

154389

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ENERJİ ETKİN BÜRO BİNALARINDA TİPOLOJİK DEĞİŞİM

Mimar Serkan ENNAÇ

FBE Mimarlık Anabilim Dalı Bina Araştırma ve Planlama Programında
Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Fatih PAKDİL

Prof. Dr. Fatih PAKDİL
Doç. Dr. Seda Tönük
Doç. Dr. Belma Uluoğlu

İSTANBUL, 2004

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
ÖNSÖZ.....	vi
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vi
1. GİRİŞ.....	1
2. ENERJİ SORUNU.....	3
2.1 Çevre kirliliği ve küresel ısınma.....	3
2.2 Enerji Tasarrufu İle İlgili Gelişmeler.....	4
2.3 Ekoloji ve Sürdürülebilirlik.....	7
2.3.1 Yapılarda Sürdürülebilirlik Kriterlerinin Uygulanabilirliği	8
2.3.1.1. Problemin Ortaya Çıkışı.....	8
2.3.1.2. Binaların Çevre Sorunlarına Etkileri	9
2.4 Sürdürülebilirlik ve Mimarlık.....	9
2.4.1 Sürdürülebilirlik Kriterleri.....	11
2.4.2 Sürdürülebilir Yapılar.....	13
2.4.3 Yenilenebilir Enerji.....	13
2.5 Mimarlıkta Ekolojik ve Sürdürülebilir Tasarım.....	14
2.5.1 Yeniden İşlevlendirme.....	14
2.5.2 Çevre Duyarlı Tasarım.....	15
2.5.3. Akıllı Binalar	16
2.6 Sürdürülebilir Mimarlık ve İleri Teknoloji İlişkisi.....	17
3. ENERJİ ETKİN BİNALARDA TASARIM ÖZELLİKLERİ.....	18
3.1 Enerji Etkin Bina Tasarım Yaklaşımı.....	19
3.1.1 Enerji Etkin Bina Tasarım Aşamaları.....	19
3.1.2 Enerji Etkin Bina Tasarımının Çevre Açısından Önemi.....	21
3.1.3 Disiplinlerarası İşbirliğinin Önemi.....	24

3.1.4	Enerji Etkin Bina Tasarımı-Sonuç.....	26
4.	ENERJİ ETKİN BÜRO BİNALARINDA CEPHE.....	28
4.1	Enerji Etkin Cephe Sistemlerinin Ortaya Çıkışı.....	28
4.2	Çift Kabuk Cam Cepheler.....	29
4.3	Çift Kabuk Cam Cephe Uygulamaları.....	30
5.	ENERJİ ETKİN BÜRO BİNALARI ANALİZLERİ.....	31
5.1.	Commerzbank Merkez Binası, Frankfurt.....	32
5.2.	Prisma Building, Frankfurt (Auer+ Weber Partners).....	43
5.3.	RWE AG Genel Merkezi,Essen Almanya.....	48
5.4.	Deutsche Messe AG,Hannover, Thomas Herzog.....	58
5.5.	ARAG Binası, Düsseldorf, 2001, Norman Foster.....	67
5.6.	ITN Headquarterts, Londra, Norman Foster	76
5.7.	Menara Mesiniaga, Selangor , Malezya.....	80
5.8.	Avax Building, Atina,1992-1993	83
5.9.	Daimler Benz Building, Berlin, Richard Rogers.....	86
5.10.	Debis Headquarters, Berlin, 1992-1995 Renzo Piano.....	89
6.	ENERJİ ETKİN BÜRO BİNALARINDA ORTAK YÖNLERİN ORTAYA ÇIKARILMASI İÇİN BİR MATRIX ÖRNEĞİ.....	97
6.1	Enerji Etkin Büro Binalarında Ortaya Çıkan Ortak Tipolojik Özellikler...	93
7.	SONUÇ.....	96
	KAYNAKLAR.....	97
	ÖZGEÇMİŞ	101

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 5.1	Commerzbank binasından görüntüler	32
Şekil 5.2.	Vaziyet planı.....	33
Şekil 5.3.	Frankfurt kentinin genel görünümü içinde Commerzbank.....	34
Şekil 5.4.	Zemin kat planı.....	35
Şekil 5.5.	Kent-bina ilişkisi.....	35
Şekil 5.6	Kat planı.....	36
Şekil 5.7.	Atrium.....	37
Şekil 5.8.	İç bahçelerden bir tanesi.....	37
Şekil 5.9.	Frankfurt ve Commerzbank.....	38
Şekil 5.10.	Bina kesitleri ve strüktür perspektifi.....	39
Şekil 5.11	Atrium/ bahçe şeması.....	40
Şekil 5.12.	Doğal havalandırma ve aydınlatma şemaları.....	40
Şekil 5.13.	Doğal havalandırma, ısıtma-soğutma ve aydınlatma sistem kesiti.....	42
Şekil 5.14	Prisma Building genel görünümü.....	43
Şekil 5.15	Prisma Building vaziyet planı.....	43
Şekil 5.16	Prisma Building genel görünümü.....	44
Şekil 5.17	Bina atriumu ve dış görünüşü	45
Şekil 5.18.	Kesit	45
Şekil 5.19.	Çift cam kabuk cephe.....	46
Şekil 5.20	Atrium ve köprüler.....	47
Şekil 5.21	Prisma Building dış cephe ve atrium.....	47
Şekil 5.26	RWE giriş cephesi.....	48
Şekil 5.27.	Vaziyet Planı	49
Şekil 5.28.	Giriş ve 1.kat	50
Şekil 5.29	Çift cephe detay	51
Şekil 5.30	Planlar.....	51
Şekil 5.31.	Yapım aşaması.....	52
Şekil 5.32	Bina kesiti	53
Şekil 5.33.	Çatı bahçesi ve şeffaf cam cephe etkisi.....	54
Şekil 5.34.	Giriş saçağı üzerindeki fotovoltaiik paneller	56
Şekil 5.35.	Balık ağzı detayı ve cephe-döşeme kesiti	57
Şekil 5.36.	Genel görünüm.....	58

Şekil 5.37	Kat planları.....	59
Şekil 5.38.	Kesit	60
Şekil 5.39.	Kesit.....	61
Şekil 5.40.	Çift cephe ve havalandırma kapakçıkları	62
Şekil 5.41.	Çift cephe ve aradaki koridor	63
Şekil 5.42.	Havalandırma Şemaları.....	64
Şekil 5.43	Döşeme kesitleri (ısıtma ve soğutma şeması)	65
Şekil 5.44.	Arag Binası genel görünüm.....	67
Şekil 5.45.	Kat planları ve kesit.....	69
Şekil 5.46.	İç bahçe katı.....	70
Şekil 5.47.	Kapalı ofis sistemi.....	71
Şekil 5.48.	Ofis alanlarından kat bahçesine bakış	72
Şekil 5.49.	Çift cephe	73
Şekil 5.50.	İç bahçe	74
Şekil 5.51.	Sokaktan görünüş	76
Şekil 5.52	Kat planları	77
Şekil 5.53.	Kesit.....	78
Şekil 5.54.	Çift cephe detayı	79
Şekil 5.55	Bina genel görünümü.....	80
Şekil 5.56.	Planlar	81
Şekil 5.57	Tasarım aşamaları.....	81
Şekil 5.58	Kat bahçelerinden görünüm.....	82
Şekil 5.59.	Kesit.....	82
Şekil 5.60	Avax Binası genel görünümü.....	83
Şekil 5.61.	Bina genel görüntüleri	84
Şekil 5.62.	Bina cephe koridoru ve ofisten görüntü.....	85
Şekil 5.63.	Bina vaziyet planı ve sokaktan görünüş	86
Şekil 5.64.	Bina görünümü.....	87
Şekil 5.65	Bina enerji korunumu şemaları.....	88
Şekil 5.66	Vaziyet planı.....	89
Şekil 5.67	Bina görünüş ve planı	90
Şekil 5.68	Güneyden görünüm	91
Şekil 5.69	Üç boyutlu çizim ve çift cephe detay fotoğrafı.....	91
Şekil 5.70	Cephe kesiti ve cephe detay fotoğrafı.....	92

ÖNSÖZ

Günümüz dünyasında enerji etkin büro binaları giderek yaygınlaşmaktadır. Bu binalar yaygınlaştıkça da aralarında bir “tipoloji” oluşturacak benzerliklerin ortaya çıktığı gözlemlenmektedir. Bu çalışmadaki amaç da bu benzer yönlerin ortaya çıkarılması ve enerji etkin büro binalarının mimari tasarım analizlerinin yapılmasıdır. Ülkemizde henüz enerji etkin büro binaları inşa edilmiyor olması da bu alana dikkat çekmek istememe sebep olmuştur. Giderek azalan enerji kaynaklarının minimum kullanımına ihtiyaç duyulan dünyamızda mimarların üzerine düşen vazifelerden biri de bu gerçeği yadsımadan tasarımlarında yer vermek olmuştur.

Çalışmamda başta tez danışmanım Prof.Dr. Fatih Pakdil olmak üzere, bana destek olan herkese teşekkür ederim.



ÖZET

Ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramları, çevre ile ilgili her alanda kullanılan ve günümüzün akla ilk gelen önemli olgularıdır. Aslında bu iki kavram yeni olmayıp, dünya ve insanlık tarihi boyunca geleneksel uygulamalarda hep var olmalarına karşın, sanayileşmeyle unutulmuş ve arka planda kalmışlardır. Ancak yaşanan çevre sorunları, hızlı nüfus artışı ve kentleşme nedeniyle küçük bir akademik çevrenin kullanımından çıkarak, geniş kitleler tarafından kullanılır olmuşlardır. Ekoloji, kısa bir süre öncesine kadar canlıların hem kendi aralarındaki, hem de çevreyle olan ilişkilerini inceleyen, biyolojinin bir dalıydı. Bugün ise doğa bilim sınırlarını aşarak, diğer bilim dallarının söylemlerine girmiştir. Mimaride de yapay çevre yaratma olgusu içinde, yapay sistemlerin doğal sistemlerle ilişkilendirilmesi aşamasında, ekolojik ilkeler içeren tasarımlar gündeme gelmektedir.

Enerji kaynaklarına olan ihtiyacın arttığı günümüz dünyasında mimarlık bağlamında enerji korunumu ve iklimsel konfor açısından en uygun ve en ekonomik kapak seçimi önem kazanmıştır. Büro binaları da tüm yapılar gibi bu gelişmeden etkilenmiştir. Enerji kullanımının oldukça yoğun olduğu büro binalarında artık ilk maliyetler açısından çok da ekonomik olmayan fakat kullanım süresince enerji kullanımındaki düşüşün sağlandığı tasarımlar etkin hale gelmiştir. Bu tasarımlar zaman içinde çeşitli denemelere tabi tutulmuş ve de en iyiye ulaşmaya çalışılmıştır. Bu denemelerle ortaya çıkan ve ortak kabul gören kıstaslar büro yapılarının tipolojisini doğrudan etkilemiştir. Hatta bir mimari akıma dönüşmüş olduğu da söylenebilir, yani yeni bir tipoloji, mimari dil ve yeni görünüm meydana çıkmıştır.

Bu çalışmadaki amaç, enerji korunumunun büro binalarının tipolojisini etkilediği ve yapıların plan, görünüş ve kesit düzleminde enerji korunumu ile ilgili ortak yönlerinin ortaya çıkarılmasıdır. Çalışmada, bu amaca yönelik olarak dünyada bugüne dek yapılmış enerji korunumu kaygısı taşıyan yapıların araştırması yapılmıştır.

Bu çalışmanın ikincil amacı enerji etkin büro yapılarının ülkemizde de yaygınlaşmasını sağlamak ve bu alana dikkat çekmektir.

Anahtar kelimeler: Ekoloji, enerji etkin(enerji korunumu), büro binaları ,sürdürülebilirlik , tipoloji

ABSTRACT

Ecology and sustainability are the themes which are being used in every subject related to environment. In fact these two themes are not new. They have been used in traditional applications in all periods of history but after industrial development they were forgotten to used so often. After some environment problems, population increasing and development of cities they became more important not just for an academic group , also for all people in the world. For a short time ago ecology was only a branch of biology explaining the relationship between people and environment. Today it is used in all science branches. In architecture , with the idea of creating an artificial environment, the designs are used which have ecologic principles while making connections between artificial systems and natural systems.

In today's world which need energy more than past, it's important to select the most efficient and economic building cover for energy efficiency and comfort of climate. The office buildings also were effected by this development. The designs for office buildings are frequently being used which are very expensive for the first cost but in the period of using the building energy efficiency is visible. These desings were tested many times to get the best about energy efficiency.

The results of these tests effected the typology of office buildings. Even it can be said that a new style of architecture has started.

The aim of this study is to analize the common things of energy efficient office buildings to find out typological characteristics of these buildings. So in this study many efficient office buildings were searched and analized.

The second aim is to show the importance of energy efficiency in office buildings and make it being used also in our country too.

Keywords: Ecology, energy efficient, office buildings, sustainability, typology

1. GİRİŞ

Enerji kaynaklarına olan ihtiyacın arttığı günümüz dünyasında enerji korunumu ve iklimsel konfor açısından en uygun ve en ekonomik kabuk seçimi önem kazanmıştır. Büro binaları da tüm yapılar gibi bu gelişmeden etkilenmiştir. Enerji kullanımının oldukça yoğun olduğu büro binalarında artık ilk yatırım maliyetleri açısından çok da ekonomik olmayan fakat kullanım süresince enerji kullanımındaki düşüşün sağlandığı tasarımlar etkin hale gelmiştir. Bu tasarımlar zaman içinde çeşitli denemelere tabi tutulmuş ve de en iyiye ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu denemelerle ortaya çıkan ve ortak kabul gören kıstaslar büro yapılarının tipolojisini doğrudan etkilemiştir. Hatta bir mimari akıma dönüşmüş olduğu da söylenebilir. Çalışmanın hedefi enerji korunumunun büro yapılarının tipolojisini nasıl etkilediğinin ve yapıların plan, görünüş ve kesit düzleminde enerji korunumu ile ilgili ortak yönlerinin ortaya çıkarılmasıdır.

Giderek artan enerji etkin büro yapıları uygulamaları , çeşitli tasarım ilkelerini de beraberinde getirmiştir. Bu ilkelerin en önemlileri yenilenebilir enerjilerin kullanımı doğrultusundadır.

Son iki asır içinde insanoğlu yaşam standartlarını yükseltmek için teknolojide çok büyük gelişmeler sağlamıştır.. Ancak bunun bedeli çok ağır olmuştur. Çevre kirliliği, ozon tabakasının delinmesi, sera etkisi ve iklim değişikliği, doğal kaynakların azalması, çölleşme, sel felaketleri, çeşitli bitki ve hayvan nesillerinin tükenmesi, insanoğlunun fosil enerji kaynaklarını kullanması, kullanırken de limitleri zorlamasının sonucudur. Yaşamın bedeli tüketilen kaynaklar ise, o yaşamın kendisi tehlikeye dönüşmüş denebilir.

Oysa ki güneş, dünyadaki bütün yaşamın tüketilemez kaynağıdır. Yapıların enerji kullanımında tasarruf sağlamak amacıyla çeşitli önlemler alarak, güneş enerjisinden en üst düzeyde yararlanmak, başka bir deyişle, bina dış kabuğunu ekolojik sistemlerle donatarak, “akıllı duvarlar” şeklinde tasarlamak konusunda yapılan araştırmalar gün geçtikçe artmaktadır. Bu amaca yönelik olarak bina dış kabuğunda güneş enerjisinden yararlanmak için çeşitli etkin ve pasif önlemler kullanılmaktadır. Diğer yandan, güneşin olumsuz etkilerini azaltmak için bina dış yüzeylerinde gelişmiş teknoloji ürünü camlardan yararlanılmaktadır.

Çevre sorunlarının, dünyadaki nüfus patlamasını ve giderek artan yoksulluk ile uluslararası eşitsizliği de içerecek şekilde, geniş bir bakış açısıyla ele alınması zorunluluğu doğmuştur. Giderek ağırlaşan çevresel sorunlar karşısında insanlığın çözüm yolu olarak, çevresel gelişme ile ekonomik kalkınma arasındaki yaşamsal bağın kurulması ve gelişmenin “ sürdürülebilir” olması üzerinde durulmaktadır.

Çalışmada dünyanın çeşitli yerlerinde uygulanmış enerji etkin büro yapıları incelenmiş ve bu incelemeler doğrultusunda ortak noktalar ortaya çıkarılmıştır. Yapılar incelemeden önce ise enerji sorununa değinilmiş, enerji etkin yapılara duyulan ihtiyacın nasıl bir gelişme sürecinden geçtiği anlatılmıştır. Enerji etkin büro yapılarında tasarım yaklaşımının değişimi ve sürdürülebilirliğin önemi vurgulanmıştır.



2. ENERJİ SORUNU

Fosillerini müzelerde ilgiyle izlediğimiz dinazorlar milyonlarca yıl önce, insanoğlunun bugün olduğu gibi, dünyanın tek hakimleri olarak kabul edilmiştir. Ancak 65 milyon yıl önce bir göktaşının dünyaya çarpması sonucu, bir toplu yok oluşla karşı karşıya kaldıkları düşünülmektedir. Gökbilimcilere göre önümüzdeki yüzyıl içinde dinazorlar gibi, bir göktaşı çarpması sonucu yeryüzünden silinme olasılığımız beşbinde birdir. Ancak bugün gelinen noktada, gücünü sınır tanımadan kullanan insanoğlunun, doğa üzerindeki etkileri asteroitlerden de daha yok edici olabilmektedir. Küresel ısınma, ozon tabakasının incelmesi, buzullardaki aşırı erime, orman alanlarındaki azalma, hava ve çevre kirlilikleri ,hayvan ve bitki türlerindeki yok oluşlar vb. olaylar göstermektedir ki, günümüzün yaşam tarzı gelecek için hiç de umut verici olmadığı gibi, gelecek için bir model oluşturmamaktadır. (Sieber, 1994)

Yaşanan çevre felaketleri ve yarattığı çevre problemleri nedeniyle özellikle fosil kökenli enerji kaynaklarının daha az, temiz ve verimli kullanılması konusunda uluslar arası bir işbirliği zorunluluğu ortaya çıktığı gibi , farklı disiplin alanlarının şimdiye kadar olduğundan daha fazla biraraya gelerek birlikte çalışması ve sorunlara ortak çözümler üretmesi sözkonusudur. Günümüz yaşam tarzının yeniden gözden geçirilmesi zorunluluğundan yola çıkılarak, günlük hayatta daha az enerji kullanılan bir yaşam tarzının benimsenmesi, geliştirilmesi ve toplumun bu doğrultuda yönlendirilmesi, çalışmaların temelini oluşturmaktadır. Bu çalışmalarda bir disiplin olarak doğanın ve insanlığın yaşamında etkin role sahip olan mimarlığa da önemli görevler düşmektedir. (Scully, 2002)

2.1. Çevre Kirliliği ve Küresel Isınma

Gün geçtikçe daha fazla büyüyen ve dünyamızın yaşam koşulları üzerinde genel bir tehdit oluşturan çevre kirliliği ve küresel ısınmanın en büyük kaynağı fosil yakıtların yanma atıklarıdır. Özellikle 1760'larda sanayi devriminin başlaması ve kazanılan ivmeyle son yüzyılda patlayan sanayileşme, aşırı fosil yakıt kullanılması sonucunu ortaya çıkarmıştır. Sıcak gazlarla atmosferin ısınması ve zararlı gazların atmosferde yayılması sonucu dünya ve yaşadığımız doğa ciddi bir tehditle karşı karşıyadır. (Farmer , 1997)

Son yıllarda, ülkelerin enerji politikalarına çevre boyutu dikkate alınarak müdahale edebilecek, atmosfere artık sıcak ve zararlı gaz bırakılmasına sınır getirecek uluslararası anlaşmalar üzerinde ciddi bir şekilde durulmaktadır. Ancak bu kolay olacak gibi görünmemektedir. Çünkü, bir ülkenin zenginleşmesi ve güçlenmesi, refah düzeyinin yükselmesi, sosyal karışıklıkların önlenmesi, istihdamın geliştirilmesi ancak sanayileşme ve buna paralel olarak enerji tüketiminin artırılması ile mümkün olacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla, çevrenin korunması amacıyla enerji kullanımına sınır getirilmesi gibi konularda uluslararası taahhütlere girilirken ülke enerji talebinin uzun dönemde gelişimi, karar vericileri aksi yönde etkilemektedir.

Kirliliğin önlenmesinde mimarlara da önemli görevler düşmektedir. Günümüz tasarımında insan merkezli yaklaşım değişerek, bütün canlıların bir arada yaşamasını ana ölçüt olarak alan bir söylem gelişmektedir. Binaların küresel kaynak kullanım oranları ve küresel kirlilikteki paylarına bakıldığında, bu alandaki çalışmalarda sağlanacak başarının önemi daha iyi anlaşılabilir.

2.2 Enerji Tasarrufu İle İlgili Gelişmeler

20. yüzyıl her alanda olduğu gibi, yapı teknolojisinin büyük gelişimine de sahne oldu ve buna paralel olarak, kullanıcıların yapıda konfor ve güvenlik beklentileri artmıştır. 1960'lara doğru yapıların nitelikleri, kullanım tarzları ve kullanılan sistemler o kadar gelişmişti ki, artık yapının ısıtma, soğutma ve ışıklandırma gereksinimleri mekanik ve elektrik sistemleri ile karşılanıp, mühendislerin sorumluluğunda yürütülmekteydi. Bu yıllarda özellikle Batı ülkelerinde mühendisliğin zaferi olarak tanımlanan yüksek, büyük, geniş, korkutucu boyutlarda enerji harcayan yapılar inşa edildiğini görmekteyiz. 1970'lerde enerji bunalımıyla birlikte ister istemez, yeni bir anlayış gelişmiştir. Yapılarda yalnızca mekanik sistem çözümleri ile kendi tasarımının birleşimi sayesinde, konforun verimli biçimde sağlanabileceği fikri kabul görmeye başlamıştır. 1980'lerden itibaren ise, mimari tasarımların mekanik ve elektrik uzmanlık alanları ile entegrasyonu gereksinimi ve bu doğrultuda gelişimi " yapı teknolojisi" biliminin ayrı bir uzmanlık dalı olarak ortaya çıkmasına yol açmıştır. Son 30 yılda çevresel krizlerin büyümesi ile birlikte insanoğlunun doğa ile olan ilişkisi pek de iyimser olmayan bir hal almıştır. Büyük ölçekte, elle tutulur bir gelişmenin öğeleri olan enerji kullanımı ve çevrecilik hükümetler tarafından teşvik edilmektedir. Kişisel anlamda ise bireysel çevre bilinci, yeşil tüketimcilik ve alternatif yaşam biçimlerine yol açmıştır. (Farmer , 1997)

Binaların dış yüzeylerinin tasarımında yeni birtakım gelişmeler sağlanmaktadır. Saydam yalıtım, düzenlenmiş gölgelendirme, gün ışığından yararlanma sistemleri, yeni cam türleri bu gelişmelerden bazılarıdır. Aslında birden fazla çevresel işleve sahip dış yüzey kavramı kendi içinde pek de yeni değildir; Le Corbusier 1930'da Paris'teki Cite de la Refuge için ilk kez "mur neutralisant" (nötralize eden duvar) hazırlamıştır. 60 yılı aşkın bir zamandan sonra Foster, Duisburg'daki bilim ve iş merkezinde inşa ettiği bina kompleksinde " mur neutralisant" modern ve daha gelişmiş bir versiyonunu başarı ile kullanmıştır. Buradaki Business Promotion Centre'ın cephesi ısı ve ışık geçişini düzenleyen, yoğunlaşmayı önleyen ve akustik bir bariyer oluşturan, çevreye duyarlı bir duvardan oluşmaktadır. Lyon'daki Cite Internationale'de Renzo Piano enerji yeterliliğini düzenleyen ve bina çalışanlarının dış çevreyle ilişkilerini sağlayan, aynı zamanda çevreye duyarlı olarak kaplanmış duvar ilkesini uygulamıştır. Dış cephenin esnek yapısı rüzgar ve yağmurun binanın içine doğru olan etkisini yok eder. Böylece arka taraftaki pencereler açık tutulabilir. Yaz mevsiminde bina doğal yollardan havalandırılabilir ve kışın cam yüzey binanın ısınmasına katkı sağlar ve yalıtım görevi görür. " Mur neutralisant"'ın önerdiği teknik kolaylık ve hafif materyallere karşıt olarak başka bir yaklaşım da yapının ısıtmayı çevreci kontrol stratejisinin kullanımı ile sağlamayı önerir. (Sieber, 1994)

Yapıların enerji kullanımında tasarruf sağlamak amacıyla çeşitli önlemler alarak, güneş enerjisinden en üst düzeyde yararlanmak, başka bir deyişle, bina dış kabuğunu ekolojik sistemlerle donatarak, " akıllı duvarlar" şeklinde tasarlamak konusunda yapılan araştırmalar gün geçtikçe artmaktadır. Bu amaca yönelik olarak bina dış kabuğunda güneş enerjisinden yararlanmak için çeşitli etkin ve pasif önlemler kullanılmaktadır. Diğer yandan, güneşin olumsuz etkilerini azaltmak için bina dış yüzeylerinde gelişmiş teknoloji ürünü camlardan yararlanılmaktadır. (Compagno, 1994)

1970'li yıllardan sonra mimaride " High,Tech" kullanımı artarak, kullanım felsefesi de doğa-varlık-aksiyon ilişkilerine zamanın bilim-teknoloji-endüstri değer ve gelişmelerini dahil eden bir dünya görüşünün yansıması olarak günümüze değin gelişimini sürdürmüştür.

Varlıklar tarafından değiştirilmesi olanaklı olmayan doğa yasaları ile barışık ve uyumlu, kozmik sistemin pozitif etkilerinden yararlanma yüzdesi yüksek, negatif etkilerinden de etkilenme yüzdesi düşük üretimler yapmak olan ve her yeni üretimin bir anlamda yaşamsal

etkinliklerin kaynağı olan eko-sisteme müdahale etmek olduğu fikrinden hareketle, yapı üretimlerinin eko-sisteme olabildiğince dahil olabilecek, hatta katkı sağlayabilecek veya en azından negatif tesirde bulunmayacak şekilde yapılması gerektiği fikri, özellikle “Eco-Tech” dünya görüşüne sahip bazı mimarlarca sorgulanmakta ve bu bağlamda düşün-fikir-aksiyon egzersizleri yapılmaktadır. Bütün bu fikirlerin uygulanması bilim rehberliğinde teknolojik olanaklarla olmaktadır. Denilebilir ki, “Eco-Tech” uygulaması olan binaların temeli bilim ve teknolojiye dayalıdır. Bilim daima geliştiği ve teknoloji daima değiştiği için bu binalar da değişime açık olarak yapılır. Bu tür binalar modellenirken bilimin önderliğinde, teknoloji yardımı ve kontrolü ile ekolojik verilere dayalı pasif aydınlatma ve iklimlendirme sistemleri, ayrıntıları titizlikle uygulanmakta, gerektiğinde de değişime olanak sağlayacak şekilde tasarlanan binanın kullanım ömrü uzun öngörülmekte, binanın yaşamı sona erdiğinde de yeniden tüketimi mümkün olabilecek malzemeler ve buna olanak veren yapım yöntemleri kullanılmaktadır.

Bina planlarında zamanın koşullarına göre değişim periyodu kısa olan servis mekanları ile değişim periyodu daha uzun olan binanın işlevine uygun etkinliklerin icra edildiği ana mekan kurgusu ve tesisat sistemleri, üçüncü boyutta şaşırtıcı bir güven, cesaret ve estetik ifadesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Servis mekanları ve taşıyıcı sistem yoğunlukla binanın dış cephesine yerleştirilerek bakım, onarım ve müdahale zamanlarında ana mekanın performansına olan etkiyi en alt düzeyde tutmak amaçlanmaktadır.

“Eco-Tech” anlayışında taşıyıcı sistemin kurgulanmasında doğadan esinlenerek her zaman yüklerin en kısa yoldan mesnetlere veya temellere aktarılması gibi klasik ve alışılmış bir yol izlenmekte ve ileri teknolojinin verdiği olanaklardan yararlanılmaktadır. Taşıyıcı sistemler yaşamın dinamiği olan değişimi vurgulamaktadır. Bu anlayışın taşıyıcı sistem kurgusu ve yapım tekniği günümüze değin çok çeşitlilik göstermesine karşın malzemesi çok çeşitli değildir. Temelde bütün bu çeşitlilik bilim ve teknoloji aracılığıyla olmaktadır. Önceleri demir olan taşıyıcı sistem malzemesi, zamanla çelik ve betonun bulunmasıyla da betonarme olmuştur. Günümüzde ise çelik, kompozit sistemler ve betonarme kullanılmaktadır.

Binalarda dış örtü ve iç mekan olgusu; detay çözümleri ile hissedilmektedir. Toprak-ahşap-çelik-cam-çadır gibi malzemeler ve türevleri ile ekoloji yanlısı üretimler yapılmaktadır. Enerji tasarrufu ile ilgili gelişmeler sonuç olarak sürdürülebilirliğin önemine dikkat çekmektedir.

2.3. Ekoloji ve Sürdürülebilirlik

Ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramları, çevre ile ilgili her alanda kullanılan ve günümüzün akla ilk gelen önemli olgularıdır. Aslında bu iki kavram yeni olmayıp, dünya ve insanlık tarihi boyunca geleneksel uygulamalarda (çevresel kaygı taşımadan-sadece coğrafya, iklim ve gelenek sebebiyle) hep var olmalarına karşın, sanayileşmeyle unutulmuş ve arka planda kalmışlardır. Ancak yaşanan çevre sorunları, hızlı nüfus artışı ve kentleşme nedeniyle küçük bir akademik çevrenin kullanımından çıkarak, geniş kitleler tarafından kullanılır olmuşlardır. Ekoloji, kısa bir süre öncesine kadar canlıların hem kendi aralarındaki, hem de çevreyle olan ilişkilerini inceleyen, biyolojinin bir dalıydı. Bugün ise doğa bilim sınırlarını aşarak, diğer bilim dallarının söylemlerine girmiştir. Mimaride de yapay çevre yaratma olgusu içinde, yapay sistemlerin doğal sistemlerle ilişkilendirilmesi aşamasında, ekolojik ilkeler içeren tasarımlar gündeme gelmektedir. (Farmer , 1997)

Sürdürülebilirlik ise, hem günümüzün, hem de gelecek nesillerin gereksinimlerini karşılarken, çevre ve kaynakların kuşaklararası adaletli kullanımının sağlandığı, geleceğe yönelik yaklaşımlardır. Başarıda toplum bireylerinin ortak hareketi en önemli unsurdur. 1992 yılında Rio Konferansı'nda, sürdürülebilir kalkınma: “ Doğal sermayeyi tüketmeyen, gelecek kuşakların da kendi gereksinimlerini karşılayabilme olanaklarını ellerinden almayan, ekonomi ve ekosistem arasındaki dengeyi koruyan ekonomik kalkınma” olarak tanımlanmıştır. (Kandemir, 1990)

20. yüzyıl sanayi toplumunun “ Toplum-Ekonomi” ilişkisinden oluşan dünya gelişiminin temel ilkesi, günümüzde değişime uğramıştır. İlkeye “Çevre” etkeni üçüncü bir girdi olmuştur. “Toplum-ekonomi-çevre” ortak paydasında sürdürülebilir kalkınmanın olduğu yeni bir temel ilke gelişmiştir.

Çevre sorunlarının, dünyadaki nüfus patlamasını ve giderek artan yoksulluk ile uluslararası eşitsizliği de içerecek şekilde, geniş bir bakış açısıyla ele alınması zorunluluğu doğmuştur. Giderek ağırlaşan çevresel sorunlar karşısında insanlığın çözüm yolu olarak, çevresel gelişme ile ekonomik kalkınma arasındaki yaşamsal bağın kurulması ve gelişmenin “ sürdürülebilir” olması üzerinde durulmaktadır. (Farmer , 1997)

2.3.1. Yapılarda Sürdürülebilirlik Kriterlerinin Uygulanabilirliği

Günümüzde nüfus artışı ile paralel olarak insan ihtiyaçları da artmaktadır. Bu ihtiyaçları karşılamak adına endüstrileşme ve teknolojik ilerleme içerisindeki dünyamızda bazı değerlerin kaybedilmeye başladığı görülmektedir. İnsanlar günümüzde mevcut olan her türlü kaynağı tüketme yolundadır. Fosil yakıtları kullanımının artması nedeniyle yenilenemez nitelikteki kaynakların gelecekte tamamen tükenmesi söz konusudur. Açığa çıkan zararlı emisyonlar sonucu asit yağmurları ve sera etkisinin neden olduğu iklim değişiklikleri meydana gelmekte, sonuç olarak ekolojik denge gün geçtikçe insanlığın zararına bozulmaktadır. Dengenin devamlılığı için en önemli görevlerden biri de yapı üreticilerine düşmektedir. (Wigginton, 1998)

2.3.1.1. Problemin Ortaya Çıkışı

Nüfus artışına paralel olarak artan konut ihtiyacı, yapılaşmada gelenekselden endüstriyele geçişe sebep olmuştur. Ancak, endüstri devriminin yol açtığı koşullar nedeniyle hızlı bir şekilde işleyen bu süreç, bazı sorunlara neden olmuş ve yapılaşma alanında zincirleme tepkimeler meydana gelmiştir. Örneğin, iskelet sistemli yapılara geçilmesi ile;

- Yapının yükünü hafifletme ihtiyacı doğmuş ve duvarlar incelmış
- İnce duvarlar enerji kaybına yol açmış,
- Isı yalıtımı ihtiyacı doğmuş ve ısı yalıtımı nedeniyle yapılar nefes alamaz hale gelmiş,
- Nem bariyerleri gibi farklı endüstrileşmiş malzemeler kullanılmaya başlanmış,
- İç konfor rahatsızlığını önlemek amacıyla klima gibi ısı ve nem düzenleyici aletlere ihtiyaç duyulmuştur.

Bu aletler gerek harcadıkları enerji, gerekse içerdikleri çevreye zararlı gazlar nedeniyle çevre yükü getirmiştir. Zincirleme tepkimeler sonucunda büyük bir enerji ihtiyacı doğmuştur. Bu ihtiyacın fosil yakıtlarından karşılanması, global ısınma, asit yağmurları gibi doğada telafi edilemez sorunlara neden olmuştur. Hem meydana gelen çevre sorunları, hem de doğrudan kullanımları sırasında yapıların içerisinde ortaya çıkan zararlı gazlar nedeniyle insan sağlığına negatif etkiler ortaya çıkmış ve bu probleme kalıcı çözümler bulunması gerekliliği belirlemiştir. Kalıcı çözümün ise sürdürülebilirlik olduğu Birleşmiş milletler tarafından tespit edilmiştir. (Wigginton, 1998)

2.3.1.2. Binaların Çevre Sorunlarına Etkileri

Binaların çevreye olan etkileri aşağıdaki gibidir:

Enerji kullanımının	%50'si
Hammadde kullanımının	%40'ı
Ozona zararlı kimyasalların kullanımının	%50'si
Tarıma uygun arazi kaybının	%80'i
Kullanma suyunun	%50'si binalara aittir.

Bu da binaların çevre sorunlarında yadsınamayacak büyüklükte etkileri olduğunu göstermektedir. (Acera, 1999)

2.4. Sürdürülebilirlik ve Mimarlık

1970 sonrasında tırmanışa geçen kaygı konularından biri de doğal çevrenin tahribi olduğuna göre, mimarlık dünyasının bu genel eğitime katkıda bulunmaması şaşırtıcı olurdu. Nitekim, en azından otuz yıldır mimarlıkta sürdürülebilirlik sorunsalıyla doğrudan ilişkili, ekolojist, yeşilci ya da çevre bilinçli olarak nitelenebilecek mimari yönelimler ortaya çıkmakta. Bu alanda genel bir teknik tutum ve morfolojik yaklaşım bütünlüğü yok. Bir uçta, mimarlık ürününü en yalın teknolojik süreçlerle ortaya koymaya yönelik bir “doğaya dönüş” çabası varsa, öteki uçta yapıyı en gelişkin teknik araçlarla donatarak, çevre koşullarına en efektif ve zararsız tepkileri verecek şekilde tasarlamaya yönelik bir teknolojizm de bulunuyor. Bir tarafta doğallığın savunusu, diğer tarafta teknolojinin sürdürülebilirliğe katkıda bulunmak üzere yeniden işlevlendirilmesi var. Birinde ileri teknoloji korkusundan, ikincide yüksek teknolojinin doğanın tahribine de deva olabileceği inancından söz edilebilir. İlk yaklaşımda olanlar, taştan kerpiçten, saman balyalarından yapılar inşa ederlerken, ikinci yaklaşımdan yana olanlar akıllı binalar, ekolojist hi-tech ürünler gerçekleştiriyorlar.

21. yüzyıl yeni bir çağın ilk yılları ile birlikte başladı. İpuçları ve altyapısı önceki yüzyıllarda ussallıkla örülmüş yeni bir inanç ve eylem çağı içindeyiz. Artık “Çevre, Doğa ve Yaşam” düşüncemizin, evreni algılamamızın, felsefenin, politikaların ve eylemlerin rehberi olmaktadır. Kentsel yaşam ve kentleşmenin sürebilmesi kentlerin gerektirdiği enerji, su ve besinin önemli bölümünün geçmişteki biçimlerinin tersine kentlerin içinde ve varoşlarında karşılanmasını gerektirir. (Compagno, 1994)

Tarımsal üretim geçmişin kentlerinde dışlanırken günümüzde kentin zorunlu parçası olmaktadır; su gereksiniminin kentlerin içinde sağlanması, öncelikle kentlerdeki birikimi; daha tasarruflu kullanan, kaynakları yeniden kullanmayı; atıkları kaynaklara dönüştürmeyi, kirletmemeyi; enerji sakınımı sağlayacak edilgen ve etken tasarım yöntemleri kullanmayı zorunlu hale getirecek planlama politikaları demetini gerektirir. Yeni yerleşim, yapılaşma, kentleşme ve toplukonut projelerinin ekolojik ve ekonomik boyutlarının öne çıkması zorunludur. Bu özellikleri başat olamayan büyük projelerin artık topluma mutluluk ve gönenc getirme olasılığı olmadığı gibi uygulanma olanağı da bulunmamaktadır. Özellikle 17. yüzyıldaki sanayi toplumuna geçiş çabaları, bilim ve teknolojinin doğanın üzerinde görülmesi anlayışı, insanoğlunun doğadan iyice kopmasını ve doğayı sadece kaynak olarak gören zihniyeti de beraberinde getirmiştir. Artan nüfusun besin ihtiyacını karşılayabilmek amacıyla yeni tarım alanları açmak için doğaya yapılan müdahaleler ile başlayan iyi niyetli yaklaşımlar, tüketim toplumunun gereksinimleri için doğanın kullanımına kadar dayandırılmıştır. (“Global Action Plan” 2002.)

Sürdürülebilirliğin klasik ve en çok kullanılan tanımı Birleşmiş milletler tarafından kurulan Brundtland Komisyonu’na aittir. Komisyon raporunda sürdürülebilir gelişmeyi “ Bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarının karşılama imkanına zarar vermeden karşılamak” olarak tarif eder.

Sürdürülebilir geleceğe ulaşmak amacıyla, verilmesi gereken en önemli kararlar mimarlara düşmektedir. Yapıların servis, ulaşım gibi her türlü aktiviteleri dünyanın enerji kaynaklarının %75’ini tüketmektedir. Sorunun çözümü kaynağında, yani yapılarda aranmalıdır.

Mimari açıdan sürdürülebilirlik kavramı, sürdürülebilir yapıların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Yapılar öncelikle ikamet eden insanların ihtiyaçlarına cevap verebilmeli ve kullanıcıların sağlığına, rahatlığına, verimine hitap etmelidir. Amaç işlevsel olarak da huzur ve konfor yaratmak olmalıdır. Yapılarda enerji korunumu sağlanır, açığa çıkan fazla enerji geri kazanılır veya yapı kendisi enerji üretir hale getirilir. Kullanılan malzemelerin yararlılık ömürlerinin uzun ve düzenli bakım onarım görmeleri sayesinde daha verimli kullanılabilir özelliğe sahip olmaları, yani ekonomik olmaları gerekmektedir. (Acera, 1999)

Yapı üretiminde, sürdürülebilirlik, malzeme seçimi faktörü ile önem kazanır. Yapı üreticileri, kullanmak istedikleri malzemenin geçirdiği aşamalar konusunda yeterince bilgiye sahip

olabildikleri ölçüde sürdürülebilir yapılar üretirler. Yapı malzemeleri üretimlerinden kullanımlarına ve elden çıkarılmalarına kadar bir süreç içerisinde bulunurlar. Bu sürecin her aşamasında geçirdikleri işlemlerin sayısı ile doğru orantılı olacak şekilde enerji ihtiyacı duyar ve atıklar ortaya çıkarırlar. Sürdürülebilirlik kavramı dünyada içinde bulunduğu coğrafya ve kültüre bağlı olarak farklı şekillerde yapılara yansımıştır. Ancak, temel kriterler dünyanın her yerinde ortaktır. ("Global Action Plan" 2002.)

2.4.1 Sürdürülebilirlik Kriterleri

Sürdürülebilirlik kavramından yola çıkarak yapılarda sürdürülebilirlik; ekoloji, kullanıcı konforu ve sağlığı ile yapılabilirlik olmak üzere üç ana başlık altında gruplandırılmıştır. Bunlarla doğrudan ilişkili olarak alt başlıkları ile aşağıda verilmiştir; (Farmer , 1997.)

a) Ekoloji şartları,

- çevreye saygı
- temiz enerji kullanımı
- enerji etkileşimi,
- geri dönüşüm,

b) Kullanıcı sağlığı ve konfor şartları

- termal şartlara uygunluk,
- görsel şartlara uygunluk,
- akustik şartlara uygunluk,
- hava kalitesi,
- malzemelerin ortama uygunluğu,
- elektromanyetik alanlar,

c) Yapılabilirlik şartları,

- ekonomik olarak yapılabilirlik,
- teknolojik olarak yapılabilirlik,
- kaliteli ortamı sağlamak,

Bu kavramlar birleşerek yapılarda sürdürülebilirliği oluşturur ve birbirlerinden bağımsız gibi görünmelerine karşın etkileşim içerisindeki konulardır. Ekoloji içeriği bakımından çevre, enerji ve kaynakların kullanımı gibi konuları içermekte, ancak sonuçları, sağlığı etkileyici boyutlarda olduğundan kullanıcıyı da doğrudan etkilemektedir. Aynı şekilde yapılabirlik kavramı da, kaynakların doğru olarak kullanımı ile ilgili olduğundan ekoloji ve sağlık ile ilgilidir.

Türkiye’de, bu bağlamda, çevreye olan olumlu etkileri nedeniyle, geleneksel kerpiç ve ahşap yapı malzemelerinin ön plana çıktığı görülmektedir. Bu amaçla, İTÜ’de Prof.Ruhi Kafescioğlu, Doç.Dr.N.Toydemir ve Doç.Dr.Bilge Işık yürütücülüğünde yapılan araştırma geliştirme çalışmaları doğrultusunda, Türkiye’de geleneksel yapı malzemelerinden biri olan kerpiç malzemelerin özellikle GAP bölgesinde kullanımını artırmak için çalışmalar yapılmaktadır. Alçılı kerpiç malzemenin teknolojik materyallerin kullanımı ile üretiminin kolaylaştırılması, bu sayede, gelenekselin sağlığa olan olumlu etkisi, kolay elde edilebilirliği gibi özelliklerinin endüstrileşmişin teknolojiyi kullanımı ve kolay uygulanabilirliği gibi özellikleri ile birleştirilmesi düşünülmekte ve bölgedeki yerleşmelere katkıda bulunmak planlanmaktadır.

2.4.2 Sürdürülebilir Yapılar

Son zamanlarda yapı sektöründe meydana gelen gelişmeler, sürdürülebilirliğin yapılarda kullanımını zorunlu kılmaya başlamıştır. Dünyada bu amaçla çeşitli yapılar inşa edilmiştir. Bu yapıların çeşitliliği onların sadece konut yapıları değil, hayatın her alanında kullanılabileceğini göstermektedir.

Özellikle Sir Norman Foster tarafından Frankfurt’ta inşa edilmiş olan Commerzbank Binası dünyanın ilk yüksek katlı ekolojik ofis binası olarak göze çarpar. Yapı sembolik ve fonksiyonel olarak yeşil olarak tasarlanmıştır. Yüksek olmasına rağmen açılabilir pencerelere sahiptir. Atrium boşluğu bir baca gibi çalışmaktadır. Yapay iklimik sistemler gerektiği zaman devreye girmektedir. Böylece sağlıklı çalışma koşulları yaratılmıştır. Atrium sayesinde gün ışığından gerektiğince yararlanılabilmektedir. Doğal havalandırma ve aydınlatma sayesinde enerji kazancı sağlanmıştır. (Harrison,.Loe, Read, 1998)

Aynı mimar tarafından 1994 yılında hazırlanan projeye göre yenilenen Alman Parlamento Binası(Reichstag), ekoloji-enerji ilişkisi ve ekonomik olarak sağladığı faydalar

düşünüldüğünde sürdürülebilir bir yapıdır. Çatı strüktürü içeriye giren gün ışığını kontrol altına almakta ve doğal havalandırmayı sağlamaktadır. Strüktür aynı zamanda fotovoltatik hücre sistemi içermekte, böylece fosil yakıtlarının kullanımını minimuma indiren bir anlayış içerisinde enerji üretmektedir. Binada atık gazlardan enerji geri dönüşümü ve ısıtmada iyileştirme sağlanmıştır. Kirlilik yaratma oranı düşürülmüştür. (Farmer , 1997.)

1993 yılında Richard Rogers ve ortakları tarafından Berlin'de yapılan Daimler Benz Binası ise Avrupa destekli fonlardan sürdürülebilirlik özelliği nedeniyle yararlanmış, ofis ve konut mekanlarını bir arada bulunduran bir yapıdır. Güneş yönelmesi uygulanmış açık bir bahçe, bina kütlelerinin geceleri serbest soğutma sağlanması için kullanımı, pasif güneş enerjisi kullanımı ve doğal havalandırma yapılması nedeniyle sürdürülebilir bir yapıdır. (Compagno, 1994)

Çevre ve sağlık sorunlarını önlemek için baş sorumluluk mimarlara düşmektedir. Çalışmada söz edilen projeler yapılarda sürdürülebilirliğin, uygun teknolojilerin kullanımı ile kabul edilebilir düzeyde çözüm olabileceğini göstermiştir.

Bu çalışmada hedeflenen, sürdürülebilir yapıları inşa etmenin aslında çok da zor ve maliyetli bir iş olmadığıdır. Teknolojinin katkısı sayesinde binanın, hem yapım sırasında, hem de uzun vadede sağlayacağı faydalarla devamlılığa katkıda bulunacağı bilinmelidir. Dünyanın farklı yerlerinde farklı sürdürülebilirlik yorumları olabilir, ancak hepsinin dayandığı ortak kriterler vardır. Bu kriterler uygulanabildikleri ölçüde yararlı olacaktır ve bunların uygulanmasında en büyük sorumluluklardan biri de mimarlara düşmektedir.

2.4.3 Yenilenebilir Enerji

Son 150 yıldır insanoğlu yaşam standartlarını yükseltmek için teknolojiye çok büyük gelişmeler sağladı. Ancak bunun bedeli çok ağır oldu. Çevre kirliliği, ozon tabakasının delinmesi, sera etkisi ve iklim değişikliği, doğal kaynakların azalması, çölleşme, sel felaketleri, çeşitli bitki ve hayvan nesillerinin tükenmesi, insanoğlunun fosil enerji kaynaklarını kullanması, kullanırken de ölçüyü kaçırmasının sonucudur. Bilinmelidir ki; yaşamın bedeli tüketilen kaynaklar ise, o yaşamın kendisi tehlike demektir.

Oysa ki güneş, dünyadaki bütün yaşamın tüketilemez kaynağıdır. Sadece 1 günde dünya yüzeyine düşen güneş enerjisi, tüm dünya nüfusu tarafından 1 yılda tüketilen enerjiden 50 kat fazladır.

2.5. Mimarlıkta Ekolojik ve Sürdürülebilir Tasarım

Nüfus artışı, hızlı yapılaşma ve plansız kentleşme, ekolojik yapının bozulmasına neden olurken, enerji kaynaklarının da aynı hızla tükenmesi sonucuna yol açmaktadır. Bugünkü yaşam çevremiz, planlama yaklaşımlarımız sorgulanmakta; daha kaliteli, daha sağlıklı yaşanabilecek ve gelecek kuşakların da gereksinimlerini karşılayabilmelerine olanak tanıyacak tasarımlar üzerinde önemle durulmaktadır.

Bu aşamada birçok alanda olduğu gibi mimaride de ekolojik ve sürdürülebilirlik söylemleri sonucunda, ekolojik mimari, sürdürülebilir mimari yaklaşımları gündeme gelmiştir. Ancak bu aşamada mimarlar tek başlarına değillerdir. Bu alandaki çalışmalar, farklı disiplinlerden meslek gruplarının birlikte çalışmasını ve ortak çözüm üretmelerini zorunlu kılmaktadır. Aksi durumda bireysel başarının sorunlara çözüm olmayacağı açıktır.

Mimarlıkta ekolojik ve sürdürülebilir ilkelere dayalı tasarımlar genel hatlarıyla üç ana başlık altında toplanabilir:

- a) Yeniden işlevlendirme
- b) Çevre duyarlı tasarım
- c) Akıllı binalar (Tönük, 2001)

2.5.1 Yeniden İşlevlendirme

Ekolojik ve sürdürülebilir mimari, binanın tasarımından, yıkım aşaması olan ekonomik ömrünün bitimine kadar olan uzun bir süreci kapsar. Var olan herşeyden yararlanmak ve kaynakların akılcı kullanımı esastır. Bu amaçla, mevcut bina stokundan maksimum yararlanmak da ekolojik bir yaklaşımdır. Yani “Mimarlıkta ekolojik yapay çevre” dendiğinde, akla sadece çevreye ve enerjiye duyarlı ekolojik ve sürdürülebilir ilkelere uygun olarak tasarlanan yeni binalar gelmemelidir. Eski binalar yeniden işlevlendirilirken öncelikle şu

ölçütlere dikkat edilir; yapılan yeni ekler binanın özgün yapısına zarar vermez, gerektiğinde sökülebilir ve binanın eski durumuna dönüştürülebilmesine olanak verir. Kullanılan yeni malzemeler; ekolojik ilkelere uygun, özellikle geri dönüşümlü (çelik, cam vb.) ve düşük maliyetlidirler. Üretimde ve uygulamada çevre kirliliği oluşturmazlar. Yeni işlev bina formuna uygundur, sosyal ve ekonomik açıdan toplumun isteklerini karşılar ve ilk yatırım maliyetine değer. (Tönük, 2001)

Eski binaların yeniden kullanıma kazandırılması, binanın işlevine ve durumuna bağlı olarak farklı şekillerde olabilir;

- a) Binanın eskimediği, ancak günümüz teknolojik gelişmelerine yanıt vermediği durumlarda, binanın yeni bir işlevle kullanıma kazandırılması; bu tür binalara teknolojisi çağın gerisinde kalan fabrika binaları örnek gösterilebilir. Bu tür binalar yeniden işlevlendirilerek müze, çarşı, sinema, kongre ve sergi merkezi vb. olarak yeniden kullanıma kazandırılabilir.
- b) Bina herhangi bir nedenle kullanılmıyor, işlevsel bir eskimeye uğramış ancak bina olarak yeterli olması durumunda, binanın özgün işlevine benzer bir işlevle yeniden kullanıma kazandırılması; bu tür binalara kamu, eğitim ve dini yapılar örnek olarak gösterilebilir. Eski bir kamu binasının yeni bir işlevle yine idari, eski bir okul binasının yine eğitim amaçlı ya da bir kilisenin cami, caminin kilise amaçlı kullanımı şeklinde olabilir.
- c) Toplumun sosyal yapısındaki değişimler sonucu, bina işlevinin günümüz koşullarında eskimiş olması nedeniyle kullanılmıyor olması durumunda, yeni bir işlevle kullanıma kazandırılması; bu tür binalara, hanlar, saraylar, köşkler, şatolar vb. binalar örnek verilebilir. Bu binalar otel, müze, kültür merkezi, turistik tesis veya idari amaçlı olarak yeniden kullanıma kazandırılabilir. (Tönük, 2001)

2.5.2 Çevre duyarlı tasarım

Çevreye ve enerjiye duyarlılık ana ölçüt olarak, ekolojik ve sürdürülebilir ilkelere uygun olarak tasarlanmış yeni binalardır. Bütün canlıların bir arada yaşamasının gerekliliği ilkesine dayanır. Amaç, kaynakların optimum kullanımı ile çevreye verilen zararı en az düzeyde tutmak ve çevreyle uyum içinde var olmaktır. Mimari ile yaratılacak yapay çevre, ekolojinin

bütününde sağlıklı bir döngüyü sağlayacak şekilde ele alınır. Tasarım, şantiye, yapım, kullanım ve yıkım aşamalarının tümünü kapsar. (Tönük, 2001)

2.5.3. Akıllı Binalar

Akıllı binalar, çevre duyarlı tasarım kapsamındaki binaların bir adım önünde, daha da geliştirilmiş üst modellerdir. Bu yapılarda özel olarak tasarlanmış akıllı sistemler ve ileri teknolojik ürünler kullanılır. Doğal sistemlerin korunması amacıyla kullanıcı sınırlanır ve keyfi hareketler denetlenir. Sistemler tasarımda öngörülen belli esaslar kapsamında otomatik olarak çalışır. Genellikle insan müdahalesine izin verilmez. Öngörülen çalışma esasları, insan fizyolojisine uygun iklimatik rahatlık standartlarına göre belirlenir. Örneğin; yapay aydınlatma sistemleri, mekan aydınlatma düzeyi öngörülen değerin altına düşmedikçe çalışmayacaktır. Aynı şekilde, ısıtma sistemleri de öngörülen iç mekan sıcaklık değerine göre çalışır, önceden belirlenen sıcaklık değerinin üzerine çıkmaz. (Tönük, 2001)

Çevre duyarlı tasarımı yönlendiren bütün ölçütler akıllı binalar içinde geçerli olup, akıllı binalarda bu ölçütlerin bir üst boyutu esas alınır. Geri dönüşümlü malzeme kullanımı, artık arıtma sistemleri, yenilenebilir enerjiden yararlanan aktif, pasif ya da karma sistemler vb. öncelikli standart ölçütlerdir.

Akıllı binaların ilk yatırım maliyetleri diğerlerine göre daha fazladır. Ancak binanın düşük kullanım maliyeti uzun vadede önemli enerji tasarrufu sağlar. İlk yatırım maliyeti birkaç yılda gelir artışı olarak geri ödenir. (Tönük, 2001)

2.6. Sürdürülebilir Mimarlık ve İleri Teknoloji İlişkisi- Eco-Tech

Teknolojik gelişmeler Modern Mimari'nin gelişmesini etkilemiştir. İlk Modernistlerden Le Corbusier ve Gropius, teknolojiyi değişim için bir güç olarak görmüşler ve Modern mimaride kullanımı öngörmüşlerdir. Behrens'in 1909'da AEG için inşa ettiği Turbine Hall'den Mies van der Rohe'nun 1958'deki Seagram Binası'na Modern Mimari, teknolojik gelişmenin rolünü vurgulamaktadır. Son zamanlarda bu görüş, köklerini 1960'lardaki teknolojik iyimserlikten alan bir ileri teknoloji mimarisinin gelişine yardımcı olmuştur. Bu dönemde Archigram grubunun olağanüstü çabaları sonucu, aralarında Richard Rogers, Nicholas Grimshaw ve Michael Hopkins'in de bulunduğu, yeni ve bilinçli bir mimari akım oluşmuştur; bu "High-Tech" mimaridir. (Sieber, 1994)

Mimari ve teknoloji arasındaki etkileşimin bir yönü de birbirlerine karşı bakış açılarıdır."High-Tech" mimari, düz mantık ve seri üretimden aşırı işlevselliğe geçmiştir. Bunun sonucunda, birbirinden ayrı,esnek,genişleyebilir binalar üretmeyi planlayan ve sonrasında karmaşık ve içinden çıkılmaz bir hal alan, yeni rasyonel endüstriyel bir aşama meydana gelmiştir. Bu bakış açısı zamanla içine istihdam, toplumsal sorumluluk, enerji kullanımı, şehirleşme ve ekolojik duyarlılığı da alan geniş bir sorumluluk alanına kaymış, "Eco-Tech" ve "High-Tech" karşıtlığı ortaya çıkmıştır. Teknoloji, farkında olmadan keşfedilmek yerine belirli amaçları gerçekleştirmek için kullanılmıştır. Örnek olarak organik parçaların kullanıldığı binalar, transparan ancak iyi yalıtılmış kaplama panelleri ya da kullanıcıların taleplerine yanıt verebilen binalar gösterilebilir. (Crowther, 1992)

Bu tür bir yaklaşım birbirinden yarı bağımsız disiplinlerin- strüktürel ve servis mühendislikleri, malzemeler, bilgisayar ve ekolojik bilimler gibi..- etkileşimi sonucu ortaya çıkmıştır. Dikkat çeken ve çok proje yapan mimarlardan biri olan Richard Rogers'a göre, yeni teknoloji ile işbirliği içersinde olan bir mimari yaratmak, başlangıçtan beri mimariye damgasını vuran, hiçbir şey eklenemeyen veya çıkarılamayan sınırlı yapı fikrini ve platonik hareketsiz bir dünyayı savunan mimari görüşün hemen terkedilmesine bağlıdır. Bizim aradığımızı Schelling'in mimariyi donmuş ve değişmez müzik olarak ele alan tanımlamasından çok her zaman gelişme ve düzeltmelere açık, kalıcılık ve geçiciliği bir arada barındıran modern jazz ya da şiir gibi bir şeydir. (Crowther, 1992)

3. ENERJİ ETKİN BİNALARDA TASARIM ÖZELLİKLERİ

Binanın kullanıcısı için değeri, konforuna ve işlevselliğine bağlıdır. Konfor, binaların enerji gereksinimini de artırmıştır. Fosil yakıtların daha çok tüketilmesi sonucu doğanın temizleyebileceğinden daha fazla kirlilik atmosfere verilmektedir. Ekolojik dengeyi koruma ve doğal kaynakları hesaplı tüketme zorunluluğu, yapının tasarım ve yapım aşamalarında tasarımcıları ve yatırımcıları yeni önlemler almaya yöneltmektedir.

Çağımızda ülkelerin gelişmişliklerinin düzeyi, tükettikleri enerjiden çok, enerjiyi verimli kullanmalarıyla ölçülmektedir. Yaşadığımız dünyanın gelecek kuşaklara doğal hali ile aktarılabilme çabası yanında, tükenir enerji kaynaklarına alternatif arayışları her geçen gün yeni düşüncelerin ve yeni uygulamaların çoğalmasını sağlamıştır. Öyle ki, politik platformda bile çevreciler, yaşama ve yaşama görüşleri ile yerlerini genişletmektedir.

Binalarda tüketilen enerjinin % 60'ı iklimlendirme amaçlıdır. Güneş enerjisi, rüzgar enerjisi ve akarsulardan elektrik enerjisi elde edilmesi gibi alternatif enerji kaynaklarının geliştirilmesi yanında pasif iklimlendirme gibi enerji tasarrufu sağlayan fikirler uygulamaya geçirilerek geleceğe dönük yeni kapılar aralanmıştır. İngiltere'de 1970'lerden bugüne yerel kararnamelerle, binalarda kullanılan malzemelerin performans değerlerinin artırılmasıyla ısı kaybı üç kat azaltılmıştır. Zaman içerisinde yüksek performanslı malzemelerin tek başına kullanımının ciddi tasarruf sağlamasına rağmen yeterli olmadığı görülmüştür. Enerji gereksinimini kendi kendine karşılayan deneysel tasarım ve uygulama çalışmaları, küçük çaplı uygulamaların ardından artık büyük yatırımlarda da kendine yer aramaktadır. Bugünden şunu söylemek olanaklıdır: gelecekte binaların ekolojik değeri, binaların ekonomik ve kullanım değeri kadar yüksek olacaktır.

3.1 Enerji Etkin Bina Tasarım Yaklaşımı

Mimari tasarımın binanın ısıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatma yüklerinin belirlenmesinde çok büyük etkisi vardır. Çünkü mimar, daha tasarımın ilk aşamalarından itibaren aldığı her karar ve çizdiği her çizgi ile ısıtma, soğutma, aydınlatma yüklerinin belirleyicisi ve sorumlusu olmaktadır. Mimari tasarım ile binanın tüketeceği enerji miktarı arasındaki çok güçlü bağ nedeniyle mimar ve tesisat mühendislerinin daha tasarımın ilk aşamasından başlayarak tasarım amaçlarının belirlenmesinden, sistem kararlarının alınması, uygulanması ve işletimine kadar çok geniş bir alanda işbirliği içinde olmaları gerekir. Daha da ileri giderek, mimar ile işbirliği içinde, binayı tesisat mühendisine teslim edene kadar geçen aşamada, enerji gereksiniminin azaltılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılması ve mümkünse doğal havalandırma yapılması bakımından bir enerji danışmanına gereksinim vardır. Böylece daha işin başında iklime ve konuma uygun yerleşim, mükemmel yalıtım, yer altı sularından yararlanma, pasif ısıtma veya soğutma, doğal havalandırma gibi yöntemlerle binanın tüketeceği enerji minimize edildikten sonra bu tasarım projeleri mekanik tesisat sistemlerinin projelendirilmesi için tesisat mühendisine teslim edilmesi gerekir. Yine enerji tasarrufu bağlamında, tesisat mühendisi ise mekanik HVAC sistemleri tasarlarken tesisat yalıtımı, verimli cihaz seçimi, ısı geri kazanım sistemleri, hızı değiştirilebilen cihazlar, serbest soğutma, otomatik kontrol sistemleri öngörmelidir. (Compagno, 1994)

3.1.1 Enerji Etkin Bina Tasarım Aşamaları

1973’lerde yaşanan enerji krizi, özellikle enerji açısından dışarıya bağımlı olan ABD, Avrupa, Japonya gibi ülkelerde enerji korunumunu ve enerji tasarrufunu ön plana çıkartmıştır. Başka bir deyişle, bu yola mevcut enerji tüketimini azaltmayı amaçlayan yöntemler ve kendisini yenileyebilen, çevreyi kirletmeyen, doğada kendiliğinden var olan alternatif enerji kaynaklarının değerlendirilmesini ve yaygınlaştırılmasını sağlayacak araştırmalar, bu tip özelliklere sahip binalar tasarım açısından örnek gösterilmekte, ödüller almaktadır.

Enerji etkin tasarımların diğer yaklaşımlardan ayıran ana özellik, “ yapıyı oluşturan tüm malzeme ve bileşenlerin üretimi, yapının tasarımı yanında iklimlendirme sistemlerinin seçimi, bakımı, işletimi ve yönetimine kadar geniş bir alanda yapının standardını düşürmeden enerji

girdilerinin miktar ve maliyetini minimize etmeyi hedeflemesidir. Diğer bir ifadeyle, bu yaklaşım bir yandan yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanmaya, öte yandan da kullanılan enerjiyi korumaya önlemeye yönelik önlemleri almayı hedeflemektedir.”. Fiziksel çevre kontrolünü bilgisayar yardımı ile otomasyona dayalı olarak yapan akıllı binalar ise, bu yaklaşımların ileri teknolojiden yararlanarak geliştirilmesine dayanmaktadır. Enerji etkin bina tasarımında kabaca üç aşamadan söz edilebilir. (Farmer , 1997.)

Birinci aşama: Enerjinin korunumunu hedeflemekte olup, kışın ısıtma, yazın soğutma yükünü minimize edecek, doğal ve yapay aydınlatma etkinliğini artıracak şekilde bir tasarım yapılmasıdır. Bu adımda alınan her tasarım kararı, söz konusu yük miktarlarını belirleme özelliğinde olup, başarısız tasarım kararları,ısıtma, soğutma, havalandırma, aydınlatma gibi unsurların sistem boyutlarını ve harcanacak enerjiyi iki, üç katına katlayabilmektedir. Çünkü iç ortam koşullarının konfor sınırlarından sapma miktarı arttıkça mahal koşulları konfor sınırlarına çekmeye yönelik olarak harcanacak enerji miktarı artacağı gibi mekanik ve elektrik sistemlerinin boyutları da büyüyebilecektir.

İkinci aşama: Bina tipi ve çevreye en uygun pasif ısıtma, soğutma, havalandırma, doğal aydınlatma tekniklerinin uygulanması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasının sağlanmasıdır.

İlk aşamada doğru bir biçimde tasarıma aktarılan enerji korunumuna ilişkin kararlar, enerji yüklerini ciddi biçimde azaltacaktır. Geriye yükler ise, ikinci aşamada “ doğal çevrede kendiliğinden oluşan ısı kaynak ve yutucularından optimum yarar sağlanması, yani zararlı etkiler minimize edilirken yararlı etkilerin maksimize edilmesi” anlamındaki pasif iklimlendirme teknikleriyle biraz daha hafifletilmiş olmaktadır. Bu iki aşamanın ortak amacı, gereksinim duyulan iç ortam konfor koşullarının doğal yollardan sağlandığı periyodu mümkün olduğunca uzatabilmektir. Genel bir kural olarak, binanın gereksinimi olan ısıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatmanın tümüyle mekanik ve elektrikli sistemlere bırakılması yerine, öncelikli olarak gerekli enerji korunum düzeyini ve pasif iklimlendirmeyi sağlamaya yönelik tasarım teknikleri uygulanmalı, etkin sistem yükleri hafifletilmelidir. Öte yandan yılın tüm günlerinde konfordan taviz vermeden işletilecek binalarda, doğal havalandırma ile bina ömrü boyunca enerji giderlerinden büyük miktarda tasarruf yapılabilir. Buna karşın yapının ilk yatırım maliyeti yüzde 10 dolayında artabilir; mekanik tesisatlar da pik yüke göre hesaplanmalıdır. İlk yatırımı artıran bu yaklaşıma karşın yılın belli günlerinde

konfordan taviz verilebilirse, ilk yatırım masrafları da aşağı çekilebilir. İşte bütün bunlar her projenin kendi içinde değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Üçüncü aşama: İlk iki aşamadaki tasarım kararlarından artan yükler, mekanik ve elektrik sistemleriyle karşılanması gereken iklimlendirme yükleridir. İç konfor koşullarının işlevi gereği veya kullanıcıların tercihi sonucu, yüksek düzeyde konfor beklentisi olan ve doğal çevre girdilerinden yararlanılamayan koşullarda, üçüncü adım olan mekanik sistemlerle konforun sağlanması önemli bir rol oynamaktadır. Ancak bu durumda bile binanın konfor koşullarının sağlanması, tek başına mekanik sistemlere bırakılmamalıdır. Enerji korunumuna dayalı birinci adım bu tip binalar için önemli rol oynamaya devam edecektir.

3.1.2. Enerji Etkin Bina Tasarımının Çevre Açısından Önemi

Enerji etkin tasarımın hedefini, “ yapıyı oluşturan tüm malzeme ve bileşenlerin üretimi, yapının tasarımı yanısıra kullanımı, bakımı, işletimi ve iklimlendirme sistemlerinin seçim ve yönetimine kadar geniş bir alan çerçevesinde, yapının standardını düşürmeden, enerji girdilerini minimize etmeyi hedeflemek” olarak tanımlamıştık. İç iklimsel koşulların insanın konfor koşullarından sapma miktarı arttıkça, iklimlendirme sistemlerinin harcayacağı enerji de artacaktır. Bu nedenle mekan konforunu bozacak yöndeki etkilerin, satın alınan enerjiyi kullanan etkin iklimlendirme sistemlerine getireceği yükü minimize edecek şekilde denetimi temel amaç olmalıdır. Bu bağlamda, dış iklim verileri ve bina iç ısı kazançları açısından binalar iki grupta düşünülebilir:

- a. İç ısı kazançları düşük, dolayısıyla enerji performansı mevsimlik iklim değişikliklerine ve kabuk performansına duyarlı olan binalardır. Kullanıcı ve ısı üreten ekipman sayısının az ve yapay aydınlatma miktarının düşük olduğu bu bina türlerinde, konvansiyonel enerji tüketiminin en aza indirilmesi ve ısı kayıplarının azaltılmasının yanısıra kışın güneşten ısı kazançlarının artırılmasına bağlıdır.
- b. İç ısı kazançları yüksek (okullar, büro binaları, ticaret merkezleri ..vb.) olan binalar; kullanıcı ve ısı üreten ekipman sayısı fazla olan ve dolayısıyla içsel ısı kazançları yüksek olan bu tür binalarda güneşten ısı kazançlarının azaltılması gerekir. Yeterli güneş kontrolünün yapılamaması ve binadaki ısı kütlesi miktarının belirlenememesi halinde, yalnız sıcak mevsimler değil, bütün yıl boyunca soğutma yükü oluşabilir. Yani güneş kazançlarının kontrolü, doğal havalandırma ve doğal aydınlatmaya öncelik verilmesi, yeterli miktar ve etkinlikte ısı kütlesi kullanımı temel ilke olmalıdır.

Bu perspektiften bakıldığında güneşten ısı kazancını azaltırken doğal aydınlatmayı zenginleştirecek, gürültü ve çevre kirliliğini kontrol ederken doğal havalandırmayı ve iç hava kalitesini yükseltecek kabuk tasarımının yanısıra mekan sıcaklıklarını düzenleyecek, enerji ekonomisine katkıda bulunacak ısıl kütleye sahip bir tasarımın çok önemli olduğu görülür. Pasif soğutma teknikleriyle desteklenmesi koşuluyla yukarıda sözü edilen yaklaşım; ısıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatma sistemlerinin yükünün hafifletilmesi ve enerji tüketiminin azaltılması anlamına gelmektedir. İç ortam konforu açısından, bina otomasyon sistemlerinin de yardımıyla dış ortam verilerini gerektiği oranda kabul edip, süzerek dinamik ve akıllı filtreler haline dönüştürmekte olan enerji etkin kabuk uygulamaları artık yeni bir anlayışla ele alınmaktadır. Bu bağlamda:

- Cam katmanları arasında mevsime göre sıcak ya da soğuk hava dolaştırılması veya kabuk içinde periferik hava perdeleri oluşturulması ile kabuğa ısı transferini sınırlayıcı ve iç konforu destekleyici işlev yüklenmesi,
- Gereksinime göre ısı, ışık ve güneş kontrolünü yapabilen camlar, cam katmanları arasında hareketli jaluzi, dış yüzeyde hareketli saçak, ışık rafı gibi elemanların kullanılması,
- Saydam yüzeylerde kullanılmakta olan renkli, reflektif, "Low-e" cam tiplerine göre daha yüksek performansı olan seçici yüzey kaplamalı kombinasyonlar, ısı yansıtıcı cam türleri ve saydam ısı yalıtım malzemelerinin eklenmesi,
- Yakın bir gelecekte akıllı camlar olarak da tanımlanan, optik özelliklerini değiştirebilen holografik, termokromik, fotokromik ve özellikle elektrokromik camların kullanıma girmesi,
- İç ortam hava kalitesinin sağlanması ve soğutma yüklerinin azaltılması açısından, yüksek binalarda dahi (manual veya merkezi denetlenen) doğal havalandırmayı ön planda tutan kabuk tasarım yaklaşımları,
- İklimsel etkilerin içeriye yumuşatılarak alınması amacıyla, bina kabuğunun bahçelerle desteklenmesi ve iç dış ortam arasında tampon bölgeler oluşturulması,
- Bina derinliğinin fazla olduğu koşullarda atriumlu çözümlerle doğal aydınlatma ve hava dolaşımının zenginleştirilmesi vb.

Gibi yeni teknolojiler yaygınlık kazanmaktadır.

Doğal kaynaklara dayalı sistemlerden, satın alınan enerjiye dayalı sistemlere kaymanın mümkün olduğu kadar geciktirilmesi tekniklerinin uygulanması enerji etkin yaklaşımın temel hedefidir. Binanın enerji performansını artırmaya yönelik bu gibi gelişmelere yakıt pilleri ve fotovoltatiklerin kabuğa yerleştirilmesiyle konu yeni bir boyut kazanacaktır. Böylece kabuğun opak ve saydam bileşenleriyle bütünleşmiş enerji üreteçlerine kavuşmasıyla bina, enerji tüketen değil, üreten bir konum kazanacaktır.

Elbette bu gibi uygulamalar henüz araştırma aşamasındadır ve fiyatlarının düşerek ticari değer kazanması için daha epey bir süre geçebilecektir. Bu bakış açısından bakıldığında, binanın doğal aydınlatma ve havalandırmanın yanısıra pasif güneş ısıtmasına ve soğutmasına dayalı olarak işletilmesine ilişkin sistemler aşağıdaki sıralamaya göre devreye girecektir. (Sieber, 1994)

- 1- Doğal havalandırma
- 2- Konfor serinletmesi
- 3- Tam iklimlendirme

Konfor serinletmesi; kullanılan hacmin, nem kontrolü dışında, yalnız sıcaklığının sınırlandırılması amacıyla soğutma sisteminin kullanımıdır. Tam iklimlendirme ise ortam sıcaklığının yanısıra nem ve hava kalitesinin kontrolünü da içermektedir. Sıcak ve nemli iklim bölgelerinde nem düzeyinin azaltılmasının, konfor sıcaklığı üst sınırının biraz daha yüksek tutulabilmesi gibi bir yararı olmasına ve tam iklimlendirme gerektirmemesine karşın ılık iklimlerde, kütüphaneler, sanat galerileri, müzeler gibi nem kontrolünün zorunlu olduğu ortamlar dışında tercih edilmelidir. (Compagno, A., 1994)

Yüzeyleri arasında, doğal havalandırmaya olanak veren geniş ve hareketli cephe boşluğu taşıyan, çift cam uygulamalarının ilginç örnekleri vardır. Örneğin içteki camlı yüzey, açılabilir hareketli kanatlar taşırken dıştaki camlı yüzey ya tamamen sağır bırakılmakta, baca etkisi ile cam yüzeyler arasındaki hava boşluğundan doğal havalandırma yapılmaktadır veya havanın dolaylı ve kontrollü alınmasını sağlayan, yağmur perdesi benzeri ayrıntılara sahip ventler bırakılmaktadır. (Farmer , 1997.)

Denetimi yapılabilecek otomatik kontrollü açılabilir pencereler veya açıklıklar olması, “ mix-mod” yani doğal ve yapay havalandırmanın karma biçimde kullanılabilmesine olanak vermektedir. Doğal havalandırmadan, mekanik havalandırmaya ve konfor serinletmesine

doğru kayış, soğutma yükünün miktarına bağlı olmakla birlikte, daha fazla enerji tüketimini gerektiren bu çözüme geçişi geciktirecek bazı stratejiler uygulanabilmektedir. Bunlar güneş kontrol elemanlar, solar camlar kullanılması, gece havalandırması ile binada serinlik depolanması, soğuk tavan uygulamaları olarak özetlenebilir. Doğal aydınlatmaya dayalı bir tasarım, doğal havalandırmada olduğu gibi derinliği olan mekanlar veya atrümlü çözümler de tercih edilmelidir. Böylece iç ısı kazancı yüksek binalarda, yapay aydınlatma için tüketilecek elektrik enerjisinden ekonomi sağladığı gibi soğutma yükü de azaltılabilir.

Isıl konfor ve enerji tüketimi arasında bir noktadan sonra kaçınılmaz hale gelen çelişki nedeniyle konfor sınırlarının çizilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu sınırlar çerçevesinde binanın ısı performansını, tek başına yüklenecek şekilde değil, destekleyecek anlamda HVAC sistemlerinin tasarımı ve işletimi de enerji-etkin stratejilerin uygulanmasını gerektirmektedir. Eğer güneşten ısı kazançlarının denetimi, doğal havalandırma, yapay aydınlatmanın takibi gibi, kullanıcıların etkin katılımını gerektiren “ manual” kontrol söz konusu ise, bina otomasyonu aracılığıyla HVAC sistemleri ve manual kontrol entegrasyonunun sağlanması önem taşımaktadır. Örneğin ısıtma sistemi çalışırken camların açık olmaması, jaluzi veya güneş storları kapalıyken gündüz yapay aydınlatma kullanılmaması, kullanılmayan mekanların ısıtma, soğutma, aydınlatma vb. hizmetlerinin devre dışı bırakılması, dış hava koşullarının gerektirmesi halinde kabuğun kilitlenerek doğal havalandırma yerine mekanik sistemlerin devreye sokulması vb...

Enerji etkin bina tasarımında disiplinlerarası işbirliği de büyük önem taşımaktadır;

3.1.3. Disiplinlerarası İşbirliğinin Önemi

Önce mimari projenin yapılması ve bunun üzerine diğer sistemlerin eklenmesi şeklinde yürütülen birbirinden kopuk süreçlerden oluşan geleneksel tasarım şekli binanın ilk yatırım maliyeti ve enerji tüketimi yönlerinden optimum çözüme ulaşmayı engellemektedir. Bu gibi sakıncaları azaltmak için tasarımın ilk adımlarından itibaren disiplinlerarası ekip çalışması yapılması gerekir. Bu yaklaşım, binanın bütün sistemleri çerçevesinde ele alınarak bütünüyle optimizasyonuna olanak verecektir. (Compagno, 1994)

Gerçekten de tasarım bir optimizasyon olayıdır ve bunu etkileyen birçok bileşen vardır. Bu parametreler birbirleriyle uyum halinde olabileceği gibi çoğu kez kendi içinde çelişebilir.

Örneğin bir pencerenin alanı manzara, doğal aydınlatma, kış günlerinde güneşten ısı kazancının artırılması açısından büyümesi gerekirken, kışın ısı kayıplarının azaltılması ve yazın aşırı ısınmanın engellenmesi açısından küçültülmesi gerekir. Camlı yüzeylerin birbiriyle çelişen bu gereksinimler çerçevesinde optimizasyonu, binanın kabuk sisteminin enerji performansının yanı sıra mekanlardaki konfor düzeyini ve sonuçta mekanik HVAC sistemlerinin ısı yükünü ve tasarımını etkileyecektir. (Acera, 1999)

Öte yandan şematik tasarım aşamasında, her tasarım kararının etkisinin matematiksel analizlerinin yapılması pratik olarak mümkün olmayabilir. Ancak yine de değişik alanlardan gelen uzmanların mimarın karar vermesine katkı koyabilmesi bina kalitesi açısından önemlidir. Uzmanların kendi alanlarında bilgi sahibi olmaları önemlidir, ancak binayı oluşturan diğer disiplinlere de yabancı olmamaları gerekir. Başka bir deyişle mühendis ve mimarın çalışmasının verimliliği, birbirlerinin disiplinine ait kavramlara yatkınlıkları, karşılıklı beklentilere açıklıkları, yaratıcılıkları oranında artacak, bütün bunlar bina tasarım ve uygulamasına başarı olarak yansıyacaktır.

Binanın bütün bileşen ve sistemlerinin tek başına ve birbirinden bağımsız değil, tam tersine bir arada ve birbiriyle etkileşim halinde çalıştığı ve performansını belirlediği bir ortamda, geleneksel tasarımın binanın bütünü ile optimizasyonu açısından yetersiz kalacağı açıktır. Çünkü, binanın bütünü ile optimizasyonu için binayı oluşturan her sistemin diğer sistemlerden bağımsız olarak tasarımı ve kendi içinde optimizasyonu yeterli değildir. Optimizasyon ancak tasarımın başlangıcından itibaren binayı tüm sistemleriyle birlikte ele alacak parçadan bütüne, bütünden parçaya gidip gelecek, her alınan kararın etkisini tartacak bir ekip çalışması ile gerçekleştirilebilir. Enerji bilincinin, ekip çalışmasının gerekliliğine olan inancın, alışkanlığın ve olanakların yetersizliği nedeniyle baştan yanlış ve eksik verilmiş kararlar kadar, mimari tasarımı bitmiş bir binaya mekanik ve elektrikli sistemlerin sonradan eklenmesi de sorunlar yaratmaktadır. Servis sistemleri olarak da tanımlayabileceğimiz bu sistemler binanın formu, kabuğu, strüktürü vb. nasıl şekillenirse şekillensin, bütün binaya yatay ve düşeyde çalışan bir dağıtım ağı ile yayılarak hizmet etmek zorundadır. Bina ile asıl etkileşim halinde olan ve binanın ısıtma, soğutma, havalandırma, aydınlatma vb. gereksinimlere yanıt verirken, binanın mimari tasarımını değişik düzeylerde ve biçimlerde etkileme, şekillendirme potansiyeli taşıyan işte bu sistemlerdir. (Acera, 1999)

Daha da özele inersek, mekanik sistemler tek başına değil, yapı ile bütünleşik olarak işlev görür. Örneğin ısıtma problemi, çoğu kez ısıtma sistemlerinin yapının bütünü ile olan etkileşimi göz ardı edilerek, yalnızca kabuk içinde yer alan mekanların ısıtılması şeklinde algılanabilmektedir. Oysa kabuk; sürekli iç ve dış ortam ile temas ve etkileşim halinde olup; formu, enerji korunum düzeyi, ısı kütlesi, kabuk alanı-bina hacmi ve saydam-opak oranları, saydam yüzeylerin boyutlandırılması ve yönlendirilmesi, sıcaklık-nem-hava kalitesinin kontrol düzeyi vb. çerçevesinde mekanik sistemleri doğrudan etkilemektedir. Diğer bir ifadeyle mimari ve strüktürel tasarımın servis sistemleriyle uyumsuzluğunun getirdiği sorunların mühendisleri zorlaması söz konusudur. Ancak daha da önemlisi, yanlış veya geç kalmış kararların, sistemlerin kurulması ve işletilmesindeki maliyeti artırması, daha fazla enerji tüketimi ve çevre kirliliğine neden olmasıdır. (Farmer , 1997.)

Binanın mimari tasarım ile pasif anlamda karşılanamayan iklimlendirme yüklerinin etkin iklimlendirme ile karşılanması aşamasında, sistem seçimi, kapasite tayini, işletim ve kontrol stratejileri, mühendisler açısından önemli kararları gerektirir. Ancak bu aşamada mimar ve mühendisi ortak çalışması, servis sistemlerinin, mimari ve strüktürel bileşenlerle entegrasyon düzeyinin belirlenmesi açısından büyük önem taşır. Bu bağlamda mimari tasarım hedefleriyle çelişen mühendislik kararlarının doğurduğu sorunları, büyük ölçekli ve organize firmalar dışında ekip oluşturmadaki ekonomik zorlukları, mühendislerin teknoloji ve ekonomi perspektifindeki bakış açısının aşırı sınırlayıcılığını ve mimari tasarım aşamasında mühendislerin uzmanlıklarına yeterince başvurulmaması nedeniyle kendi alanlarına giren çözümlerde ciddi sorunlar yaşadıklarını bilmekteyiz. (Sieber, 1994)

3.1.4. Enerji Etkin Bina Tasarımı -Sonuç

Bina üretimine katkı koyan farklı disiplinlerin ana hedefi, insana içinde daha konforlu yaşayacakları mekanları hazırlarken enerjiyi de verimli kullanmaktır. Bunun için de, özellikle büyük binalarda bir enerji mühendisi veya enerji danışmanının devreye girmesi zorunludur. Böylece iklime uygun, yenilenebilir enerji kaynaklarından olabildiğince yararlanan ve az enerji tüketen bina tasarımı daha kolay olacaktır. Bu hedeflere ulaşabilmek için;

- Konuya yaşamın her alanında önemi anlaşılmış ekoloji ve enerji açısından bakmak; var olan kaynakların kullanım, korunum, dönüşüm gereklerini ve buna olanak tanıyacak yolları bilmek gerekir.

- Teknolojinin gelişmesini yakından izleyerek, sağladığı olanak ve kısıtları kavramış olmak ve iyi değerlendirme yapmak gerekir.
- Enerji ve teknolojinin bina tasarımına girdi verecek farklı disiplinleri nasıl etkilediğini bilmek ve bu bilgiyi, tasarım-üretim-işletim sürecine ekip çalışması ile aktaracak yeni süreçleri tanımlamak ve uygulamak gerekir.
- Özellikle mekanik tesisat sistemlerinin projelendirme aşamasına gelinceye kadarki süreçte “enerji mühendisi” diyebileceğimiz bir uzmanın tasarıma dahil edilmesi gerekir. Elbette etkin mekanik tesisat sistemlerini tasarlayacak mühendisin de bu süreçten haberdar olması proje kalitesi açısından gereklidir.



4. ENERJİ ETKİN BÜRO BİNALARINDA CEPHE

Son yıllarda ülkemizde de yaygın bir şekilde uygulanmaya başlayan cam cepheler; hafif olmaları, estetik görünümleri, imalat ve montajlarının kolay olması, dış iklime dayanıklılıkları nedeniyle kısa zamanda özellikle yüksek yapılar için vazgeçilmez bir yapı kabuğu haline gelmiştir. Söz konusu yapılarda; yüzyıllardır uygulanmakta olan iç mekan korumasının sağlanmasında rüzgar ve güneş gibi doğal enerji kaynaklarından yararlanılması anlayışı, yerini ısıtma, soğutma ve havalandırmanın sağlanmasında mekanik sistemlerin kullanılması anlayışına bırakmaktadır. Günümüzde ise böyle bir anlayış ile oluşturulan binaların kullanım süreçlerindeki işletme maliyetleri ve mekanik sistemlerini çalıştırmak için ihtiyaç duyulan enerjinin ve enerji maliyetlerinin büyük boyutlara vardığı, sürekli olarak kullanılan mekanik sistemlerin insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri artık bilinmektedir.

4.1 Enerji Etkin Cephe Sistemlerinin Ortaya Çıkışı

1970'lerden bu yana iklimle dengeli tasarım, enerji etkinlik ve sürdürülebilirlik gibi kavramların önem kazanması ile birlikte, bina tasarımında enerji ihtiyacını minimuma indirmeyi amaçlayan ekolojik bir yaklaşım izlenmesi zorunlu hale gelmiştir. Bir binanın sürdürülebilir ve enerji etkin olması için; bina alt sistemlerinin en fazla enerji kullanımı gerektiren fonksiyonlarının belirlenmesi ve bunların enerji kullanımını azaltacak şekilde tasarlanması gerekmektedir. Bu durum, bina endüstrisi alanındaki gelişmelerin daha da hızlanmasına ve yeni teknolojilerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Artık binalar değişen iklim şartlarına karşı minimum enerji kullanarak optimum şartları sağlamak üzere nasıl hareket edebileceğini tahmin edebilen sistemler haline gelmiştir. Böylece dış iklimden tamamen izole edilmiş, sadece mekanik sistemler ile kontrol edilebilen ve kullanıcılarda baş ağrısı, sinirlilik, konforsuzluk hissi gibi “ Hasta Bina Sendromu” olarak isimlendirilen rahatsızlıklara neden olan iç mekanlar; bu yeni “ iklimle dengeli tasarım” anlayışı ile birlikte yerlerini doğal havalandırmalı, kullanıcı tarafından kontrolünün yapılabildiği, mekanik sistemlerin kullanımının azaldığı konforlu ortamlara bırakmaya başlamıştır. (Farmer , 1997.)

Bina tasarımında gerçekleşen bu gelişmeler, enerji etkinliğinin artırılmasında bina kabuğuna iç ve dış iklim arasında denge kurma görevini yüklemiştir. Bu görev; kabuğu statik, etkisiz bir eleman olmaktan çıkararak, esnek, çevreyle dost ve dinamik bir örtü haline getirmektedir. Artık kabuk; hem iç ortamdaki konfor seviyesinin sağlanmasın, hem de enerji kullanımını azaltmayı amaçlamaktadır. Bu amaçla, henüz tasarım aşamasındayken ısıtma, soğutma,

havalandırma, aydınlatma gibi birbirleriyle çelişen ihtiyaçları sağlamak üzere çok işlevli bir eleman olarak düşünülmektedir.

4.2. Çift Kabuk Cam Cepheler

Yukarıda söz edilen ihtiyaçları karşılamak üzere; özellikle gelişmiş ülkelerde, gerek cephe sistemleri, gerekse cam ve camlama teknolojisi alanındaki çalışmalar devam etmektedir. Bunlar sonucunda geliştirilmiş cephe sistemlerinden biri olan çift kabuk cam cepheler; doğal enerji kaynaklarından yararlanarak enerji tüketiminin, kullanım sürecindeki enerji maliyetlerinin ve kullanıcı konforunun sağlanmasında mekanik tesisatın kullanımının azaltılmasını amaçlamaktadır. Bu cepheler; iki cam kabuk arasında dış hava ile bağlantılı bir boşluk bırakılması ile oluşmaktadır.

Dış iklim koşullarından korunmuş bu ara bölgeye yerleştirilen güneş kontrol elemanları ile, mevsime bağlı olarak güneş ışıınının denetlenmesi mümkün olmaktadır. İç kabuktaki pencereler açılarak, yazın bina doğal olarak havalandırılabilmekte ve geceleyin soğutulabilmektedir. 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 ışıınınından ısı kazancı sağlayan, kışın ise ısı kayıplarını azaltan bir ara bölge olarak hizmet görmektedir.
- Ara boşluk; temizlik, bakım ve onarıma yardımcı olmaktadır.
- 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. Her üç sistemde de, dış kabuktaki açıklıklar, sıcak dönemde soğutma amacıyla gece boyunca açık bırakılabilmektedir.
- 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 ışıını, ara boşluk içerisinde yayılmakta ve bir baca etkisi oluşturarak ısınmış havanın yukarıya doğru yükselmesine neden

olmaktadır. Bilgisayar simülasyonları ve testler, güneş ışınlamından kaynaklanan ısıнын %25'nin doğal hava akışı ile yükseldiğini göstermiştir.

- 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 maliyetinin azalmasını sağlamaktadır.
- 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.
- Isısal etkinlikte oynadığı etkiye ilave olarak, ara boşluk kabuğun ses yalıtımını da olumlu yönde etkilemektedir.
- Yazın iç kabuktaki pencerelerin açılması ile gece havalandırması sağlanmaktadır.
- Cam alanının artması ve boşluktaki ısısal yükselme nedeniyle yazın soğutma yükü artmaktadır.

4.3. Çift Kabuk Cam Cephe Uygulamaları

İklimle dengeli ve ekolojik bir tasarım anlayışı doğrultusunda, cephe ve malzeme teknolojisinde gerçekleşen gelişmelerle birlikte ortaya çıkmış olan çift kabuk cam cepheler; enerji etkinliklerinin yanı sıra yüksek ilk yatırım maliyetleri nedeniyle henüz ülkemizde uygulanmamaktadır. Kimi inşaat firmaları bu cephe sistemlerini uygulamak üzere gerekli çalışmaları yapmış olmakla birlikte, yatırımcıların bu konuya gereken ilgiyi göstermemeleri bu geçiş sürecini uzatmaktadır. Bununla birlikte, yakın bir gelecekte ülkemizde de, doğal enerji kaynaklarının azalması ve çevre kirliliği gibi problemlerin öneminin bina sektörü tarafından da dikkate alınmaya başlanacağı ve bunun sonucu olarak iklimin etkisini dikkate alan, ekolojik cephe tasarımlarına doğru yönelme olacağı umulmaktadır.

5. ENERJİ ETKİN BÜRO BİNALARI ANALİZLERİ

Enerji etkin yapıları incelemenin dört yolu vardır, bunlar:

1. Vaziyet planında
2. Tasarımda
3. Enerjide
4. Malzemedede

Enerji etkin büro binalarını da incelerken bu dört başlık kullanılır. Büro binaları genellikle homojen işlev dağılımına sahip oldukları için vaziyet planında yöne göre bina (özellikle çok katlı büro binaları) konumlaması da genellikle mümkün olmamaktadır.

Yukardaki dört maddenin incelendiği ve enerji etkin olarak kabul edilmiş büro yapılarından 10 tanesi alınıp incelenerek ortak yönlerinin çıkarılması sağlanacaktır. 10 örnekteki tüm yapılar bilimsel çalışmalarla enerji korunumu konusunda etkili sonuçlara varmış yapılardır. Bu yapılar aşağıdakilerdir:

- 5.1. Commerzbank Merkez Binası, Frankfurt, 1992-1995 –Sir Norman Foster
- 5.2. Prisma Building, Frankfurt (Auer+ Weber Partners)
- 5.3. RWE AG Genel Merkezi, Essen Almanya, 1994-1996, Ingenhoven&Overdiek
- 5.4. Deutsche Messe AG, Hannover, Thomas Herzog
- 5.5. ARAG Binası, Düsseldorf, 2001, Norman Foster
- 5.6. ITN Headquarters, Londra, Norman Foster
- 5.7. Menara Mesiniaga, Selangor , Malezya, 1989-1992 Hamzah & Yeang
- 5.8. Avax Building, Atina, 1992-1993 , Meletitiki-Alexandros N. Tombazis
- 5.9. Daimler Benz Building, Berlin, Richard Rogers
- 5.10. Debis Headquarters, Berlin, 1992-1995 Renzo Piano

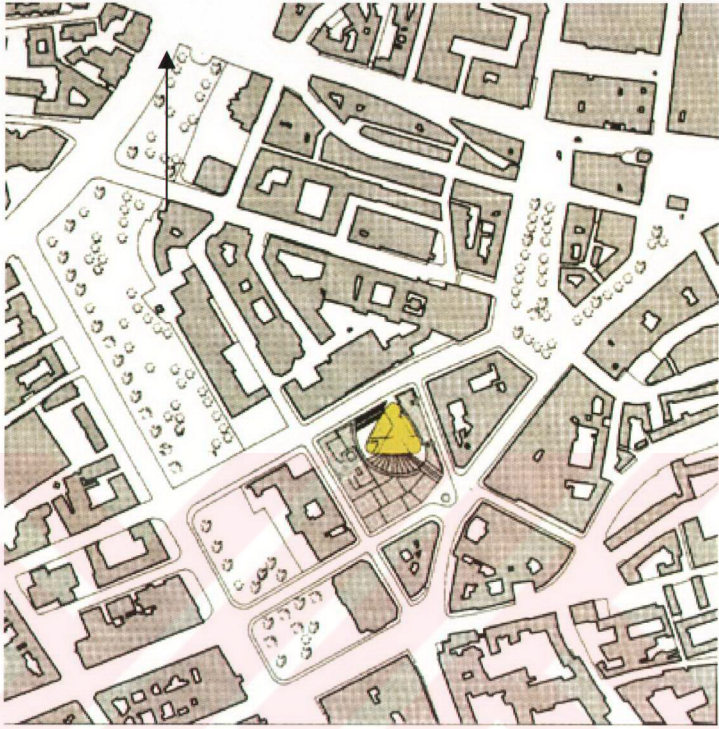


Şekil 5.1 Commerzbank binasından görüntüler [1]

5.1. Commerzbank Merkez Binası, Frankfurt, 1992-1995 –Sir Norman Foster

Vaziyet planında

Arazinin büyüklüğünün elverişli olmamasından dolayı vaziyet planıyla ilgili ekolojik yaklaşımlar fazlaca ele alınamamıştır. Ofis yapıları genellikle homojen işlev dağılımına sahip oldukları için yöne göre bina (özellikle çok katlı ofis binaları) konumlaması da genellikle mümkün olmamaktadır. Commerzbank'ta vaziyet planıyla ilgili en büyük çaba çevreye saygı olmuştur. Yapı adasında en iç kısma yerleştirilen binanın böylelikle diğer binaların gerisinden yükselerek yaya kaldırımında ezici bir görüntü oluşturmamasına çalışılmıştır. (Şekil. 5.2) Ek binaların yapı adasındaki diğer binalarla aynı yükseklikte olması bir denge yaratmıştır.



Şekil 5.2. Vaziyet planı [2]

Tasarımda

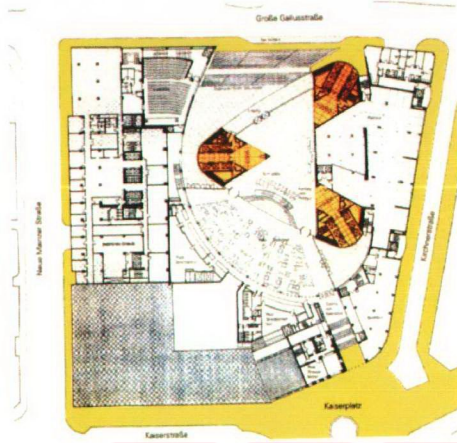
1991 yılında Norman Foster tarafından tasarlanan Commerzbank , merkezi bir atriumun çevresinde taçyapraklar şeklinde kümelenen büro katlarından oluşmaktadır. Gövdeyi oluşturan bu atrium çevresinde her dört katta bir farklı yönlere bakan iç bahçeler düzenlenmiştir. Enerji korunumu ve ekolojik ilkeler göz önüne alınarak tasarlanan bu yapı dönemin diğer yapılarından izole edilmiş bir mimari tipleme değil, geleceğin yaklaşımını gözler önüne seren ve bu doğrultuda ilk basamağı oluşturan bir tasarımıdır. Yapının dikkati çeken özelliklerinden biri, enerji korunumunu amaçlayan havalandırma sistemidir. Yapıda dış kabuğa yakın büro mekanlarının ve atriumun havalandırılmasında doğal yöntemlerden yararlanılmaktadır.



Şekil 5.3. Frankfurt kentinin genel görünümü içinde Commerzbank [2]

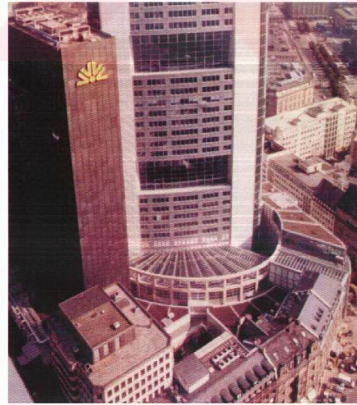
Her 12 katta bir yatay cam bölme ile ayrılan atriumun doğal olarak havalandırılması için düşey baca etkisinden yararlanılmaktadır. Bu durumu yılın belli zamanlarında doğal olarak havalandırılan bir yapı için enerji korunumu açısından yarar sağlamaktadır. Ancak baca etkisinin fazla güçlenmesini, üst katlardaki sıcak hava birikimini engellemek amacıyla atriumun havalandırılması dört ana iç bahçenin cephesinin alt bölgesinde havalandırma açıklıkları oluşturulmuş, buradan giren havanın gene her bir grubun üstündeki havalandırma kapakçıkları ile dışarı atılması sağlanmıştır.

Strüktürel çerçevenin cephe yüzeyinde de algılandığı ve güneş panelleri vb. öğelerin bulunmadığı yapı, tasarımından kaynaklanan özelliği ile çeşitli gereksinimlerini kendi kendine yerine getirebilmektedir. Bürolardaki alttan menteşeli, motor kontrollü, çift tabakalı pencerelerin arasında havalandırma kanalı bulunmakta iç yüzeydeki kanat bu havalandırma kanalına açılmaktadır. Bu çift tabakalı pencere sistemi dışardan taze hava almayı, ısınmış kirli havanın ise dışarıya atılmasını sağlamaktadır. Dış yüzey ise yüksek rüzgar basınçlarının rahatsız edici etkisinden sakınmak ve açılan pencereden yağmur ve kar girişini engellemek için düzenlenmiştir.



Şekil 5.4. Zemin kat planı [2]

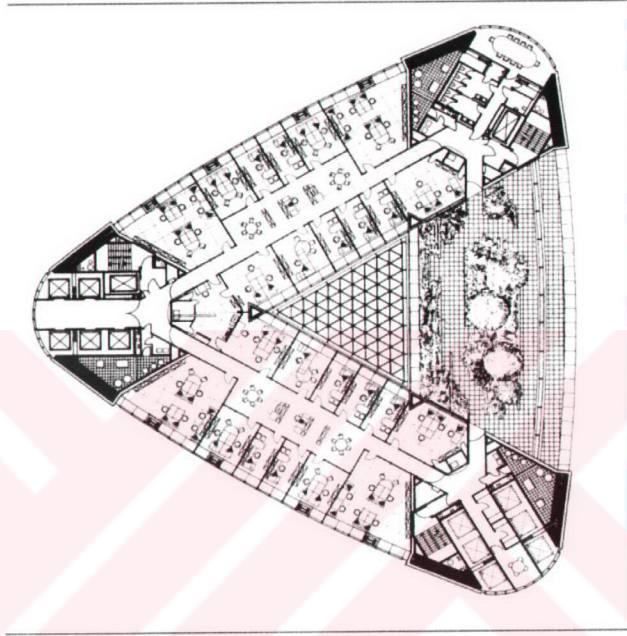
Merkezi tasarım fikri çok yönlü bakış olanakları ile atriumdur. Bütün bina yüksekliğince sürer ve binanın doğal havalandırması ve aydınlatılması ile ilgili yenilikçi bir konseptin yadsınamayacak parçasıdır. Plazaya birleşen lobinin üstünde başlayan bol ışıklı atrium, bütün katlardan geçerek aydınlık ve samimi bir atmosfer yaratmaktadır. (Şekil 5.4.)



Şekil 5.5. Kent-bina ilişkisi [2]

Binanın “yeşil akciğerleri” görevini yüklenen dokuz gökdelen bahçesi, binada çalışanlarca iletişim ve dinlenme kesimleri olarak kullanılmaktadır. Bu, Foster ve ortaklarının yeni bir

tasarım konseptiyle sağlanmıştır. Gökdelenlerde alışılmış olan merkezi çekirdeğin yerini yaklaşık 160 m yüksekliğindeki atrium almıştır. Tesisat bacaları ise üç bina köşesine alınmıştır. (Şekil 5.6.)



Şekil 5.6 Kat planı [2]

Commerzbank gökdeleninin plan biçimi, köşelerinde yuvarlatılmış, kenarları dışa doğru hafifçe bombeli eşkenar bir üçgendir. Kat alanları ve üç köşeye çekilmiş olan çekirdekler, merkezi

atriumun çevresinde düzenlenmiştir. Her katta üç kanat bulunmaktadır. Bunlardan ikisi büro alanı olarak, üçüncüsü ise her biri dört kat yüksekliğindeki bahçelere hizmet vermektedir. Kapalı ofis sistemi kullanılmıştır. Gökdelen, yine üçgen biçimli olan atriumu ile açık ve saydam bir etki uyandırmaktadır; doğal ışıkla zengin bahçeler zarif bir görünüş sağlamaktadır. (Şekil 5.6.)

Gökdelenlerde dünyada ilk kez kullanılmış olan bir çerçeve konstrüksiyonu, 34 m açıklığı olan bahçeleri kolonsuz geçerek bu fikri desteklemektedir. Mimari veriler, her üç çekirdekle

büro katları arasında kalan ve atriumun çevresine helezonik biçimde düzenlenmiş olan bahçeler ile merkezi atriumun açıklıklarını geçebilmek için iddialı çözümler öngörmüştür. (Şekil 5.7.) (Acera, 1999)



Şekil 5.7. Atrium [2]



Şekil 5.8. İç bahçelerden bir tanesi [2]

Sir Norman Foster bitkilendirmeyi yalnızca “ yapı süslemesi” olarak düşünmemiştir. Kapsamlı bahçeler, düşünce tarzının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Dokuz gökdelen bahçesi doğuya, güneye ve batıya yönelmiştir. Her bir yönün botanik açıdan farklı bir konusu bulunmaktadır; doğuda Asya bitki örtüsü; güneyde, Akdeniz bitki örtüsü; batıda, kuzey Amerika bitki örtüsüdür.(Şekil 5.8) Dokuz metreye kadar yükselen ağaçlı yeşil alanlar bulundukları yöne göre değişik bitkilendirilmiştir. Bunlar bütün binanın optik açıdan rahatlanmasını sağlamaktadır. Bahçelerle içeride kalan büro mekanlarına gümüşüğü

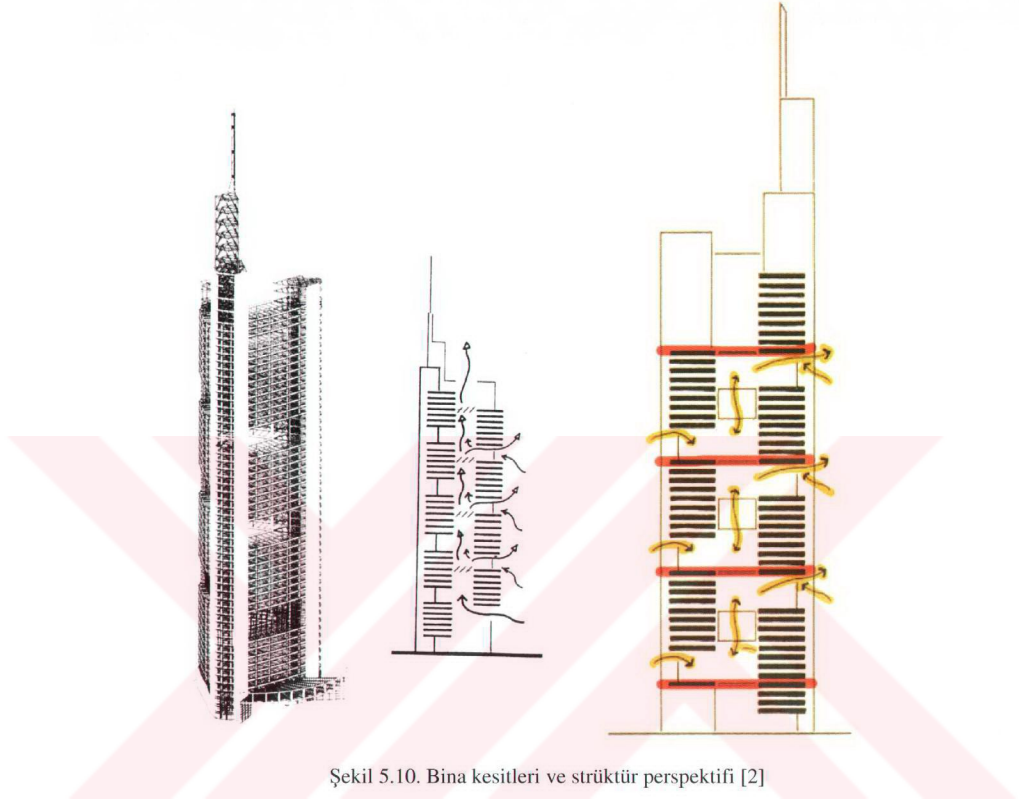
sağlanmaktadır. Bunun dışında çalışanların iletişim ve dinlenme bölgeleri olarak işlev görmekte, açıklık ve rahatlık hissi uyandırmakta, ilk kez uygulanan doğal havalandırma sisteminin bir bölümünü oluşturmaktadır.

Enerjide

Cephe, ikinci cidar cephe olarak oluşturulmuştur. İç mekanla çevre arasındaki termik ayırım yüzeyini oluşturan iç cephenin önünde doğal olarak havalandırılan bir cam yüzeyi, dış cephe olarak yer almıştır. (Şekil 5.9.) Bu cephe oluşumu ile, bir gökdelende açılabilir pencereler yapılarak iç mekanları yılın büyük bir bölümünde doğal olarak havalandırma olanaklı kılınmaktadır. Dış cephede, dış havanın (cephelerin arasından) akıp geçebilmesi için hava delikleri bulunmaktadır. Bu delikler yağmur suyunun geçmesini önleyecek biçimde yapılmışlardır. İç cephede, motorla çalışan çift yönde açılabilir termik camlı pencere kanatları ile



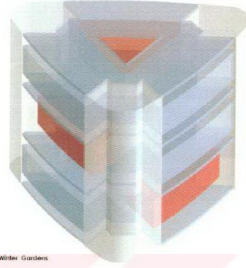
Şekil 5.9. Frankfurt ve Commerzbank [2]



Şekil 5.10. Bina kesitleri ve strüktür perspektifi [2]

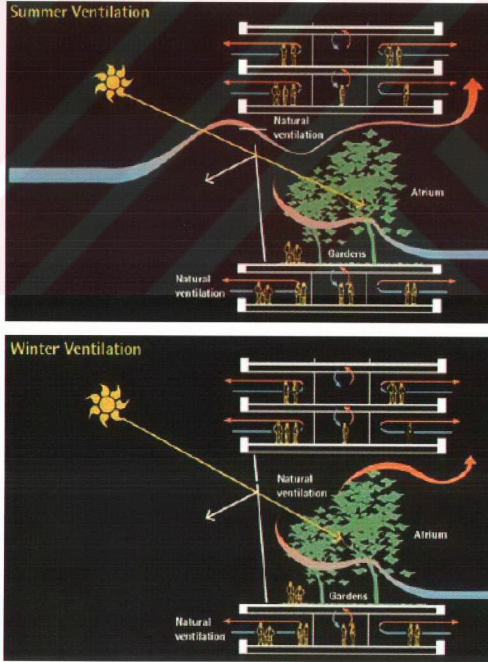
kullanıcılara gereksinimlerine göre havalandırma yapabile olanağı sağlanmıştır. Dış cephenin koruyucu işlevi, rüzgar ve yağmurda dahi iç mekanda etkilenme olmasını önlemektedir. Cephelerin arasına güneş kontrolü de yerleştirilmiştir. Bu dışarıdan gelen dış havayla havalandırma nedeniyle (Şekil 5.10), dışarıda bulunan bir güneş kontrolüne benzer şekilde, enerjiyle ilgili bir düzen gösterir. Aynı zamanda rüzgardan koruması nedeniyle bütün yıl boyunca, fırtınalarda dahi kullanılabilmekte ve kirlenme olasılığı göstermemektedir. Etkili enerji tasarrufu ve doğal havalandırma çerçevesinde, iki kabuklu bir klima cephesi binayı çevirmektedir. (Farmer , 1997.)

İç kabuktaki pencereler en üstteki katlara kadar açılabilirerek doğal taze hava girişi 50. kata kadar sağlanabilmektedir. Atrium tarafındaki pencereler de açılabilir. Bu cephe konstrüksiyonu ile, dıştaki bir güneş kontrolünün enerjiyle ilgili avantajları ve doğal havalandırma birlikte sunulmaktadır. (Şekil 5.11/12) Bu konstrüksiyonla çok yüksek binalarda da konfor ve güvence talepleri birleştirilebilmektedir. (Şekil 5.6.)



Walter Gropius

Şekil 5.11.Atrium/ bahçe şeması [2]



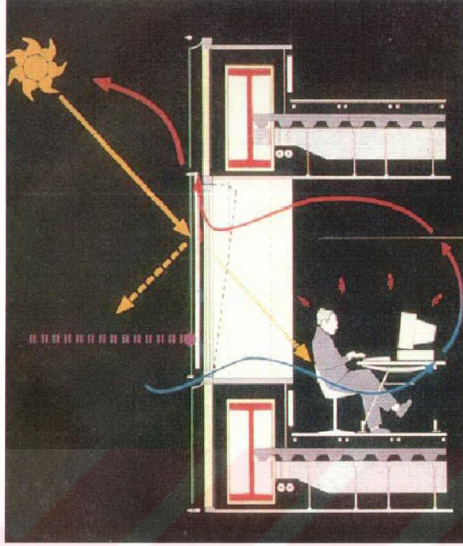
Şekil 5.12.Doğal havalandırma ve aydınlatma şemaları [2]

Bu bina tekniğinin en önemli hedefi, çalışanların gereksinimlerini- yüksek enerji tasarrufu ile – göz önüne almaktır. Böylece “ akıllı” bina tekniği geliştirilerek havalandırma, ısıtma, soğutma ve nemlendirme optimal biçimde kontrol altına alınabilmekte, bunun yanısıra bunların kontrolü çalışanlarca da yapılabilmektedir.

Tavanların arasından geçen bir sistem (soğuk su sirkülasyonu), alışlagelmiş sorunlu klima tekniğinin yerini almıştır. Isıtma alışılmış ısıtıcılarla sağlanmaktadır. Çalışanlar mekan ısını belli bir ölçüye kadar elle ayarlama olanağına sahiptir. Her çalışan, bir yıl içinde her gün üçte iki oranda pencereleri açıp kapayarak havalandırmayı bizzat denetleyebilmektedir. Yalnızca olağanüstü hava koşullarında bina yönetim tekniği, bir havalandırma tesisatıyla temiz hava sağlamayı üstlenmektedir. (Farmer , 1997.)

Dışta kalan büro alanları doğrudan dış havayla, yani doğal olarak havalandırılmaktadır. (Şekil 5.13.) Atrium yanında kalanlar ise havalarını dolaylı olarak 14 m yüksekliğindeki bahçe cam duvarlarından almaktadır. Bu cam duvarlar üst bölümlerinden açılabilmekte; hem bürolardaki gerekli temiz havayı, hem de bahçelerle atriumun mikro klimasını denetlemektedirler. Her büro kanadının orta bölümünde (geçiş bölgesi) sürekli mekanik havalandırma sağlanmıştır. “Akıllı” bina yönetim tekniği ile doğal havalandırma, binadan yararlanılmadığında (gece ve tatil günlerinde) aktivite edilebilmektedir. Böylece ısıtma sırasında oluşan ısı saklama etkisi azaltılabilmektedir. Isıtma ve havalandırma, klasik klima tesisatında olduğu gibi havalandırmayla sağlanmadığından hava değiştirme frekansı hijyenik açıdan gerekli olan asgariye indirilebilmektedir. Böylece havalandırma, dış havayla önceden bir hazırlık yapmadan sağlanmaktadır. Kullanılan havanın ısısı, yeniden ısı elde etme tesisatıyla “ enthalpi” (sabit ısı ve sabit basınçta alınan ısı miktarı) değişiminden yararlanılarak enerji tüketiminin azaltılması yoluyla yeniden kullanılabilir. (Farmer , 1997.)

Soğutma, tavan panellerine bütünleştirilmiş, statik su ile doldurulmuş soğutma sistemiyle sağlanmaktadır. Bu soğutma tavanları sistem olarak döşeme ısıtıcılarına benzemektedir. Fazla ısının uzaklaştırılması, soğuk su getirilerek ve iç ısı yüklerinin değişimi yoluyla çözülmektedir. Bu sistem de kısmen elle denetlenebilmekte, böylece farklı yüklerle esnek şekilde reaksiyon gösterilebilmektedir. Soğutmaya gereken basınçlı soğuk su çevreye uyumlu emici soğutma makinalarınca üretilmektedir. (Acera, 1999)



Şekil 5.13. Doğal havalandırma, ısıtma-soğutma ve aydınlatma sistem kesiti[2]

Bunların kondensasyon ısısı binanın tepesindeki soğutma kulelerince dışarıya verilmektedir. Isıtma, dış ve atrium cephelerine monte edilen alışılmış statik radyatörlerle sağlanmaktadır. Bu modern büro binasında, fevkalade ısı yalıtımı ve mekan durumu, mükemmel ölçüm, denetim ve ayar tekniği, binanın enerji stoğu üzerinde olumlu etkili olmaktadır. Benzeri geleneksel yapılardakine göre yaklaşık yüzde 25-30 daha az enerji kullanılmaktadır.(Hullman, 2000.)

Malzeme

Yapıda cam, çelik, alüminyum gibi geri dönüşümlü malzemeler kullanılmıştır.



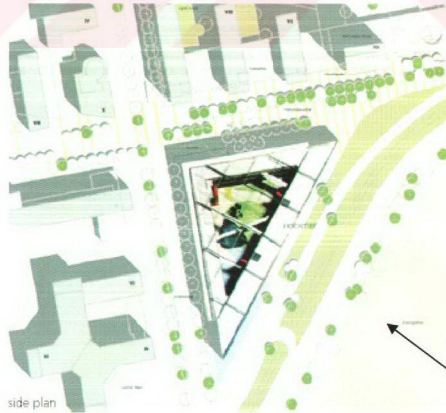
Şekil 5.14 Prisma Building genel görünümü [3]

5.2. Prisma Building, Frankfurt (Auer+ Weber Partners)

Vaziyet planında

Ofis yapıları genellikle homojen işlev dağılımına sahip oldukları için yöne göre bina (özellikle çok katlı ofis binaları) konumlaması da genellikle mümkün olmamaktadır. Prisma binasında vaziyet planıyla ilgili en büyük çaba çevreye saygı olmuştur. (Şekil 5.14)

Frankfurt'taki Prisma binası son yıllarda çevre koruma bilincinin gelişimine paralel olarak sürdürülen araştırmaların mimariye olan yansımasıdır. Bina tasarımı büro kültürüne,



Şekil 5.15 Prisma Building vaziyet planı [3]

iklimlendirme anlayışına ve cephe tasarımına kattığı yeniliklerle ön plana çıkmaktadır. Bina Auer+Weber Partners tarafından tasarlanmıştır. Prisma binası Frankfurt'un Niederrad bölgesinde Lyoner Strasse üzerinde yer almaktadır. (Şekil 5.16) Yapı, 14 katlı, içi avlulu bir üçgen prizmadan oluşmakta ve adını da buradan almaktadır. 14.000 m² lik alan üzerinde yükselen bina tamamlandığında 47.000 m² kullanım alanına sahip olacaktır. Bina formunda birincil etken arsa formu ve hipotenüs cephesinin güney yönüne açılmasıdır. (Şekil 5.15) Aynı zamanda hipotenüs cephesi orman manzarasına egemen olup kesintisiz saydam cam cephe kurgusuyla çalışanlara doğayla iç içe olma duygusu verilmeye çalışılmıştır.



Şekil 5.16 Prisma Building genel görünümü [3]

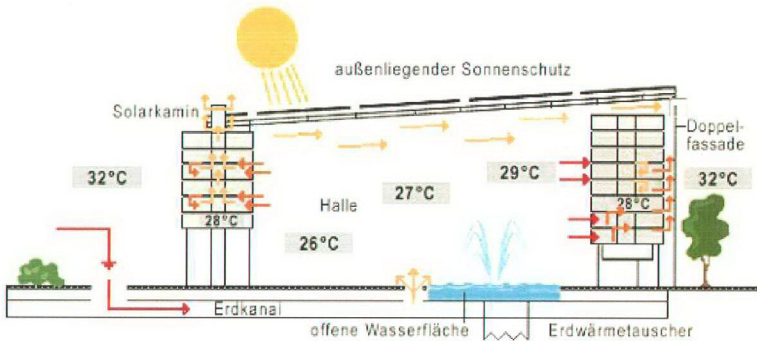
Tasarımda

İşlevleri bakımından normal katlar büro hacimleri; zemin katı, genel kullanım alanları ve bodrum katları teknik servis, toplantı salonları ve otoparklar olarak dağılmıştır. Prizma içerisindeki üç ana blok avlu içerisinde köprülerle bağlanmıştır. Hipotenüsün iki köşesi çift cephe arasındaki farklı koltlarda 2-3 katlık galeriler yapmakta olup söz konusu binaya yapışık hacimlerin kış bahçesi olarak değerlendirilmesi planlanmıştır. [4]



Şekil 5.17 Bina atriumu ve dış görünüşü [3]

Üçgen prizmanın dış kabuğu bir fanus gibi yan cephelerde ikinci bir cephe olarak, avluda ise cam çatı olarak binayı sarmaktadır. Sıcak cephe olarak adlandırılan bina iç kabuğu içerisindeki cepheler modüler panel sistem olarak, bina dış kabuğunu oluşturan ve soğuk cephe olarak adlandırılan camdan cama cepheler çelik taşıyıcı sistemle tasarlanmıştır. (Şekil 5.17) İki cephe arasında minimum 120 cm olmak üzere yürüme yolu yer almaktadır. Soğuk cephe daldırma galvanizli çelik konsollar yardımıyla sıcak cepheye asılmıştır. Çelik konsolların üzerine temizlik, bakım ve onarım amaçlı “ kediyolu” olarak adlandırılan daldırma galvanizli çelik ızgaralar monte edilmiştir. 80 cm’yi bulan genişlikleri ile bu ızgaralar aynı zamanda güneşkırıcı olma işlevini de üstlenmiştir. Bina köşelerinde yer alan, 2-8 metreyi bulan ve soğuk cephe içerisinde kalan kış bahçelerinin cepheleri hafif çelik taşıyıcı sistemle bina betonarmesine asılmıştır. [4]



Şekil 5.18. Kesit [3]

Enerjide

Sıcak panellerin giriş altına denk gelen kısımlarında bina genel iklimlendirme sistemi ile birleşen hava kanalları kayar klape sistemi ile merkezi kumanda sisteminin talimatları uyarınca hareket ederek, çift cephe içerisinde ısıtılan ya da soğutulan havayı kullanım mekanlarına dağıtmaktadır. (Şekil 5.18) Soğuk cephe üzerinde ise vasistas cam kanatlar beşli gruplar halinde dış hava veya iç koşullara göre elektronik algılayıcıların yönlendirdiği şekilde merkezi sistemin talimatları doğrultusunda hareket etmektedir. Örneğin, duman tahliyesi gereksiniminde havalandırma klapeleri ve dış vasistas kanatların maksimum açılmasıyla duman tahliye edilmekte; bu arada çift cephe arasındaki kayar cam paneller de kapanarak duman bariyeri görevi yapmaktadır. Veya sıcak ve güneşli havalarda çift cephe arasında rüzgar akımı oluşturacak şekilde açılması programlanan vasistas klapeler, çift cephe arasındaki havayı soğutarak ısı geçirgenlik katsayısı zaten son derece düşük olan sıcak cephenin ısınmasını azaltarak binanın genel soğutma maliyetlerini düşürmektedir. [4]



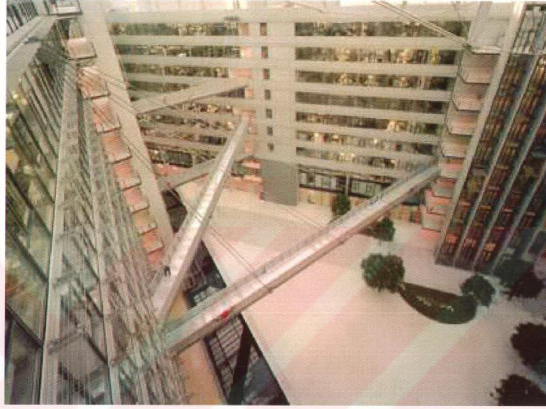
Şekil 5.19. Çift cam kabuk cephe [3]

Malzemede

Yapıda cam, çelik, alüminyum gibi geri dönüşümlü malzemeler kullanılmıştır. Modüler panel çift cephe sistemi yeni enerji konsepti yanında giydirme cephe imalat ve montaj teknikleri açısından da bazı yenilikler getirmektedir. Modüler panel cephe sistemleri inşaat betonarmesi tamamlanmadan ve bina rölövesi çıkartılmadan imalatına ve inşaat üzerinde montajın başlamasına olanak sağlamaktadır.

Bina cephesi betonarmeye eşzamanlı kapatıldığından, iç mekan işleri daha erken başlatılabilir ve inşaat süresinde yüzde 30'lar dolayında bir tasarruf sağlanabilmektedir. Modüler panel

cephe sistemleri imalat yoğun işçiliği ve şantiye olanakları içerisinde özellikle yüksek binalardaki çalışma zorluğu ve dikkatsizlik sonucu ortaya çıkabilecek montaj kusurlarını ciddi oranda azaltmaktadır. Modüler çift cephe paneli, şantiye sahasında ön birleştirilmesi tamamlanıp, çift cephenin bitmiş olarak yerine kaldırılması şeklinde tasarlanmış ve bu yöntem dünyada ilk kez Prisma binasında uygulanmıştır. (Şekil 5.19.) [4]



Şekil 5.20 Atrium ve köprüler [3]



Şekil 5.21 Prisma Building dış cephe ve atrium [3]

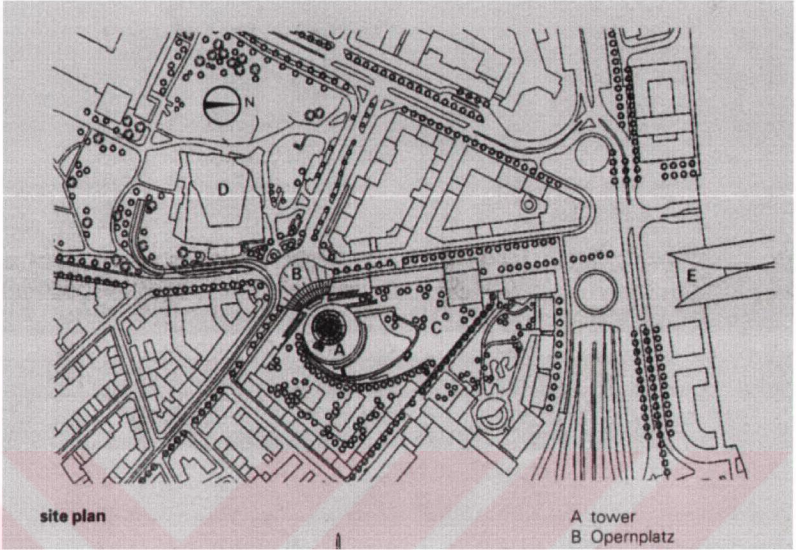


Şekil 5.26 RWE giriş cephesi [5]

5.3. RWE AG Genel Merkezi, Essen Almanya, 1994-1996, Ingenhoven&Overdiek

Vaziyet planında

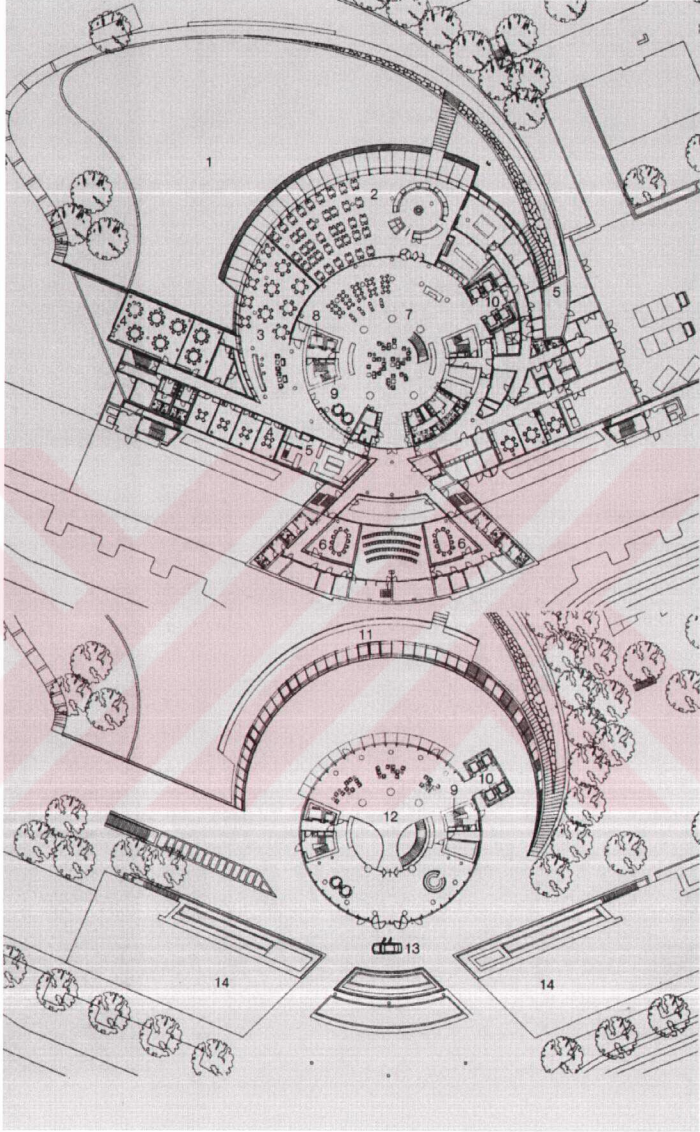
Almanya imar yasaları kapsamında, yeni binaların çevreleri ile uyumlu ilişkiler kurması çabasına paralel olarak, 29 katlı bu gökdelen sokak hizasından önemli miktarda geri çekilmiş, giriş alleynin ise etraftaki binaların saçak yüksekliği ile uyumlu bir pergole ile gölgelenmesi sağlanmıştır. (Şekil 5.26) Yapı, şeffaf silueti ve çatı anteni dahil 162 metrelik yüksekliği ile, esasen kilise kulelerinden başka yüksek yapısı bulunmayan şehir dokusuna rahatsız etmeyecek şekilde entegre edilebilmiştir. Ayrıca yapının girişinde bulunan 1800 m2 alanlı havuz ve yeşil alan, şehrin bu merkezi bölgesine belli bir rahatlık da getirebilmiştir. (Compagno, 1994) (Şekil 5.27.) (Şekil 5.28.)



Şekil 5.27. Vaziyet Planı [5]

Tasarımda

1991 yılında, Almanya'nın en büyük beşinci şirketi olan RWE (Rheinisch Westfaellisches Elektrizitaetswerkn AG) enerji grubu, yeni genel merkez binası için uluslar arası bir mimari yarışma düzenlemiş, bunu da ekolojik gökdelen tasarımları ile Düsseldorf'lu mimarlar Ingenhoven, Overdiek, Kahlen ve ortakları kazanmıştır. Bina, 600,000 kişilik nüfusu ile Ruhr bölgesinin iş merkezi sayılan Essen kentinde, ünlü Aalto Tiyatrosu'nun karşısına inşa edilmiştir. Kazanan projede mimari planlama, enerji alanında yeni duyarlılıkları yansıtan ilerici teknolojilerin kullanımı ile sofistike bir yapı kabuğundan faydalanmayı öngörmektedir. 1997 yılında tamamlanarak hizmete girmiş olan RWE Genel Merkezi'nin birçok önemli özelliği vardır. Bunlardan belki de en başta geleni, yapının geleneksel Amerikan gökdelenleri gibi, iç ve dış ortamları sızdırmaz bir kabuk ile ayırmamış olmasıdır. Yapıda son derece popülerlik kazanmakta olan çift cidarlı kabuk bulunmaktadır. Bu çift cidarlı kabuk sayesinde bir taraftan yapıya dış şartlardan korunma, diğer taraftan da doğal havalandırma imkanı sağlanabilmektedir. (Compagno, 1998)

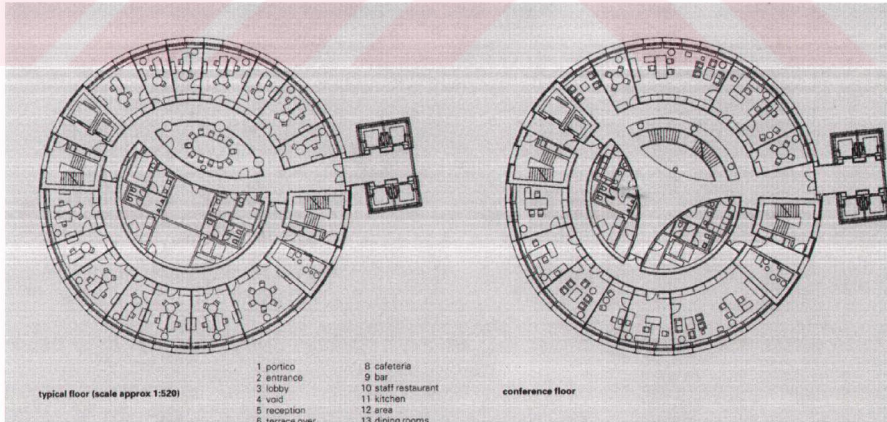


Şekil 5.28. Giriş ve 1.kat [5]



Şekil 5.29 Çift cephe detay [5]

RWE binasının çift cıdarlı bir kabuğa sahip olmasının dışında, tasarıma entegre edilmiş diğer ekolojik önlemler de dikkat çekmektedir.(Şekil 5.29) Tasarımın yaklaşık 10 sene önce şekillendiği düşünüldüğünde bu önlemler daha da önem kazanmaktadır. Örneğin, yapının çevre ile ilişkisi dikkatle kurulmuş, gündüz doğal aydınlatma imkanları incelikle planlanmış, kapsamlı gölgeleme sistemleri kullanılmış ve enerji üretimi için fotovoltaik panellerden yararlanılmıştır. (Acera,1999)



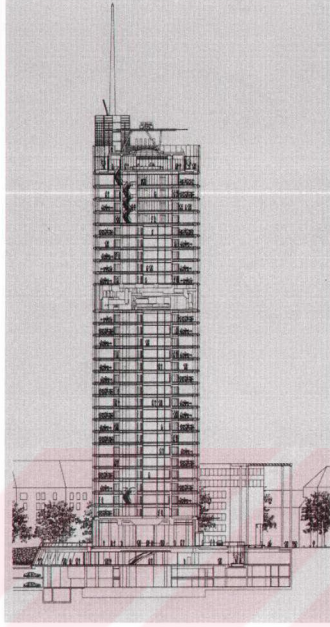
Şekil 5.30 Planlar [5]

Cristoph Ingenhoven ve Achim Nagel tasarımının ana teması, günümüz mimarisini en kuvvetli şekilde belirlediğine inandıkları “ ekoloji” olarak açıklamaktadırlar.Yapının mimarları son yıllarda sıkça kullanılan açık ofis sistemi yerine kapalı sistemi kullanmıştır. (Şekil 5.30)Yapıda çalışanların ve ziyaretçilerin yüksek iç mahal konfor şartlarında tutulmaları gereğini esas alarak, her bir bölümdeki sıcaklık, aydınlatma düzeyi ve havalandırmanın müstakil ayarlanabilmesini istemişlerdir. Son senelerdeki teknolojik gelişmelerin sonucunda imalatı yapılabilen karmaşık detaylara sahip çift cidar sistemi ise, bu ihtiyaçlara çok yönlü şekilde cevap verebilmiştir.(Şekil 5.31).Bu çift cidarlı kabukta doğal havalandırma, ses kontrol ve gölgeleme olanakları sağlanmıştır. Bu şekliyle ortaya, kendi ihtiyaçlarına göre dış şartlar ile ilişkiliyi “ akıllı” bir şekilde kurabilen, camdan bir bina ortaya çıkmıştır. (Compagno, 1998)



Şekil 5.31. Yapım aşaması [5]

Eşit çevreye sahip tek boyutlu şekiller içinde dairenin en büyük alana sahip olmasından yola çıkarak (Şekil 5.30), bu basit geometrik özelliğin gökdelenin planında, aerodinamik, aydınlatma, dış kaplama malzemesi miktarı ve kullanılabilir kat alanı gibi hususların optimizasyonunda belirleyici olması sağlanmıştır. Örneğin bu sayede, bir silindire mahsus “ büyük bir hacmi küçük bir alanın çevrelemesi” özelliğiyle, kabuktan enerji kaybını görece azaltması imkanı yaratabilmiştir. Yine dairesel plan sayesinde, yapının rüzgara karşı aerodinamik performansının yüksek olması ve cephe basınç dağılımının kontrolünde kolaylık sağlaması mümkün kılınmıştır.



Şekil 5.32 Bina kesiti [5]

RWE Genel Merkezi komple betonarme olarak inşa edilmiş. Ana strüktür, iki sıra konsentrik dikey kolonun taşıdığı kat döşemelerinden oluşmaktadır. Gerilimler esas olarak merdiven kovaları ve asansör kuyuları tarafından karşılanmaktadır. Temel sert kayaya oturduğundan özel bir önlem almak gerekmemiştir. (Acera,1999) (Şekil 5.32)

Yüksek bir binada cephe üzerinden doğal havalandırma yapılması, pencereler açıldığında rüzgarın basıncı ve iç dirençlere bağlı olarak yapı içinde güçlü hava akımlarına yol açabilmektedir. Bu hava akımları ise iç bölme kapılarının açılması için aşırı güçler gerekmesine, ofis alanlarında rahatsız edici hava hareketlerinin olmasına ve doğramalardan ısılık sesi gelmesine sebep olabilmektedir. Bu problemler, yüksek yapılarda doğal havalandırma uygulamalarına belli sınırlar getirmektedir.

Yüksek yapılarda doğal havalandırmanın verimi, cephe tasarımı, havalandırma menfezleri veya yarıkları, pencere ve kapıların sızdırmazlığı ve kapıların açılma/kapanma mekanizmalarına bağlı olarak değişebilmektedir. Bu nedenle RWE merkezinin tasarımı

enasasında binanın küçük ölçekli modelleriyle bir dizi rüzgar tüneli deneyi yapılmıştır. Bu deneylerde silindirik kütlenin üzerinde en yüksek negatif basıncın, rüzgarın geldiği durgunluk yönünden tipik olarak 90 derece farklı yönde olduğu tespit edilmiştir. (F.Acera,1999) (Şekil 5.33)



Şekil 5.33. Çatı bahçesi ve şeffaf cam cephe etkisi [5]

Rüzgar tüneli deneylerinden bir kısmı, çift cidar arasında dikey partisionlamanın yapı basınç dağılımı üzerindeki etkilerine yoğunlaşmıştır. Buna göre, dikey partisionlama kullanıldığında pik yönlerdeki ofis alanlarında basınç farkının ve buna bağlı hava sirkülasyonunun azaldığı tespit edilmiştir. Bu durum, dikey partisionlama olmayan bir çift cidarın iç cephe boyunca belli bir basınç dengelemesi yaratması ile açıklanmıştır. (Acera,1999)

Enerjide

Almanya'da enerji ve doğal kaynak tasarrufuna yönelik önlemlerin yaygın olduğu, mesela çöplerin ve atıkların geri kazanımı için sistematik tedbirlerin bulunduğu bilinse de, kamuya açık binaların tasarımında bu yönde kontrol mekanizmaları ve teşvikler, en azından binanın yapıldığı zamanda tam olarak olgunlaşmış halde değildir. Çeşitli çevreci gruplardan gelen olumlu yorumlar, yapının formu ile enerji tasarrufu ve kurumsal şeffaflığı çağrıştırması, tasarım olgunlaştıkça RWE grubunun mimarların ekolojik yaklaşımlarını daha kuvvetli bir şekilde sahiplenmesini sağlamıştır. (Hertzsch,1998)

Havalandırmanın doğal yollarla yapılabilmesi, yapıda havalandırma giderlerinde belli bir tasarrufu beraberinde getirmektedir. Ancak, ofis binalarının karakteristik en büyük enerji gideri soğutma ve aydınlatma olduğunda, alınacak önlemlerin bu iki konuyla ilişkisi de son derece önemlidir. Overdiek ve ortakları yapı cephesini komple cam seçerek gündüz saatlerinde gün ışığından maksimum düzeyde faydalanmayı amaçlamışlardır. Bu şekilde tümüyle şeffaf olan cepheden yapının derinliklerine kadar doğal ışık alınabilmekte. Bu da mesai saatlerinde aydınlatmada enerji tasarrufu sağlayabilmektedir. Ancak cephede büyük miktarda cam kullanılmasının olumsuz yönü de, yapıya nüfuz edebilen güneş ışınlarının bir yandan ciddi ısı kazançlarına yol açması ve soğutma yükünü arttırmasıdır. Eski nesil gökdelenlerde kullanılan koyu renk gölgelemeli camlarda , aydınlatma ve güneşten korunma ihtiyaçlarının çelişmesi dikkate alınarak yapıda renksiz camlar kullanılmış, ancak bunun yanında kapsamlı ve güvenilir bir gölgeleme sistemi tesis edilmiştir. Bu gölgeleme sistemi çift cidar arasına alınarak hem yaz aylarında gölgeliklerde biriken ısının yapı dışında tutulabilmesi sağlanmış, hem de gölgeliklerin dış şartlardan korunması mümkün olmuştur.

Yapıda mekanik sistemlerin ısıtma ve soğutma giderlerinin azaltılmasında, kat döşemelerinin ısı kütlesinden yararlanılmıştır. Soğutma amacı ile kullanılan radyant asma tavan panellerinin bir yandan iç mahalli, bir yandan da kat döşemesini soğutacağı dikkate alınmıştır. Böylece döşeme kütlesinde depolanan “ soğukluğun” pik saatlerde ve sistemin kapatıldığı saatlerde yüklerin karşılanmasında tasarruf sağlaması öngörülmüştür. Aynı zamanda geceleri açık bırakıldığında, dışarıdan içeriye dolan serin havanın yine döşemede belli bir soğukluk birikmesini sağlayarak, sabah saatlerinde soğutma yüklerinin karşılanmasında katkıda bulunması planlanmıştır. (Hertzsch,1998)

Güneş enerjisinden elektrik üretimi amacı ile, yapının girişinde bulunan ve giriş avlusunu kısmen gölgeleyen 25 metre uzunluğundaki saçağın kanatçıklarına fotovoltaiik paneller entegre edilmiştir. Burada, toplam 360 m2 alana sahip güneybatı yönüne bakan fotovoltaiik paneller bulunmaktadır. (Şekil 5.34)



Şekil 5.34. Giriş saçağı üzerindeki fotovoltaik paneller [5]

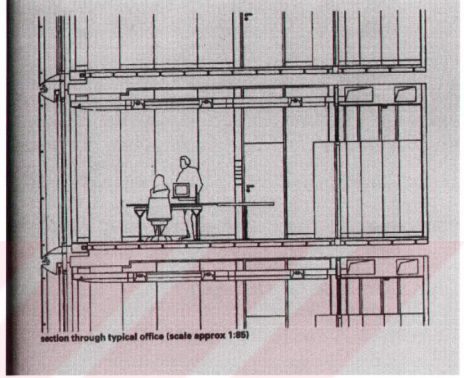
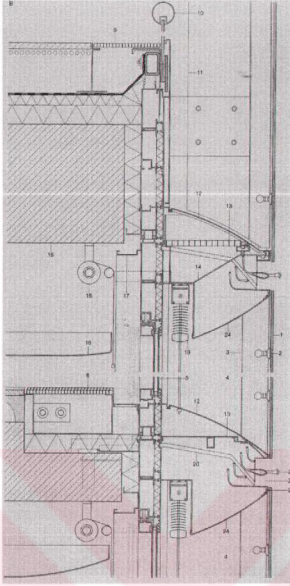
Esasen bu panellerden elde edilen enerji yapının toplam enerji harcamasına kıyasla küçük de kalsa, enerji üretiminde yoğunlaşan bir şirketin merkezinde kullanılmasının güçlü bir sembolik anlamı vardır.

Her ne kadar ofislerde ana problem soğutma olsa da, kış aylarında yapıdaki ısı kaybını azaltabilmek için tüm mimari detaylar dikkatle geliştirilmiştir. Çift cidarın dışındaki katman güçlendirilmiş tek bir cam tabakadan oluşmaktayken, iç tabaka çift cam olarak seçilmiştir. İçteki çift camın ara boşluğu argon gazı ile doldurulmuştur. Mahale bakan cam yüzeyde yüksek verimli low-e kaplama temin edilmiştir. Camların çerçevelerinde ise kaliteli termal profiller kullanılmıştır. İki cidar arasındaki hava boşluğunun da bir nevi izolasyon tabakası oluşturabildiği dikkate alındığında, cam kesitinde ısıl geçirgenlik katsayısının $1.5 \text{ W/m}^2\text{K}$ değerine düşürülebildiği belirtilmektedir. (Hertzsch,1998)

Malzemede

Yapıda cam, çelik, alüminyum gibi geri dönüşümlü malzemeler kullanılmıştır.

Yapının 7000 metrekarelik dış cephesi çift cidarlı olarak tasarlanmıştır. Overdiek ve ortakları çift cidarın tasarımında Gartner firması ile çalışmışlardır. Çift cidar içte iyi izolasyon özelliklerine sahip bir çift camlı tabaka ile dışta, güçlendirilmiş tek camlı bir tabakadan oluşmaktadır. Dış tabaka dışarıdaki rüzgar ve yağmur gibi etkenlerden korunma sağladığı için, yüksek bir bina olmasına rağmen kat pencerelerini açarak doğal havalandırmadan yararlanmak mümkün olabilmektedir. (Acera,1999)



Şekil 5.35. Balık ağzı detayı ve cephe-döşeme kesiti [5]

Çift cidar kat bazında Gartner tarafından özel olarak geliştirilmiş ve kesitinden dolayı “ balık ağzı” olarak anılan detay ile kapatılmıştır. (Şekil 5.35) Bu detay esasen cephenin doğal havalandırmasını sağlamaktadır. Özel tasarımı sayesinde, dışarıda rüzgar hızı çok yüksek olduğu zamanlarda havayı cidar içine alırken yavaşlatmakta ve aynı zamanda yağmurun içeri girmesini engellemektedir. (Acera,1999)

Cephede her iki cam modülde bir, dikey bir cam kapama ile havalandırma hücreleri yaratılmıştır. Yan yana olan bu havalandırma hücrelerinin üst ve altında bulunan “ balık ağzı” detaylarının alternatifli olarak veriş ve emiş için kullanılması ile, üstteki bölümün atış havası ile karışması engellenebilmiştir. Yani bu hücrelerde diyagonal bir hava akışı teşkil edilmiştir. Bunun için de “ balık ağzı” detayları incelendiğinde hiçbir zaman iki atış ve iki emiş modülünün yanyana gelmediği görülmektedir. Hücrelerin arasındaki dikey partisonlama ise aynı zamanda çeperdeki ses izolasyonu ve yangın duman kontrolü için fayda sağlamaktadır. (Acera,1999)



Şekil 5.36.Genel görünüm [6]

5.4. Deutsche Messe AG,Hannover, Thomas Herzog

Vaziyet planında

Vaziyet planında ekolojik bir yaklaşıma gidilmemiştir. Ofis yapıları genellikle homojen işlev dağılımına sahip oldukları için yöne göre bina (özellikle çok katlı ofis binaları) konumlaması da genellikle mümkün olmamaktadır. Deutsche Messe binasında vaziyet planıyla ilgili en büyük çaba çevreye saygı olmuştur.

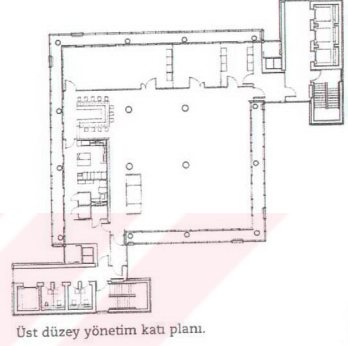
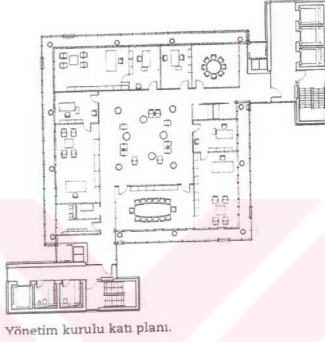
Tasarımda

Fuarcılık firması Deutsche Messe AG'nin Hannover'deki yönetim binasını Herzog+Ortakları planlar. Kare plan üzerine oturan 20 katlı bina (Şekil 5.36), karenin uçlarındaki kulelere bağlanmaktadır. Bu projede en çok dikkati çeken, mimar ile diğer disiplinler arasında birlikte çalışmanın çok uyumlu olmasıdır. Mimari, havalandırma (sıcak-soğuk) ve binayı taşıyan konstrüksiyon en ideal şekilde birbiriyle uyumludur. Hepsinin biraraya gelmesiyle bu bina oluşur. Şöyle ki; hem binanın işlevsel olması ve dışarıya karşı etkisi, hem de güneş ve rüzgar gibi yerel çevre enerjisini ve yüksek teknolojiyi bilinçli kullanışı binaya kendi karakterini vermektedir. [4]

- Fuar alanında yüksek yapı yapmanın nedeni sıkışmış arsadan kaynaklanır.
- Planda yapı, kare biçimindeki bir büro kulesidir.

Karenin kenarlarının uzunluğu 24 metredir. Karenin kuzeydoğusuna ve güneybatısına iki asansör kulesi (ulaşım) eklenmiştir. Köşelerdeki bu merdiven evleri personel için en ideal yangından kaçış yollarını oluşturmaktadır. (Şekil 5.37)

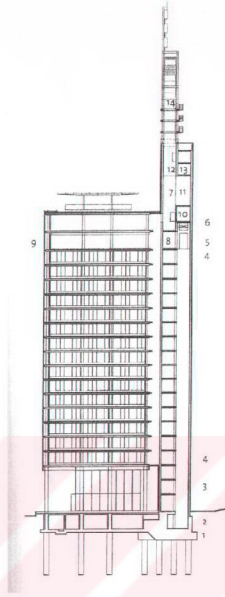
GİRİŞ HALLİ (GİRİŞ KÜLESİ) PLANI



Şekil 5.37 Kat planları [6]

Kulenin her katında 400 m²'yi geçmeyen bir kullanım alanı yaratılmıştır. Ayrıca binanın mimari olarak merkezi bir önemi vardır. Kuzeyde yeşil bir alana bakan bina 20 katlıdır. Girişteki salon üç kat yüksekliğindedir ve geriye çekilmiştir. [4]

Yapıda 14 büro katı, yürütme için bir kat ve teknik için bir kat vardır. Büro katları istenildiği gibi değiştirilip dönebilmektedir. Kapalı ofis sistemi tercih edilmiştir. Her katta cephenin yanında 15-20 çalışma yeri düzenlenebilmektedir.(Şekil 5.37) Her çalışma yerinde eşit kalite ve rahatlık planlanmıştır. Büro katlarında ortada kalan alanlar ortak mekanlar için kullanılmıştır. [4]



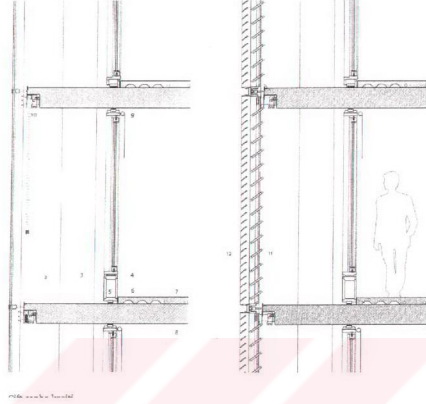
Şekil 5.38.Kesit [6]

Giriş katının altında teknik mekanlar yer almaktadır. Eski yönetim binasının her katından yeni binaya bağlantı vardır. Ortadaki büro kütlesi çatı dahil 67 metre yüksekliğindedir. Dış köşelerde yerlerini alan merdiven evlerinin düzenlenişi ,binanın güney ve doğu tarafındaki cam alanların azalmasına sebep olmaktadır. Bu ise, büroda çalışanlar için çok önemlidir; böylece fazla ısınma ve yansımaları kısmen giderilmiş olmaktadır. [4]

Kuzeydeki bağlantı kulesi genelde personelin dikey ulaşımı için, güneydeki kule ise yangın, itfaiye ve yük içindir. Kuzeydeki kule 85 metre yüksekliğindedir .Güneydeki kule 70 metredir. Her iki kule 40 cm kalınlığındaki betonarme duvarlardan oluşmaktadır.

Yüksek evdeki bina konsepti esas olarak rüzgar ve gerilme yüklerini üstlenen bir düşünceye sahiptir. Bu yönetim binası az katlı yüksek bina sınıfına girmektedir. İşte bu yüklerin taşınma ilkesinden dolayı binayı taşıyan konstrüksiyon betonarme iskelet sistemidir. Büro katlarının 30 cm kalınlığındaki düz döşeme yükünü 16 kolon taşımaktadır. Bütün katlarda devam eden kolonlar arasında 6.30 X 7.80 metre uzaklıklar vardır. Katlardaki bütün yükleri alarak aşağı kata inen 16 kolon, bodrumdaki masif duvarlara ve döşemeye yüklerini bırakmaktadır. İdare

binasının taşıyıcılarındaki özellikler, hem ekonomik düşünceden, hem de mimari konseptten gelmektedir. [4]



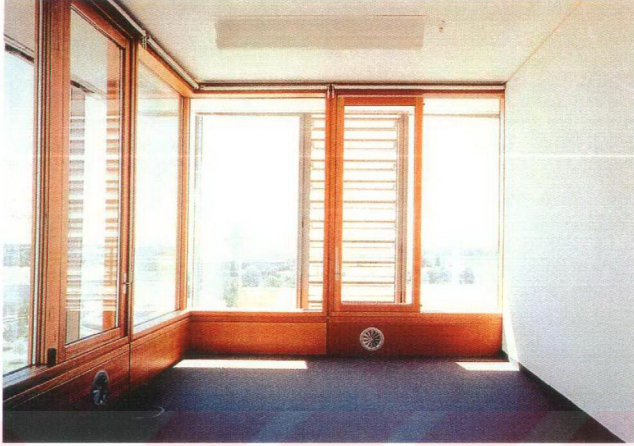
Şekil 5.39. Kesit [6]

Enerjide

Dış cephedeki panel (şeritler) altı farklı pozisyona girebilmektedirler. (Şekil 5.39.) Bu her kat için 720 farklı değişik pozisyon olanağı ve bütün bina için 14.000 yeni olanak yaratmaktadır. Panel-şeritlerin açılmasının ayarlanması bilgisayar aracılığıyla yapılmakta: bilgisayara daha önceden verilen bilgiler, dört mevsimdeki hava koşullarını ve rüzgarla ilgili değerleri içermektedir. Hava koridoru için altı ısı değeri belirlenir. Böylece hava koridorundaki en yüksek, en düşük ve ortalama ısı bilgisayarla ayarlanabilmektedir. [4]

Tarihe göre değil, dış havanın ısısına göre ortalama ısı değeri ayarlanmaktadır. Gündüzün ve saatin burada anlamı yoktur. Burada önemli olan hava koridorundaki havanın ısısıdır. Çok genel olarak; ilkbahar, yaz, ısının en yüksek olduğu dönem, sonbahar, kış, ısının en düşük olduğu dönem için seçilen ısı değerleri aşağı yukarı birbirine yakındır.

Günün içindeki değişken zemin için; güneş enerjisinin etkisine göre, içerdeki rüzgarın hızı ve yönüne göre yılın farklı zamanları için farklı havalandırma stratejileri uygulanmaktadır. İç cephe ise ısı cam ve ahşap konstrüksiyondan oluşmaktadır. Pencerenin alt konstrüksiyonuna havalandırma yerleştirilmiştir. (Şekil 5.40.) [4]



Şekil 5.40. Çift cephe ve havalandırma kapakçıkları [6]

Bu binadaki en önemli argümanlardan biri, yatay olarak binayı dolaşan “ koridor cephe” kavramıdır. (Şekil 5.41.): binayı yağmur, kar ve rüzgara karşı koruyan dış kılıf geometri ve konstrüksiyon açısından en basite indirgenmiştir. Böylece teknik ve işlev olarak çok karışık olan iç cephe hava koşullarına bağımlı olmayacaktır. Binayı çevreleyen koridor ise büyük mekansal hava kanalı gibidir. [4]

İçeriye girmesi gereken dış hava, basınçla idare edilen ve dış cephede bulunan ince şerit panellerden alınarak, büro mekanlarına büro pencerelerinin üst kısmından içeri sokulmaktadır. Büroların kullanım alanlarını çevreleyen ısı tampon bölgesi enerji olarak uygun ve iyi bir ışın ortamı yaratmaktadır. Böylece kullanıcı için kalitesi yüksek, konforlu iç mekanlar oluşmaktadır.



Şekil 5.41. Çift cephe ve aradaki koridor [6]

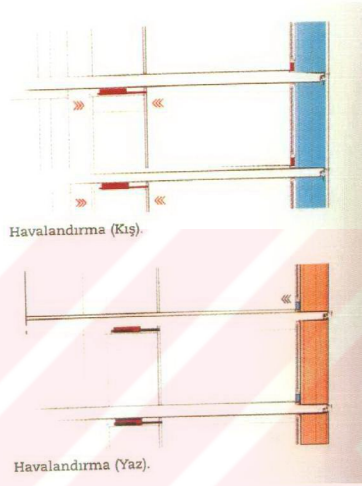
Dışarıdaki cam yüzeyin arkasında rüzgar, soğuk ve sıcaklığa karşı korunan bölümde basit ve bakıma uygun, değiştirilebilen güney-koruma bölgesi yaratılmıştır.

Katlarda döşemeye kadar inen cam yüzeyler bir yandan güneş ışığından yararlanmayı daha uygun hale getirirken, diğer yandan mekan içinde güzel etki bırakmaktadırlar. Dışarıya kadar uzanan döşeme ise kullanıcıdaki yükseklik korkusunu yok etmektedir. Bu döşeme aynı zamanda ısı izolasyonu yapılmadan katları yangından korumaktadır. Binanın kolonları büro alanlarını hiçbir şekilde negatif etkilememektedir. [4]

Isıtma ve soğutma binada oluşan ısıнын aktive edilmesi ilkesine dayanmaktadır: kalın ve çıplak kat döşemeleri ısıyı depo etmektedirler. Döşemenin içine ısıtma ve soğutma sistemi yerleştirilmiştir. Böylece en optimal ve hemen müdahale edilebilir bir iç iklim üretilmektedir. İçerideki ısı kaynakları (insanlar, aletler, ışıklar,...) çok rahatlıkla mekandaki bireyleri belirli bir zaman içinde ısıtmaya yeterlidir. [4]

Yazın güneş ışınlarının oluşturduğu iç ve dış cephelerdeki ısı hava akımından dolayı doğrudan pompalanmaktadır. Böylece cephe, aynı zamanda farklı rüzgar akımlarına karşı “koruma kalkani” görevi yapmaktadır. Doğal olarak tampon bölgedeki büroların sürmeli pencereleri açılarak doğal havalandırma yapılabilmektedir. Seçilen bu havalandırma

konseptinde her çalışma yeri için mekan yüksekliğinde sürmeli pencere öngörülmüştür. Her çalışma mekanında en az 1.80 metre genişliğinde bir havalandırma kısmı vardır. Ek olarak, her ahşap pencereye yerleştirilmiş havalandırma kanalı döşeme ile bağlantılıdır: böylece pencereler kapalıyken bile havalandırma olanağı yaratılmıştır. Pencereler sürekli açıkken havalandırma anındaki ısı kaybını azaltmak için bir mekanizma yoluyla bu kanallar kapanmaktadır. (Şekil 5.42.)



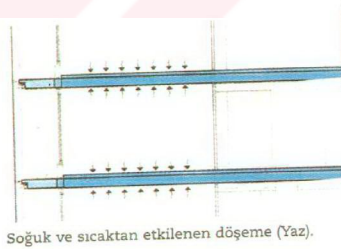
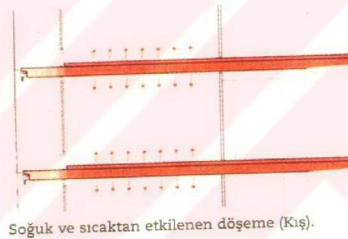
Şekil 5.42. Havalandırma Şemaları [6]

Doğal ve mekanik havalandırma birbirini tamamlamaktadır. Kullanıcı, mekana girerek havanın sıcaklığına kendisi karar vermektedir. İçerideki kirli hava büro mekanlarının döşemelerine yatay olarak yerleştirilen kanallarda kat kat merkezi bir sistem ile toplanmakta ve binanın en yüksek noktasından dışarıya atılmaktadır. Bu noktaya yerleştirilen rotasyon-ısı değiştiricisi, kışın dışarıya atılan havanın ısını içeriye pompalayarak içerideki havayı %85 oranında ısıtmaktadır.

Binanın hangi enerji biçimine gereksinim duyduğu (sıcak-soğuk) çeşitli ölçümlerle saptanmaktadır. İyi bir ısı yalıtımına sahip olan yapıların çok az ısıya gereksinimleri vardır. Almanya'daki yeni yapılar günün ısı standartlarına uygun yapıldığı için içerideki ısı kazanımı (personel, yapay ışık) ikinci kullanım zamanı (öğleden sonra) için ısıtmaya yeterlidir. Dışarının ısı 0 C derece olduğunda iç mekanlarda kazanılmış olan ısı soğumaya başlamaktadır. Bu nedenler dikkate alınacak enerji ölçüsü soğuk enerjidir: soğuk enerji

üretmek sıcak enerji üretmekten çok daha zahmetli olmaktadır. Bu nedenle enerji sağlama konsepti soğuk enerji üzerine kurulur; yani içerdeki enerjiyi kaybetmeden soğutma yapılmaktadır. Isıtmak için gerekli olan ısı gereksinimi burada daha az rol oynamaktadır. Örneğin geceleri ve haftasonu binanın ısıtılması gerekmektedir. Bunun nedeni ise binayı soğutmamaktır. Böylece ısı geçirgenliği en aza indirgenecektir. Kışın tampon bölgesindeki kontrollü soğuk hava doğal olarak içeri bırakılırken, sıcak hava mekanik sistemden içeriye sunulmaktadır. Yazın ve mevsim geçişlerinde bunun tam tersi geçerlidir. (Şekil 5.43)

Masif bir döşemenin ısıyı iletirip etkin bir konuma gelebilmesi, içinden geçen ve su ileten borularla olanaklıdır: (Şekil 5.43) döşemenin içine yerleştirilmiş su boruları soğuk-sıcak akımı yukarıya ve aşağıya iletirler. İşte bu nedenle döşemedeki ısı izolasyonundan vazgeçilmiştir. Böylece döşeme ve tavanda iki yüzeyli etkin ısılı bir akım oluşturulmuştur (döşeme kaloriferinin tam tersi). Bütün katlar arasında her mekanda çift etkili bir alan yaratılmıştır. Bu da mekanlar arasındaki sıcaklık farkını en aza indirmektedir. [4]



Şekil 5.43 Döşeme kesitleri (ısıtma ve soğutma şeması) [6]

Havalandırma konseptinin temel ilkesi, sürme pencereler üzerinden doğal olarak yapılmasına dayanmaktadır. Rüzgar ve kötü hava koşulları gibi etkenler çift cephe yardımıyla ve içerdeki mekanik havalandırma sistemiyle denkleştirilmektedir. Gereksinim duyulan ısıнын büyük bir

bölümü dışarıya atılan pis havadan geri kazanılan ısıyla örtülmektedir. Böylece sürekli ve doğal bir havalandırma sistemi yaratılmış olmaktadır. Bu sistem mekanik olarak desteklenirken, çok az doğrudan enerjiye gereksinim duyulmaktadır. [4]

Malzemede

Cam, çelik, alüminyum, ahşap gibi geri dönüşümlü malzemeler kullanılmıştır. Ulaşım kulelerinin giydirme cephesi, alüminyum konstrüksiyon üzerine oturtulan ve arkası boş olan tuğladan oluşmaktadır.

Cephedeki seramik plakların oluklu olarak kullanılması pek çok yararı beraberinde getirmektedir. Yatay oluklar güçlü rüzgarda zararlara neden olan yağmur sularını önlemektedir. Yatay olukların optik vurgulamasına ise özellikle ince dikey oluklar yardımcı olmaktadır.

Çift cephenin her iki yanı da (dış cephe ve büro cepheleri) ısıcamdır. Dış cephenin camları saydamlığa ulaşmak ve dışarıya karşı görünümdeki renk değişikliğini en aza indirmek için beyazdır. Dış cephe çelik konstrüksiyon üzerine monte edilen çok ince alüminyum profilili camdan oluşmaktadır.



Şekil 5.44. Arag Binası genel görünüm [7]

5.5. ARAG Binası, Düsseldorf, 2001, Norman Foster

Vaziyet planında

Düsseldorf'un kuzeyinde, kent trafiğinin en yoğun olduğu noktadadır. 1992 yılında planlanmaya başlanan ve Nisan 2001'de tamamlanan ARAG (Şekil 5.44) binası vaziyet planında çevreye saygılı bir tutum izlemiştir. Vaziyet planında ekolojik bir yaklaşıma gidilmemiştir. Ofis yapıları genellikle homojen işlev dağılımına sahip oldukları için yöne göre bina (özellikle çok katlı ofis binaları) konumlaması da genellikle mümkün olmamaktadır. (Scully, 2002)

Tasarımda

Mimarların planlama aşamasına, diğer meslek plancılarını da dahil etmesiyle, yüksek yapının gerçekleştirilmesinde “ bütüncül bir hareket” oluşturulmuş ve böylece kararlı bir uygulama ile

alışılmamış bir sonuca varılmıştır. Bina strüktürünün düzenlenmesi, hem üst üste eklemeler, hem de çeşitli işlevlerin iç içe geçmesiyle ortaya çıkmaktadır. (Scully, 2002)

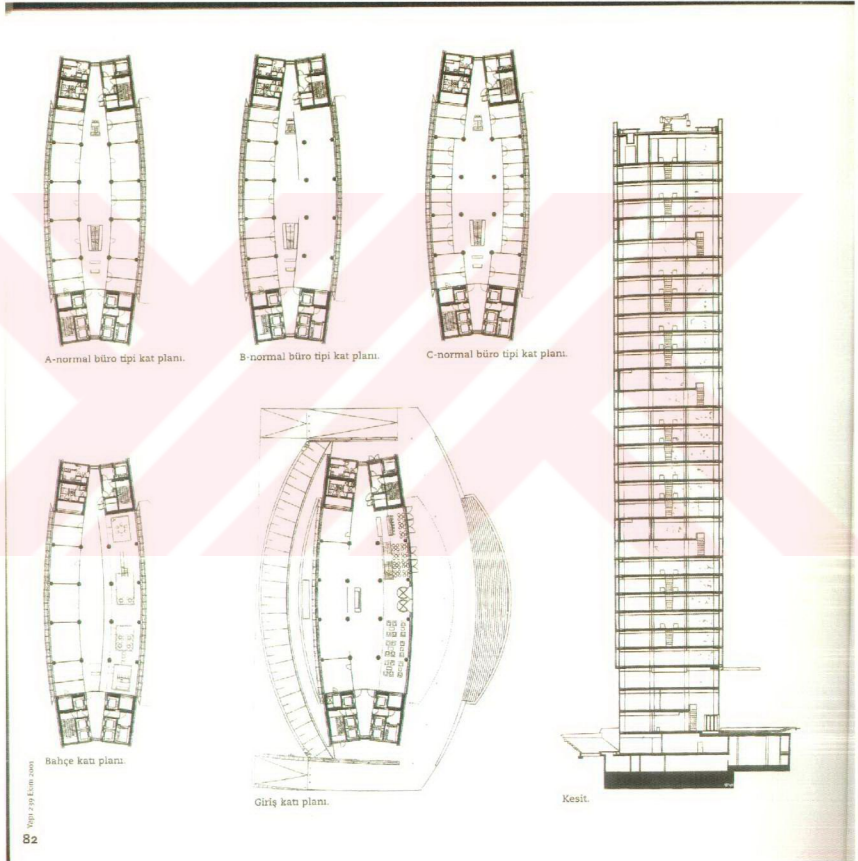
ARAG binasında günümüzün en yüksek “ ekolojik ve teknolojik” istekleri birbiriyle ilişkilendirilmiştir. Binanın dış görünüşü katların tabaka tabaka ritimli istiflenmesi ile şekillenmektedir. Her yedinci kat iki katlı bir bahçe ve teknik bölümlerle birbirinden ayrılmaktadır. Bu strüktür, bir yandan yeni bir teknik cephe konseptiyle, öte yandan da işverenin istekleri ve mekanların değişik kullanımlara açık olmasıyla oluşmaktadır. (F.Scully, 2002) Bina, iç organizasyonu, yüksek derecedeki değişkenliği ve net strüktürü ile önem kazanmaktadır. İlk üç katta gösterişli bir fuaye ile konferans bölümleri yer almaktadır. Bu üç katın üzerinde 28 katlı “ büro istiflemesi” yükselmektedir. (Şekil 5.45)

Binaya temel karakterini veren yenilikçi değişkenlik şöyledir: her kat isteğe göre; küçük büro (1-2 çalışma yeri), ekip bürosu (3-6 çalışma yeri), grup bürosu (7-15 çalışma yeri) ve büyük mekanlı büro (65 çalışma yeri) olarak düzenlenebilmektedir. Seçilen büro tipine göre, brüt kat alanı/net kullanım oranı $=\%55$ 'e kadar ulaşır. Bu değer, 100 metrenin üzerindeki binaların uluslararası bir karşılaştırılmasında ekonomik bir sonuçtur. (Scully, 2002)

Yenilikçi teknik sayesinde pencereleri açılabilen yüksek bina yapabilmek mümkün olabilmektedir. Böylece yüksek binalardaki rahatsız edici, pencereleri açamama etkeni ortadan kaldırmıştır. Bina, camlı çift cepheden oluşmaktadır. Katların üst üste istiflenmesiyle ısı (termik) bir baca etkisi yaratılmaktadır. Binanın her katında pencereyle havalandırma bu şekilde mümkün olabilmektedir. Yıllık çalışma zamanının yüzde 60'ında doğal havalandırma sağlandığı için büro mekanlarında hoş giden sağlıklı bir iklimlendirme yaratılmıştır. Dışarıda hava koşulları değişince, örneğin sıcaklık 20 C derecenin üzerinde veya 5 C derecenin altında ise, o zaman döşemelerden içeriye % 60 oranında mekanik sıcak veya soğuk hava verilecektir. Bunun için her katta elle çalışan teknik bölüm düzenlemesi vardır. (Scully, 2002)

Akıllı bina tekniğinin ve çift cephenin uygulanabilmesiyle hem yüksek enerji etkinliğine ulaşılmakta, hem de mevcut gürlüğü normal bir ölçüye indirilmektedir.

Binanın cephe düzeni anlayışı temelinde; 120 metre yüksekliğe kadar serbest pencere havalandırmasını sağlamak, kapalı cephe arkasındaki yatay büro atmosferinin dış hava ile ilişkisini mümkün olan en uzun zaman için canlı tutmak yatmaktadır. Çift cephenin diğer görevi ise kentin en yoğun



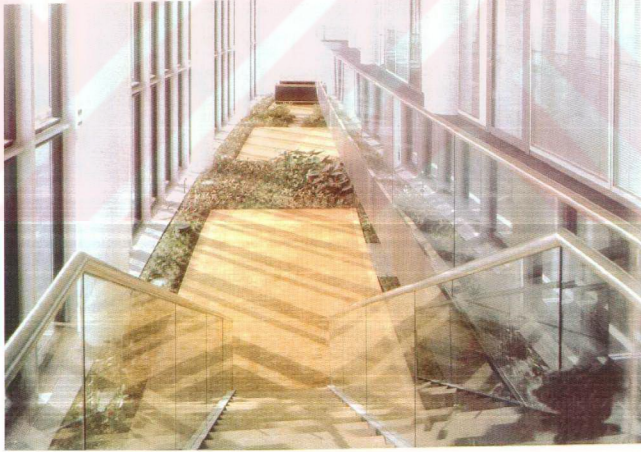
Şekil 5.45. Kat planları ve kesit [7]

caddesindeki gürültüyü açık pencerelere rağmen en aza indirmek, hava durumuna göre dış cephedeki güneş kırıncılarla, içerideki tampon bölgede korunan bir hava yaratmak, pencere

açılınca oluşan hava akımını en aza indirmektir. Bunun da ötesinde dış hava soğuyunca dış cephe kapanarak kontrollü bir ısı yalıtımına ulaşılmaktadır. (Scully, 2002)

Bu anlayışın başka bir özelliği “ istifleme” tekniğidir. Yedi büro katı birbirine camlı bir baca ile bağlıdır. Baca iki cephe arasındaki bölünmüş ara mekandır. Bu ara mekan biriken havayı üç aks üzerinden sekizinci kata (bahçe katına) büyük bir boşluktan iletmektedir. Yazın ısınan hava nedeniyle mekan kullanıcıları yalnızca orta akstaki pencereleri açma olanağına sahiptirler. ılımlı hava koşulları sırasında mekanın havalandırılması pencerelerin üzerindeki havalandırma düzeni yoluyla yapılmaktadır. Doğal olarak, burada dış cephenin kış bahçesine olan etkisinden yararlanılmaktadır. Yazın ortasında az miktarda mekanik havalandırma devreye girmektedir. İstenildiğinde soğuk su sistemiyle tarama soğutma yapılabilir. (Scully, 2002)

Dış cephede bulunan açılır-kapanır kapaklar merkezden yönetilmektedir. Bu kapaklar iç cephedeki yanlış kullanımlardan oluşan hava akımına karşı koruma görevini üstlenirken, iyi düşünülmüş bir çözüm ile pencere yoluyla havalandırma süresini uzatma olanağına sahiptir. (Scully, 2002)



Şekil 5.46. İç bahçe katı [7]

Bu binada özellikle planlama ve yönetim anlayışının uygulanması önem taşımaktadır. Örneğin dış cephedeki kapaklar, merkezi olarak yönetilmektedir: belirli ölçü ve düzen isteğe, sıcaklığa, rüzgarın basıncına, dumanın giderilmesine göre ayarlanmaktadır. Teknik olarak

yönetilirken mekanlardaki havanın durumu da dikkate alınmaktadır. Henüz ilk planlama aşamasında laboratuvar denemeleri sırasında dış cephe ile ilgili yorumlar da yapılmış ve özel danışmanlar grubu ile ilk planlamalar gerçekleştirilmiştir. Pek çok deneme sayesinde, cephenin teknik sisteminde en az teknikle en fazla konfora ulaşılabilmektedir. (Scully, 2002) Böylece, en aza indirgenmiş sanayi kullanılmasıyla çevreye en az zarar veren duruma ulaşılmıştır. Bu da binanın “ ekolojik” isteklere yanıt verdiğinin ifadesidir.

Binanın teknik anlayışındaki hareket noktası şudur: 125 metre yüksekliğindeki yapı kendi kendine yeten pek çok enerji bölümlerine parçalanmıştır. Böylece, dört adet yedişer katlı, istiflenmiş bloklar oluşmaktadır. Her yedi katın kullanımına teknik merkez ve bahçe katı verilmiştir. Teknik merkez istifleme katlarının ortasındadır. Bu merkez alt ve üst katlara enerji sağlamaktadır. Buna karşılık cephe bir tek merkeze bağlıdır.



Şekil 5.47.Kapalı ofis sistemi [2]

Enerjide

Diğer çift cepheli yüksek yapılarda da olduğu gibi temel düşünce doğrudur; sistem havalandırmaz ve iyi işlemektedir. Merkezi olmayan, tekniğe uygun baca sistemi, dışarıdaki küçük hava kapakçıklarına rağmen en uygun hız basıncını sağlamaktadır. Buradaki kapak sistemi ve yönetim anlayışı, rüzgarı ve havayı kontrol etmektedir.

Isıtma ve Soğutma

Binada ısıtma sistemine yalnızca çok soğuk kış günlerinde gereksinim duyulmaktadır. Yer döşemesiyle aynı düzlemde olan ve ısı yayan konvektör sayesinde mekandaki ısı gereksinimi bir ısı denetleyici aracılığıyla karşılanmaktadır. Binanın soğutulması ise ağırlıklı olarak “soğuk su tavanı tesisi” ile yapılmaktadır. Bu soğutma sistemi kullanıcının psikolojik gereksinimlerini de yerine getirmektedir. Geceleri kullanıcının sıcaklık gereksiniminin %40’ı ısı yayanla dengelenmektedir. (Scully, 2002)

Pencerelerin açılabilirdiği gündüzleri bile soğuk tavan işlemektedir. Her mekan için mevcut olan tavanların yoğunlaşmaya karşı koruma görevi de vardır. Sıcak yaz günlerinde mekanların sıcaklığı en fazla 27 C derecedir. Mekanlarda serbest soğutma sistemi (ayrı bir soğutma makinesi olmadan) mümkündür.



Şekil 5.48. Ofis alanlarından kat bahçesine bakış [2]

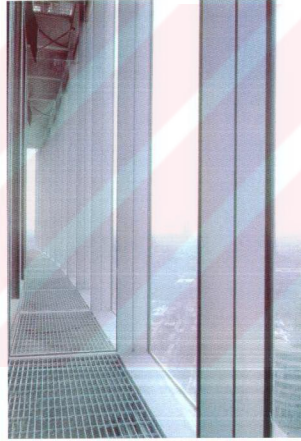
Merkezi olmayan bir yönetim ve kontrol sistemi (Bus Sistemi =EIB) sayesinde ışık ve güneş karşı korunma, odaların havalandırılması ve cephedeki kapakların düzeneği sağlanmaktadır. Bu sistemle gelecekteki kullanım değişiklikleri büyük bir serbestlik, en uygun hizmet ve kontrol garantiye alınmış olmaktadır. (Scully, 2002)

Çift cepheli bina pencerelerle havalandırılmaktadır. Dışarıdaki hava 5 C derece ile 22 C derece arasında ise doğal havalandırma yapılmaktadır. Binanın enerji etkinliğini artırmak için kışın mekanik havalandırma yapılmaktadır.

Yüksek etkili(%80) bir ısı kazanım sistemi için, dışarıya atılacak pis havanın sıcaklığı filtrelenerek, dışarıdan içeriye gelecek hava ısıtılmaktadır.

Çok sıcak yaz günlerinde yüksek etkili ısı kazanım sistemi soğuk kazanım sistemine dönüştürülmektedir. Böylece soğuk enerjinin %40'ı önceden dış havayı soğutmada kullanılabilir. Havanın nemlendirilmesi söz konusu değildir. Mekanik havalandırma sistemi, kişilerce, katlarda veya yarım katta açılıp/kapatılabilir. Örneğin, binanın alt katlarında açık pencere ile havalandırma yapılırken, üst katlarda yüksek rüzgar basıncı nedeniyle mekanik havalandırmanın ne zaman açılacağı konusunda kullanıcıya bir işaret verilmek istenmiştir. Böylece serbest ve mekanik havalandırma doğru olarak kullanılabilir.

(Scully, 2002)



Şekil 5.49. Çift cephe [2]

Çift cephenin (Şekil 5.49) açılıp kapanabilen havalandırma kapakları binanın işleyiş güvenliğini artırırken, belirli sınır değerlerinin aşılmasını engellemektedir. Böylece açık pencere durumunda istenilmeyen çapraz hava akımının etkisi yok edilebilmektedir. Hem de yılın büyük bir bölümünde mekanlar pencereler aracılığıyla doğal yoldan havalandırılmış olabilmekte ve mekanik havalandırma sistemi işletme dışı kalabilmektedir. Bunun da ötesinde yılın soğuk aylarında kapakların kapatılmasıyla pasif-güneş enerji kazanımı optimal duruma gelebilmekte, binanın ısı korunması düzelebilmekte, böylece kışın gerekli olan ısı kapasitesi düşürülerek ısıtma enerji kullanımı aza indirilebilmektedir. Kapaklar üç farklı şekilde açılıp kapanmaktadır: tümüyle açık, yarı açık ve tam kapalı durum.

Mekanik havalandırma tesisi, verilecek optik bir işaretle devreye girmektedir. Binanın tepesinde iki yerden rüzgar ölçülmektedir. Bilgisayarla binanın çeşitli yerleri için hesaplar yapılmaktadır. Rüzgarın hızı 6 m /sn oluncaya kadar kapaklar açık kalmaktadır. Rüzgarın hızı 8 m/sn'yi geçerse kapaklar yarı açık pozisyona geçmektedir. Hız saniyede 10 m oluncaya kadar rahatlıkla pencerelerden havalandırma sağlanabilmektedir. 10 m/sn üzerinde ise kapaklar kapatılmak zorundadır. (Scully, 2002)



Şekil 5.50. İç bahçe [2]

Bu ayarlama kapaklarını etkileyen başka bir etken ise dışarıdaki havanın sıcaklığıdır. Dikkatle enerji tüketen bir tesis yaratabilmek için kapaklar dışarıdaki sıcaklık 5 C derece veya altında ise kapatılmaktadır. Sıcaklık 5 C derecenin üzerinde ise çift cephenin kapakları açılmaktadır.

Mekanik havalandırma, cephe kapaklarının yönetimine paralel olarak yönlendirilmektedir. Esas olarak mekanik havalandırma tesisi eğer kapaklar açık ise çalıştırılmakta veya devreye girmektedir. Kapaklar ancak yangın dumanı varsa kural dışı olarak açılabilir.

Havalandırma tesisi istiflenmiş katlarda kat kat veya yarım kat açılıp kapatılabilmektedir. Böylece serbest havalandırma zamanı en uygun konuma getirilmektedir. Bütün bunların dışında havalandırma tesisi, sıcak havalarda çift cephe arasındaki sıcaklık 25 c dereceyi geçerse devreye girer; dış cephe sıcak havanın dışarı çıkması için açılmaktadır. (Scully, 2002)

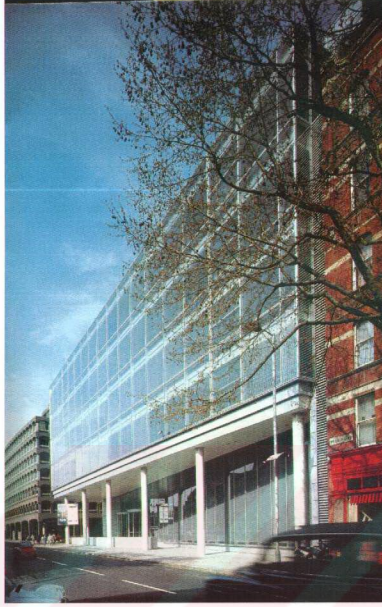
Malzemede

Cam, çelik, alüminyum gibi geri dönüşümlü malzemeler kullanılmıştır.

Çift cephe elemanları modüler bir sisteme göre bölünmüşlerdir. İki cephenin cam elemanları arasındaki uzaklık 0.92 m dir. Dış cephe elemanlarına bir renk uygulanmıştır. Dış cephenin camları yalın fakat sağlamdır. Dış cephenin iç camına güneşten koruyucu elemanlar monte edilmiştir. (Scully, 2002)

İç cephede ise ısı geçirimsiz cam vardır. Bölücü mekan elemanları ise mekan yüksekliğindedirler ve açılabilirlerdir. Bütün çerçevelerin rengi siyah/mavidir. İki cephe arasındaki ara mekanın döşemesi yangına dayanıklı, paslanmaz çeliktir. Bu uzun tampon bölgenin (ara cam mekanın) camlarla bölünmesiyle bacalar oluşturulmuştur. Bacadaki hava motor aracılığıyla hareketlendirilmektedir.

Çift cephe elemanları modüler sisteme uygun olarak fabrikada imal edilmiş ve yerinde montajları yapılmıştır. Sekizinci katın kaba inşaatının bitiminde cephe elemanları milimetrik olarak monte edilmişlerdir. İlk üçboyutlu ayarlanan cephe elemanları daha sonra özel bir vinçle monte edilmişlerdir. Normal koşullarda bir günde iki katın elemanlarının montajı yapılabilmektedir



Şekil 5.51.Sokaktan görünüş [2]

5.6. ITN Headquarters, Londra, Norman Foster

Vaziyet planında

Vaziyet planında ekolojik bir yaklaşıma gidilmemiştir. Ofis yapıları genellikle homojen işlev dağılımına sahip oldukları için yöne göre bina konumlaması da genellikle mümkün olmamaktadır. ITN Headquarters (Şekil 5.51) binasında vaziyet planıyla ilgili en büyük çaba çevreye saygı olmuştur. Sıkışık bir parselde bulunan yapı arsa çizgilerine uymuş fakat çevreye aykırı olmayan modern bir yapı olmasına gayret edilmiştir.

Tasarımda

Norman Foster, Londra'da ITN (Independent Television News) merkez binası ile bina fonksiyon ilişkisi bakımından yeni bir imaj oluşturmuştur. Times Nehri kıyıları, ekonomik gelişmeler nedeniyle pekçok yeni yapı ile dolmaya başlamış, her yeni yapıyı farklı bir

teknolojik yenilik izlemiştir. Foster'ın binasında da, giriş cephesinden başlayan transparan elemanlar, binanın genel karakterini belirlemiştir. (Şekil 5.51) (Wigginton, 1998)

İlk başlarda bina, az sayıdaki fonksiyon organizasyonuna göre tasarlanmış fakat daha sonra farklılaşan birimlerinin fazlalığı nedeniyle daha-genişleyebilir-esnek bir hale getirilmiştir. Kat yükseklikleri düşük tutularak, kat sayısı artırılmıştır. Planda hemen göze çarpan bir atriumla bağlanan iki kütle arasında, seçilen cam bölme duvarları ile görsel bütünlük sağlanmıştır. Açık ofis sistemi kullanılmıştır. Giriş kotunun altında yer alan iki katta, televizyon stüdyoları, çeşitli teknik kontrol ve elektronik malzeme odaları bulunmaktadır. Böylece bina teknik merkezi bodruma yerleştirilerek buradaki düşük kat yüksekliği değerlendirilmiştir. (Wigginton, 1998)

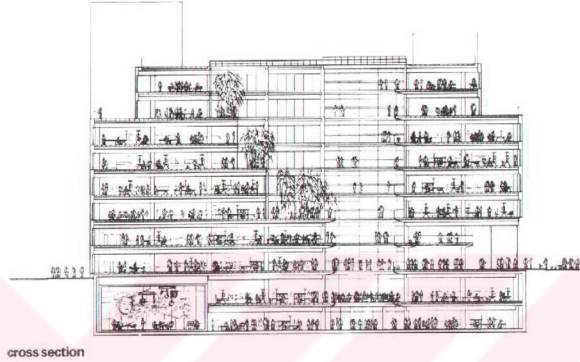


Şekil 5.52 kat planları [2]

Foster'ın daha önce de pek çok çalışmasında uyguladığı plan merkezinde oluşturulan atrium binaya hemen zengin bir atmosfer vermiştir (Şekil 5.52). Atriumu örten transparan örtü ile iç mekanlara direkt olarak günışığı sağlanmakta, binadaki strüktürel denge, cam elemanlarla desteklenerek, iç mekan ve dış mekanın görsel devamını sağlanmaktadır. Birbiri ardından geri çekilen ofis terasları atriumun genişlemesine izin vermiştir. Bu kademelenme mimara binada etkili bir yangın güvenliği sağlama avantajı da vermiştir. (Şekil 5.53) (Wigginton, 1998)

Üst galerilerde bölme duvarlarında cam elemanlardan yararlanılarak geniş bir kullanım alanında yangın güvenliği sağlanmış, giriş katında ise güçlü havalandırma sistemi ile birlikte

duman dedektörleri kullanılmıştır. Foster'ın bodrum ve giriş katında düzenlediği tüm ziyaretçilere açık haber arşiv merkezi ve sanat galerisi binanın en canlı bölümlerindendir. Bu nedenle, girişte bu canlı işleve yönlendirici değişiklikler yapılmış, atrium girişe kadar yayılarak etkileyici bir iç mekan görüntüsü sağlanmıştır. Ayrıca girişte iç ve dış mekanlara yönelik olarak yerleştirilen TV ekranları ile, ITN'e ait yayınlar tanıtılmaktadır.



Şekil 5.53. Kesit [2]

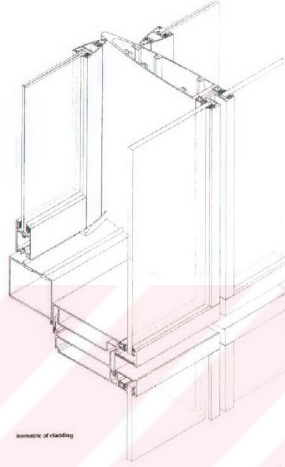
Foster'ın sınırlı bir bütçeyle çalışmak zorunda olduğu bina, hızlı bir çalışma programı ile gecikmeden bitirilmiştir. Binada tüm elemanları ile belirginleşen bütünlük imajı binanın işlevi ile de uyum sağlamıştır.

Bu tasarım, enformasyon ve haber işlem organizasyonlarında amaçladığı açıklık politikasıyla kamuoyu sistemin tümüyle dışında tutarak, onları sadece dikenli tellerin önüne geçirilen sonuç-türünün tüketicileri olmalarını sağlayan güncel eğilimden kesin bir kopuş oluşturmaktadır. ITN örgütü bu özel felsefeyi tümüyle yadsımış ve amaçlarını kanıtlamak için de Londra'nın merkezinde bir arazi satın almıştır. Bu bölgenin geçmişte de bir gazete yapısını barındırmış olması durumu daha da ironik yapmıştır. (Wigginton, 1998)

Enerjide

Yapının çift cephe kullanımı ile enerji korunumunu önemseyen ilk ofis yapılardan biri olmasıyla da ayrı bir önemi vardır. Yapının yanında bulunan tarihi binaya çok ufak da olsa bir geri çekilmeye bağlanması ve bu alanın havalandırma amaçlı kullanılan bir ızgara olarak kullanılması gayet başarılı bir çözüm gibi görünmektedir. Araziyi tam olarak kullanan ITN,

planda arazinin şeklini alırken, bunu tasarımın ince esprileriyle yapabildiği için, “ arazinin çizgilerine uymuş, içini de doldurmuş” düşüncesine varılmasını engellemiştir. (Wigginton, M., 1998)



Şekil 5.54. Çift cephe detayı [2]

Malzemede

Cam, çelik, alüminyum gibi geri dönüşümlü malzemeler kullanılmıştır. Yapının çift cephe detayından da anlaşılacağı gibi içeriye bolca ışık almak için içeriye doğru gittikçe daralan bir profil tasarımı uygulanmıştır .(Şekil 5.54.)

5.7. Menara Mesiniaga, Selangor , Malezya,1989-1992 Hamzah & Yeang



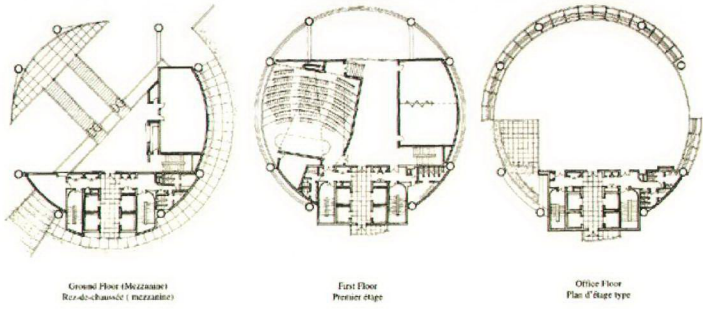
Şekil 5.55 Bina genel görünümü [8]

Vaziyet planında

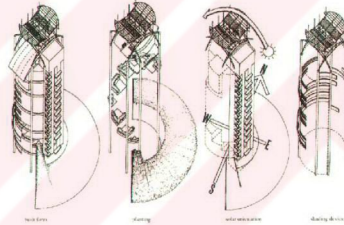
Vaziyet planında ekolojik bir yaklaşıma gidilmemiştir. Ofis yapıları genellikle homojen işlev dağılımına sahip oldukları için yöne göre bina konumlaması da genellikle mümkün olmamaktadır. Menara Mesiniaga (Şekil 5.55) binasında vaziyet planıyla ilgili en büyük çaba çevreye saygı olmuştur.

Tasarımda

Ofis alanları, kafeterya, Jimnastik salonu, yüzme havuzu gibi fonksiyonlara sahip proje, dış cephede oluşturulan açıklıklar ve “gök-avlular” ‘ı (skycourts) da içermektedir. Binanın dikkat çekici özelliklerinden biri, son on yılda firma tarafından geliştirilmiş olan yüksek binalar için “bioklimatik” yaklaşım ilkelerinin kullanılmış olmasıdır. Bu nedenle binanın zemin katından başlayarak, spiral bir biçimde yükselen düşey eksenindeki bitkilendirme düzeni ,cephede ve gökyüzüne açılan avlusunda da yer almaktadır. (Şekil 5.55) Binanda enerji kullanımını azaltmak için çok sayıda edilgen yöntem kullanılmıştır. (Hullman, 2000.)



Şekil 5.56. Planlar [8]



Şekil 5.57 Tasarım aşamaları [8]

Enerjide

Doğu ve batı cephesinde yer alan pencerelerde, güneşten gelen ısıyı azaltmak ve gölgelik oluşturması amacıyla panjurlar tasarlanmıştır. Ancak kuzey ve güney cephesinde, güneşe karşı herhangi bir önlem almaya gerek olmadığı için, doğal ışıktan olabildiğince yararlanmak amacıyla giydirme cephe kullanılmıştır. Doğal olarak havalandırılan tüm katlardaki asansör holleri ise dışarıya açılmaktadır. Buna benzer bir mantıkla bütün tuvalet ve merdivenlerde de doğal havalandırma ve aydınlatma kullanılmıştır. Çatı katındaki iskelet strüktürün tasarımında, güneş enerjisinden yararlanmayı sağlayan panellerin kullanılma olasılığı göz

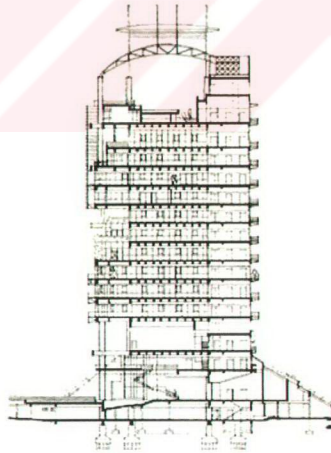
önünde tutulmuştur. Binanın otomasyon sistemi, akıllı binalarda kullanılan ve enerji korunumunu sağlayan bir anlayışa sahiptir . (Hullman, 2000.)



Şekil 5.58 Kat bahçelerinden görünüm [8]

Malzemede

Cam, çelik, alüminyum gibi geri dönüşümlü malzemeler kullanılmıştır.



Şekil 5.59. Kesit [8]

5. 8. Avax Building, Atina,1992-1993 , Meletitiki-Alexandros N.Tombazis



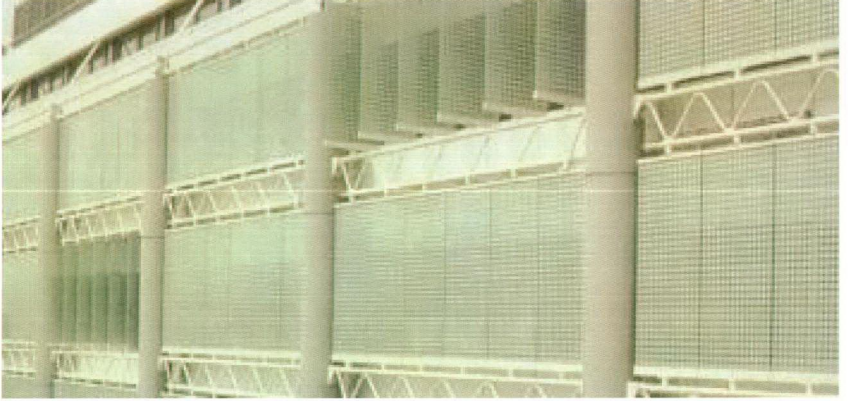
Şekil 5.60 Avax Binası genel görünümü [9]

Vaziyet planında

Vaziyet planında ekolojik bir yaklaşıma gidilmemiştir. Ofis yapıları genellikle homojen işlev dağılımına sahip oldukları için yöne göre bina (özellikle çok katlı ofis binaları) konumlaması da genellikle mümkün olmamaktadır. Avax (Şekil 5.60) binasında vaziyet planıyla ilgili en büyük çaba çevreye saygı olmuştur. Sıkışık bir parselde bulunan yapı arsa çizgilerine uymuş fakat çevreye aykırı olmayan modern bir yapı olmasına gayret edilmiştir.

Tasarımda

Bu bina, Yunanistan'ın en büyük yüklenici firmalarından “ AVAX” S.A.’nın merkez ofisini barındırmak üzere tasarlanmıştır. Yapı, Lycabettus Tepesi’nin doğuya bakan yamacında, Atina’nın merkezinde yer almaktadır. (“Global Action Plan” 2002.) 3050 m2 alanıyla üç bodrum kat, zemin kat ve beş normal kattan oluşmaktadır. Tasarımın ana hedefi, binanın enerji taleplerini karşılamak ve kullanıcılara rahat bir çevre yaratmak için biyoklimatik tasarım özelliklerine başvurulmasıdır.Strüktürel iskelet, ızgara tipi betonarme döşemeleri, yükseltilmiş yalancı döşemeli çelik strüktürle bir araya getirmiştir. Binanın ana cephesi, ipek baskılı düşey cam panellerden oluşmaktadır. Binada aşağıdaki biyoklimatik özellikleri uygulanmıştır: (Şekil 5.60)



Şekil 5.61. Bina genel görüntüleri [9]

Enerjide

Özel düşey cam paneller doğu cephesine gölge vermektedir. % 70'lik bir gölgeleme katsayısı sağlayan ipek baskılı yüzeyi olan çift lamine cam panelden oluşmaktadır. Panjurlar solar ışıma karşı otomatik olarak dönmektedir. (Şekil 5.61)

- Binanın her iki tarafında fan destekli gece ventilasyonu sağlamak üzere döşeme altı hüccesine geçiş veren açıklıklar yer almaktadır.
- Binanın bütününde bireysel taleplere göre belirlenen, konfor düzeyini 25 C dereceden 29 C derece seviyesine ulaştıran tavan fanları temin edilmiştir.
- Aydınlatma kontrol sistemleri dışarıdaki aydınlatma seviyelerini ölçer, yılın özel zamanlarında ve çalışma saatlerinde iç mekandaki ışığı açar/kapar. Bu sistem aynı zamanda mekan yoğunluğunu kontrol eder.
- Dış termal yalıtım 10 cm'e çıkarılmıştır.
- Bir " Bina Yönetim Sistemi (BYS)" gölgeleme, aydınlatma ve back-up A/C sistemini kontrol ederek enerji tüketimini minimuma indirir. ("Global Action Plan" 2002.)



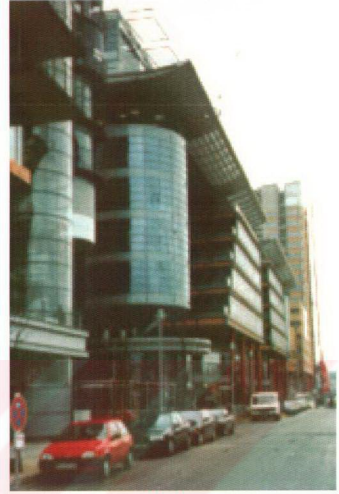
Şekil 5.62. Bina cephe koridoru ve ofisten görüntü [9]

Proje Thermie-EC (Enerji konforu 2000) programının bir parçasıdır ve kısmen Avrupa Komisyonu “ Directorate General XVII for Energy” tarafından kurulmuştur.

Binanın toplam enerji tüketimini gözlenmekte ve denk konvansiyonel binaların enerji tüketiminin büyük ölçüde %50’ sinden az olacak şekilde dağıtılmaktadır. (“Global Action Plan” 2002.)

Malzemed

Cam, çelik, alüminyum gibi geri dönüşümlü malzemeler kullanılmıştır.



Şekil 5.63. Bina vaziyet planı ve sokaktan görünüş [10]

5.9. Daimler Benz Building, Berlin, Richard Rogers

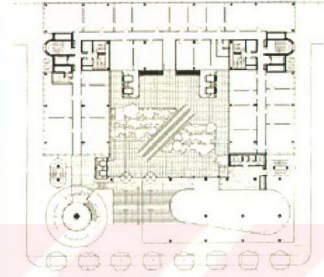
Vaziyet planında

Yapılar güneydoğuya yönlendirilmiş ve iç avlular oluşturulmuştur. Ofis yapıları genellikle homojen işlev dağılımına sahip oldukları için yöne göre bina (özellikle çok katlı ofis binaları) konumlaması da genellikle mümkün olmamaktadır. Daimler Benz binasında ise günlük ve mevsimlik güneş hareketleri ile mevcut rüzgar yönleri dikkatlice incelenerek tasarım yapılmıştır.

Tasarımda

Daimler Benz binası Berlin'de yeniden yapılanma süreci içinde Potsdamer Platz'da yer alan birçok yeni binadan biridir. Enerji korunumuna getirdiği çarpıcı özelliklerden dolayı önemli bir yapıdır. Kare planlı 2 ofis yapısıyla bir konut bloğundan oluşur. Her kare planın ortasında bir avlu bulunmaktadır. 2 ofis yapısı birbirinin simetrisine uyularak yapılmıştır. Bu yüzden

tek bina olarak inceleyebiliriz. Binada kapalı ofis sistemi kullanılmıştır. (Şekil 5.64) Çift cephe sistemi uygulanmıştır. İç avlu yaratılmış ve bu avluya kontrollü hava girişi sağlanmıştır. Böylelikle tüm ofislerin pencereleri açılabilir. Güneşten yararlanmak için cephe yüzeyi maksimumda tutulmuş ve kare planın dış ve iç avluya bakan kısmı tamamen cam cephe olarak tasarlanmıştır.



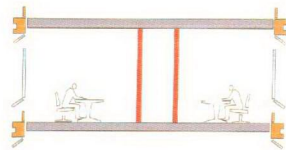
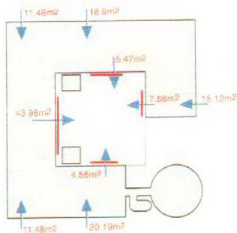
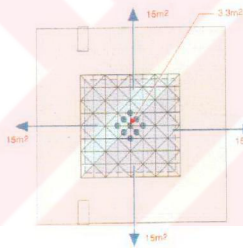
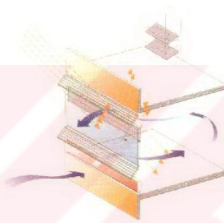
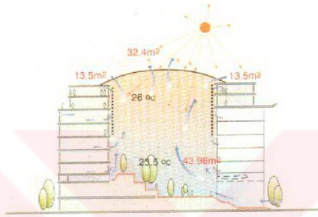
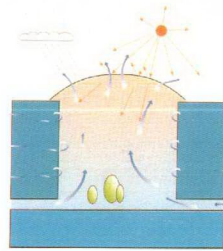
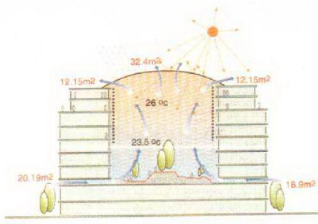
Şekil 5.64. Bina görünümü [10]

Enerjide

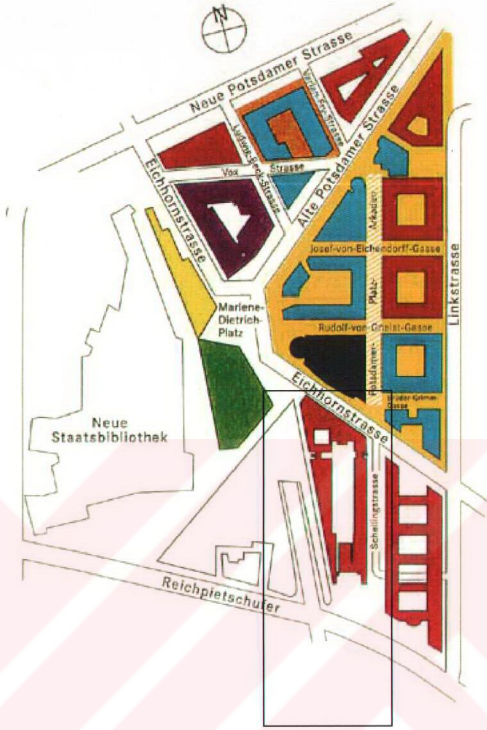
Çift cephe kullanımı sayesinde her katta pencere açılması sağlanarak doğal havalandırma sağlanmaktadır. Bu da binanın enerji yükünü hafifletmektedir. Ayrıca binanın iç avlusu da doğal havalandırma sağlamaktadır. Isıtma ve soğutma döşemelerdeki kanallardan yapılmaktadır. Aydınlatmada %35, ısıtma ve soğutmada %30 enerji tasarrufu sağlandığı yapılan analizlerle tespit edilmiştir. Bu da geleneksel ofis yapılarına göre büyük bir farktır. [11]

Malzemede

Binada cam, çelik, alüminyum gibi geri dönüşümlü malzemeler kullanılmıştır.



Şekil 5.65 Bina enerji korunumu şemaları [11]



Şekil 5.66 Vaziyet planı [12]

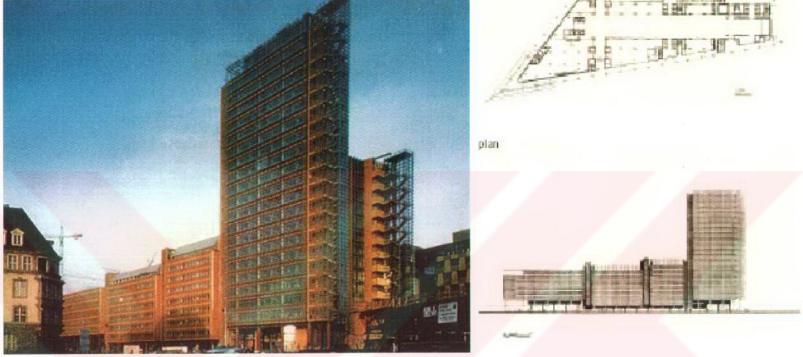
5.10. Debris Headquarters, Berlin, 1992-1995 Renzo Piano

Vaziyet planında

Arazinin büyüklüğünün elverişli olmamasından dolayı vaziyet planıyla ilgili ekolojik yaklaşımlar fazlaca ele alınamamıştır. Ofis yapıları genellikle homojen işlev dağılımına sahip oldukları için yöne göre bina (özellikle çok katlı ofis binaları) konumlaması da genellikle mümkün olmamaktadır. Debris Headquarters binasında vaziyet planıyla ilgili en büyük çaba çevreye saygı olmuştur.

Tasarımda

Debis Headquarters binası Berlin’de yeniden yapılanma süreci içinde Potsdamer Platz’da yer alan birçok yeni binadan biridir. Binada kapalı ofis sistemi kullanılmıştır. Binanın cephesinde çift cam cephe sistemi uygulanmıştır. Tüm ofislerin pencereleri açılabilir. Günışığından yararlanmak için cephe yüzeyi maksimumda tutulmuştur.



Şekil 5.67 Bina görünüş ve planı [12]

Enerjide

Çift cephe kullanımı sayesinde her katta pencere açılması sağlanarak doğal havalandırma sağlanmaktadır. Bu da binanın enerji yükünü hafifletmektedir. Isıtma ve soğutma döşemelerdeki kanallardan yapılmaktadır. Aydınlatmada %25, ısıtma ve soğutmada %30 enerji tasarrufu sağlandığı yapılan analizlerle tespit edilmiştir. Bu da geleneksel ofis yapılarına göre büyük bir farktır. [12]

Malzemede

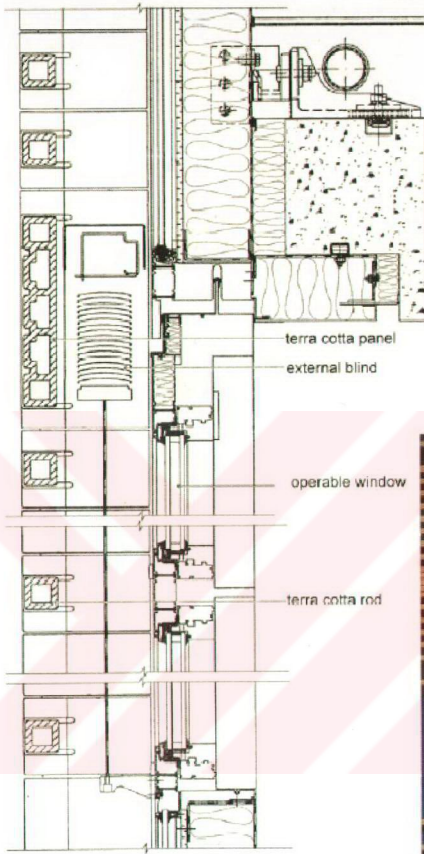
Cam, çelik, alüminyum ve ahşap gibi geri dönüşümlü malzemeler kullanılmıştır.



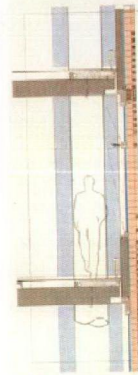
Şekil 5.68 Güneyden görünüm [10]



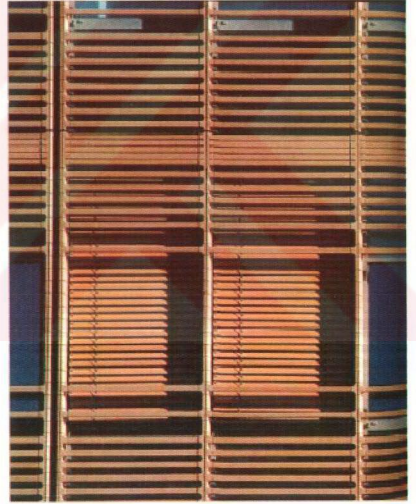
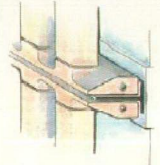
Şekil 5.69 Üç boyutlu çizim ve çift cephe detay fotoğrafı [12]



Wall Section Detail



Wall Section



Şekil 5.70 Cephe kesiti ve cephe detay fotoğrafı [12]

Enerji Etkin Büro Binalarında Ortak Yönlerin Ortaya Çıkarılması İçin Bir Matrix Örneği

	5.10. Debs Headquarters	5.9. Daimler Benz Building	5.8. Avax Building	5.7. Menara Mesinaga	5.6. ITN Headquarters	5.5. ARAG Binası	5.4. Deutsche Messe AG	5.3. RWE AG Genel Merkezi	5.2. Prisma Building	5.1. Commerzbank Merkez Binası	Enerji Etkin Büro Binaları	Enerji Etkin Bina Kriterleri
	☐	☒	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☒	☐	Vaziyet planında	Yönlere göre vaziyet planında yerleşim
	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒		Çevreye uyum ve saygı
	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒		Kapalı ofis sistemi
	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐		Açık ofis sistemi
	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒		Çift kabuk cam cephe
	☒	☒	☐	☒	☒	☒	☒	☐	☒	☒		Atrium oluşturulması
	☒	☒	☐	☒	☒	☒	☒	☐	☒	☒		Geniş cam yüzeyler
	☒	☒	☐	☒	☒	☒	☒	☐	☒	☒		Güneş kırıcılar
	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐	☐	☒	☐		İç bahçe oluşturulması
	☒	☒	☒	☐	☒	☒	☐	☐	☒	☒		Altıtan temiz hava, yukarıdan kirli hava çıkışı sağlayacak pencere düzeni ve detayları
	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒		Yüksek yapılarda pencere açma işlevinin sağlanması
	☐	☒	☒	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐		Yüksekliği 10 kat ve aşağısındaki yapılar
	☒	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☒	☒	☒		Yüksekliği 10 kattan fazla olan yapılar
	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒		Yapay havalandırma, ısıtma ve soğutmanın minimumunda tutulması
	☒	☒	☒	☒	☐	☒	☒	☐	☐	☐		Fotovoltaik panellerin kullanılması
	☒	☒	☒	☒	☐	☒	☒	☒	☒	☒		Isı etkili döşeme
	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒		Doğal havalandırma, ısıtma ve soğutmanın maksimumunda tutulması
	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒		Bina kesitlerinin (döşeme duvar kalınlığı, yükseklik..vs) minimuma inmesi
	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒		Cephede metal malzemelerin kullanımı (alüminyum..vs)
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐		Cephede ahşap malzeme kullanımı
	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒		Şeffaf cam kullanımı (reflekte camın kullanılmaması)

6.1. Enerji etkin büro binalarında ortaya çıkan ortak tipolojik özellikler

Daha önce üzerinde çalışılmış olan matrixten yola çıkarak ortak özelliklerin çıkarılması mümkün olmuştur.

Vaziyet planında

Büro binaları genellikle homojen işlev dağılımına sahip oldukları için vaziyet planında yöne göre bina (özellikle çok katlı büro binaları) konumlaması da genellikle mümkün olmamaktadır. Ayrıca genellikle arsa maliyetinin fazla olduğu bölgeler olan kent merkezlerinde bulunduklarından sıkışık parsellerde bulunmakta ve arsa biçimine göre şekillenmektedirler. Sıkışık ve küçük arazilerde yer aldıklarından yüksek yapılar olarak karşımıza çıkmaktadırlar.

Enerji etkin büro binalarının bazılarında yöne göre bina konumlaması mümkün olsa da, enerji etkin büro binaları arasındaki ortak özellik çevreye gösterdikleri uyum ve özendir

Tasarımda

Enerji etkin büro binalarında açık ofis mekan organizasyonu son yıllarda tekrar dönüş yapılan kapalı ofis sistemi ve yarı açık ofis sistemi olarak belirginleşmektedir. Bu sistemin kullanılması ayrı ayrı mekanların havalandırma, ısıtma, soğutma ve aydınlatmada daha etkili olunmasını olanaklı hale getirdiği görülmüştür. Örneğin sadece gereken mekanların ısıtılması, soğutulması ya da havalandırması mümkün olmakta ve aydınlatmanın da o mekanlarda daha profesyonelce kullanımı hem konfor koşulları hem de maliyetler açısından büyük kazançtır.

İncelenen örneklerin tamamında çift kabuk cam cephe kullanılmıştır. Son yıllarda giderek artan çift cam cephe uygulaması enerji etkin büro binaları için en büyük ortak yönlerden biridir. Koridorlu (örneğin Arag binası) ya da panel halinde arasında hava boşluğu bulunan (örneğin ITN binası) iki cam yüzeyin cepheyi oluşturduğu bu sistemler doğal havalandırmayı sağlamaları ve çok katlı ofis yapılarında pencere açma olanağı sağlamaları açısından vazgeçilmez olmaya başlamıştır.

Enerji etkin büro binalarının çoğunluğunda atrium yer almaktadır. Atrium mekan zenginliği dışında çok daha önemli görevler üstlenmiştir. Yüksek yapılarda atriuma bakan ofis kısımlarının pencereleri açılabilmekte böylelikle doğal havalandırma yapılabilmektedir. Ayrıca buradan doğal aydınlatma sağlanabilmektedir.

İncelenen yapıların tümünde geniş cam cepheler kullanılmıştır. Bu da güneşiğinden maksimum yararlanmak için ve mekanların ferahlığını sağlamak için tercih edilmektedir.

Enerji etkin büro binalarında geniş cam yüzeyleri kullanırken güneşin rahatsız edici etkilerinden korunmak için cephede güneş kırıcılar kullanılmasına dikkat edilmiştir. Güneş kırıcılar bazı binalarda alüminyum saçaklar ya da kayar paneller olurken bazı binalarda da camlar üzerine yapıştırılmış film tabakaları olabilmektedir.

Kat bahçeleri oluşturulması enerji etkin büro binalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu bahçeler genellikle doğal havalandırma sağlamak için dışarıdan hava alan kapakçıkların olduğu yerdedirler. İç bahçelerin oluşturulması ya da cephelerde bitkilendirme alanları oluşturulması hem havayı temizlemek hem de görsel olarak doğayı çalışma ortamının içine getirmek gibi mesajları içermektedir.

Cephede alttan temiz hava, yukarıdan kirli hava çıkışını sağlayacak pencere düzeni ve detayları sıkça kullanılmaktadır. Kirli ve ısınmış hava yükselir ve yukarıdaki kapakçıklardan çıkar, alttaki kapakçıklardan ise temiz hava girişi sağlanmaktadır.

Çift cephe kullanımı ve atrium kullanımı çok katlı büro binalarında pencere açılabilirliği sağlamaktadır. Pencere açabilmek de doğal havalandırmayı desteklemektedir. Ayrıca psikolojik etkisi de vardır.

Enerjide

Enerji etkin büro binalarında yapay havalandırma, ısıtma ve soğutmanın minimumda tutulmakta, doğal havalandırma, ısıtma ve soğutma ise maksimumda tutulmaktadır. Birçoğunda fotovoltaik paneller kullanılmaktadır. Isı etkili döşeme yaygın olarak kullanılmaktadır. Çift cephe ve atrium sayesinde doğal havalandırma sağlanması büyük bir enerji kazancını beraberinde getirmektedir. Geniş cam yüzeyler ısınmada ve doğal

havalandırmada enerji kaybını azaltırken güneş kırıncılar da fazla ısınmayı önlemek için düşünülmüştür.

Malzemede

Bina kesitlerinin minimuma inmesi (döşeme-duvar kalınlığı, yükseklik vs.) enerji etkin büro binalarında ortak bir yön olarak gösterilebilir. Ayrıca malzemelerin geri dönüşümlü malzemeler olmasına dikkat edilmektedir. Alüminyum, cam, çelik, ahşap gibi malzemeler kullanılmaktadır.



7. SONUÇ

Ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramları, çevre ile ilgili her alanda kullanılan ve günümüzün akla ilk gelen önemli olgularıdır. Aslında bu iki kavram yeni olmayıp, dünya ve insanlık tarihi boyunca geleneksel uygulamalarda hep var olmalarına karşın, sanayileşmeyle unutulmuş ve arka planda kalmışlardır. Ancak yaşanan çevre sorunları, hızlı nüfus artışı ve kentleşme nedeniyle küçük bir akademik çevrenin kullanımından çıkarak, geniş kitleler tarafından kullanılır olmuşlardır. Ekoloji, kısa bir süre öncesine kadar canlıların hem kendi aralarındaki, hem de çevreyle olan ilişkilerini inceleyen, biyolojinin bir dalıyken; bugün doğa bilim sınırlarını aşarak, diğer bilim dallarının söylemlerine girmiştir. Mimaride de yapay çevre yaratma olgusu içinde, yapay sistemlerin doğal sistemlerle ilişkilendirilmesi aşamasında, ekolojik ilkeler içeren tasarımlar gündeme gelmektedir.

Enerji kaynaklarına olan ihtiyacın arttığı günümüz dünyasında mimarlık bağlamında enerji korunumu ve iklimsel konfor açısından en uygun ve en ekonomik kabuk seçimi önem kazanmıştır. Büro binaları da tüm yapılar gibi bu gelişmeden etkilenmiştir. Enerji kullanımının oldukça yoğun olduğu büro binalarında artık ilk maliyetler açısından çok da ekonomik olmayan fakat kullanım süresince enerji kullanımındaki düşüşün sağlandığı tasarımlar etkin hale gelmiştir. Bu tasarımlar zaman içinde çeşitli denemelere tabi tutulmuş ve de en iyiye ulaşmaya çalışılmıştır. Bu denemelerle ortaya çıkan ve ortak kabul gören kıstaslar büro yapılarının tipolojisini doğrudan etkilemiştir. Hatta bir mimari akıma dönüşmüş olduğu da söylenebilir.

Enerji korunumu, büro binalarının tipolojisini etkilemiştir ve yapıların plan, görünüş ve kesit düzleminde enerji korunumu ile ilgili ortak yönlerinin ortaya çıkarılabilmesi mümkündür. Çalışmada incelenen yapılarla bu ortak yönler bulunmuştur. Bu çalışma, enerji etkin büro binalarını inşa etmenin aslında çok da zor ve maliyetli bir iş olmadığını da belirterek, ülkemizde de uygulanması için konuya dikkat çekmek amacını da taşımaktadır. Teknolojinin katkısı sayesinde binanın, hem yapım sırasında, hem de uzun vadede sağlayacağı faydalarla devamlılığa katkıda bulunacağı bilinmelidir. Dünyanın farklı yerlerinde farklı sürdürülebilirlik yorumları olabilir, ancak hepsinin dayandığı ortak kriterler vardır. Bu kriterler uygulanabildikleri ölçüde yararlı olacaktır ve bunların uygulanmasında en büyük sorumluluklardan biri de mimarlara düşmektedir.

Kaynaklar

Acera, F., (1999), Öko-Architectur, Kohlhammer

Altınöz, D., (2000); “ Eco Tech Mimari”, MSÜ Fen Bilimleri Lisanüstü Programı Proje Çalışması, İstanbul.

Anderson, B., (1997), “Solar Energy: Fundamentals in Building Design”, McGraw_hill, New York.

Anon,A., (1998); “ Commerzbank”, Architectural Record, sayı: 3, sayfa: 21.

Anon.A.,(1977), “Handbook of Fundamentals”, American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, New York.

Ayaz, E (2002), Yapılarda Sürdürülebilirlik Kriterlerinin Uygulanabilirliği, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü,İstanbul.

Bayazıt, M., (1997), Enerji Korunumu, İklimsel Konfor ve İnşaat Maliyetleri Açısından Uygun Bina Kabuğunun Seçilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İstanbul.

Berköz, E., (1983), Güneş Işınımı ve Yapı Dizaynı, Profesörlük Tezi, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul.

Berköz, E, ve Yılmaz , Z. ve Kocaaslan,G. ve Yıldız, E. ve AK, F., (1995), Enerji Etkin Konut ve Yerleşme Tasarımı, Tübitak İntak Proje no 201, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul, Haziran.

Berköz, E., ve Yılmaz,Z., Yıldız, E. ve Kocaaslan, G. ve Altun, C., (1989), Türkiye’nin Çeşitli İklim Bölgeleri için Isıtma Tasarrufu Açısından Optimum Kabuk Seçeneklerinin Belirlenmesi, İ.T.Ü. Yapı ve Deorem Uygulama-Araştırma Merkezi, İstanbul.

Bozcaarmut, L., (1985), Yapım-Isıtma Maliyetini Minimize Etmeyi Amaçlayan Bir Program Denemesi, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü.

Compagno, A., (1994), “ Die Intelligente Glashaut”, Bauwelt, vol:85, no: 26 Almanya
Compagno.A., (1995), Intelligente Glasfassaden, Artemis.

Crowther, Richard L., (1992) Ecologic Architecture, Butterworth Architecture.

Edwards,B. (1994), Sustainable Architecture: European Directives and building design, Oxford Architecture design, İngiltere.

Eşsiz, Ö; (2000) “ High-Tech Yapılarda Cephe Uygulamaları” İnşaat Dünyası, s.204, İstanbul.

Evans, B., (1997), “Through the Glass Cylinder” The Architects’ Journal, vol: 205, no: 19, Mayıs 1997, Emap Business Communications Limited, Cradley Print Ltd., İngiltere.

Farmer, J., (1997) “ Towards a Green Audit”, Architectural Design, John Wiley Sons Limited, Londra.

Fischer, C. ve Thiel, D. ve Beiser, B.(1996); “ ARAG Binasında (Düsseldorf) Uyumlu Cephe Konsepti”, s.32-34.

Goulding, J.ve Lewis ,J. ve Owen,S. ve Theo C., (1992) Energy Conscious Design, Comission of the European Communities.

Givoni, B., (1969), Man, Climate and Architecture, Elsevier Publishing Company Limited, London.

Glancey J., (1989), New British Architecture, London: Thames and Hudson Ltd.

“Global Action Plan” , (2002), Looking into the Future: Notes for the “ It Take You Summer School”, Deft.

Harrison, A. ve Loe, E. ve Read,J, (1998), Intelligent Buildings in South East Asia, Londra, İngiltere.

Harkness E.L. ve Mehta, M.L., (1978) Solar Radiation Control in Buildings, Applied Science Publishers Ltd., London.

Hertzsch, E., (1998) , Zweite-Haut-Fassade, Gartner.

Herzog, T (1997), Solar Energy in Architecture and Urban Planning, Berlin.

Hullman,H, (2000), Photovoltaik in Gebauden, Handbuch für Architekten und Ingenieure, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.

Kandemir, N., (1990), Isı Enerjisi Tasarrufu Açısından Yapı Kabuğu Teşkili ve Malzeme Seçimi İlkeleri, Yüksek Lisans Tezi, M.S.Ü. Mimarlık Fakültesi.

Kışlalıoğlu, M. ve Berkes, F., (1994), Ekoloji ve Çevre Bilimleri, Remzi Kitabevi, 2. basım, İstanbul.

Lechner, N., (1991), Heating Cooling Lighting, New York: John Wiley & Sons.

Mackey, C.O. ve Watson, (1995) E.B., Summer Weather Data and Sol-air Temperature-Study of Data for New York City, SAHVE Transaction, C.51, No.1267. 1945.

Olgay, V.,(1963), Design With Climate, Princeton University Press.

Rawson, J., (1997), “Glass Ac” t, The architects’ Journal, vol: 205, no: 23.

Rostvik H., (1992) The Sunshine Revolution, Stavanger. Sun-Lab.

Sayigh ,A.A.M., (1979), Solar Energy Application in Buildings, Academic Press.

Sala, M. ve Gallo, C ve Sayigh ,A.A.M. (1998),Architecture: Comfort and Energy, Elsevier.

Sala, M., (1994), “ The Intelligent Envelope : The current State of the Art”, Renewable Energy, vol: 5, bölüm 2.

Schlote, A., (1999), Quickborner Tim; “ Mimarinin Koordine Edilmesi ve Büro Organizasyonu Üzerine”, s. 34-35.

Scully,F., (2002) “ The Development of Sustainable Community Indicators for Ballymun, Ballymun Regeneration Lmt.

Selamet, S., (1995), Tüm Bina Kabuğundan Kaybedilen Isı Miktarının Bina Formuna Bağlı Olarak İrdelenmesi İçin Bir Model Önerisi, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İstanbul.

Slessor, C., (1997), ”Eco-Tech”, Sustainable Architecture and High Technology, Thames&Hudson, Londra.

Tönük, S., (2001), Bina Tasarımında Ekoloji, Yıldız Teknik Üniversitesi Basım Yayın Merkezi, İstanbul.

Williams, H.(1998) , Toward a Solar Cıvilization.

Wigginton, M., (1998), “Glass und Architektur”, “ Bauen mit Glass, Detail, Almanya.

Yılmaz, Z., (1983), İklimsel Konfor Sağlanması ve Yoğuşma Kontrolünde Optimum Performans Gösteren Yapı Kabuğunun Hacim Konumuna ve Boyutlarına Bağlı Olarak Belirlenmesinde Kullanılabilecek Bir Yaklaşım, Doktora Tezi, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul.

Zeren, L. ve Berköz, E. ve Küçükdoğan, M. ve OK, V. ve Yılmaz, Z., (1987), Türkiye’de Yeni Yerleşmeler ve Binalarda Enerji Tasarrufu Amacıyla Mevzuat Modeli’ne İlişkin Çalışma, Araştırma Raporu, İTÜ.

İNTERNET KAYNAKLARI

- [1] www.arup.com
- [2] www.fosterandpartners.com
- [3] www.archiweek.com
- [4] www.nsg.co.jp
- [5] www.rwe.com
- [6] www.news.harvard.edu

- [7] www.arkitera.com
- [8] www.hamzahandyeang.com
- [9] www.earthsummit2002.org
- [10] www.greatbuildings.com
- [11] www.richardrogers.com
- [12] www.rpbw.com



ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi 24.03.1979

Doğum yeri İSTANBUL

Lise 1993-1997 Kabataş Erkek Lisesi

Lisans 1997-2001 Yıldız Teknik Üniversitesi , Mimarlık Bölümü

Yüksek Lisans 2001-2004 Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Mimarlık Anabilim Dalı,Bina Araştırma ve Planlama
Programı

Çalıştığı Kurumlar

1999	Utarit İzgi Mimarlık Bürosu
2000	Tepe Proje
2001	Akyürek –Elmas Mimarlık Ltd.Şti.
2002	Çinici Mimarlık (Behruz Çinici)
2002_2004	İnart Mimarlık