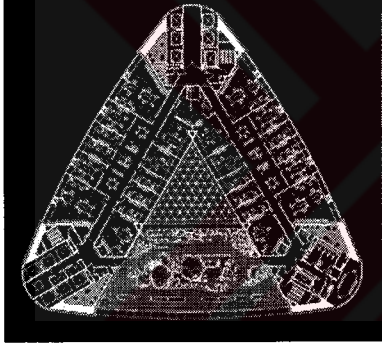
Çizelge 5.6 Commerzbank Genel Müdürlüğü, bina analizi.

Binaya ait genel özellikler		
 Şekil 5.18 Commerzbank yönetim binası-görünüş. [7]	Proje müellifi	Foster&Partners / Ove Arup&partners
	Binanın yeri / yapım yılı	Frankfurt / 1991-1997
	Kat adedi / yükseklik	53 / 259mt.
	Toplam inşaat alanı	100.000m ²
	Kullanım amacı	Ofis
	Taşıyıcı sistem	Betonarme ve çelik konstrüksiyon sistemlerinin bir arada kullanıldığı binada plan köşeleri 8 katlı vierendeel çelikleri tarafından desteklemektedir. Düşeydeki direk çifti servis ve sirkülasyon çekirdeklerinin çevresini sarmaktadır.

Çizelge 5.6 devamı. Commerzbank Genel Müdürlüğü, bina analizi.

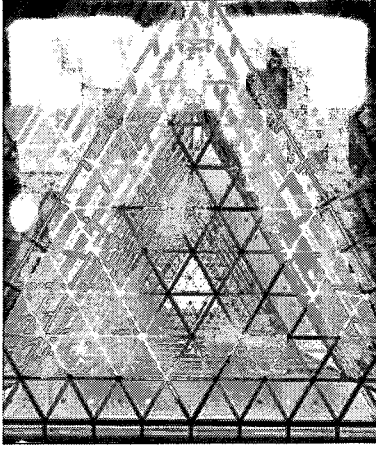
Bioklimatik özellikler	
Enerji konsepti Şekil 5.19 Commerzbank Yönetim Binası-sistem kesiti. [7]	53 katlı Commerzbank Genel Müdürlük Binası dünyanın ilk ekolojik ofis kulesi ve Avrupa'nın en yüksek binasıdır. Sınırlı uluslararası yarışma sonucunda kazanılan projenin ana kararları doğal ofis ortamları yaratmak, çalışma ortamları için yeni fikirler geliştirmektedir. Projenin konsepti doğal havalandırma ve aydınlatma üzerine kurulmuştur. Bina diğer kulelerden farklı bir bina, aynı zamanda küçük ölçekli bir şehir binasıdır. [7] Doğal aydınlatma ve havalandırma sistemi binanın ana kararlarını oluşturmaktadır. Kuledeki tüm ofis katları doğal ışık almakta ve pencereler açılabilir. Dış hava şartlarının izin verdiği ölçüde kullanıcılar kendi ortamlarının kontrolünü sağlamaktadır. Bu strateji sonucunda binada enerji tüketimi geleneksel sistemlere göre yarı yarıya azalmaktadır.
İç planlama Şekil 5.20 Commerzbank yönetim binası-iç mekan eskizi. [7]	Servis çekirdeklerinin köşelerde konumlandırılmış olması binada temiz açıklıklı ofis katları sağlamaktadır. Aynı zamanda iç avlu sayesinde iç tarafa bakan cephenin de doğal havalandırma ve aydınlatma sağlaması mümkün kılınmış, bu da çoklu kullanımlarda alternatif düzenlemeler yapılmasına olanak sağlamaktadır.

Çizelge 5.6 devamı. Commerzbank Genel Müdürlüğü, bina analizi.

Çekirdek yerleşimi  Şekil 5.21 Commerzbank Yönetim Binası-çekirdek yerleşimi.	Binadaki servis çekirdekleri binanın üç köşesinde konumlandırılmış. Her birinde asansör lobileri ve etrafında servis asansörleri, yangın merdivenlerinin bulunduğu servis çekirdekleri doğal ışık ve doğal havalandırmadan yararlanabilmektedir. Bu yerleşim binanın havalandırma ve aydınlatma giderlerinde tasarruf getirmektedir. Aynı zamanda bina kullanıcılarının dışarıyla etkileşimi sağlanmaktadır.
Bina formu  Şekil 5.22 Commerzbank Yönetim Binası-plan şeması. [7]	Üçgen plan formu, gövdede tüm yükseklik boyunca ana atriumdan, dışta da üç taç yapraktan oluşmaktadır. Üçgen planın köşeleri, iç kullanımı optimal düzeyde tutmak ve doğal aydınlatmadan faydalanmak amacıyla eğrisel olarak düzenlenmiştir. Binanın ortasında bina boyunca devam eden üçgen formundaki boşluk binada iç tarafa bakan büroların ve kış bahçelerinin havalandırma shaftı olarak düşünülmüştür. (Tönük, 2001)
Bina kabuğu	-

Çizelge 5.6 devamı. Commerzbank Genel Müdürlüğü, bina analizi.

Peyzaj

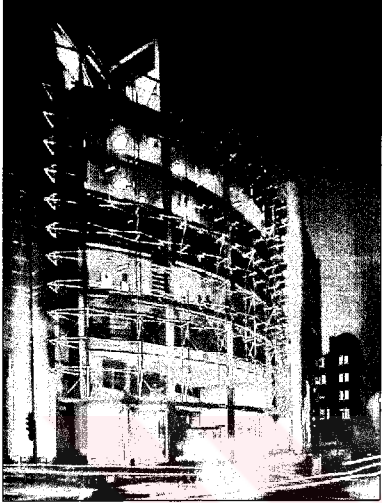


Şekil 5.23 Commerzbank Yönetim Binası-avlunun üstten görünümü. [7]

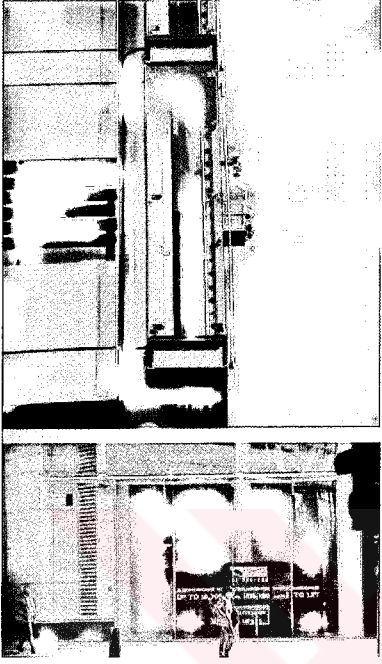
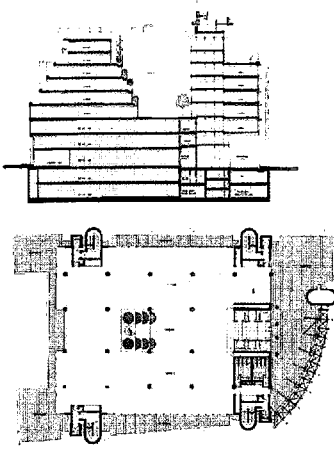
Ofisin her üç köşesinde farklı seviyelerde 4'er katlı bahçeler oluşturulmuştur. Üçgenin bir yüzünü kaplayan kış bahçeleri 4 katta bir 4'er kat yüksekliğinde ve dönüşümlü olarak tekrarlanmaktadır. Bina çevresinde spiral form oluşturan bahçeler görsel ve sosyal odaklardır. Binada gün ışığı ve temiz hava sağlayan iç bahçeler aynı zamanda doğal havalandırmaya da yardımcı olurlar. Bina kullanıcılarının psikolojik ihtiyaçlarına da cevap veren bahçeler biyolojik çeşitlilik sağlar. Bahçeler yönlenebilir. Kuzey Amerika, Asya ve Akdeniz bölgelerinden getirtilen bitkilerle donatılmıştır. Binanın içinde bina boyunca oluşturulan avlu binada hava bacası rolünü üstlenmektedir. [7]

5.1.6 The Hellicon

Çizelge 5.7 The Hellicon, bina analizi.

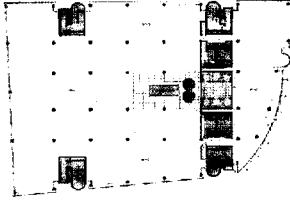
Binaya ait genel özellikler		
 Şekil 5.24 Binanın South Palace ve Finsbury Pavement kesişiminden görünümü (Molinari, 2000)	Proje müellifi	Sheppard Robson / Ove Arup&partners
	Binanın yeri / yapım yılı	Londra / -
	Kat adedi / yükseklik	9 / -
	Toplam inşaat alanı	m ²
	Kullanım amacı	Ofis. Binanın bodrum katları ve girişle birlikte üç kat alışveriş, üst katlar ofis olarak işlevlendirilmiştir.
	Taşıyıcı sistem	Çelik konstrüksiyon sistem, betonarme

Çizelge 5.7 devamı. The Hellicon, bina analizi.

Bioklimatik özellikler	
Enerji konsepti  Şekil 5.25 Çift cidarlı cam cephe, binanın ana girişinden görünüm. (Molinari, 2000)	Günümüz modern toplumunda tasarımlar kaçınılmaz olarak enerji tüketimini azaltmaya yönelik ve çevresel sürdürülebilirliğe saygılı olmak zorundadır. The Hellicon Projesi Steppard Robson ve Ove Arup&Partners ortak çalışması ile Londra’da inşa edilmiştir. Binanın enerji konseptini ısıtma-soğutma yüklerini azaltarak enerji tasarrufu sağlamak, iç mekanda doğal ışık, doğal havalandırma ile mekansal konforun artırılması çalışmaları oluşturmaktadır. Bina kabuğu ve iç planlama kararları enerji konseptinde etkili olmaktadır. İki kat yüksekliğinde geniş merkezi lobi, yanlardan cam ve çelik cephe ile ve alt kısımdan çelik kirişlerle sağlamlaştırılmış cam çatı çerçevesini tutmaktadır.
İç planlama  Şekil 5.26 The Hellicon plan ve kesit. (Molinari, 2000)	South Palace ve Finsbury Pavement kesişiminde yer alan bina iç planlama da köşe bina konumuna bağlı olarak şekillenmiştir. İç mekan açık ofis kullanımına olanak verecek şekilde düzenlenmiş, Giriş lobisinin karşısına yerleştirilen asansör lobisi konumu dolayısıyla iç mekanda çoklu kullanıma olanak verebilmektedir. Ofisin üzerinde cam çatılı peyzaj içerde yüksek düzeyli aydınlık ve tüm bölümlerde çapraz havalandırma sağlamaktadır.

Çizelge 5.7 devamı. The Hellicon, bina analizi.

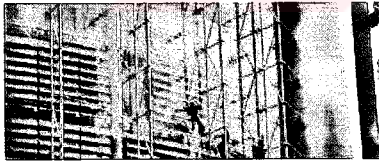
Çekirdek yerleşimi



Şekil 5.27 The Hellicon plan ve kesit. (Molinari, 2000)

Her birinde yangın kaçış merdiveni ve servis asansörü bulunan dört adet servis çekirdeği bina içinde dörtgen form oluşturacak şekilde konumlanmıştır. Asansör lobisi iç mekanda konumlanmıştır. Doğal ışık ve havalandırmayı avludan alabilmektedir.

Bina formu

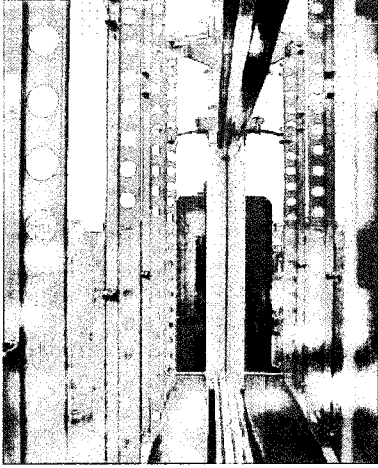


Şekil 5.28 Binanın ön görünüşü. (Molinari, 2000)

South Palace ve Finsbury Pavement kesişiminde bir yapı adası üzerinde bulunan bina dikdörtgen plan şeması, cephede dairesel cephe tasarımıyla öne çıkmaktadır. Cephenin dairesel oluşu bina üzerine gelecek rüzgar yükünün hafifletilmesine neden olmaktadır.

Çizelge 5.7 devamı.The Hellicon, bina analizi.

Bina kabuğu



Şekil 5.29 Çift cidarlı cam cephe (Molinari, 2000)



Şekil 5.30 Güneşkırıcılar (Molinari, 2000)

3 tabakalı kabuk sistem; dışarda özel tabaka düşük enerjili şeffaf cam, içte ise çift cam cepheden oluşmaktadır. 90 cm derinliğinde hava boşluğu içinde hava kontrol için dikey ısı kontrol elemanlarını bulundurmaktadır.

Bina kabuğu iç-dış ortam arasında etkileşimi sağlayan dinamik bir filtre olarak tanımlanabilir. Çift cephe içerisine alınan hava iç kısımlara kontrollü olarak verilmektedir. İç tabakada içinde delikli alüminyum levhaların bulunduğu otomatik ayarlanabilir gölgeleme aletleri hem bakım kolaylığı sağlaması açısından hem de kullanım kolaylığı getirmesi açısından olumludur.

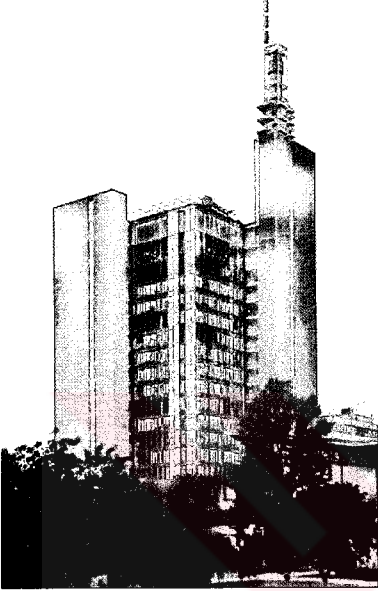
Alüminyum güneş kırıcılar ve dikey cephe profilleri kısmen gün ışığı miktarlarını azaltmak için tasarlanmış. Güneş kırıcılar, iç mekanda yüksek aydınlatma düzeyi ve görsel konfor sağlanırken oluşabilecek fazla ısınmalara çözüm niteliğindedir.

Peyzaj

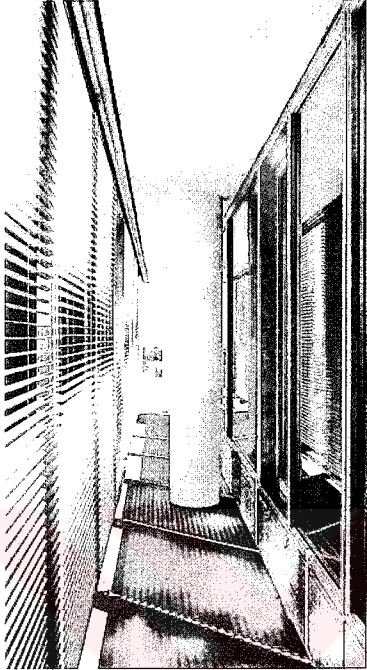
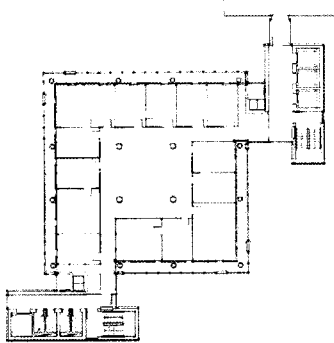
İç mekanda oluşturulan avlu hem ofisin doğal olarak havalandırılmasını hem de iç tarafların da doğal ışık almasını sağlamaktadır. Üst katlara çıkıldıkça geri çekilen avlu içine yerleştirilen bitkilendirme görsel açıdan zenginlik sağlarken aynı zamanda biyolojik çeşitlilik, temiz hava sağlamaktadır.

5.1.7 Trade Fair Tower,

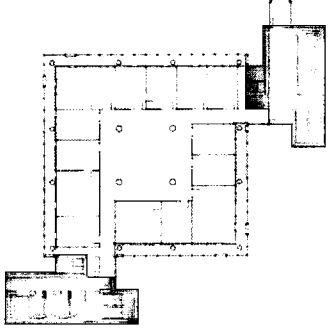
Çizelge 5.8 Trade Fair Tower, bina analizi.

Binaya ait genel özellikler		
 Şekil 5.31 Trade Fair Tower genel görünüm. (Schittich, 2001)	Proje müellifi	Herzog&Partners / -
	Binanın yeri / yapım yılı	Hanover-Almanya / 2000
	Kat adedi / yükseklik	20 / 85mt.
	Toplam inşaat alanı	-
	Kullanım amacı	Ofis, ticari fuar kulesi
	Taşıyıcı sistem	Betonarme taşıyıcı sistem

Çizelge 5.8 devamı. Trade Fair Tower, bina analizi.

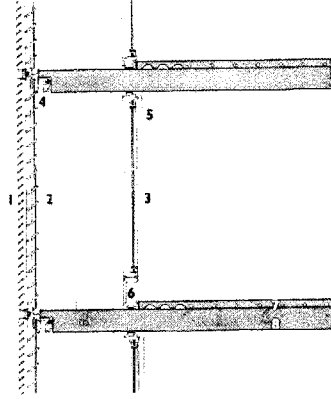
Bioklimatik özellikler	
Enerji konsepti  Şekil 5.32 Trade Fair Tower çift cephe arası boşluk. (Schittich, 2001)	85 mt. yüksekliğindeki bina Hanover'in en yüksek binasıdır. Kare ofis kütesi ve ofis kütesinden kopuk iki adet çekirdek kütesinden oluşan bina arsaya kuzey-güney yönünde diyagonal konumlanmıştır. Binanın giriş holü şeffaf olarak tasarlanmıştır. Binanın enerji konsepti doğal havalandırma, aydınlatma sistemlerinin sağlanması ve ısıtma- soğutma sistemlerinde pasif sistemlerden yararlanmaktır. Enerji korunumunda çift cidarlı kabuk sistemden faydalanılmaktadır.
İç planlama  Şekil 5.33 Trade Fair Tower tipik ofis katı. (The architectural Review, 2001)	Binada her biri 400 m² olan 17 ofis katı bulunmaktadır. Katlar 20 çalışma alanına bölünebilir ya da açık plan şeması içinde kombine edilebilir şekilde düzenlenebilir. İç planlamada çalışma alanları dış cepheye gelecek şekilde düzenlenmiş iç kısımlar sirkülasyon alanlarına ayrılmıştır. Her bir çalışma alanı eşit pencere alanına sahiptir. İç mekanda oluşturulan avlu baca görevi yaparak doğal havalandırma sağlamaktadır.

Çizelge 5.8 devamı. Trade Fair Tower, bina analizi.

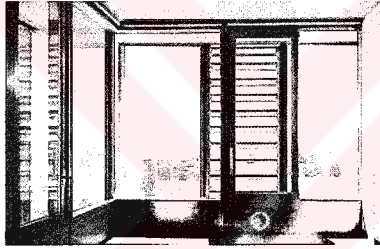
Çekirdek yerleşimi  Şekil 5.34 Trade Fair Tower çekirdek yerleşimi. (The architectural Review, 2001)	İçinde wc alanlarının, yangın merdivenlerinin, servis ve yolcu asansörlerinin bulunduğu iki adet çekirdek binaya dışardan takılmıştır. Çekirdek kütleleri doğal havalandırma ve aydınlatma sistemleri ile enerji tasarrufu sağlarken ana bina ile ilişkisinde çapraz konumlarıyla binaya doğu ve güney yönlerinde gölge etkisi yaparak fazla ısınmayı önlemektedir.
Bina formu	Kare plan şeması ve buna takılmış iki dikdörtgen çekirdek külesinden oluşmaktadır.

Çizelge 5.8 devamı. Trade Fair Tower, bina analizi.

Bina kabuğu



Şekil 5.35 Trade Fair Tower, çift cidarlı cam cephe detayı. (The architectural Review, 2001)



Şekil 5.36 Trade Fair Tower, hava giriş ağızı detayı. (Schittich, 2001)

Çekirdek kütleleri pişmiş toprak kiremit kaplıdır. Çekirdek kütleleri dışında kalan ana blok çift cidarlı cam kabuktan oluşmaktadır. Dışta içine menfezlerin ve jaluzilerin yerleştirildiği kabuk içte ise çift camlı kayar pencereler bulunmaktadır. Hareketli hava menfezleri yardımıyla dış ortamdan alınan temiz hava çift cephenin iç boşluğunda koşullandırılarak içteki açılabilir kayar kapılar sayesinde kullanıcı kontrolünde iç mekana alınabilmektedir. İçteki pencerelerin alt kısmındaki ahşap altlık içine yerleştirilen hava giriş ağızı sayesinde iç mekanlar doğal olarak havalandırılabilir. (Şekil 5.1.7.6 Hava giriş ağızı detayı.) Yazın oluşacak aşırı ısınmayı bina dışında tutmak amacıyla dıştaki cephe içine jaluziler yerleştirilmiştir. Bu sistem iç ortamın serin kalmasını sağlayarak soğutma giderlerinin düşmesine sebep olurken iç mekanda oluşacak parlamaları da önleyecektir. (Dawson, 2001)

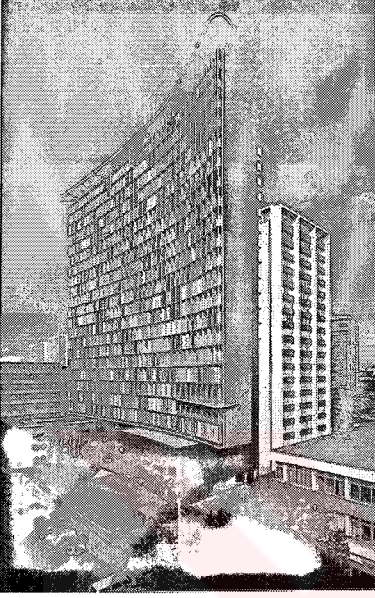
(Şekil 5.36) Çift cidarlı cam cephe detayı. 1.koruyucu menfez. 2.Ayarlanabilir düşük enerjili cam menfez. 3. Kayar pencereli ahşap ve cam duvar. 4. Jaluzi. 5. Parlamayı önleyici jaluzi. 6. Havalandırma kanalı. 7. Isıtma ve soğutma kanalları. 8. Döşeme (The architectural Review, 2001, 1247)

Peyzaj

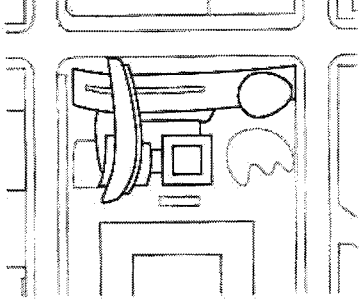
-

5.1.8 GSW Yönetim Merkezi

Çizelge 5.9 GSW Yönetim Merkezi, bina analizi.

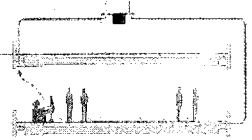
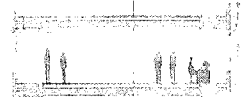
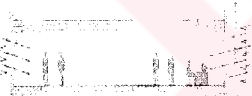
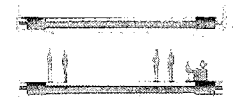
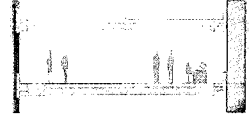
Binaya ait genel özellikler		
 Şekil 5.37 GSW Yönetim Merkezi, genel görünüm. ("Building Skins", Concepts Layers Skins, in DETAIL, Germany, s:174-181)	Proje müellifi	Marias Sauerbruch-Loussia Hutton / -
	Binanın yeri / yapım yılı	Berlin-Almanya / 2000
	Kat adedi / yükseklik	- / 22mt.
	Toplam inşaat alanı	47.873m ²
	Kullanım amacı	Ofis
	Taşıyıcı sistem	Beton, Çelik

Çizelge 5.9 devamı. GSW Yönetim Merkezi, bina analizi.

Bioklimatik özellikler	
Bina konsepti  Şekil 5.38 GSW Yönetim merkezi, vaziyet planı. (‘Building Skins’, Concepts Layers Skins, in DETAIL, Germany, s:174-181)	Tasarım, ilk olarak 1950’lerde inşa edilen ofis binasına ek oluşturmaktadır. Tasarımda ana karar mevcut bina ile ek kısımların bütünleştirilmesi üzerinedir. Yapının önemli bir diğer özelliği de içinde işlevini yitirmiş yada kullanılmayan alanların tekrar değerlendirilmesidir. “Sauerbruch Hutton binayı tasarlarken çevredeki 18 ve 19.yy’a ait yapılar ile ilişki kurma çabası, projenin temel yaklaşımlarından biri olmuştur.”(Architectural Review,sayı:1246, aralık 2000, s:72-5) “Alçak blokların konumlanmaları ile cadde düzeyinde kentsel ilişkiler tanımlanmış ve çok amaçlı kamusal mekanlar yaratılmıştır. Kompleks yeni tasarlanan yüksek bloğun doğal havalandırma ve güneş ışığından yararlanmayı en üst düzeye çıkaran bina derinliği yazın ısınmayı minimize eden gölgelendirilmiş cephesi termal fonksiyonlu taşıyıcı sistemi ve doğal havalandırmayı güçlendiren “rüzgar çatısı ile olduğu kadar, özgün mimari yaklaşımıyla da diğer başarılı enerji verimli projelerden ayrılmaktadır (proje 2001 AR+D ödülünü almıştır).” (Köksal, İncedayı, Tercan, 2002)

Çizelge 5.9 devamı. GSW Yönetim Merkezi, bina analizi.

Enerji konsepti



Şekil 5.39 GSW Yönetim Merkezi, enerji sistem kesitleri. ("Building Skins", Concepts Layers Skins, in DETAIL, Germany, s:174-181)

Binanın düşük enerji konsepti yüksek teknoloji simülasyon programı yardımıyla hazırlanmıştır. Buna ilaveten bina iki kez Department of Aerospace Engineering in Bristol'ın rüzgar tüneli deneyiyle analiz ve test edildi. Analizler sonucunda ısıtma, havalandırma, ve aydınlatma enerji tüketiminde tasarruf ve doğal anlamda bina içinde mekansal konforun mekanik havalandırma, ısıtma, aydınlatma sistemlerine gerek duymadan sağlanmasıdır.

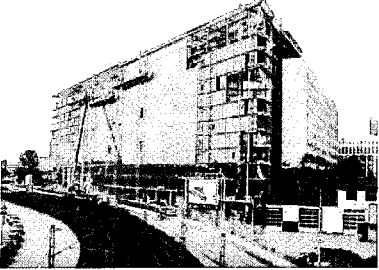
- Gün ışığı kullanımının optimizasyonu: Bina formunun dar ve uzun olması doğal aydınlatmanın tüm çalışma alanlarında yılın tamamına yakınında sağlanabilirliğini göstermektedir.
- Tampon bölge konstrüksiyonu: Doğu batı yönündeki çift kat tampon bölge cephe ısı kaybını minimize eder.
- Isı depolanmasının yararları: Binanın tavan döşemesi iç iklimlendirmede güçlendirilmiş betonarme ve çelik strüktür kadar güçlü termal kütle pozitif etki eder.
- Yazın özellikle iç mekanda masif materyaller gün içinde güneşi absorbe edip depolarlar. Geceleri karşılıklı camların açılmasıyla doğal yolla soğutma sağlanır.
- Kışın termal kütlede depolanan sıcaklık iç mekanlara verilerek ısınmada enerji tasarrufu sağlanır.
- Güneşkırıcılar: Hareketli güneş kırıcı elemanlar doğu-batı cephesinde çift kat cephenin içine yerleştirilmişlerdir. Bu elemanlar her kullanıcı tarafından açılabilirdiği gibi genel kontrol sistemleri tarafından da yönlendirilebilir.
- Doğal çapraz havalandırma açık ofis yada çoklu ofis kombinasyonlarında farklı yöntemlerle uygulanabilmektedir.

Çizelge 5.9 devamı. GSW Yönetim Merkezi, bina analizi.

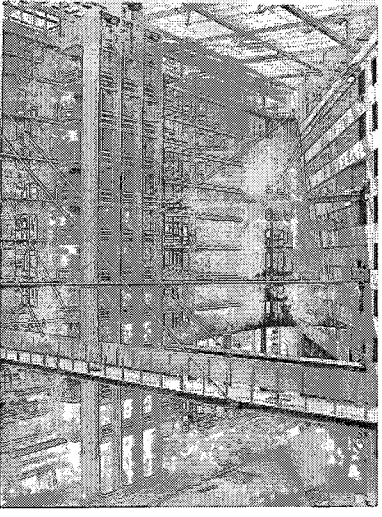
İç planlama	-
Çekirdek yerleşimi	-
Bina formu Şekil 5.40 GSW Yönetim Merkezi, Plan Şeması. (“Building Skins”, Concepts Layers Skins, in DETAIL, Germany, s:174-181)	Konkav yapı formu ile öne çıkan GSW Gökdeleni, birbirinden bağımsız dört farklı yapı formunun birleşiminden oluşmaktadır. Binaya sonradan eklenen konkav formlu binanın rüzgar çatısı hava akımını kuvvetlendirerek doğal havalandırmadan enerji tasarrufu sağlamaktadır. Bina uzun ince yapısıyla doğal aydınlatmadan maksimum yarar sağlamış yazın ise fazla ısınmadan korunmak için cephede gölgelendirme elemanları kullanılmıştır.
Bina kabuğu Şekil 5.41 GSW Yönetim Merkezi, Plan Şeması. (“Building Skins”, Concepts Layers Skins, in DETAIL, Germany, s:174-181)	Binada cam ve alüminyum cephe kaplaması kullanılmaktadır. Her pencerenin önünde yer alan kırmızı ve portakal renkli manuel kumandalı jaluziler, cephede her gün yeni bir desen oluşturmaktadır. Binada güneş kontrolünde kullanılan sistem her bir kullanıcı tarafından müstakil olarak ayarlanabilmektedir.
Peyzaj	-

5.1.9 Prizma İş Merkezi

Çizelge 5.10 Prizma İş Merkezi, bina analizi.

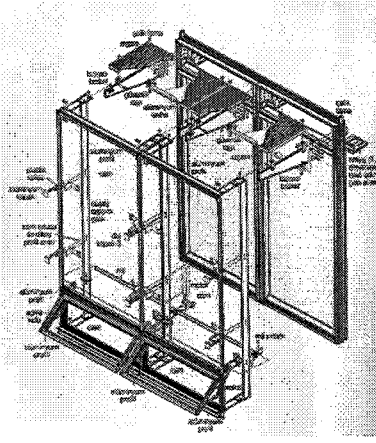
Binaya ait genel özellikler		
 Şekil 5.42 Prizma İş Merkezi, genel görünüm (Akkaya, 2001)	Proje müellifi	AWP, Auer+Weber partners
	Binanın yeri / yapım yılı	Frankfurt / 1999-2001
	Kat adedi / yükseklik	14 /
	Toplam inşaat alanı	47.000m ²
	Kullanım amacı	Ofis
	Taşıyıcı sistem	Betonarme ve çelik taşıyıcı sistem. Bina köşelerinde yer alan 2-8 m ² 'yi bulan ve soğuk cephe içerisinde kalan kış bahçelerinin cepheleri hafif çelik taşıyıcı sistemle bina betonarmesine asılmıştır.
Bioklimatik özellikler		
Enerji konsepti	Frankfurt'un Niederrad bölgesinde Lyoner Strasse üzerinde yer alan Prizma Binası bina tasarımı, büro kültürüne iklimlendirme anlayışına ve cephe tasarımına kattığı yeniliklerle ön plana çıkmaktadır. Binanın ısıtma, soğutma amaçlı enerji maliyetlerinin %70 oranında azaltılmasının planlandığı binada, düşük bakım onarım maliyeti ve işlevsellik ön plana çıkarılmıştır. Binanın enerji kazancı %70 dolaylarındadır. (Akkaya, 2001)	

Çizelge 5.10 devamı. Prizma İş Merkezi, bina analizi.

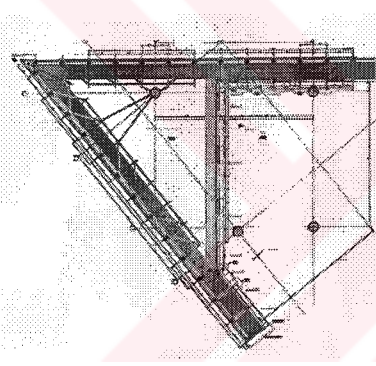
İç planlama  Şekil 5.43 Prizma İş Merkezi, iç avludan görünüm (Akkaya, 2001)	Yapının zemin katı genel kullanım alanları, normal katlar ofis, bodrum katlar ise teknik servis ve otopark olarak işlevlendirilmiştir. Prizma içerisindeki üç ana blok, avlu içerisinde köprülerle birbirine bağlanmıştır. İki köşesinde çift cephe arasında farklı kotlarda oluşturulan galeriler, kış bahçesi olarak planlanmıştır. İç avluda zemin kotunda 400m²'lik havuz bulunmaktadır.
Çekirdek yerleşimi	-
Bina formu	Bina formunda birincil etken arsa formu ve hipotenüs cephesinin güney yöne açılmasıdır. Binanın güney cephesine açılan hipotenüs cephesi cam olması nedeniyle iç mekanda iyi aydınlık düzeyi sağlar. Aynı zamanda manzaraya hakim güney cephe iç mekanla doğanın bütünlüğünü sağlamaktadır.

Çizelge 5.10 devamı. Prizma İş Merkezi, bina analizi.

Bina kabuğu



Şekil 5.44 Prizma İş Merkezi,
çift cephe sistem kesiti.
(Akkaya, 2001)

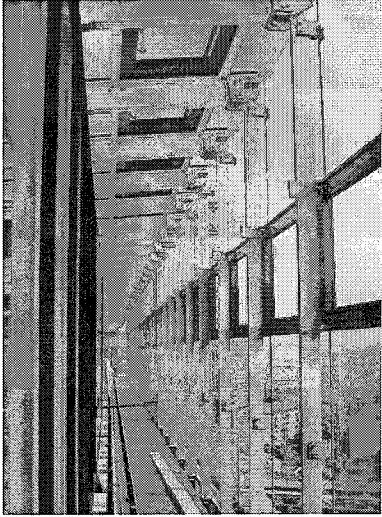


Şekil 5.45 Prizma İş Merkezi,
çift cephe sistem kesiti.
(Akkaya, 2001)

Binanın pasif iklimlendirme, ısıtma, soğutma, havalandırma sistemlerine çift cam kabuk cepheyle çözüm getirilmiştir. Binayı yan cephelerden ve çatıdan saran ikincil cephe oluşturulmuştur. İç kabukta modüler panel sistem, dışta ise camdan cama çelik taşıyıcı sistemler tasarlanmıştır. İki cephe arası minimum 120 cm olacak şekilde, üzerine temizlik bakım onarım amaçlı “kedi yolu” olarak adlandırılan daldırma galvanizli çelik ızgaraların monte edildiği yürüme yolu yerleştirilmiştir. 80 cm’yi bulan genişlikleriyle bu ızgaralar güneş kırıcı olarak kullanılmaktadır. Dıştaki soğuk cephe galvanizli çelik konsollar yardımı ile sıcak cepheye asılmıştır.

Sıcak panellerin alt kısmına yerleştirilen genel iklimlendirme sistemi hava kanalları kayar klape sistemi ile birleşerek merkezi kumanda sisteminin talimatları doğrultusunda çift cephe içerisine alınarak ısıtılan ya da soğutulan havayı iç mekanlara dağıtmaktadır. Soğuk cephe ise üzerinde beşli gruplar halinde vasistas cam kanatlar dış hava ve iç koşullara göre elektrik algılayıcılarla merkezi sistemin talimatları doğrultusunda hareket etmektedir. Duman tahliyesi durumunda havalandırma klape ve dış vasistas kanatların maksimum açılmasıyla duman tahliye edilmekte, bu arada çift cephe arasındaki kayar cam panellerde kapanarak duman bariyeri görevi yapmaktadır. Sıcak günlerde çift cephe arasında rüzgar akımı oluşturulması iç cephenin ısınmasını azaltarak doğal soğutma sağlar.

Çizelge 5.10 devamı. Prizma İş Merkezi, bina analizi.

 Şekil 5.46 Prizma İş Merkezi, çift cephe arası yürüme yolu. (Akkaya, 2001)	Çift camların arası düşük ısı geçirgenlik katsayılarını sağlayabilmek için argon gazı ile doldurulmuş ve organik silikon ile birleştirilmiştir. Cephe sisteminin bir diğer artısı da imalat ve montaj kolaylığıdır. Modüler sistem yerinde imal edilip yalnız montajının şantiye ortamında yapılmasından dolayı İnşaat süresini %30 azaltmış ve montaj hatalarını azaltmıştır. Modüler çift cephe paneli, şantiye sahasında ön birleştirilmesi tamamlanıp, çift cephenin bitmiş olarak yerine kaldırılması şeklinde tasarlanmış ve bu yöntem ilk defa dünyada prizma binasında uygulanmıştır.
Peyzaj	Binanın iç avlusu ve köşelerde oluşturulan 2-3 katlı galeriler kış bahçesi olarak kullanılmakta ve bitkilendirmeye bina içinde temiz hava sağlamaktadır.

5.1.10 RWE AG Genel Merkezi

Çizelge 5.11 RWE AG Genel Merkezi, bina analizi.

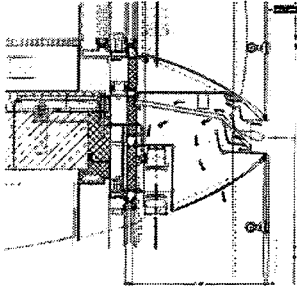
Binaya ait genel özellikler		
 Şekil 5.47 RWE AG Genel Merkezi, giriş cephesi görünüşü. (Okutan, 2003)	Proje müellifi	Ingenhoven, Overdiek, Kahlen ve ortakları
	Binanın yeri / yapım yılı	Essen-Almanya / 1991-1997
	Kat adedi / yükseklik	29 / 162mt
	Toplam inşaat alanı	36.000m ²
	Kullanım amacı	Ofis
	Taşıyıcı sistem	Betonarme strüktür iki sıra betonarme kolon ve kat döşemelerinden oluşmaktadır. Gerilimler esas olarak merdiven kovası ve asansör kuyuları tarafından karşılanmaktadır.

Çizelge 5.11 devamı. RWE AG Genel Merkezi, bina analizi.

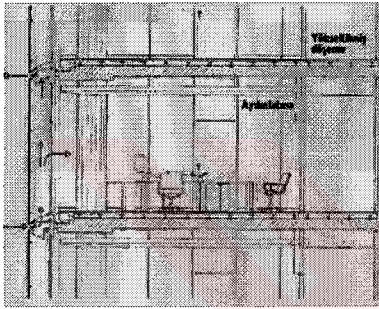
Bioklimatik özellikler	
Bina konsepti	RWE Enerji Grubu Genel Merkez Binası uluslararası yarışma sonucu kazanılmış bir projedir. “Cristoph Ingenhoven ve Achim Nagel tasarımın ana temasını, günümüz mimarisini en kuvvetli şekilde belirlediklerine inandıkları ekoloji olarak açıklamaktadırlar.” Grup projesinde enerji alanında yeni duyarlılıkları yansıtan ilerici teknolojilerin kullanımı ile sofistike bir yapı kabuğundan faydalanmayı öngörmekteydi. (Okutan, 2003) Binanın tasarım kriterleri belirlenirken ana öge olarak kullanıcı konforu alınmıştır. Çalışanların ve ziyaretçilerin görsel, ısısal, konforları göz önüne alınarak iklimlendirme, havalandırma, aydınlatma sistemlerinin müstakil olarak ayarlanabilmesi sağlanmıştır.

Çizelge 5.11 devamı. RWE AG Genel Merkezi, bina analizi.

Enerji konsepti



Şekil 5.48 RWE AG Genel Merkezi, "Balık ağzı" detayı. (Okutan, 2003)



Şekil 5.49 RWE AG Genel Merkezi, sistem kesiti. (Okutan, 2003)

Binanın ısıtma, soğutma, havalandırma, aydınlatma yükünü mekanik sistemlere ek olarak çift cidarlı kabuk sistemle çözülmesi ön görülmüştür.

Aydınlatma: Bina cephesinin komple cam olması gün ışığından maksimum yararlanmayı sağlamaktadır. Doğal aydınlatma iç mekanda görsel konforu sağlarken beraberinde enerji tasarrufunu da getirir.

Isıtma-Soğutma: Bina cephesinin cam olmasının aydınlatma ve görsel konfor üzerindeki olumlu etkisine karşın binaya gelen güneş ışınlarının özellikle yaz günlerinde ciddi ısı kazançlarına yol açtığı görülmektedir. Bu durum çift cidar arasına alınan gölgeleme sistemi ile çözülebilmektedir. Çift cidar arasına alınan gölgelikler fazla ısıyı içeri girmesini engellerken dış şartlardan da korunmuş olur.

Binada mekanik sistemlerin yanında ısıtma-soğutma yüklerinin azaltılmasında, kat döşemelerinin ısıl kütlesinden yararlanılmıştır. Soğutma amacıyla kullanılan radyant asma tavan panellerinin bir yandan iç mahali bir yandan da kat döşemesini soğutacağı dikkate alınarak döşeme kütlesinde depolanan soğukluğun pik saatlerde ve sistemin kapatıldığı saatlerde soğutma yükünü karşılanmasında tasarruf sağlayacağı ön görülmüştür. Aynı zamanda geceleri pencereler açık bırakıldığında, dışardan içeriye dolan serin havanın döşemede birikerek sabah saatlerinde soğutma yükünün karşılanmasında katkıda bulunması planlanmıştır.

Çizelge 5.11 devamı. RWE AG Genel Merkezi, bina analizi.

İç planlama Şekil 5.50 RWE AG Genel Merkezi, yönetim ve toplantı katı planı.(Okutan, 2003)	Yapının zemin ve birinci katları giriş lobisi ve yardımcı mekanlar, 2-28 katlar arası ofis, 29. katta teras ve yönetim kurulu odası bulunmaktadır. 19. katta iki kat yüksekliğinde tesisat katı bulunmaktadır. Tipik kat planları merkezde sirkülasyon, ortak alanlar, toplantı odaları, dışta ise ofis hacimleri olarak düzenlenmiştir.
Çekirdek yerleşimi Şekil 5.51 RWE AG Genel Merkezi, Çekirdek yerleşimi.(Okutan, 2003)	Düşey sirkülasyon (asansörler) bina dışında ana kütlede kopuk olarak düzenlenmiştir. Karşılıklı iki adet yangın merdiveni dairesel form içinde dış cepheye bakacak şekilde konumlanmıştır. Böylece sirkülasyon alanları ve asansör lobilerinin doğal ışık ve hava alması sağlanmıştır.
Bina formu	Dairesel formun geometrik özelliklerine bağlı olarak aerodinamik, aydınlatma, dış kaplama malzemesi miktarı kullanılabilir kat alanı gibi hususların optimizasyonu belirleyici olmuştur. Dairesel form kabuktan enerji kaybının azalmasına binanın rüzgara karşı aerodinamik performansının yüksek olmasına ve cephe basınç dağılımının kontrolüne olanak sağlamaktadır. (Okutan, 2003)

Çizelge 5.11 devamı. RWE AG Genel Merkezi, bina analizi.

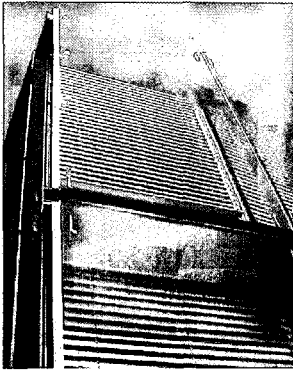
Bina kabuğu



Şekil 5.52 RWE AG Genel Merkezi, görünüşler. (Okutan, 2003)



Şekil 5.53 RWE AG Genel Merkezi, Görünüşler. (Okutan, 2003)



Şekil 5.54 RWE AG Genel Merkezi detay (Okutan, 2003)

Bina cephesinde çift cidarlı kabuk sistem kullanılmaktadır. Kabuk doğal havalandırma, ses kontrol, gölgeleme olanaklarını bünyesinde toplamış aynı zamanda binanın kendi ihtiyaçları doğrultusunda dış cephe ile ilişkisini kurabilmiştir. İçte iyi izolasyon özelliklerine sahip çift camlı tabaka, dışta ise güçlendirilmiş tek tabaka camdan oluşan sistem binayı dış etkilerden (rüzgar, yağmur) korurken, iç cephedeki kat pencerelerinin açılabilir olmasından dolayı doğal havalandırma sağlamaktadır. Çift cidar arasının 50 cm olduğu binada dış cephede her biri 197x346 cm ve taşıyıcı strüktüre 8 noktadan bağlanmış modüller bulunmaktadır. Çift cidar kat seviyesinde balık ağzı detayı ile kapatılmış. Cephenin doğal havalandırmasını sağlayan detayın çalışma prensibi dışarıda rüzgar yükünün çok yüksek olduğu durumlarda havayı cidar içine alırken yavaşlatmak ve aynı zamanda yağmurun içeri girmesini engellemektir. “Balık ağızlarından içeri giren hava perfore üst kaplamadan cidarı doldurmakta, ısınan hava yükselerek bir üstteki balık ağzı’nın perfore alt kaplamasından dışarı atılıyor. Balık ağzının alt kaplaması güneşten gelen ışığın içeri aktarılabilmesi için yansıtıcı bir yüzeyle kaplanmış. Cephede her iki cam modülde bir, dikey cam kapama ile havalandırma hücreleri yaratılmış. Yan yana olan bu havalandırma hücrelerinin üst ve altında bulunan “balık ağzı” detaylarının alternatifli olarak veriş ve emiş için kullanılması ile üstteki bölümün giriş havasının alttaki bölümün atış havasıyla karışması engellenmiştir.

5.2 Bölüm Sonucu

Çizelge 5.12 Örnek binaların değerlendirme modeli.

Bina Adı Yeri Yapım yılı	Güneş kontrolü	Rüzgar kontrolü	Yönlenme	Dikey peyzaj	Bina içinde peyzaj	Doğal malzeme kullanımı	Geri dönüşümlü malzeme(cam,çelik)	Katı atıkların yeniden kullanımı	Yağmur suyunun kullanımı	Doğal havalandırma	Doğal aydınlatma	Enerji korunumlu Isıtma-soğutma	Çift kabuk cephe	Dairesel bina formu	Dörtgen bina formu
Menara Mesiniaga Selangor-Malezya/1992															
Central Plaza Kuala Lumpur-Malezya/ 1996															
Menara Umno Pulau Pinang Malezya/ 1998															
Shanghai Armoury Tower Shanghai/ 1997															
Commerzbank Genel Müdürlüğü Almanya/ 1997															
The Helicon in London Londra															
Trade Fair Tower Hannover –Almanya / 2000															
Gsw Yönetim Merkezi Berlin-Almanya/ 2000															
Prizma İş Merkezi Frankfurt- Almanya / 2001															
RWE AG Genel Merkezi Almanya/ 1997															
Olumlu		Olumsuz		Var		Yok		Bilinmiyor							

Çok katlı ofis binalarının ekolojik tasarım ilkeleri doğrultusunda incelendiği model; binalarda kullanılan sistemlerin öncelikli olarak doğal havalandırma, aydınlatma, ısıtma-soğutma sistemlerine yönelik olduğunu göstermektedir. İncelenen tüm binalarda iklimsel verilerin gözönüne alındığı görülmektedir. Tüm binalarda kullanılan güneş ve rüzgar kontrol sistemleri, binaların enerji korunumunda öncelikli rol oynamaktadır. Güneşin ve rüzgarın iç mekanda yaratacağı olumsuz koşulların ortadan kaldırılmasına yönelik sistemler, kullanıcı konforunu artırmaktadır.

Asya'daki çok katlı binalarda ağırlıklı olarak peyzaja yer verildiği görülmektedir. Bina içinde ve cephede yer alan bitkilendirmeye binanın pasif olarak havalandırılması, güneşten ve rüzgardan korunması sağlanmaktadır.

Bina cephesindeki doluluk-boşluk oranları, cephe hareketleri, rüzgarın yönlendirilmesi ve güneşin aşırı etkisinin azaltılması yönünde etkilidir.

Binalarda taşıyıcı sistem betonarme ve çelik ağırlıklıdır. Cephe kaplamalarında cam ve çelik kullanılmaktadır.

İncelenen örneklerde çok katlı binalarda katı atıkların ve yağmur suyunun yeniden değerlendirilmesi konusunda verilere rastlanamamıştır.

Bina kabuğu olarak Avrupa'da son dönemde yapılan binalarda çift kabuk cam cephelerin tercih edildiği görülmektedir. Çok pahalı bir sistem olmasına rağmen ısıtma-soğutma, havalandırma, aydınlatma sistemlerinin çift kabuk içinde çözümlenmesi ve binanın kullanım aşamasındaki enerji tasarrufu sistemi tercih edilir kılmaktadır.

Bina formu olarak dairesel formların tercih edilmesinin sebebi, binaya gelecek rüzgar yükünün azaltılması, aerodinamik, aydınlatma, dış kaplama malzemesi miktarı, kullanılabilir kat alanı gibi hususlardır.

6. SONUÇ

Yirminci yüzyıl endüstrileşmeyle birlikte doğal çevre üzerinde geri dönülemez tahribatlar yaratmıştır. İnsan kaynaklı doğal çevre tahribatının, insan hayatını tehdit eder duruma gelmesiyle sorunun ciddiyeti anlaşılmış ve sorun uluslararası platformlarda tartışılmaya başlanmıştır. 1970 sonrası dönemde olayın boyutları irdelenmiş, sorunlar tespit edilip çözüm önerileri getirilmeye çalışılmıştır. Ağırlıklı olarak yapay çevre oluşumu ile bağlantılı olarak ortaya çıkan sorun, bina yapım ve kullanım sistematığının yeniden ele alınması gerekliliğini doğurmuştur.

Enerji etkin tasarımlar, ekolojik tasarım kriterleri ve teknolojik verilerin kullanımıyla; sürdürülebilir çevreler oluşturulması, yaşam kalitesinin artırılması, maliyetlerin ve doğal çevrenin tahribatının azaltılması mümkün olabilmektedir. Teknolojinin kullanılmasıyla binalara entegre edilen sistemler, binalarda mekanik sistemlerin harcadığı enerji miktarını azaltarak mevcut kaynakların etkin kullanımını sağlamaktadır.

Araştırma kapsamında ele alınan çok katlı ofis binalarındaki enerji korunumu, teknoloji ve iklimsel mimarlık etkileşiminde, ekolojik tasarım kriterlerinin uygulanabilirliğiyle irdelenmiştir. Çok katlı binalar çevre, bina ve bina bileşenleri olarak ele alınmıştır. Asya ve Avrupa kıtalarındaki binalar üzerinden yapılan çalışma; iklimsel verilerin bina yapım sistemleri üzerindeki önemini vurgulamaktadır. Asya kıtasındaki çok katlı binalar iklim koşullarının davranış biçimlerini irdeleyerek bina tasarım kararlarında önlemini almışlardır. Binalarda kullanılan sistemler ağırlıklı olarak pasif tekniklerle desteklenmiştir. Avrupa kıtasındaki binalar teknolojik verileri bina yapım sistemlerinde kullanmışlar, binalarda ısıtma-soğutma, havalandırma ve iklimlendirme gereksinimlerinin, mekanik sistemler yerine yapı fiziği bağlamında teknoloji ile etkileşimli olarak karşılanmasını sağlamışlardır.

Sonuç olarak, yapay çevre oluşumunda üzerinde önemle durulması gereken nokta; binaların tasarım, yapım, kullanım aşamalarında bina kullanıcılarının gereksinimlerine cevap verecek nitelikte olması ve doğal çevre üzerinde minimum zarar verecek şekilde düzenlenmesinin sağlanmasıdır.

KAYNAKLAR

- Abel, C., (2003), "Sky High: Vertical Architecture", s:54-68, Sydney
- Akkaya, A., (2001), "Binalarda Düşük Enerji Konseptinin Giydirmeye Cephe Tasarımına Etkileri", Yapı Dergisi, 237:83-89
- Akman, A., (1999) "Ekolojik ve Biyolojik Yapı Uygulamaları", Yapı Dergisi, 213:91-102
- "Avrupa Topluluğunda Çevre Politikaları ve Uygulamaları", TÜSİAD, Kasım 1990
- Balkan, E., (2004), "Mimari tasarımda Ekolojik Yaklaşımlar", mimar.ist, 13:32-39
- Baysan, O., (2003), "Sürdürülebilirlik Kavramı ve Mimarlıkta Tasarıma Yansıması", İTÜ Mimarlık Fakültesi, Mayıs, 2003
- Berkmen Yakar, H., "Planlama Süreci", YTÜ Mimarlık Fakültesi, Şehir Bölge Planlama Bölümü, 1998-1999 Öğretim Yılı, II. Yarıyıl (Bahar), Şehircilik Ders Notları
- Borghoff, B., (2004), "Seminar on Environmental Planning and Architecture", 25 May. 2004, YTÜ, İstanbul
- Bradshaw, V., (1993), "Building Control Systems", Passive Methods, John Wiley & Sons, Inc., USA.
- Broadbent, G., (1990), Emerging Concepts in Urban Space Design, Van Nostrand Reinhold, London. (mimar.ist, 6:67-68.)
- Çakmanus, İ., (2001), "Binaların Pasif Enerji ile Isıtılması, Soğutulması", Yapı, 235:83-88.
- Çetiner, İ., (2001), "Enerji Etkin Cepheleer-Çift Kabuk Cam Cephe, Cam Cepheleer", mimar.ist, 7:105-107.
- Çetiner, İ., (2002), "Çift Kabuk Cepheleerinin Enerji ve Ekonomik Etkinliğinin Değerlendirilmesinde Kullanılabilecek Bir Yaklaşım", İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Şubat 2002
- Dawson, L., (2001), "System Analysis", The Architectural Review, 1247:46-50
- Doğrusoy Türkseven, İ., (2001), "Doğal Aydınlatmanın İşlevsel ve Estetik Boyutu", Yapı, 235:76-82.
- Dorigati, R., (2000), "Greater London Authority", l'ARCA, 149:62-67.
- Editorial, (2004), "The Office", The Architectural Review, 1287:46-47
- Editör, (2003) "GSW Yönetim Merkezi, Berlin", Cephe Dergisi, 6:44,45,62.
- Edwards, B., (1999), "Sustainable Architecture", European Directives and Building Design, Oxford Architectural Press, Great Britain.
- Elagöz, A., (1989), "Enerji Korunumlu Yapıların Yönlendirilmesi ve Biçimlendirilmesi için Yeni Bir Metod"
- Erenzenin, Ç., (2001), "Enerji Mimarlığı", Yapı, 234:82-86.

- Erginöz, Murat A., (1988), "Mutluluk Evlerinin Mimarı Jacques Couville ve Ekolojik Mimarlık", Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayınları, 949, Ankara.
- Eryıldız, D., (2003), "Sürdürülebilirlik ve Mimarlık" Dosyasında Ekolojik Mimarlık", Arredamento Mimarlık, 154:71-76.
- Eryıldız, S., (2003), "Ekomimarlık Örnek Yapı ve Projeleri, Arredamento Mimarlık, 154:86-91.
- Esin, T., (2003) "Ekolojik Yapı Malzemelerinin Ülkemiz Koşulları Açısından İrdelenmesi", Gebze Yüksek teknoloji Enstitüsü
- Feireiss, K., (2002), Ingenhoven&Overdiek und Partners Energies, 214-242
- Göksal, T., (2003), "Mimaride Sürdürülebilirlik Teknoloji İlişkisi, Güneş Pili Uygulamaları", Arredamento Mimarlık, 154:76-80.
- Gregory, R., (2004), "Squaring the Circle", The Architectural Review, 1287:46-47
- Gülen, N., (1995), "Ofis Binaları Peyzaj İlişkisi", Tasarım, 49:94-96.
- Gülen, N., (1995), "Çatı ve Teras Bahçeleri", Tasarım, 45:84-93.
- Hasol, D., (1998), "Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü", Yapı Endüstri Merkezi Yayınları, İstanbul.
- Höfler, H., (2004), "Workshop", 26 May. 2004, YTÜ, İstanbul.
- Işıl, B., (1991), "Ergonomi", Yıldız Üniversitesi Yayınları, 228:6-78, İstanbul.
- Jean Nouvel 1994-2002, (2002), 13
- Keeling, C.D., Tans, P., (1997), "Global Warming; The Complete Briefing", Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Keles, R., ve Harmancı, C., (1993), "Çevrebilim", İmge Kitabevi, 21-37, 147-160
- Kenber, O., (1993), "Enerji Nedeniyle Çevre Sorunları Oluşturulmaması İçin Konut Tasarımında Kullanılabilecek Bir Denetim Modeli", İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Mart 1993
- Kışlalıoğlu, M., ve Berkes, F., (1994), "Ekoloji ve Çevre Bilimleri", Remzi Kitabevi, 13-16, 53-66, 127-128
- Kışlalıoğlu, M., ve Berkes, F., (2003), "Çevre ve Ekoloji", Remzi Kitabevi.
- Köksal, T.Gül, ve İncedayı, D., (2002), Tercan, A., "Sürdürülebilir Mimarlık Örnekleri", mimar.ist, 6:83-86.
- Kuban, B., (2003), "Tükenen Fosil Yakıtlar ve İklim Değişikliği Karşısında Kent ve Enerji", II. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, Yeksem 2003, 15-18 Ekim 2003, İzmir
- Merten, R., (1991), "Entwicklung eines Verfahrens für Sanierung und Adaptierung von Schulbauten und seine Anwendung am Beispiel des Bundes(reals) gymnasiums Wasagasse", Diplomarbeit, TU Wien
- Molinari, M., (2000), "The Helicon In London", l'ARCA, 149:48-53.
- Mordoğan, D., (2000), "Akıllı Konutların Tasarımı ve Sorunları", İTÜ Fen Bilimleri

Enstitüsü, Kasım 2000

Oktay, D., (2002), "Kuzey Kıbrıs'ta Yöresel Mimarının Geleneklerinden Çağdaş ve Duyarlı Çevrelere", "Sürdürülebilirlik Bağlamında Planlama ve Tasarım", mimar.ist, 6:67-68.

Okutan, M., (2003), "Ekolojik Bir Yüksek Bina", Arredamento Mimarlık, 164:114-119.

Özkan, S., (1999) "Kent ve İklimin çağdaş Mimarı Ken Yeang ve Biyoklimatik Yaklaşım", Eylül 1999, Arredamento Mimarlık, 48-62.

Powell, R., (2004), "Tropical Umbrella", The Architectural Review, 1287:68-70

Powel, R., (1999), "Rethinking The Skyscraper", The Complete Architecture of Ken Yeang, Singapore.

Richards, I., (2001), "Ecology of The Sky", T.R. Hamzah & Yeang, Australia.

Schittich, C., (2001), "Building Skins", Concepts Layers Skins, in DETAIL, Germany.

Schramek, E.R., (1998), "Ökologisches Bauen Gefordert", DBZ-Deutsche Bauzeitschrift, Bertelsman, Fachzeitschriften, Nr.106, s.127

Slessor, C., (1997), "Echo-Tech Sustainable Architecture and High Technology, Thames and Hudson Ltd. London

Sönmez, İ., (2003), "Sürdürülebilir Kentleşme İçin Karar Verme Süreçlerine Halkın Katılımı", Arredamento Mimarlık, 154:92-95.

Suher, H., (1997), "Sürdürülebilir Planlama Anlayışı İçinde İçme ve Kullanma Suyu Kaynaklarının Değerlendirilmesi", TMMOB Makine Mühendisleri Odası Su Kongresi ve Sergisi, İstanbul.

Tönük, S., (2001), "Bina Tasarımında Ekoloji", Yıldız Üniversitesi Yayınları, 628:65, İstanbul.

Tönük, S., (2003), "Sürdürülebilir Mimarlık Bağlamında Akıllı Binalar", Arredamento Mimarlık, 154:81-85.

Tümer, E., (2004), "Değişen Yüzey-Kabuk Anlayışı", Şubat 2004, XXI, 2:84-95.

Türkoğlu, Ç., (2003), "Sürdürülebilirlik ve Mimari, Avustralya'dan Uygulamalar", mimar.ist, 7:102-104.

Uysal, Y., (2002), "Sürdürülebilirlik ve Mimari, Uluslararası Platformlarda Çevre", mimar.ist, 6:44-46.

Vitruvius, (1993), "Mimarlık Üzerine On Kitap", Şevki Vanlı Mimarlık Vakfı Yayınları,

Yaren, B., (1995), "Kent Ekolojisi, Sorunun Boyutları ve Niteliği", "Planlamaya ve Tasarıma Ekolojik Yaklaşım", Sempozyum Kitabı, MSÜ, Mimarlık Fakültesi, Şehir Bölge Planlama Bölümü, İstanbul, s: 311.

Yeang, K., (1996), "The New Basis", Menara Mesiniaga Tower, Shanghai Armoury Tower, Tokyo Nara Tower, 1'ARCA, November 1996, 109:14-22, Milan/Italy.

INTERNET KAYNAKLARI

- [1] www.arasenerji.com
- [2] www.arch.hku.hk/research/BEER/sustain.htm (2004)
- [3] [www.arsiv.emo.org.tr/Kartus01/SEMPOZYUMLAR/ Yeksem2003/](http://www.arsiv.emo.org.tr/Kartus01/SEMPOZYUMLAR/Yeksem2003/)
- [4] www.cevre.gov.tr
- [5] www.eie.gov.tr
- [6] www.ellipsis.com/yeang
- [7] www.fosterandpartners.com
- [8] www.gaptürkiye.gen.tr
- [9] www.geocities.com/b3_b/c108.htm
- [10] www.greatbuildings.com
- [11] [www.greenblue.org/cradle to cradle](http://www.greenblue.org/cradle%20to%20cradle) (28.06.2004)
- [12] www.infoplease.com/ipa/A0001338.html (13.08.2004)
- [13] www.johannesburgsummit.org
- [14] www.mecanoo.com/index.php 15.04.2004
- [15] www.mfa.gov.tr/turkce/grupe/ues-7/kalkinmazirvesi.htm
- [16] www.trhamzah-yeang.com
- [17] www.vizyon2003.tubitak.gov.tr (29.03.2004)

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi 08.07.1978

Doğum yeri İstanbul

Lise 1991-1995 İstanbul İnşaat Anadolu Meslek Lisesi

Lisans 1997-2001 Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi
Mimarlık Bölümü

Yüksek Lisans 2001-2004 Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Mimari Tasarım Anabilim Dalı

Çalıştığı kurum(lar)

•

2001-2003 Toz Mimarlık Ltd Şti.

2003-Devam ediyor Tabanlıoğlu Mimarlık&Danışmanlık Ltd Şti.

