

152193

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AKILLI BİNALAR VE ALT SİSTEMLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN BİR MODEL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Mimar Kurtuluş OFLAZ
(502001121)**

152193

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 26 Nisan 2004
Tezin Savunulduğu Tarih : 20 Mayıs 2004**

Tez Danışmanı : Doç.Dr. Sinan Mert ŞENER

Diğer Jüri Üyeleri Doç.Dr. Seda TÖNÜK (Y.T.Ü.)

Doç.Dr. Gül Koçlar ORAL (İ.T.Ü.)

MAYIS 2004

ÖNSÖZ

Öncelikle gerek tez konusu seçimi ve gerekse tezin oluşumu aşamasında bana yol gösteren ve her türlü yardımını esirgemeyen ve engin hoşgörü gösteren tez danışmanım Doç.Dr. Sinan Mert ŞENER'e teşekkür ederim.

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca bilgilerinden faydalandığım yakın ilgisini ve her türlü desteğini gördüğüm değerli öğretmenim Doç.Dr. Türkan Ulusu URAZ'a,

Tezin oluşumunda önemli katkılarından dolayı değerli öğretmenim Doç.Dr. Seda TÖNÜK'e,

Tez aşaması sırasında bunaldığım ve işimin yoğunluğuyla birlikte sıkıntılı günlerimde bana her türlü desteği gösteren sevgili arkadaşlarım Salih KAHVECİ, H.Özgür GİRİŞKEN, Özlem KOCA, Fatih BABAOĞLU ve mesai arkadaşlarım Kadir ÜÇVET ve Aslı BOZDAĞ'a,

Teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Yıllardır bana olan güvenlerini, sevgilerini hiçbir zaman kaybetmeden beni her konuda sonuna kadar destekleyen, en büyük güç kaynağım olan sevgili babam Bilal OFLAZ'a, annem Zeliha OFLAZ'a ve ağabeyim Özgür OFLAZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarak bu çalışmamı aileme ithaf ederim.

Mayıs 2004

Kurtuluş OFLAZ

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	vi
TABLO LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
ÖZET	xi
SUMMARY	xiii

1. GİRİŞ	1
2. SÜRDÜRÜLEBİLİR GELECEK İÇİN EKOLOJİK TASARIMIN İNCELENMESİ	5
2.1. Çevre Kirliliği ve Küresel Isınma	5
2.2. Ekoloji ve Sürdürülebilirlik	7
2.3. Mimarlıkta Sürdürülebilirlik ve Tasarım	9
2.3.1. Yeniden İşlevlendirme	11
2.3.2. Çevreye Duyarlı Tasarımlar	13
2.3.3. Akıllı Binalar	15
2.3.4. Akıllı Şehir	16
2.4. Sonuçlar	17
3. AKILLI BİNALARIN TARİHİ VE ORGANİZASYONLARIN ETKİLERİ	19
3.1. Akıllı Binaların Tanımı	19
3.2. Akıllı Binaların Ortaya Çıkış Sürecinin İncelenmesi	22
3.2.1. Otomatik Binalar	23
3.2.2. Hassas Binalar	24
3.2.3. Etkin Binalar	25
3.3. Şirket Organizasyonlarının Akıllı Binalara Etkilerinin İncelenmesi	26
3.3.1. Yönetim Teorileri	26
3.3.2. Çalışma Modellerinin Değişimi.....	27
3.3.3. Organizasyonel Değişiklik ve Mekan	28
3.3.4. Şirketlerdeki Organizasyonel Değişikliklerin Akıllı Binalara Etkilerinin Tartışılması	29

4. AKILLI BİNALARDA TEKNOLOJİ VE ALT SİSTEMLER.....	32
4.1. Bilgi Teknolojileri (IT)	33
4.1.1. Bilgi ve Bina İlişkisi	33
4.1.2. IT' nin Bina Kullanıcılarına Etkileri	35
4.1.3. IT'nin Yaşam Döngüsüne Genel Bir Bakış	36
4.1.4. Bina Servislerine IT Etkisi	37
4.1.5. IT Seçimlerindeki Kriterler	37
4.1.6. Haberleşme Sistemleri	41
4.2. Mekanik Servisler	41
4.2.1. Isı Yüklerinin Stabilizasyonu	43
4.2.2. HVAC Zonlaması ve Kontrolü	43
4.3. Elektriksel Güç ve Aydınlatma Sistemleri	44
4.3.1. Aydınlatma Sistemleri	44
4.3.2. Elektriksel Güç	46
4.3.2.1 Yedek Güç ve Kesintisiz Güç Kaynakları	46
4.3.2.2 Elektrik Gücünün Dağıtımı	47
4.3.2.3 Modüler Sistemler	48
4.4. Cephe Mühendisliği	48
4.4.1. Bina Cephesinin İşlevleri	49
4.4.2. Geleceğin Cepheleri	50
4.4.3. Akıllı Cam Cepheler	57
4.5. Giriş Güvenlik Sistemleri	60
4.5.1. Giriş Denetimi	61
4.5.2. Akıllı Kart Teknolojisi	61
4.6. Envanter Güvenliği	64
4.7. Asansörler	65
4.8. Akustik	68
4.9. Yangın Denetimi	69
4.10. Akıllı Bina Denetim Sistemleri	71
4.10.1. Bina Otomasyon Sistemi	72
4.10.2. Mekanik Servislerin Denetimi	73
4.10.3. Yeni Bina Denetim Sistemleri	74
4.10.3.1 BACnet	74
4.10.3.2 Echelon / Lonworks	76
4.11. Sonuçlar	77

5. BİNA AKLININ DEĞERLENDİRİLMESİ	80
5.1. Bina Akıllılığının Ölçümü	83
5.2. Bina IQ'sunun Ölçümü	85
5.2.1. Bina IQ Faktörleri	85
5.2.2. Kuala Lumpur Yönergesi	86
5.3. IBE Derecelendirme Yöntemi.....	88
5.4. BQA, REN ve STM	91
5.4.1. Taşınmaz Mal Normu (REN)	91
5.4.2. Bina Kalite Değerlendirmesi (BQA)	93
5.4.3. Servis Sağlayabilme Yaklaşımı (STM)	95
5.4.4. REN, BQA ve STM'nin Karşılaştırılması	96
5.5. Bina Aklının Değerlendirmesine Yeni Bir Yöntem Geliştirilmesi	97
5.5.1. Bina Derecelendirme Yöntemi (BRM)	98
5.6. Akıllı Binayı Başarmak İçin Öneriler	104
5.7. Akıllı Binalara Yeni Bir Yaklaşım	106
5.7.1. Binanın Özeti'nin Geliştirilmesi	107
5.7.2. Yeni Çalışma Yöntemleri	109
5.7.3. Arttırılmış İşlevsellik ve Azaltılmış Mekanlar	109
6. AKILLI BİNA ALT SİSTEMLERİNİN MİMARİ PLANLAMAYA ETKİLERİNİN ÖRNEKLER İLE İNCELENMESİ.....	111
6.1. Akıllı Binaların Mimari Planlamaya Etkileri	112
6.2. Akıllı Bina Uygulama Örnekleri	120
6.3. Akıllı Binalar ve Alt Sistemlerinin Değerlendirilmesi İçin Bir Model	131
7. SONUÇLAR	134
KAYNAKLAR	138
EK A : Üç Farklı Akıllı Bina Düzeyinin Karşılaştırılması	141
EK B : IB Asya Araştırmasında Yapılan Alan Çalışmalarında Kullanılan Çalışma Sistematiği	143
ÖZGEÇMİŞ	155

KISALTMALAR

ABSIC	: Advanced Building Systems Integration Consortium
ASHRAE	: American Society of Heating, Refrigerating and Air conditioning Engineers
BACNET	: Building Automation Control Network
BAS	: Building Automation System
BMS	: Building Management System
BQA	: Building Quality Assessment
BREEAM	: Building Research Establishment
BRM	: Building Rating Method
CAD	: Computer Aided Design
CAFM	: Computer Aided Facilities Management
CAT	: Category
CBPR	: Centre for Building Performance
CCTV	: Closed Circuit Television
CFC	: Chloro Fluoro Carbon
CFL	: Compact Fluorescent Lamps
CHP	: Combined Heating Power
CIB	: Computer Integrated Building
CM	: Santimetre
CSCW	: Computer Supported Collaborative Work
EMI	: Electromagnetic Interference
FM	: Facilities Management
FMIS	: Facilities Management Information Systems
GIA	: Gross Internal Area
GIS	: Geographic Information Systems
GOP	: Grid Outlet Point
HQ	: Headquarters
HVAC	: Heating, Ventilation and Air Conditioning
IB	: Intelligent Building
IBE	: Intelligent Building in Europe
ICT	: Information and Communications Technology
ISDN	: Integrated Services Digital Network
IQ	: Intelligence Quotient
IT	: Information Technology
KM	: Kilometre
LNS	: Lonworks Network Services
LAN	: Local Area Network
LONWORKS	: Local Operating Networks
LV	: Low Voltage
M	: Metre
NIA	: Net Internal Area
NIC	: Networks Interface Cards

NUA	: Net Usable Area
ORBIT	: Organizations, Buildings and Information Technology
OSI	: Open Systems
PA	: Public Adress
PABX	: Private Automated Branch Exchange
PC	: Primary Circulation
PEC	: Photoelectric Cell
PV	: Photovoltaic
REN	: Real Estate Norm
STM	: Serviceability Tools and Methods
UPS	: Uninterrupted Power Systems
VAV	: Variable Air Volume
VIP	: Very Important Person



TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 2.1. Küresel kaynakların binalarda kullanım oranları	6
Tablo 2.2. Binaların neden olduğu küresel kirlilik oranları	6
Tablo 2.3. Akıllı şehir karakteristikleri	17
Tablo 3.1. Geleneksel ve yeni çalışma mekanlarının karşılaştırılması	31
Tablo 4.1. Dört Avrupa binasındaki cephe özellikleri	54
Tablo 5.1. Orbit II'deki 17 anahtar konu	84
Tablo 5.2. ABSIC toplam bina performans kriteri	84
Tablo 5.3. Bina IQ faktörleri	86
Tablo 5.4. Taşınmaz mal normu (REN) konuları	93
Tablo 5.5. Bina kalite değerlendirmesi (BQA) kategorileri.....	94
Tablo 5.6. Servis sağlayabilme (STM) ölçekleri	96
Tablo 5.7. Bina derecelendirme yöntemi (BRM) soruları	99
Tablo 5.8. BRM sektörel kiracı profilleri	101
Tablo 6.1. 1.2 m ve 1.5 m' lik planlama ızgaralarının karşılaştırılması	113
Tablo 6.2. Planlama ızgaraları	114
Tablo 6.3. Mekan verimliliğinin hesaplanmasında gerekli olan bazı terimlerin açıklamaları	116
Tablo 6.4. Tez çalışmasında incelenecek IB Asya ve Latin Amerika alan çalışmalarının tasarımcıları	120
Tablo 6.5 Akıllı bina ve alt sistemlerinin değerlendirmesi için bir model.....	133
Tablo A.1. Üç farklı akıllı bina düzeyinin karşılaştırılması	141

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1 : İllüstrasyon	7
Şekil 2.2 : Feshane, İstanbul	12
Şekil 2.3 : Döşeme maketi	14
Şekil 2.4 : Yağmur suyu toplama sistemi	15
Şekil 3.1 : Akıllı binaların gelişim süreci	23
Şekil 4.1 : Tasarım süreci etkileşimi	34
Şekil 4.2 : Yapısal yaklaşım modeli	35
Şekil 4.3 : Bina bileşenleri yaşam döngüsü	36
Şekil 4.4 : Bina kablolama altyapısı	37
Şekil 4.5 : Son sorumlu an tanımlaması	38
Şekil 4.6 : Yapısal kablolama modeli	39
Şekil 4.7 : Fiber optik kablo dağılım şeması	40
Şekil 4.8 : Saydam yalıtım malzemeleri	50
Şekil 4.9 : Akıllı mimari örtü.....	52
Şekil 4.10 : Çift yüzeyli cephe prensip detayı.....	53
Şekil 4.11 : Lloyds of London.....	54
Şekil 4.12 : Gsw Berlin.....	54
Şekil 4.13 : Işık rafı ilkeleri	55
Şekil 4.14 : Cephede panjurlar	55
Şekil 4.15 : Cephede ışık rafları	55
Şekil 4.16 : Doxford International Business Park, Sunderland, PV'lerle kaplı güney cephesi	56
Şekil 4.17 : Commerzbank mimari proje yarışmasında ikincilik ödülü alan projenin tipik kat planı	58
Şekil 4.18 : Commerzbank mimari proje yarışmasında ikincilik ödülü alan projenin tipik kesiti	58
Şekil 4.19 : Rwe AG tipik kat planı	59
Şekil 4.20 : Rwe AG binası cephe detayı	59
Şekil 4.21 : Düsseldorf Stadttor binası görünüşü	60
Şekil 4.22 : Düsseldorf Stadttor binası cephe detayı	60
Şekil 4.23 : Düsseldorf Stadttor binası tipik kat planı	60
Şekil 4.24 : Asansör denetiminin evrimi	66
Şekil 4.25 : Asansör tasarımı	67
Şekil 4.26 : 1950'lerde bina denetim sistemleri.....	72
Şekil 4.27 : 1970'lerde bina denetim sistemleri	72
Şekil 5.1 : Bina aklının katmanları	81
Şekil 5.2 : BRM yapı yeri ve kabuk puanlama matrisi	100
Şekil 5.3 : BRM organizasyonel talep ve teknolojiler puanlama matrisi	102
Şekil 5.4 : BRM yapı yeri ve kabuk müdahaleleri	103
Şekil 5.5 : BRM organizasyonel talepler ve teknoloji müdahaleleri	104

Şekil 6.1	: Tipik bir bina yaşam döngüsü	112
Şekil 6.2	: Tipik bina şekillenmeleri	117
Şekil 6.3	: Akıllı binalarda tipik cam-çekirdek derinlikleri	117
Şekil 6.4	: Akıllı binalarda tipik camdan cama derinlikler	117
Şekil 6.5	: Kat derinlik ölçüleri	118
Şekil 6.6	: Telekom Malaysia HQ	121
Şekil 6.7	: Telekom Malaysia HQ tipik kat planı.....	121
Şekil 6.8	: Menara Mesiniaga	122
Şekil 6.9	: Menara Mesiniaga tipik kat planı	122
Şekil 6.10	: Wave Tower	123
Şekil 6.11	: Wave Tower tipik kat planı	123
Şekil 6.12	: Century Tower	124
Şekil 6.13	: Century Tower tipik kat planı	124
Şekil 6.14	: Governor Philip Tower	125
Şekil 6.15	: Governor Philip Tower tipik kat planı	125
Şekil 6.16	: Birman 21	126
Şekil 6.17	: Birman 21 tipik kat planı	126
Şekil 6.18	: Centro Empresarial Nações Unidas.....	127
Şekil 6.19	: Centro Empresarial Nações Unidas tipik kat planı	127
Şekil 6.20	: Casa do Futuro	128
Şekil 6.21	: Casa do Futuro tipik kat planı	128
Şekil 6.22	: Higienopolis Center	129
Şekil 6.23	: Higienopolis Center tipik kat planı	129
Şekil 6.24	: Edificio Consorcio Vida	130
Şekil 6.25	: Edificio Consorcio Vida tipik kat planı.....	130

AKILLI BİNALAR VE ALT SİSTEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN BİR MODEL

ÖZET

Toplumlarda nüfus artışına paralel olarak insan ihtiyaçları da artmaktadır. Bu ihtiyaçları karşılamak, teknolojik ilerleme içerisindeki dünyamızda bazı değerlerinde kaybolmasına neden olmaktadır. İnsanlara konforlu binalar yapma ihtiyacını gerçekleştirmek için kullandığımız yöntemlerin yanlış olduğunun farkedilmesiyle çevreye duyarlı tasarımların ve teknolojik sistemlerin geliştirilmesi temel düşüncelerden birisi haline gelmiştir.

Bu düşünceyle son yüzyılın hızla gelişen toplumlarında, doğal enerji kaynaklarının tüketilmesi sonucunda mimaride ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramları öne çıkmaya başlamıştır. Ekolojik ve sürdürülebilirlik ilkelerine göre mimari tasarımlar üç ana başlık altında toplanmaktadır.

- Yeniden işlevlendirme,
- Çevreye duyarlı tasarımlar,
- Akıllı binalar.

Akıllı binalar, sürdürülebilir ilkelere uygun olarak tasarlanmış, binanın kullanımını ve kullanıcılarını yüksek teknoloji ürünlerinin desteği ile denetleyen gelişmiş ekolojik mimari ürünler olarak tanımlanmaktadır.

Akıllı binalardaki ortak özelliklerden birisi malzeme seçiminde, imalatında ve kullanımında her türlü yoldan çevreye etkilerinin en aza indirilmiş malzemelere öncelik verilmesidir. Bu bağlamda yapıların birçok bölümünde geridönüştürülmüş veya geridönüştürülebilen malzemeler kullanılmaktadır.

Akıllı yapılarda kullanılan teknolojilerin bir organizasyonun iş alanındaki hedeflerinin gerçekleştirmesi için bir araç olarak görüldüğü saptanmıştır. Bu yüzden bina otomasyonu, bilgisayar destekli tesis yönetimi ve bina sistemlerinin hepsi kullanıcı gereksinimlerine uygun bir seviyeye indirgenmektedir. İstenmeyen ve kullanılmayan teknolojilerin gereksiz tedarikleri bir binayı hiçbir zaman olduğundan daha fazla akıllı kılmamaktadır. Akıllı binalarla birlikte bilgi teknolojileri, aydınlatma, güvenlik ve yapay iklimlendirme sistemleri hızla mimari tasarımlara etkilerde bulunmaktadır.

Kullanıcı isteklerine ve değişen evre koşullarına tepki veren ve bilgisayarlarla entegrasyonlu akıllı cam cepheler geleceğin yüzeylerini oluşturacaktır. Çift yüzeyli olan bu cepheler akıllı olarak nitelendirilmektedir ve doğal havalandırma ihtiyacına katkıda bulunmaktadır.

Son yıllarda akıllı yapıların merkezi denetim sistemlerinde de büyük gelişmeler yaşanmaktadır. Çeşitli elektronik denetim sistemlerinin birbirleri arasında iletişim kurabilmeleri için ortak diller oluşturulmuştur. Bacnet, Echelon protokollerinin dünyada yayılması ile, akıllı binalarda kullanılan sistemlerin entegrasyon sorununun çözüleceği savunulmaktadır.

Mimarlık disiplininde diğer bir tartışma konusu binaların akıllılık düzeyleridir. Bu konuda dünyada birçok araştırma vardır. Bina değerlendirme metodolojileri, bina aklının seviyesinin belirlenmesinde somut sonuçlar vermelidir. Bu değerlendirmelerin sonucunda bir akıllı binayı başarmak için müşteriler, geliştiriciler, danışmanlar ve sistem tedarikçilerine yeni yaklaşımlarda sunulmaktadır.

Akıllı binalar gelişimi ile birlikte mimari yaklaşım ve yapıların kullanım anlayışı değişim göstermektedir. Akıllı binalarda bilimsel ve teknolojik gelişimler, doğayla dost çevreler yaratmak için kullanılmalıdır. Konfor, tüketim ve sağlıklı evre gereksinimlerimizi ekolojik kriterlerle çelişmeden gerçekleştirebilmek, gelecek nesillere temiz ve yaşanabilir bir dünya bırakabilmek için çok önemlidir. Bu görüşlerden hareketle geleceğin bina uygulamalarının bilinçli, aklı başında ve “ekolojik, enerji etkin ve akıllı binalar” bağlamında gelişeceği gözardı edilmemelidir.

Bu bağlamda sunulan bu çalışmada birinci bölümde çalışma konusuna bir giriş yapılmıştır. İkinci bölümde ise sürdürülebilirlik ve ekoloji kavramlarının mimari tasarıma etkileri tartışılmıştır. nc bölümde, akıllı binaların tanımı yapılıp, akıllı binaların tarihi ve çalışma organizasyonların akıllı binalara etkileri irdelenmiştir. Dördüncü bölümde ise, akıllı binalarda kullanılan teknolojiler üzerine yoğunlaşılmıştır. Beşinci bölümde, mimaride sürekli tartışılan bina akıllılık düzeyinin belirlenmesi amacıyla ortaya atılan metodolojilerden bazıları incelenmiş olup, akıllı bir binanın nasıl oluşturulabileceği konusunda öneriler sunulmaktadır. Altıncı bölümün içeriği, akıllı bina sistemlerinin mimari planlamaya etkileri ve akıllı bina uygulama örneklerinin irdelenmesidir. Bunlara ek olarak altıncı bölümde akıllı binaların ve alt sistemlerinin değerlendirilmesine yönelik bir modelde ortaya konmuştur. Yedinci bölümde ise, bu alışmanın sonucunda ortaya ıkan sonuçlar ve akıllı binaların geleceği tartışılmakta, gelecekte mimarın rolne yönelik tahminlerde bulunulmaktadır.

AN EVALUATION MODEL SUGGESTION ON INTELLIGENT BUILDINGS AND THEIR SUBSYSTEMS

SUMMARY

In societies needs of human beings increase in accordance with the increase of population. Meeting these needs cause some values in technologically improving world of us to disappear. Realizing that the way of building comfortable buildings is wrong, environmentally sensitive design and improving technologic systems have become fundamental notions.

As a result of consuming natural energy resources in rapidly developing societies concepts of ecology and sustainability have become very important issues. According to ecologic and sustainable design criteria, architectural designs can be arranged under three main title:

- Assigning new functions
- Environmentally sensitive design
- Intelligent buildings.

Intelligent buildings are described as those that are designed with respect to criteria of sustainability and to control use of building and occupants with support of high technology products.

One of common qualities of intelligent building is to use materials that have minimum detrimental effect on environment in many ways. In this respect recycled materials can be used in almost every stage of building.

Technologies in intelligent buildings is seen as a tool of materializing objectives in business. Therefore building automation, computer supported facilities management and building systems should be reduced to the level of needs of occupants. Needless supply of unwanted and unused technologies does not make a building more intelligent than it is. Information technologies (IT), lighting, security and artificial climatisation systems have become effective rapidly in design stages.

Intelligent glass facades that are integrated with computer and respond to occupants needs and changing environment conditions, will be the surfaces of future. These double skin facades are defined as intelligent and contribute natural ventilation strategies.

Improvements also have occurred in central control systems of intelligent building. Common languages have been created among the wide range of electronic control systems to communicate. It is believed that the problem of integration of systems used in intelligent buildings will be solved by Bacnet, Echelon protocols spreading all over the world.

The other debate subject is the level of intelligence in architecture. There are many studies in the world regarding this. Building rating methodologies should give concrete results in determining the level of intelligence. As a result of this evaluation new approaches are introduced to client organization, developers, consultants and building contractors.

By the development of intelligent buildings architectural approaches have changed. Scientific and technologic developments should be used to create environmentally friendly societies.

Comfort, consumption and healthy environment requirements should be materialized without conflicting ecological criteria. This is particularly important to leave a clean and inhabitable world for next generations. One should bear in mind that future buildings should be design in terms of ecology, energy efficiency and intelligence.

In the first part of the study, an introduction is made to the study. In the second part of it, effects of ecology and sustainability in architecture are argued. In the third part the definition of intelligent buildings occurred in terms of ecology and sustainability is made and their history and effects on business organisation. In the fourth part, technologies used in intelligent buildings are examined. In the fifth part, level of intelligence in buildings, some of methods to determine level of intelligence are examined and made suggestions on how an intelligent building should be. Content of the sixth part is effects of intelligent building subsystems on architectural design and some examples of it. In addition to this, an evaluation model is introduced for intelligent building subsystems. In the seventh part, subjects being as a result of this study and the future of intelligent building is argued and predictions to architects role in future are made.

1. GİRİŞ

İnsan dünya üzerindeki yaşamını sürdürebilmek için çevresi ve diğer canlılar ile bir birliktelik içinde olmak zorundadır. Bu birliktelik zaman içinde insanın doğaya karşı üstünlük kurma çabasına dönüşmüştür. Nüfus artışı ve beraberinde getirdiği kaynak ve enerji tüketimi, çevre kirliliğindeki artış, iklimsel değişimler, bazı canlı türlerinin yok olması, bazı canlı türlerinin de aşırı üremesi, çevre kirliliğinin tetiklediği hastalıklar, vb. gibi sorunlar doğa ve insan birlikteliğinin sınırlarını zorlar bir hale gelmiştir. Bu tablo çevre bilimlerinin gelişmesini ve insanlarda çevre bilincinin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Günümüzde “ekolojik”, “sürdürülebilir”, “çevreci” gibi tanımlar sıkça kullanılmaktadır. Ekoloji, insanların geleceğini sigorta etmeye çalışan bilim dalıdır. Sürdürülebilir mimarlık, binaları dünya ekolojisinin bir parçası ve yaşayan bir habitat olarak ele almaktadır. Ekolojik bilinç, ekolojik mimarlığın temelidir. Yalnızca bütünsel ekolojik bir çerçevede form, fonksiyon ve konstrüksiyon en ideal hale gelebilir. Bizler bir evrimden çok, sosyal ve teknolojik bir devrim yaşamaktayız. Sürdürülebilir toplumlar, ekolojik ürünler, sağlıklı konutlar, enerji tasarruflu ve akıllı binalar, küresel ekolojik gerekler doğrultusunda atılan adımlardır.

Sürdürülebilir mimarlık kapsamında ele alınması gereken akıllı binalar “kime, neye” karşı akıllı olmalıdırlar, sorusu sıkça tartışılmaktadır. Ülkemizde kısa bir süre öncesine kadar, bina “insana” karşı akıllı olmalıdır düşüncesi geçerli iken, Avrupa’da bina, sürdürülebilirlik kapsamında ele alınarak “doğaya” karşı akıllı olmalıdır düşüncesi hakimdir.

Binaya akıllılık özelliğini veren faktörler nelerdir? Özellikle ülkemizde de geçerli olan günümüzdeki yaygın bir kanıya göre, binaya “akıllılık” özelliğini veren faktör binalarda bilgisayar sistemlerinin kullanılmasıdır. Bu sistemler, binanın kullanıcıya karşı performansını arttıran, kullanıcılara yönelik bilgisayar sistemleri ve binanın iklimsel ve görsel konforunu (ısıtma, soğutma, havalandırma, aydınlatma) denetleyen ve enerji verimliliğini de kontrol edebilen mikroklimatik çevre sistemlerine yönelik bilgisayar sistemleridir.[1]

Kullanıcıya yönelik bilgisayar sistemleri, doğal afetler, yangın, konut içi ve dışı (terör, hırsızlık, kaza) güvenlik sistemleri, geliştirilmiş telefon, bilgisayar ve TV sistemlerini kapsayan iletişim sistemleri ve uzaktan erişim imkanı da bulunan geliştirilmiş bilgisayar sistemleri ile elektrikli aletlerin denetlenmesi imkanını sağlayabilen kullanıcı konforuna yönelik sistemler olarak özetlenebilir.

Binanın iklimsel konforunu denetleyen sistemler kullanıcının isteğine en uygun iklimsel konforu sağlamak üzere programlanmıştır. Kullanıcıların isteğine göre programlanabilme ve uzaktan erişim imkanı da vardır. Her mekanın ayrı ayrı programlanabilmesini, gerektiğinde kullanılmayan mekanların devre dışı bırakılabilmesini sağlayan gelişmiş sistemler enerjinin tutumlu kullanılmasını da destekleyerek kullanıcıya ekonomi sağlamaktadır. Sistem kullanıcı merkezli olduğu kadar, enerjinin tutumlu kullanılması bağlamındaki programı nedeniyle çevre sistemlerine de saygılıdır.

Özellikle ülkemizde de geçerli olan yaygın bir görüşe göre bu tür sistemlerin, gerek binanın ilk yapım aşamasında, gerekse de herhangi bir zamanda binaya monte edilmesi, binayı “akıllı” kılar. Bu sistemlerin binanın tasarımı ile genelde bir bağlantısı yoktur. Bina tasarlandıktan sonra binanın yapımını üstlenen yüklenici, bu tür sistemleri üreten firmalarla anlaşarak bu sistemlerin binaya monte edilmesini sağlamaktadırlar. Üretici firmalar çoğu zaman birbirlerinden bağımsız olarak kendi sistemlerini kurmaya çalışırlar, çıkabilecek aksaklıkların da yerinde düzeltilmesi yoluna gidilmektedir. Tasarım aşamasında disiplinlerarası bir çalışma yapıp bu tür bilgisayar sistemlerinin tasarım ile birlikte ele alınıp, binanın bu tür teknolojilere uygun olarak nasıl tasarlanacağını organizasyonu çok az mimar tarafından yapılmaktadır.[1]

Özellikle Orta Avrupa ülkelerinde binaların akıllı olma özellikleri öncelikle binanın tasarımından başlar. Bina tasarımı, disiplinlerarası bir çalışma sistemi kapsamında ekolojik tasarım kriterlerine uygun olarak ele alınır. Orta Avrupa ülkelerinin kendi iklim koşullarına uygun olarak geliştirdikleri tasarım kriterleri listesi, vaziyet planı, plan, kesit ölçeğinde mimari ekibe tasarımı yönlendirici kısıtlamalar getirmektedir. Ekolojik tasarım yapan mimarlar değişen çevre şartlarını (yeşil doku, yapay çevre verileri, atıkların kapasiteleri) ve iklimsel verileri inceleyen devlet enstitülerinden bu rakamların 1, 5, 10, 25 ve 50 yıllık ortalamalarını alarak tasarımlarına ön veri

oluşturmaktadırlar. Güneş hareketleri, bulutlu bulutsuz havaların ortalamaları, tasarımda yerleşim kararlarını, rüzgar, yağış ve nem ortalamaları, bina kabuğunun, plan ve kesitte mekan organizasyonunun belirlenmesini sağlamaktadır. Bunların yanında mekanların doğal olarak havalandırılması ve aydınlatılması da istenmektedir.

İklimsel verilerin vazgeçilmez bir ön veri paketi olarak kabul ederek planlamaya başlayan ve kaynakları tutumlu kullanmaya yönelik sürdürülebilir tasarım çağın mimarlığı olarak anılmaktadır. Her iklim kuşağı ve her yerleşim birimi için özel şartlar içeren bu tasarımda, her yer için geçerli olabilecek bir bina tipi söz konusu değildir.

Ayrıca ilk aşamada doğaya zarar vermeyecek doğal malzemelerin seçimi akla gelmektedir. Doğaya saygılı yapay malzemelerin seçimi öncelik kazanmaktadır. Yapay malzemelerin doğaya saygılı olma durumu da bir dizi kritere bağlıdır. Bunlar kısaca, dayanıklı, bakım maliyeti düşük malzemeler, binanın yapımı, kullanımı ve yıkımı aşamalarında doğaya saygılı malzemeler ve özellikle binanın yıkımından sonra geridönüşümlü olarak kullanılacak malzemelerdir. Geridönüşümlü malzemelerin kullanımına mimarlıkta az rastlanmaktadır. Mimari ürün olan binanın büyüklüğünden ve içerdiği çok çeşitli malzemelerden ötürü atık yapı malzemelerinin geridönüşümlü olarak yeniden işlenerek kullanılma imkanları sınırlıdır. Sürdürülebilirlik kapsamında akıllı binaların tasarımında önemli bir nokta da, kaynakların tutumlu kullanılması kapsamında geridönüşümlü malzemelerin kullanılmasıdır. Binalarda çelik ve cam kullanımı, binaların yıkımından sonra moloz problemini ortadan kaldıran ve geridönüştürülerek malzemenin defalarca kullanımını sağlayan unsurdur.

Enerjinin tutumlu kullanımı, bir iş için harcanacak enerjiyi en aza indirme çabalarının yanında, harcanan enerjiden de en üst seviyede kazanç sağlama çabalarını da kapsamaktadır. Çevre sistemlerinin korunması bağlamında kullanılan enerji türünün önemi büyüktür. Rezervleri tükenmekte olan ve çevreye atık gaz ve atık ısı bırakan fosil yakıtların yerine tükenmeyen doğal enerji kaynaklarından faydalanma yoluna gidilmelidir. Tükenmeyen doğal enerji kaynaklarından en önemlileri rüzgar, su ve güneş enerjileridir. Ancak güneş enerjisinden faydalanma en yaygın olanıdır.[1]

Sürdürülebilirlik kapsamındaki akıllı binaların tasarımında tükenmeyen enerji kaynaklarının kullanılması ön şarttır. Enerji tasarrufu ve enerji üretimi konularının yanında binanın uzun ömürlü ve dayanıklı olması da istenmektedir. Bu bağlamda bina strüktürünün esnek bir şekilde tasarlanması ve binanın ömrü boyunca çeşitli fonksiyonel değişikliklere de uyum sağlaması istenmektedir.[1]

Başka bir deyişle, mimar ve mühendisin çalışmasının verimliliği, birbirlerinin disiplinine ait kavramlara yatkınlıkları, karşılıklı beklentilere açıklıkları, yaratıcılıkları oranında artacak, bütün bunlar bina tasarım ve uygulamasına başarı olarak yansıyacaktır.

Akıllı binalar günümüzde “insana” karşı ve “doğaya” karşı akıllı olmak üzere iki farklı tipte tartışılmaktadır. Bu tez kapsamında “insana” karşı akıllı ve kullanım amacı ofis olan akıllı binalar incelenecektir.

Bu kapsamda çalışmanın amaçları;

- Akıllı binalar ve alt sistemlerini araştırmak ve akıllı bina alt sistemlerinin değerlendirmek için bir model sunmak,
- Gelecekte mimarların sürdürülebilir ilkeler doğrultusunda tasarımlar üretmelerini özendirmek,
- Akıllı bina tasarım süreçlerine katkıda bulunmak,
- Yapı malzemelerinde geridönüşümlü malzeme kullanımını teşvik etmek,
- Geleceğin akıllı binalarını belirlemek ve anlamak için bir iskelet oluşturmak,
- Bina aklının değerlendirilmesinde kullanılan metodları irdelemek,
- Ülkemizde akıllı bina pazarını teşvik etmektir.

2. SÜRDÜRÜLEBİLİR GELECEK İÇİN EKOLOJİK TASARIMIN İNCELENMESİ

Fosillerini müzelerde ilgiyle izlediğimiz dinazorlar milyonlarca yıl önce, insanoğlunun bugün olduğu gibi, dünyanın tek hakimleriydiler. Ancak 65 milyon yıl önce bir göktaşının dünyaya çarpması sonucu, bir toplu yok oluşla karşı karşıya kaldılar. Gök bilimcilere 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 yokedici olabilmektedir. Küresel ısınma, ozon tabakasının incilmesi, buzullardaki aşırı erime, orman alanlarındaki azalma, hava ve çevre kirlilikleri, hayvan ve bitki türlerindeki yok oluşlar vb. olaylar gösteriyor ki, günümüzün yaşam tarzı gelecek için hiç de umut verici olmadığı gibi, gelecek için bir model de oluşturmamaktadır.

Yaşanan çevre felaketleri ve yarattığı çevre problemleri nedeniyle özellikle fosil kökenli enerji kaynaklarının daha az, temiz ve verimli kullanılması konusunda uluslararası bir işbirliği zorunluluğu ortaya çıktığı gibi, farklı disiplin alanlarının şimdiye kadar olduğundan daha fazla biraraya gelerek birlikte çalışması ve sorunlara ortak çözümler üretmesi söz konusudur. 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 bir disiplin olarak doğanın ve insanlığın yaşamında etkin role sahip olan mimarlık mesleğine de görevler düşmektedir.[2]

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 çıkartmıştır. Sıcak gazlarla atmosferin ısınması ve zararlı gazların atmosferde yayılması sonucu dünya ve yaşadığımız doğa ciddi bir tehditle karşı karşıyadır.

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.

Örneğin, ozon tabakasını tahrip eden kloroflorokarbon (CFC) üretiminin sınırlandırılması yolundaki uluslararası çabaların başarılı olması durumunda, kutuplar üzerinde oluşan deliklerin 50 yıl içinde kapanabileceği bilim çevreleri tarafından ileri sürülmektedir. Ancak yukarıdaki kaygılar nedeniyle, bu gazların en büyük üreticisi durumunda olan ABD, Avrupa ülkelerinin baskılarına karşın fosil yakıt kullanımı nedeniyle atmosfere salınan karbon miktarının sınırlandırılması konusunda bağlayıcı taahhütlere girmekten kaçınmaktadır.

Kirliliğin önlenmesinde mimarlara da önemli görevler düşmektedir. Günümüz tasarımında insan merkezli yaklaşım değişerek, bütün canlıların birarada 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]

Tablo 2.1 Küresel kaynakların binalarda kullanım oranları [2]

Kaynak	Binada kullanılan
Enerji	% 50
Su	% 42
Materyaller (Topyekün)	% 50
Tarımsal alan	% 48
Mercan kayalıkları	% 50 (dolaylı olarak)

Tablo 2.2 Binaların neden olduğu küresel kirlilik oranları [2]

Kirlilik	Binayla ilgisi
Hava kalitesi (şehirler)	% 24
Küresel ısınma gazları	% 50
İçme suyu kirliliği	% 40
Yüzeyse katı atıklar	% 20
CFCs/HCFs	% 50

2.2. Ekoloji ve Sürdürülebilirlik

Ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramları, çevre ile ilgili her alanda kullanılan ve günümüzün aklâ ilk gelen 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 kullanımından çıkarak, geniş kitleler tarafından kullanılır olmuşlardır.

Çevre kavramından ekoloji kavramına geçiş bir terminoloji değişmesi değildir. Bir anlayışın değişmesidir. Çevre ve ekoloji kavramları arasında çok önemli içerik ve yaklaşım farklılıkları bulunmaktadır. Çevre, yaşayan organizmaları çevreleyen tüm dışsal faktörleri belirtirken, ekoloji yaşayan organizmalarla çevre arasındaki ilişkilerin tanımlanmasıdır. [3]

Diğer bir anlamda ise ekoloji, bir temel değer değil, bir sonuçtur. “Ezelden beri var olanın değil, birlikte yarattığımız bir çevrenin bilimidir. Temelde yatan, yalnızca ve yalnızca enerjidir. Önce zihinsel, sonra kimyasal ve fiziksel ve sonunda biyolojik düzeyde biçimlenen enerjinin, son yaratımıdır ekolojik çevre.” Bu oluş sırası kavrandığında, aynı yolla sonuçların değiştirilebileceği anlaşılır. Yoksa, ne ozon tabakasındaki deliğe yama bulunur, ne de artan ısının doğurduğu sellere önlem alınabilir.[4]



Şekil 2.1 İllüstrasyon : Kayhan Erkan [4]

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 sistemlerinin doğal sistemlerle ilişkilendirilmesi aşamasında, ekolojik ilişkiler içeren tasarımlar gündeme gelmektedir.

Ekolojik olmak aslında her zaman söylediğimiz gibi doğaya uyumlu ve böylece bir anlamda ekonomik olmaktır. Dolayısıyla, “Şu anda gerektiği kadar enerji harcamaktır.” [4]

Sürdürülebilirlik ise, hem günümüzün, hem de gelecek nesillerin gereksinimlerini karşılarken, çevre ve kaynakların kuşaklararası adaletli kullanımının sağlandığı, geleceğe yönelik yaklaşımlardır. Sürdürülebilirlik, en geniş anlamda dünya ekosistemindeki tüm çeşitliliğin ve yenilenemez kaynakların gelecek nesillere aktarılabilmesi için, bugünkü neslin yenilenemez kaynak kullanımının sınırlanması ve insanın eko-sistem üzerindeki olumsuz etkilerinin sistemin taşıma kapasitesinin üzerine çıkmayacak şekilde tutulmasıdır.[3] Başarıda toplum bireylerinin ortak hareketi en önemli unsurlardır. 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, sürdürülebilir nitelikte olan ekonomik kalkınma” olarak tanımlanmıştır.[2]

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.[2]

2.3. Mimarlıkta Sürdürülebilirlik ve 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 taşıyacak tasarımlar üzerinde önemle durulmaktadır.

Bu aşamada birçok alanda olduğu gibi mimaride de sürdürülebilirlik söylemleri sonucunda, sürdürülebilir mimari yaklaşımları gündeme gelmiştir.[2] 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 (veya mühendisine) gereksinim vardır. Böylece daha işin başında iklime ve konuma uygun yerleşim, yalıtım, yeraltı sularından yararlanma, pasif ısıtma veya soğutma, doğal havalandırma gibi yöntemlerle binanın tüketeceği enerji minimize edildikten sonra bu tasarım projeleri mekanik ve elektrik sistemlerinin projelendirilmesi için tesisat mühendislerine teslim edilmesi gerekir. İşte bunun gibi düşünceler sonucu elde edilecek tasarruf eğitim, nüfus artışının engellenmesi, köylerin imarı gibi daha zorunlu alanlara aktarılabilir.[5]

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 yönlendiren 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.

Gerçekten de tasarım bir optimizasyon olayıdır ve bunu etkileyen birçok bileşen vardır. Bu parametreler birbirleriyle uyum halinde olabileceği gibi çoğu kez kendi içinde çalışır. Örneğin, bir pencere 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 birbirleriyle çelişen bu gereksinimler çerçevesinde optimizasyonu, binanın kabuk sisteminin enerji performansının yanı sıra mekanlardaki konfor düzeyini ve sonuçta mekanik sistemlerinin ısı yükünü ve tasarımını etkileyecektir. 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 binanın kalitesi açısından önemlidir. Uzmanların kendi alanlarında bilgi sahibi olmaları önemlidir, ancak binayı oluşturan diğer disiplinlere de yabancı olmamaları gerekir.[5]

Binanın bütün bileşen ve sistemlerinin tek başına ve birbirinden bağımsız değil, tam tersine bir arada ve birbiriyle etkileşim halinde çalıştığı ve performansı belirlediği bir ortamda, geleneksel tasarımın binanın bütünü ile optimizasyonu açısından yetersiz kalacağı açıktır. Çünkü, binanın bütünü ile optimizasyonu için binayı oluşturan her sistemin (statik ve iklimlendirme sistemi vb.) 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. Ayrıca enerji bilincinin, ekip çalışmasının gerekliliğine olan inancın, alışkanlığın ve olanakların yetersizliği nedeniyle baştan yanlış veya 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 da işte bu sistemlerdir.

Binanın mimari tasarımı 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 mühendisin ortak çalışması, servis sistemlerinin, mimari ve strüktürel bileşenlerle entegrasyon düzeyinin belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda mimari tasarım hedefleriyle çelişen mühendislik kararlarının doğurduğu sorunları, büyük ölçekli ve organize firmalar dışında ekip oluşturmadaki ekonomik zorlukları, mühendislerin teknoloji ve ekonomi perspektiflerindeki bakış açısının aşırı sınırlayıcılığını ve mimari tasarım aşamasında mühendislerin uzmanlıklarına yeterince başvurulmaması nedeniyle kendi alanlarına giren çözümlerde ciddi sorunlar yaşadıklarını, mal sahiplerine karşı, mimarın yüklenici konumunda olmasının belirleyicilik vasfını güçlendirmesi nedeni ile proje bedeli paylaşımında ve tasarım kararları alınmasında zaman zaman istismar edebildiklerini ve yeterince katkı koyamadıklarını görmekteyiz.[5]

Bu aşamada mimarların tek başlarına olmadığını görmekteyiz. Bu alandaki çalışmalar, farklı disiplinlerden meslek gruplarının birlikte çalışmasını ve ortak çözüm üretmelerini zorunlu kılmaktadır. Aksi durumda bireysel başarının sorunlara çözüm olmayacağı açıktır.[6]

Mimarlıkta sürdürülebilir ilkelere dayalı tasarımlar genel hatlarıyla üç ana başlık altında toplanmaktadır:

- Yeniden işlevlendirme,
- Çevreye duyarlı tasarımlar,
- Akıllı binalar. [6]

2.3.1. Yeniden İşlevlendirme

Sürdürülebilir mimari, binanın tasarımından, yıkım aşamasına kadar olan uzun bir süreci kapsar. Var olan herşeyden yararlanmak ve kaynakların akılcı kullanımı esastır. Bu amaçla, mevcut bina stokundan maksimum yararlanmak da sürdürülebilir bir yaklaşımdır. Yani “mimarlıkta ekolojik yapay çevre” dendiğinde, akla sadece

çevreye ve enerjiye duyarlı, sürdürülebilir ilkelere uygun olarak tasarlanan yeni binalar gelmemelidir.

Eski binalar yeniden işlevlendirilirken öncelikle şu ölçütlere dikkat edilir; yapılan yeni ekler binanın özgün yapısına zarar vermemeli, gerektiğinde sökülebilmesine ve binanın eski durumuna dönüştürülebilmesine olanak vermelidir. Kullanılan yeni malzemeler; ekolojik ilkelere uygun, özellikle geridönüşümlü (çelik, cam vb.) ve düşük maliyetli olmalıdır. Üretimde ve uygulamada çevre kirliliği oluşturmamalıdır. Yeni işlev bina formuna uygun, sosyal ve ekonomik açıdan toplumun isteklerini de karşılamalıdır.[6]



Şekil 2.2 Feshane, İstanbul [2]

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

- 1) 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 olarak gösterilebilir. Bu tür binalar yeniden işlevlendirilerek müze, çarşı, sinema, kongre ve sergi merkezi vb. olarak yeniden kullanıma kazandırılabilir.
- 2) 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.
- 3) 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.[2]

2.3.2. Çevreye Duyarlı Tasarımlar

Çevreye ve enerjiye duyarlılık ana ölçüt olarak, sürdürülebilir ilkelere uygun olarak tasarlanmış yeni binalardır. Bütün canlıların birarada yaşamasının gerekliliği ilkesine dayanır. Amaç, kaynakların optimum kullanımı ile çevreye verilen zararı en az düzeyde tutmak ve çevreyle uyum içinde varolmaktır. Mimariyle yaratılacak yapay çevre, ekolojinin bütününde sağlıklı bir döngüyü sağlayacak şekilde ele alınır. Tasarım, şantiye, yapım, kullanım ve yıkım aşamalarının tümünü kapsar. Çevre duyarlı tasarımı yönlendiren başlıca ölçütler aşağıdaki gibidir:

Şantiye ve yapım : Bölgenin yerel verileri analiz edilir, zamanlama ve enerji kullanımı akılcı şekilde planlanır. Mevcut yeşil dokuya zarar verilmez, hava, su ve gürültü kirliliği yaratılmaz. Geridönüşümlü malzeme kullanılır, atıklar kontrol edilir.

Doğal yaşam : Topoğrafyanın yeşil dokusu zenginleştirilir. Yeraltı ve yerüstü doğal yaşamı korunur, bütün yaşam sistemlerinin var olmasına olanak sağlanır.

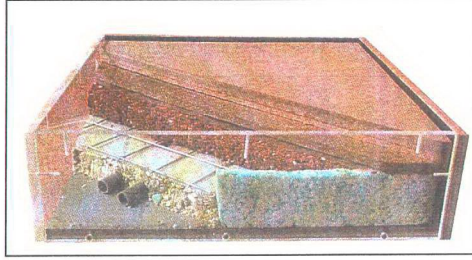
Arazi kullanımı : Binaın biçimlendirilmesinde arazi eğimine uygunluk ön ölçüttür. Verimli topraklar korunur, orman ve tarım arazileri kullanılmaz.

Kentsel ilişki : Açık alanlar, toplumsal mekanlar korunur, güneş ve rüzgar dikkate alınır, toplumsal kurallara saygı önemlidir. Toprak, hava, su, ses ve görsel kirliliğe izin verilmez.

Bina formu : Bina ısı kayıplarının ve kazançlarının kontrol edilmesi amacıyla, uygun geometrik biçim, dış yüzey alanı ve taban alanı seçilir. Bina kabuğu ve boşluklar yerel verilere bağlı olarak doğru yönde ve büyüklükte tasarlanır.

Mekan organizasyonu : Isı kayıplarını azaltmak ya da arttırmak, gün ışığından ve doğal havalandırmadan maksimum oranda yararlanmak amacıyla, mekanlar uygun konumlarda, doğru yönde ve yeterli büyüklükte tasarlanır.[6]

Yapı malzemesi : Doğaya zarar vermeyen, geridönüşümlü, yöresel bölgenin iklim koşullarına uygun ısı geçirgenliğinde, üretim ve uygulamada çok enerji gerektirmeyen vb. özelliklere sahip malzemelerin kullanımı tercih edilmektedir. Ancak bu malzemelerin akılcı ve doğru detaylarla uygulanması başarı için ön koşuldur.[6]



Şekil 2.3 Döşeme maketi : Poliüretan atık asıllı bir kat şap, çimento ve poliüretan atıklardan yapılmış ikinci kat şap, en üstte farklı sertliklerde atık ahşap parçalardan oluşan iki kat ahşap kaplama [7]

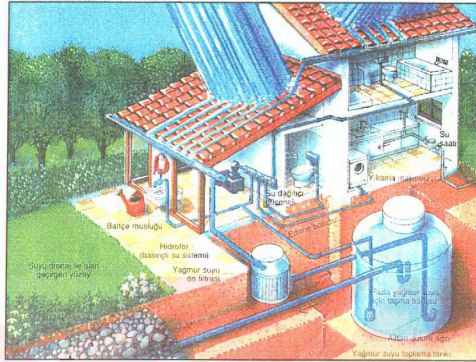
Hava : Atmosfere zararlı, hava kirliliğine yol açan malzeme ve sistemler, özellikle kloroflorokarbon (CFC) gibi bileşikler içeren malzemeler kullanılmamalıdır.[6] Mekanik ısıtma, soğutma sistemlerinde verimi yüksek, zararlı emisyonu düşük ekipman tercihi ve havalandırma dahil, mümkün olan alanlarda geri kazanım tekniklerinden yararlanılmalıdır.[8]

Enerji kullanımı : Fosil enerji kullanımından kaçınılır, enerji tasarrufu sağlayan sistemler üzerinde durulur. Yenilenebilir enerjiler kullanılır, özellikle güneş ve rüzgar enerjilerinden yararlanılan aktif, pasif ya da karma sistemler tasarlanır.[6] Enerji etkin yaklaşımlarla enerji tasarrufu sağlanır.

Atıklar : Atık yönetimi politikaları için atığın kaynağında önlenmesinin önemi artık herkes tarafından anlaşılmıştır. Tümüyle atıksız bir dünya olamayacağı için, yeniden kullanım, geridönüşüm, yeniden üretim ve enerji iyileştirme gibi atığın uygun değerlendirme biçimleri tercih edilmeye başlanmıştır.

Bu amaçla, atık miktarının en aza indirilmesi amacıyla özel dolaşım sistemleri tasarlanır. Katı ve sıvı atıklar sınıflanır ve ayrılır, işlenerek yeniden kullanılır.[6]

Su : Temiz su kaynaklarına zarar verilmez, bölgesel olanaklar kullanılır. Yağmur ve atık sular depolanır ve yeniden kullanılır.[6] Bina ve çevre tasarımında suyu israf etmeyecek; çevre düzenlemelerin de daha az bakım, daha az su gerektiren bitki dokusu tercihi, su ekonomisi yapan sıhhi tesisat malzemesi kullanılmalıdır.[8]



Şekil 2.4 Yağmur suyu toplama sistemi [9]

Yıkım aşaması : Binanın ekonomik ömrü, verimli kullanım süreci ve sonrası önceden planlanır ve gerekli öngörülerde bulunulur.[6]

2.3.3. Akıllı Binalar

Akıllı binalar, çevreye 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 kullanıcılar 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.[6] Binayı akıllı kılan sistemlerde zonlama yöntemi uygulanır. Bütün bu sistemler insanın fizyolojik özelliklerine uygun mikroklimatik ortam standartlarına göre tasarlanır. Burada amaç çevre sistemlerini mümkün olduğunca korumak, kaynakların optimum kullanımını sağlamak, bu bağlamda enerji tasarrufunu destekleyerek insan merkezli bir yaklaşım yerine bütün canlıların uyum içinde yaşayabilmesi için gerekli olan önlemleri almaktır.[3]

Binanın akıllılığını sağlayan sistemler, çevre sistemleri ile uyum içinde olan ekolojik ilkelere uygun olarak tasarlanmış binaların, kullanım süreçlerin de çevre sistemleri ile uyum içinde olmasını destekleyen sistemlerdir. Binaın kullanımını ve kullanıcıasını çevre sistemlerini korumak amacıyla sınırlayan ve denetleyen sistemler olarak da tanımlanmaktadır.[6]

2.3.4. Akıllı Şehir

Akıllı şehir tanım olarak, finansal hizmetler, bilgi teknolojileri ve iletişim endüstrisinin ekonomik büyümenin en belirgin bileşen haline geldiği kentsel mekan olarak akılcı bir kent yönetiminin, akıllı fiziksel mekanlar ve altyapılar ile bütünleşmesidir.[10]

Akıllı şehir sistemini besleyen coğrafi bilgi sistemleri, veritabanı yönetim sistemleri, küresel konumlandırma sistemleri ve en önemlisi internet teknolojilerinin yaygın kullanılması olmalıdır. Etkin bir kent yönetimi için yerel yönetim ağları geliştirilerek plan ve projeler paylaşılmalıdır.[11]

Şehirler, içeriklerinin ve becerilerinin farkına varmalıdır ve günümüzün değişen ortamında başarılı olmak istiyorlarsa hangi hedeflere ulaşmak istediklerine karar vermelidir.

Ortaya çıkan servisler ve teknolojilerden bilgi ve haberleşme teknolojisi (Information and communication technology) uygulamalarının son 20 yıldır sahip olduğu en uzaklara ulaşan etkilerinden birisi işimizi nasıl yürütüp nasıl hizmet verebileceğimizi yeniden düşünmek için yardım etmede önemli buluşlardandır.[12]

Bilgi teknolojisi bir şehrin amaçlarını arttırabilir. ICT'nin fırsatları maksimize etmesi için net değerler ve hedefler gereklidir. ICT'nin amacı,

- Sosyal olarak birbirini tamamlayan,
- Ulaşım özgürlüğüne sahip,
- Farklı kalitedeki fonksiyonların karışımını destekleyen,
- Değişim ve büyüme için fırsatlar sağlayan,
- Değişimin mekanı olan,
- Güvenli,
- Bilgiye açık,

- Şehre ait kente sahip çıkma hissini uyandıran,
- Kaynakların kullanımıyla sürdürülebilir olan sağlıklı bir şehir meydana getirmektedir.

Binalar gibi, bir bölgenin akıllı mantığının bir kombinasyonu, sistemleri ve uygun ICT uygulamalarını bölgenin belirli hedeflerini karşılamak için bütünleştirerek, mekan türlerinin bir karışımı ve fiziksel altyapının temini ile gerçekleştirilebilir.[12]

Tablo 2.3 Akıllı şehir karakteristikleri [12]

	Yaşam	İş	Hareket
	• Barınma • Öğrenme • Boş vakitler	• Üretim • Düşünme • Hizmetler	• İnsanlar • Eşyalar • Yan tesisler • Fikirler
Kent İmkanları (50-100 yıl) • Mekan • Altyapı • Yönetim	• Bina stoğu • Halka açık mekanlar ve parklar • Bakım servisleri	• Bina stoğu • Kullanım süresince yapılan düzenlemeler • Telekomünikasyon altyapısı	• Kara ve demiryolu • Bilgi ağı
ICT sistemleri (5-15 yıl)	• Kablolama vizyonu • Uydu TV		• Şehir kartı • Otomatik trafik yönetimi
Uygun Bilgi Teknolojisi Uygulamaları (2-3 yıl) • Donanım • Yazılım			• İşaretler • Coğrafi bilgi sistemleri (GIS) • World wide web

2.4. Sonuçlar

Son yüzyılın hızla gelişen toplumunda, doğal enerji kaynaklarının tüketilmesi sonucunda sürdürülebilir mimari tasarımlar ortaya çıkmaktadır. Sürdürülebilir mimari tasarımlar için önemli nokta malzemeler, arazi kullanımı, su, çöpler, hava, enerji gibi sorunlara doğayla uyumlu bir şekilde düşündürmektir.

Bu noktalardan en önemlisi gelecekte geridönüşümlü malzemelerin kullanımı olacaktır. Bu konudaki deneyler bize hangi malzemelerin zaman içinde tercih edileceğini de gösterecektir. Geridönüşümlü maddelerden oluşan yada atıkların dönüştürülmesiyle elde edilen malzemelerin yapılarda tercih edilmesiyle çevre değerlerinin hızla yok olmasının önüne geçmek ve mevcut enerjileri daha etkin bir biçimde kullanmak mimarinin amaçlarından birisi olacaktır.

Diğer önemli nokta ise enerjinin korunumudur. Enerji korunumunu zorunlu kılan unsurlar iklimlendirme de kullanılan enerji kaynaklarının azalması ve maliyetlerin ulaştığı korkunç boyutlardır.

Sonuç olarak bina teknolojilerindeki hızlı gelişim ile ekoloji ve sürdürülebilirlik akıllı binalar kavramını ortaya çıkarmıştır. Akıllı binalar, en düşük girdi ile en yüksek çıktının amaçlandığı bir kavram olarak mimari kültürümüze yerleşmektedir. Bu amaçla bu bölümde ekoloji, sürdürülebilirlik ve mimariye yansımaları konuları incelenmiştir.



3. AKILLI BİNALARIN TARİHİ VE ORGANİZASYONLARIN ETKİLERİ

Bu kısımda akıllı binaların gelişimi ve çalışma mekanları ile şirket organizasyonlarının “akıl” ile ilişkisi açıklanacaktır.

3.1. Akıllı Binaların Tanımı

Akıllı binalar, sürdürülebilir ilkelere uygun olarak tasarlanmış binaların, binanın kullanımını ve kullanıcıyı yüksek teknoloji ürünlerinin desteği ile denetleyen, bir üst ve gelişmiş ekolojik mimari üründür.[6]

Çevre duyarlı tasarımı yönlendiren bütün ölçütler akıllı binalarda geçerli olup, akıllı binalarda bu ölçütlerin bir üst boyutu esas alınır. Geridönüşümlü malzeme kullanımı, artık arıtma sistemleri, yenilenebilir enerjilerden yararlanan aktif, pasif ya da karma sistemler vb. öncelikli standart ölçülerdir.[6]

Akıllı bir binanın başlıca amacı enerjinin etkin kullanımıdır. Etkinlik en düşük düzeyde girdi ile en üst düzeyde çıktı sağlanması, başka bir deyişle en yüksek girdi-çıkıtı oranı olarak tanımlanabilir. Akıllı bir binada enerji kullanımındaki etkinlik %100 veya buna çok yakın bir değer olmalıdır. Bu durumda enerji kullanımı en az düzeye indirilmelidir.[13]

Akıllı bina teknolojisi olarak bahsedilen kavramı tanımlayabilmek için mimarinin gelişimine bir göz atmak gerekir. İnsanoğlu kendini bildiğinden beri barınma sorunuyla karşı karşıyadır. İnsanoğlunun mağaralardan günümüzün çok katlı gökdelenlerine kadar uzanan serüveninde, hep konforu aramış ve bu konforu da insanlığın her alanında olduğu gibi teknolojiden almıştır.

Zamanla yeni buluşların çoğalması bütün yapılarda değişikliklere yol açmıştır. Değişen yaşam tarzları, ister yemek kültürü olsun ister ısınma ve çevresel faktörler dünyanın her yerinde birbirinden farklılıklar göstermektedir.[14]

Bu faktörler :

- 1) Endüstri toplumundan bilgi toplumuna dönüşümü şekillendirmekte ve yansımaları her alanda radikal değişimler yaratmakta olan mikroelektronik ve bilgi teknolojilerindeki hızlı gelişim,
- 2) Doğayla tek yanlı ve tüketmeye, kirlletmeye dayalı ilişkimizin değişmesi gerekliliğini vurgulayan çevre sorunları olarak özetlenebilir.

Endüstri Devrimi'nden bu yana inanılmaz bir teknolojik gelişim ve tüketim çılgınlığı yaşanmaktadır. Dünyanın sınırlı kaynaklarının tüketim hızındaki artış yanısıra kirleten enerji kaynaklarına dayalı üretim ve yaşam tarzımızın yan etkilerinin dünyamıza ne denli zarar vermekte olduğunu ancak 20. yüzyılın son çeyreğinde farkedilmiştir. Atmosferin, denizlerin, toprağın kirlenmesi, global ısınma ve iklim değişiklikleri, ozon tabakasının incelmesi, karbondioksitin yutulması, vahşi yaşam türlerinin korunması açısından önemli olan yağmur ormanlarının tahribi gibi sorunlar dünyanın geleceğini tehdit etmektedir.

Endüstri toplumlarında, bina yapımında ve işletilmesinde bilgisayarların, paket programlar şeklinde, giderek ağırlık kazandıkları ve hizmet alanını genişlettikleri gözlenmektedir. Yapım sonrasında da kurulan merkezi bilgisayar sistemi, işletme ve kullanıma yönelik tüm hizmetlerin gerçekleştirilmesinde yoğun olarak kullanılmaktadır. Güvenlik, yangın, telefon, işletme, enerji, kullanım, asansörlerin yönetimi, hatta çevre koruma çalışmalarında bilgisayar kullanımı, yönetici ve çalışanların işlerinde yoğunlaşmalarını sağlayarak verimi büyük ölçüde arttırmaktadır. Bina içinde yerleştirilen optik kanallar tüm bilgilerin anında bina yönetim merkezindeki ekranlara yansıtılmasını sağlamaktadır. Böylece kullanım amacı doğrultusunda en verimli çalışma ortamının sağlandığı, işletme masraflarının en aza indirildiği, işletme de en ileri teknolojilerin kullanıldığı problemsiz binalar "akıllı bina" olarak nitelendirilmektedir. Bu akıllılığın sağlanmasında kullanım gereksinmelerine bağlı olarak farklı düzenlemelerin yapılabileceği açıktır.

Hepsinde ana amaç, bina ortamında kontrol ağının egemen kılınmasıdır. Bu yoldan yerel ve merkezi kontroller arasında denge kurulmakta, kullanıcıların kendi ortamlarını belli sınırlar çerçevesinde ayarlamaları sağlanmaktadır.[15] Akıllı binada iç düzen kanal içine yerleştirilmiş sistemlerde gizlidir. Bu durumda beklenen güç

gereksinmelerini ve diğer mekanik sistemleri karşılamak için döşeme yüksekliklerinin artması zorunlu olmaktadır. İleri teknoloji için gerekli kablolama hacmi de, yükseltilmiş döşemelerin artırılmasını zorunlu kılmaktadır. Günümüzde ve gelecekte büro binalarını ileri teknoloji donanımıyla donatmak büyük önem kazanmaktadır. Tasarım aşamasında güç ve iletişim gereksinmelerinin ileriye dönük planlanması şarttır.[16]

Akıllı sistemlere dayalı olarak otomasyon düzeyi giderek artan akıllı binalarda, bina ve ofis otomasyonu, bireysel konfor isteklerinin en iyi şekilde cevaplanmasının yanı sıra, enerji ve maliyet etkin iletişim/denetim açısından da büyük potansiyel yaratmaktadır. Uzay teknolojileri, enformasyon teknolojilerinin bilgisayar ortamıyla birarada geliştirdiği ürünler, sistemler, teknolojiler, yaşamımıza yeni boyutlar getirmektedir. Enerji israfını engelleyecek yaklaşımlar yanı sıra güneş, rüzgar gibi kirlenmeyen enerjilere dayalı teknoloji ve ürünlerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar, çevreye zarar vermeden konforu artırma umudumuzu hep canlı tutmaktadır.

Binaları geçmiş yıllarda, kilitli bir kabuk içine hapsederek mekanik sistemlere bağımlı kılan konfor anlayışı artık terkedilmiştir. Mekanik sistemlerin yükünün doğal girdilere dayalı olarak azaltılması, enerji ekonomisi açısından önemlidir. Ancak, doğal enerji girdilerine öncelik veren ve aktif sistemleri destekleyici anlamda kullanan, karma sistem kontrol stratejilerinin tasarımı oldukça zordur. Bu stratejiler, bina konfor sistemlerinin, enerji tasarrufunu maksimize edecek şekilde koordinasyonunu gerektirmektedir.

Enerji etkin konfor denetimi, doğal enerji girdilerine dayalı sistemlerden, satın alınan enerjiye dayalı sistemlere kayışın mümkün olduğu kadar geciktirilmesi ile gerçekleşmektedir. Örneğin, doğal havalandırmanın yetmekte zorlandığı andan itibaren, aşamalı olarak, mekanik havalandırma sistemi, konfor serinletmesi devreye girebilmelidir. Enerji tüketimi yüksek olan iklimlendirme sistemleriye ancak diğerlerinin yetmediği ve nem kontrolü gerektiren koşullarda uygulanacak bir çözüm olmak zorundadır. Yüksek enerji tüketimine neden olan bu aşamalara geçişi geciktirmek açısından, denetim stratejilerinin uygulanması enerji ekonomisine büyük katkı sağlamaktadır.[8]

Belli başlı denetim stratejileri şunlardır:

- Isı yalıtımı, ısı k t le, optik performansı yüksek akıllı camlar, cam katmanları arasındaki boşlukta yada kabuk içinde çevresel hava perdeleri, hareketli güneş kontrol elemanlarıyla bina kabuğının enerji korunum düzeyinin yükseltilmesi,
- İç ortam hava kalitesinin artırılması ve soğutma yüklerinin azaltılması açısından, hem manuel hem de otomatik olarak denetlenebilen kanallarla yüksek binalarda dahi doğal havalandırmayı ön plana alan dinamik kabuk tasarımları,
- Radyant tavan uygulamaları, gece havalandırması, buharlaştırmaya dayalı tekniklerle soğutma yükünün azaltılması vb. [8]

Yeni yüzyılın binalarına yansıyacak ve bina    mlerini şekillendirecek ipuçları, sürdürülebilir kriterler kadar teknolojik gelişmelerin açtığı yeni perspektiflerden hareketle yakalanabilir. Yaşamımıza bilgisayarlarla giren mikroelektronik ve enformasyon teknolojilerinin hızlı gelişimi ve bilgi toplumuna dönüşüm süreci, her alanda endüstri devriminden daha güçlü ve geniş boyutlu bir devrimin yansımalarını yaratmaktadır. Bu süreç tüm dengeleri, insan gereksinimlerini, yaşam tarzımızı, içinde yaşadığımız mekanları, binaları ve şehirleri de derinden etkilemekte ve yeniden yapılanmaya zorlamakta ve akıllı bina kavramını ortaya çıkarmaktadır.[15]

3.2. Akıllı Binaların Ortaya  ıkış Sürecinin İncelenmesi

“Akıllı bina” terimi 1980’li yılların başından beri kullanılmaktadır. Fakat insanlar arasında hala karışıklığa neden olmaktadır. Binayı akıllı yapan nedir? Akıl bina kullanıcılarına nasıl bir yarar sağlayacak ve akıllı bina ile high-tech bina arasındaki fark nedir? Bu terimler sofistike telekomünikasyon, bina yönetimi ve data network sistemlerine sahip binaların tarif edildiği Amerika’da ortaya çıkmıştır.

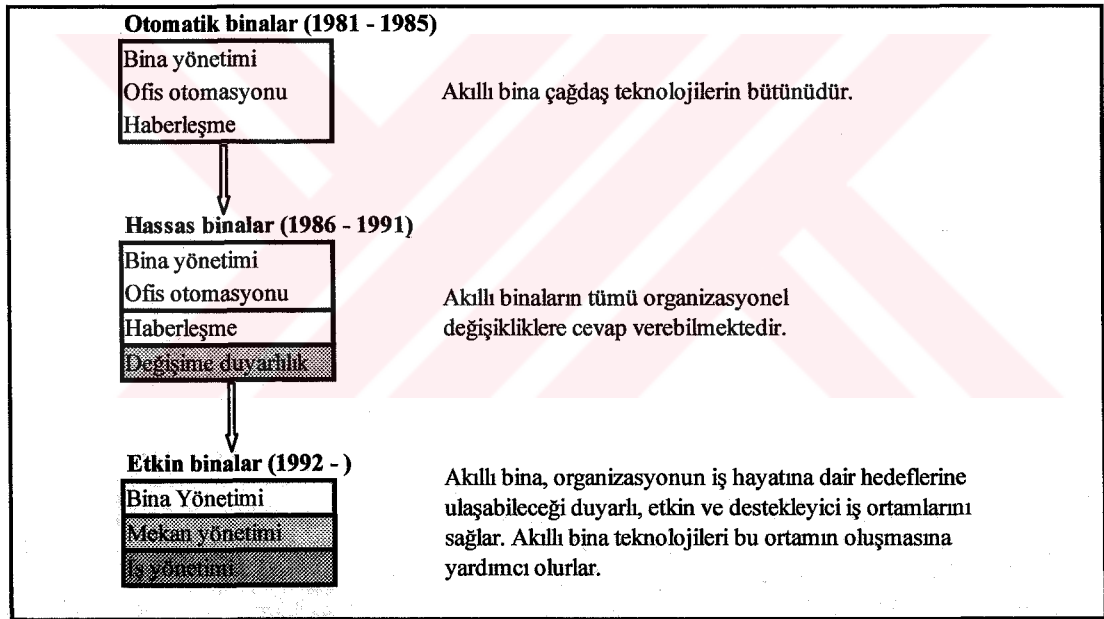
Bu dönem süresince akıllı bina gelişimi, bilgi teknolojisinin gelişimiyle ilişkilendirilmiştir. 1980’li yılların başında ana  er veler bilgisayar sistemlerinin içeriğini şekillendirmiştir. Fakat 10 yıllık zaman zarfında iş hayatında mini bilgisayarların kullanımı artmıştır ve bina otomasyonu ile bunların kontrol sistemleri çok çabuk şekilde bu yeni teknolojilerin avantajlarından da yararlanmışlardır.[17]

Sonuç olarak akıllı bina tanımları bu dönem süresince büyük oranda bina otomasyonu ile komünikasyonları gibi teknolojik sistemlere odaklanmıştır.

1980'lerin ikinci yarısına kişisel bilgisayarların her çalışma ortamına kullanımında büyük artış olmuştur. Bu birçok organizasyonda büyük problemlere neden olan aydınlatma, ısıtma ve mekan üzerindeki etkileriyle fiziksel çevrede büyük bir baskı oluşturmıştır.

1990'larda birçok organizasyonda baş gösteren bilgi sistemleriyle alakalı problemler ya çözülmüş yada problemlerin çözümüne yönelik çalışmalar yapılmıştır. Bunun örnekleri daha küçük ve güçlü bilgisayarların kullanılması, üretimin dağıtımı, yapısal kablolarla çözülmeye başlanmıştır.

Akıllı bina tarihi Şekil 3.1'de görüldüğü gibi 3 farklı bölüme ayrılmıştır.[17]



Şekil 3.1 Akıllı binaların gelişim süreci [17]

3.2.1. Otomatik (Automated) Binalar (1981-1985)

Amerika'da 1981-1985 yılları arasında iki ana grup akıllı binaları teşvik etmektedir. Bina geliştiren insanlar, telekomünikasyon tedarikçileri ile 1980'lerdeki vergi kanunları ticari binalardaki büyük artışın teşvikine yardım etmiştir. Dallas ve Houston gibi şehirlerde gereğinden fazla ofis mekanı sağlanmasıyla ve yeni binaların uzun süreli kiralama periyotlarını en azda tutmak için diğer şehirlerde kiracılar için yapılan binalar sıkı rekabetlerle sonuçlanmıştır. Binalarda sağlanan "akıl" kavramı

ve kiracılara sunulan servisler, bina geliştiricileri tarafından pazarda rekabet edebilme vasıtası olarak görülmüştür.[17]

Japonya akıllı bina konseptini çok hızlı ve büyük bir heyecanla kabul edip, teknolojik açıdan ileri seviyelere ulaşmış akıllı binalardan inşa etmiştir. (Örneğin, The Toshiba HQ [1984], NTT Twins [1986])

Çoğu batı standartlarının etkisi altındaki Japon ofis stoğunun genel kalitesini arttırmak isteyen Japon hükümeti akıllı bina gelişimini çok güçlü bir şekilde desteklemiştir.

Japonya'daki inşaattan sorumlu bakanlık, akıllılık tanımına sahip projelere maddi teşvikler önermişlerdir. Bu maddi teşvikleri elde edebilmek için bir bina şemasının aşağıdaki kriterleri içermesi gerekmektedir;

- Sofistike bilgi ve iletişim sistemlerinin varlığı,
- Enerji ve işgücünün tasarrufu için sofistike bakım ve kontrol fonksiyonlarını içermek. Oda konfor koşulları, güvenlik ekipmanları ve afetlere karşı önlem içeren sistemlerin varlığı,
- Bilgi ve iletişim sistemlerinin görevlerini yeterli bir şekilde yerine getirmesi,
- İletişim sistemleri vasıtasıyla başka binalarla bağ kurabilme yetisi gibi.

Japon elektronik endüstrisindeki hızlı gelişim akıllılık ve akıllı bina sürecine önemli katkılarda bulunmaktadır.[18]

3.2.2. Hassas (Responsive) Binalar (1986-1991)

1980'li yılların ortalarında akıllı binaların teknolojik tanımlarına dair net sınırlar belirginleşmeye başlamıştır. Orbit 1 (1983) & Orbit 2 (1985) gibi araştırma çalışmaları; organizasyonlar, binalar ve bilgi teknolojileri arasındaki ilişkileri hızla değişen çalışma ortamı bağlamında incelemişlerdir.

Orbit çalışmasının öngörülerinden biri, organizasyonlardaki değişikliklerle başedemeyen binaların vaktinden önce yıpranması ve bu binaların esaslı bir tadilat ya da yıkım gerektirmesiydi.

Değişikliklere karşı duyarlılık 1987'de Dr.Francis Duffy (DEGW'den) Japon akıllı binalarının bu bağlamda eksik olduğunu ileri sürmüştür. Japon binalarındaki bilgi

teknolojileri merkezileşme eğilimlidir. Yani dinamik değildir ve dağıtılmamıştır gibi fikirler öne sürmüştür.[17]

3.2.3. Etkin (Effective) Binalar (1992-)

Akıllı bina kavramının Avrupa'daki gelişimi, Japonya ve Amerika'nın gerisinde kalmıştır. Kısmen bunun sebebi, Avrupa piyasalarının bu iki ülkeninkinden çok farklı olmasıdır. Avrupa'daki yapılar m² olarak daha küçük olup, (10.000 m²'den daha küçük) ofis planları da Kuzey Amerika'dakilerden çok farklıdır.

1991 ve 1992'de Avrupa'da akıllı binaların geleceğini inceleyen büyük bir araştırma projesi yapılmıştır. Teknolojiye odaklanmaktan ziyade, proje öncekilerden büyük ölçüde farklıdır ve "bina aklına" dair farklı bir model de sunmaktadır. Akıllı bina, organizasyonun iş hayatına dair hedeflerine ulaşabileceği, hassas, etkili ve destekleyici akıl ortamını sağlayan bir bina olarak tanımlanmıştır.

Bu projede odak noktası, bina kullanıcılarında ve bina içinde bu kullanıcıların yürüttüğü görevler üzerinedir, teknoloji ise binadaki kullanıcılara yardım etme ve engel olma yöntemlerinden biridir. Fakat bu binanın varolma nedeni değildir. Bu model, bir binayı kullanan organizasyona ait üç ana amacı belirtmiştir.

- 1) **Bina yönetimi** : Binanın fiziksel ortamının yönetimi (insani sistemler ve bilgisayar sistemlerinin kullanımı ile)
- 2) **Mekan yönetimi** : Bina iç mekanlarının yönetimidir. Etkili mekan yönetiminin genel amaçları, değişiklik yönetimi ve işletme maliyetlerinin en aza indirgenmesidir.
- 3) **İş yönetimi** : Organizasyonun aktivitelerinin yönetimidir. Birçok durumda bu, bilginin sunumu, saklanması (depolanması), iletişimi ve işlem sürecinin kombinasyonu olarak nitelendirilebilir.

Bu amaçların herbiri, bina çevresel kontrolü, çevresel sistemlere kullanıcı erişimi, değişiklik yönetimi, işletim maliyetlerinin azaltılması gibi anahtar görevler olarak tercüme edilebilir.[17]

Günümüz akıllı binaları, farklı bina elemanlarının ömürleri ile alakalı olarak her aşamadaki kullanıcı gereksinimlerine cevap vermelidir.

Bina strüktürü, organizasyonların değişip olgunlaşmasıyla birlikte farklı kullanımlara izin vermelidir. Döşeme derinliği, döşemeden döşemeye yükseklik, döşeme boyutları ve yükü yani strüktürel yapı ve bina kabuğunun yapısı bu değişime olanak verecek başlıca elemanlardır.

Bina kullanıcılarının zamanla gereksinimlerinin değişebileceği gerçeğinden yola çıkarak bu elemanlar büyük oranda kullanıcıdan bağımsız olarak düşünülmelidir. Bölgesel sınırlamalar çerçevesinde en yüksek uyumu amaçlamak gerekir.[17]

3.3. Şirket Organizasyonlarının Akıllı Binalara Etkilerinin İncelenmesi

Akıllı bina terimi, futuristik imajları, bilgisayar sistemleri ve high-tech araçlarla donatılmış, bina kullanıcılarının neredeyse gereksiz olduğu ve işin bina sistemleri tarafından üstlenildiği binaları hatırlatmaktadır. Bina sistemleri elbette önemli fakat bu sistemler organizasyonun hizmetindedir. Kendi içlerinde bir son olmaktan ziyade işin amaçlarını karşılama vasıtalarıdır. En başarılı akıllı binaların gözle görünmez olanakları mekan, insan ve bilgi teknolojileri arasındaki uygun bağın sağlanmasıyla muhtemeldir. Bu binalar da çalışan insanlar işlerinin gereksinimlerini yürütmek için gerekli uygun fiziksel ve teknolojik desteğe, etraflarında çalışan bilgisayar sistemlerinin ve bina tasarımına farkında olmaksızın sahip olacaklardır.

Akıllı bina sistemleri belli organizasyon karakteristiklerine çok iyi şekilde cevap vermek ve adapte olmak zorundadır.[19]

3.3.1. Yönetim Teorileri

Henry Ford'un ilk araba fabrikaları yapılması gereken işler ile ilgili çalışma konularını zaman ve hareketin ayrıntılı hiyerarşik düzene indirgemesi açısından çağdaştır. Yönetim, planlama, kontrol ve icra, ayrı fonksiyonlar ve farklı eleman grupları tarafından üstlenilen vazifelerdir. Taylor ve diğerlerinin bilimsel yönetimi, seri üretimin damgası olmuş ve yüzyılın ilk yarısında organizasyonlara hakim olmuştur.

II. Dünya Savaşı'ndan sonra birçok açıdan bilimsel yönetime meydan okunmaya başlanmıştır. Organizasyonlar, belirli ekonomik şokların katalizör olmasıyla değişmiştir. 1973'deki petrol krizi ve sonucundaki enflasyon ve durgunluk krizleri sık sık bir dönüm noktası olarak görülür. İngiltere'de 1980'li yılların başında "Thatcher devrimi" tarafından miras bırakılan imalattaki durgunluktan yeniden yapılanmayı harekete geçirmiştir. Global ölçekte uluslararası rekabetin artan etkisi birçok organizasyonun çalışma yöntemlerini sürekli olarak yeniden değerlendirmesine, organizasyonun yapısına ve amaçlarına tekrar tekrar odaklanarak ve daimi değişikliklere sebep olarak zorlamıştır.[19]

3.3.2. Çalışma Modellerinin Değişimi

Bilgisayarlar yaygınlaşıp daha çok kişiye ulaşırken, bilgi teknolojisinin kullanıcı şebekelerindeki insanların farkına daha çok varması ile, şebeke üzerinden kurulan kişiler arası etkileşim daha yararlı ve belirgin bir hale dönüşmektedir.

Yazılım, grup ve takım çalışma metodlarına hizmet için vardır. "Groupware" kelimesi bu noktada bilgisayar destekli işbirliği gerektiren çalışmalar (Computer supported collaborative work) için kullanılır. CSCW gruptaki çalışma arkadaşlarının aynı zamanda ya da farklı zamanlarda bir ya da birçok mekanda aynı proje üzerinde çalışmasına izin vermektedir. Çalışmalar bir konferans odasında gerçekleştirilebilir ya da elektronik sistemler kullanılarak mailler yoluyla da gerçekleştirilebilir.

Çekirdek ve çevresel organizasyonlar, çalışanların dahil olduğu birçok alanlar arasındaki ilişkiye müdahale eden bilgi teknolojisi ağı tarafından çok iyi desteklenmiştir. Bazı organizasyonlar "cevap networkleri" kurmaktadır. Uzmanlardan oluşan bu networkler sorulara cevap vermek, farklı alanlardaki problemlere yanıt bulmak için görev yapmaktadır. Networkler (şebekeler) farklı organizasyonlardan gelen çalışanların belirli projeler üzerinde çalışmak üzere biraraya getiren bir pazar türü olarak da kullanılmaktadır.[19]

Zamanla ilişkili olarak mekan kullanımı daha esnek bir hal almıştır. Firma bünyesinde çalışanlar zamanlarının büyük bir kısmını ofislerinden, masalarından uzak olarak görevlerini yerine getirebilir, müşterilerle evde çalışarak ya da takım arkadaşlarıyla ofis içinde ya da ofis dışında çalışabilmektedir. Gelişmiş bilgi

teknolojileri zaman ve mekan kullanımında bu tür esnekliklere artık olanak sağlamaktadır.

Bilgi teknolojisinin kullanımı, organizasyonların “çalışma ortamı, mekan” fikrini sorgulamasına neden olmaktadır. Çalışma mekanı esasında istenilen anda istenilen yerden erişimin sağlandığı bilgi ağıdır. Bilgi teknolojisi ağı (network) bazıları için ofis ve şirket organizasyonun yerini almıştır. Network, işin kendi medyasını sunan örgütün modeli olmaktadır.[19]

3.3.3. Organizasyonel Değişiklik ve Mekan

Ofis binalarının tasarımı her zaman kullanıcıların ihtiyaçlarıyla ilişkili olarak yapılmamıştır. Ofislerin gelişimi birincil olarak tasarımın, mekanın esnek kullanımına odaklanmasına teşvik etmiştir. İkinci olarak özel bir müşteri tasarımı doğrudan ilgili olduğu zaman bile, tasarım çoğunlukla lobi mekanı yada cephe tasarımına odaklandırılmıştır. Üçüncü olarak ofis binasının tasarımı ağır bir şekilde planlama kanunları tarafından kısıtlanmaktadır.

Organizasyonlar içerisindeki değişim için oluşan baskılar bilgi teknolojisinin 1990’lı yıllar boyunca devam eden gelişimi sayesinde kullanıcıların karmaşık isteklerinin devamı tasarımcıların ofis ortamı için daha radikal yaklaşımlar sunmasının gerekliliği anlamına gelmiştir. Hızlandırıcı değişimin olduğu bir dönemde yazan ve global rekabeti yoğunlaştıran “yeni yönetim rehberleri” organizasyonel yapılar ve firmaların daha fazla tüketici odaklı olup uluslararası rekabette yer almasını sağlayan çalışma metodlarına odaklanmıştır. Fakat bu rehberlerden Duffy ve Tanis tarafından yapılan analizler göstermiştir ki, işin yeniden tasarımı hakkında çok fazla konuşulurken, ofis tasarımı ihmal edilmiştir. Duffy ve Tanis tasarımı, orta ve uzun vadedeki uyum problemlerini ortadan kaldırmak için fiziksel kaynakların daha tutumlu ve yetenekli bir şekilde kullanımını kesin ve yeterli olmayan bilgi ve değişen hedeflere rağmen tanımlar. Duffy ve Tanis, tasarımın sadece ortaya atılmış hedeflerin gerçekleştirilmesinde kullanımının değil, bununla beraber tasarımın günümüzde iktisadi yatırımı kullanan birlikte çalışan firmaların organizasyonel değişiklikleri etkilemek için bir kaldıraç olması gerekliliğini tartışır.[19]

Yeni ofis organizasyonu dünyası, ofis içi ve dışı çalışma yöntemleri, çalışma ortamının her aşamasında mimarların yetenekleri üzerinde tamamen yeni istekler oluşturmuştur.

Intelligent Buildings in Europe (IBE) çalışmasında, DEGW ve Technibank ofis organizasyonların gereksinmelerine cevap veren dört bina türü belirlemişlerdir:

- Kullanım değerli bina (use value building), bina kullanıcılarının aynı zamanda binanın sahibi olduğu yapılardır. Bu tür yapılar binanın son kullanıcıları için kullanım değerini arttırmaktadır.
- Değişim değerli bina (exchange value building), spekülasyon olarak gelişmiştir ve binanın ticareti yapılacak bir mal (eşya) olarak, borsa değerini arttırmaya yönelik tasarlanırlar.
- Görüntü değerli bina (image value building), binanın imaj değerinin, diğer özellikler ve verimlilik pahasına da olsa arttırmak için tasarlanırlar.

Ofisler yüksek kalite ve çekici unsurlara sahip olmalıdır. Fakat bu kullanım maliyetini azaltmak için oluşan baskıyla ve mekanların daha etkili kullanımıyla başarılmak zorundadır. Bundan başka ofisler ayrıca, sağlıklı ve çevresine karşı sorumlu binalar da olmak talebini de karşılamakla yükümlüdürler.[19]

3.3.4. Şirketlerdeki Organizasyonel Değişikliklerin Akıllı Binalara Etkilerinin Tartışılması

Gelişimin çok çeşitli aşamalarında akıllı binalar birçok farklı organizasyon tarafından kullanılmaktadır. Çalışma modelleri ve organizasyonların yapısı, binalardan daha hızlı gelişmektedir. Eğer bina zekası kendi pazarına etkin bir şekilde hizmet içinse, 1990'larda ve sonrasında organizasyonel karakteristiklerin anlaşılması gerekir.

Dünya ekonomisi şimdilerde, toplu üretim sistemleri ve geleneksel hiyerarşilerden uzaklaşmış organizasyonlar tarafından yönetilmektedir. Geleceğin organizasyonları, esnek üretim sistemlerini ve organizasyonel yapıyı kullanarak, ihtiyaçlara cevap verebilmek için standartlaşmayı terk etmeye başlayacaklardır.[19]

Organizasyonların bilgi teknolojilerini yoğun kullanımı ve esnekliğe yönelik eğilimlerin, bina zekasıyla ilişkilendirilmiş hizmetlere ek olarak bu ürünlerin yönetimi ve bunların belirlenmesini talep etme eğilimleri artmaktadır.

Bilgi teknolojisi, çalışma sürecine daha fazla entegre olmaya başlamıştır. IT, akıllı altyapının bir parçası olarak kullanılmalı ki organizasyona, çalışanlara hizmet eden çalışma mekanlarının hudutlarının çok ötesine ulaşmış olsun. Ayrıca IT çalışma sürecine başarılı bir şekilde entegre olmalıdır ki, kullanıcı dostu yaklaşımı gerçekleşmiş olsun. Ortaya çıkan yeni çalışma modelleri, bireyleri nerde olurlarsa olsun çalışabilmelerine olanak sağlayan teknolojilere bağımlı hale gelmesine neden olmaktadır.

Ortaya çıkan organizasyonel gereklilikleri karşılayabilmek için bina akıllı yeni ve farklı organizasyonlara, çalışma modellerine cevap vermek zorunda kalacaktır. Belirli bir organizasyonun akıllı bina üzerinde sahip olacağı muhtemel talep seviyesi bazı organizasyonel konular tarafından belirlenmektedir;

- Organizasyonel karmaşıklığın düzeyi,
- Yer değişimlerinin miktarı,
- Bireysel ya da grup çalışmasının oranı,
- Mahremiyet ihtiyacı,
- Bilgi teknolojisinin kullanımı,
- Geniş alanda kullanılan iletişimlerin kullanım oranı,
- Çalışma ortamlarının kontrolü,
- Güvenlik hakkındaki kaygılar,
- Çalışma mekanına dilendiğinde ulaşabilmesi gibi.

Çalışma modelleri, mekanın türü, mobilya sistemleri ve mekanın kullanımı, binalar ve bilgi teknolojisinin kullanımına dair etkilere sahiptirler. (Tablo 3.1) [19]

Tablo 3.1 Geleneksel ve yeni çalışma mekanlarının karşılaştırılması [19]

	Geleneksel çalışma mekanları	Yeni çalışma mekanları
Çalışma biçimleri	Olağan işler Bireysel görevler Yalıtılmış işler	Yaratıcı bilgi çalışması Grup, takımlar, projeler Birbirini etkileyen çalışmalar
Zaman içinde mekanın kullanım biçimleri	9 ile 5 günlük periyotlarda çalışanların full-time olarak bireysel çalışma alanlarını kullandığı farz edilen merkezi ofis yerleştirmeleri. Ofis bir kişi için bir masa düşünür; mekan standartlarının (açık ya da kuşatılmış) hiyerarşisi sağlanmış olur ve en azından tam kapasitenin %30 altında ofis kullanılır.	Ofis kavramı, dağıtılmış çalışma bölgeleriyle yeniden tanımlanmaktadır. Bu çalışma bölgelerinin, yüksek derecede kendini idare ve kontrol kabiliyetine sahip bireylerin proje grubu ve takımlarda çalıştığı iletişim ağları tarafından bağlantısı sağlanmaktadır. İş doğası gereği göçebe ve mobildir. Ofis binası dışında veya içinde çok çeşitli çalışma düzenlerinde kendini gösterir. Bu bir ev bile olabilir. Günlük program genişletilmiş ve düzensizdir. Çalışma düzenleri bireyler tarafından sahiplenilmez. Fakat, ihtiyaç duyulduğunda kullanılabilir ve birey ile gruplar tarafından farklı görevlerin yerine getirilmesi için kullanılabilir. Mekanın paylaşımı, mekanın günlük kullanımına olanak sağlar.
Mekan tasarımı, mobilya sistemleri, mekan ve binanın kullanım çeşitleri	Mekan standartlarının keskin hiyerarşisi ve mobilyalar statü ve rütbeye bağlı olarak mekan taslağını ve açık ya da kuşatılmış olmalarını belirler. Mekanın bireysel ayrımı grup üzerinde hakimiyet sağlar.	Çoklu paylaşılan grup çalışması ve bireysel görev tabanlı düzenlemeler. Düzenlemeler ve ofis mobilyaları, çalışma ve yöntemi ve görevlerinin içine geçmiştir.
Bilgi teknolojisinin kullanımı	IT, sık sık rutin veri işlemlerini kullanır. Sabit pozisyonadaki terminaller ana çerçeve tarafından sunulur.	Teknoloji, yaratıcı bilgi çalışmasını destekler. Dosya serverları çeşitli IT araçları, laptoplar ve paylaşılan aletler sunar. Geniş çeşitlilikte kullanım için IT ekipmanlarında hareketlilik ve bireyselleşme vardır.

4. AKILLI BİNALARDA TEKNOLOJİ VE ALT SİSTEMLER

Bu bölüm de dünya çapındaki akıllı bina teknolojisi ve bilgi teknolojilerindeki eğilimler analiz edilmektedir. Akıllı binaların içinde çok sayıda bilgi, yönetim ve denetim sistemleri bulunmaktadır. Genel olarak alt sistemler şunlardır;

- Bina çevre denetimi,
- Aydınlatma denetimi,
- Güvenlik sistemleri,
- Yangın denetimi,
- Envanter veritabanları,
- Enerji görüntülemesi,
- Asansörlerin denetimi,
- Haberleşme ve IT (Information technology) sistemleri (Yerel alan ağları, telefon sistemleri, görsel – işitsel ekipmanlar),
- Cephe sistemleri.

Bu sistemlerin tümünün etkin bir biçimde işletilmesi gerekmektedir ve bu çok çeşitli yollarla yapılabilir. Bu yollardan akıllı olanı, bina kullanıcıları ve işletmecilerinin bu sistemlerin bazılarını ya da tümünü kullanarak nasıl kar edeceklerini anladıktan sonra buna izin veren teknik ve operasyonel entegrasyon stratejisini geliştirmektir. Asıl amaç uygun olan her yerde toplam bir bütünleşmeyi tek ve kolay anlaşılır işletme işlevini gerçekleştirerek sağlamaktır.

Başlangıçtaki tasarım aşaması, yeni bir binanın içinde istenen tüm bilgi ve denetim sistemlerinin bütününe algılamak için ideal bir zaman dilimidir. Eğer akıllı bina sistemleri için tasarım ve entegrasyonda koordineli bir yaklaşım amaçlanmışsa, erken planlama önem taşımaktadır.

Genel olarak endüstride, özellikle IT endüstrisinde açık standartlar ve bütünleşik sistemler, networkler ve kablolarla ilgili bazı önemli hareketler başlamıştır. Önümüzdeki yıllarda denetim endüstrilerinde bu süreçlerin önemli gelişmelere sahne olacağı beklenmektedir.[17]

4.1. Bilgi Teknolojileri (IT)

Yakın yıllarda bina tasarımında büyük etkileri olan iki ana teknoloji alanı söz konusudur. Bunlar; bina denetim ve işletme sistemleri ile kullanıcılar tarafından kullanılan IT servisleridir.

Binalar ve teknoloji sistemleri mutlaka planlı ve koordineli bir biçimde etkileşimde bulunmalıdır. Bu şu seviyelerde gerçekleşmektedir:

- 1) En önemlisi, bilgi teknolojisi bina kullanıcıları ve bir bina içindeki ses, veri, imaj iletişimi sistemlerinde geleneksel ve “emerging” kullanımları etkilemektedir.
- 2) Bilgi teknolojisi binaların denetim yolları üzerinde çok büyük etkilere sahiptir. Bina yönetim sistemleri ve enerji yönetim sistemleri uzun zamandan beri bilgisayarlaşmaktadır. Bunların arasındaki etkileşim, örneğin telefon sistemlerinde daha yaygın hale gelmeye başlamıştır.
- 3) Son on yılda binaların tasarımı ve yapımında enerji etkinliği ve ileri malzeme kullanımlarında IT devrimi söz konusudur.

Bu üç nokta birbirinden bağımsız değildir. Elektronik bilgi, tasarım ve yapım aşamasında işletme yöneticisi için değerlidir. Bilgi teknolojisi ve binalarda bütünleşik yaklaşım, daha iyi kullanıcı üretkenliği ve ileri sistemlerin etkinliği fırsatlarını sağlar. Şekil 4.1’de bu konular görülmektedir.[17]

4.1.1. Bilgi ve Bina İlişkisi

İş dünyasında, bilgi ve binalar yakın bağlarla etkileşim halindedir. Şekil 4.2’de görüldüğü gibi iş dünyası, kendisinin bilgisine, sistemlerine, kablolarına ve altyapısına bütünüyle bağımlıdır.

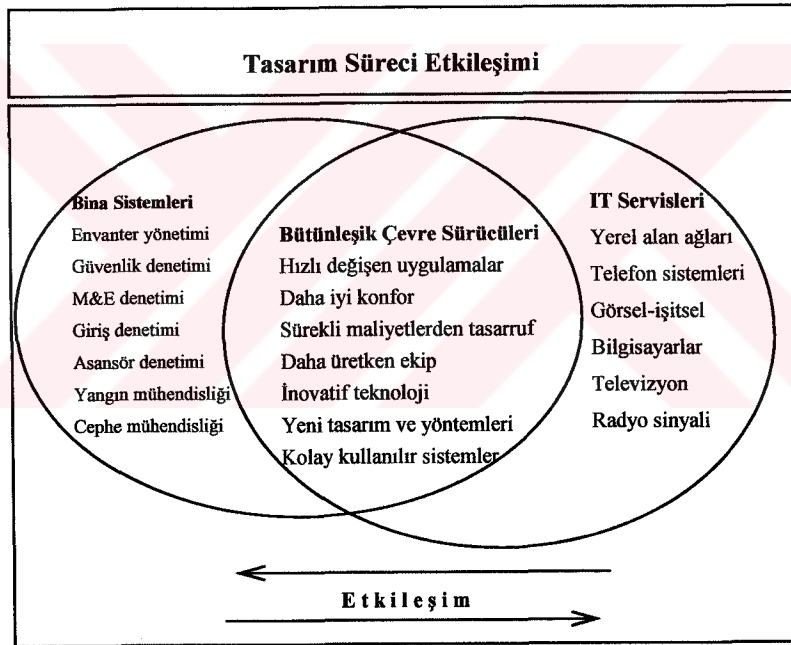
IT devrimi gücünü kaybetmeden 1990’lardan 2000’li yıllara doğru hareket etmektedir. Bu gücün bilgisayarlaşmasındaki etkileyici artış ve buna paralel maliyetlerdeki dramatik düşüş yakın gelecekte bu ilerlemeyi dikte etmeye ve değişim boyutu olmaya devam edecektir.

Eş düzeydeki etkileyici bilgisayarlardaki standartlar kabul niteliğindedir. MS/DOS ve Windows işletim sistemleri mükemmel olanlardan daha uygun sistemlerdir. Bu merkezi bölümlerden ziyade bireyler tarafından kontrol edilebilen daha basit

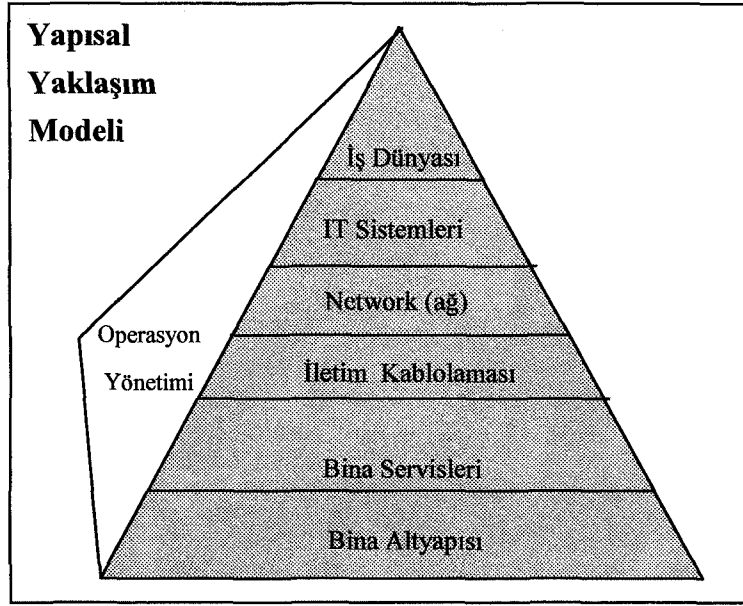
uygulamaların yolunu da açmıştır. Bu, işyerlerinde açık sistemlerin kullanımı için gerçek anlamda cesaretlendirici olmuştur.

UNIX ve geniş kullanıma sahip internet gibi daha güçlü sistemler, içinde bulunduğumuz son on yıl içinde güçlerini arttırırken, uygulamaların da doğru paylaşımı için ön ayak olmaktadır.

Günümüzdeki bilgisayarlar, tüm ofis kullanıcıları için çok daha yaygındır. Bu bilgisayarlar binalarımızın tasarım süreçlerinde çizim aşamasında PC tabanlı uygulamaları kullanan tasarımcılar için de eşit yakınlıktadır. AutoCAD ve onun DXF dosya değişim formatı, tasarımcılar, bina yapımcıları ve işletme yöneticileri için de “facto” standart olarak kabul görmüştür.[17]



Şekil 4.1 Tasarım süreci etkileşimi [17]



Şekil 4.2 Yapısal yaklaşım modeli [17]

4.1.2. IT'nin Bina Kullanıcılarına Etkileri

Tüm bina kullanıcıları bilgidan etkilenmektedir. Telefon, veri ve imaj iletişimde artan bütünleşme devam edeceği gibi, kullanıcıların networklerden bekledikleri taleplerin ivmesi de arttıracaktır. İş dünyası geniş bir yelpazede evrilen faaliyetlerdeki sürekliliğini rekabeti arttırmak isterken, teknolojik değişim pazardaki azalan zamana karşın yeni ürünleri de ortaya çıkarmaktadır.

İletişimdeki geleneksel biçimlerle, bütünleşik sistemler arasındaki ayrım giderek azalmaktadır. Bugün tüm telefonlarda sayısal sinyal ya da verici bileşenleri bulunmakta; ISDN (Entegre sayısal ağ servisi) ses, görüntü ve veri iletimi için yüksek veri oranı sağlamaktadır. Kablolu iletişimlerin maliyeti azalırken mesafeden bağımsız hale de gelmiştir. Bu ise uydu iletişimde yolun karşı tarafına olan maliyetin Pasifik'in karşı tarafına olandan fazla olamayacağını yansıtılması anlamındadır.

Bina ve teknoloji arasındaki anahtar etkileşim, uyarlanabilirliktir. IT ile bir çok organizasyon yüksek bir oranda değişime uğramıştır. Buna olanak sağlayan bina için, iletişim sisteminin akıllıca tasarlanması, hızlı ve etkili bir biçimde işletme yöneticisinin hayatı kolaylaşacaktır.[17]

IT kullanıcılarının, hem IT sistemlerinin hem de binaların nerede konumlandıklarını anlamaları onların yararına. İlk olarak, IT sistemleri için doğru mekanlar ve altyapı/yollar, odalar, hatlar sağlamak çok önemlidir. Bunun yanında çeşitli ekipmanlar ve yazılımlar için mekan kalması konusunda önemlidir.

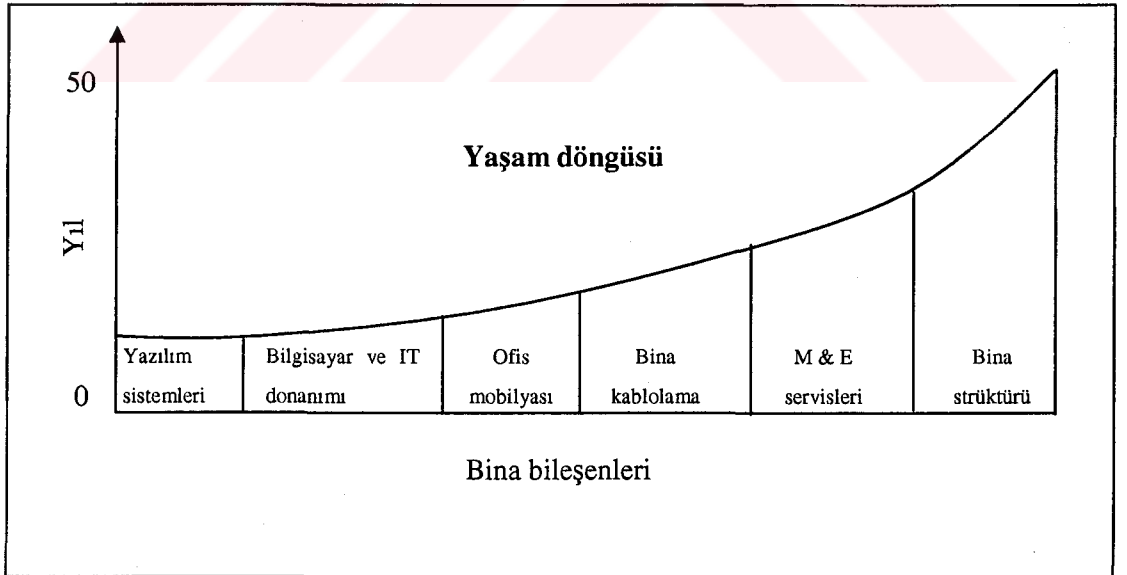
İkinci olarak, bina servislerinin, ısıyı dağıtmış uygun elektrik gücünü almak için gerekli ekipmanlara izin verdiği gibi, yumuşak bir elektromanyetik çevre ve iletken görsel çevrenin insanların VDU ve düz ekranlarda çalışmalarına olanak vermesi de gerekmektedir.

Üçüncü olarak ise, binanın biçimsel yapı yaklaşımında bakır, fiber-optik kablolama ya da kablosuz sistemleri birleştirmesi de gerekmektedir.[17]

4.1.3. IT'nin Yaşam Döngüsüne Genel Bir Bakış

Erken ORBIT raporları, çeşitli bina bileşenlerinin yaşam zamanı arasında ilkel farklılıklara işaret etmektedir.

Şekil 4.3.'teki her bileşen kendine özgü yaşam döngüsüne sahip iken, bu yüzden bina uyarlanabilirliğine farklılıklar katmaktadır.



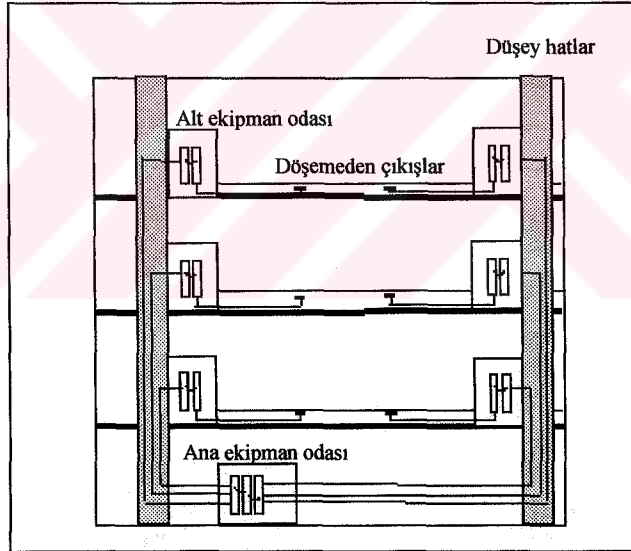
Şekil 4.3 Bina bileşenleri yaşam döngüsü [17]

IT kablolaması ve kablo yolları uygun bir biçimde tasarlanmadığı zaman, doğru network topolojisi uygulanamaz. En kısa yaşam döngüsüne sahip bileşenlerin

yukardaki katmanlardan etkilenirken zorunluluk duyulmadan değiştirilmesi gerekir. Örneğin, bina kullanıcılarının işlevsel ihtiyaçları zamanla değişebilir. Ancak bunun tüm binanın altyapısının ve kablolama sisteminin değiştirilmesini gerektirmemesi gerekir.[17]

4.1.4. Bina Servislerine IT Etkisi

Teknolojideki gelişmeler, bilgisayarları daha etkin hale getirirken, bina servislerinden beklenen taleplerin azalması anlamına gelmektedir. Bununla birlikte, aynı bilgisayarın harcadığı gücün birim maliyeti, harcanan güçten azalmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin bu başarıları yeni iş süreçlerinin ortaya çıkmasıyla sonuçlanmaktadır. Bir çok örnekte önceki türlerden daha fazla bilgisayar ihtiyacı belirmiş, belirtilen şekillere benzer yeni eğriler ortaya çıkmıştır. Bina servislerindeki azalmanın yanında bu yeni iş süreçleri artan taleplerde fırsatlarla sonuçlanabilmektedir.[17]



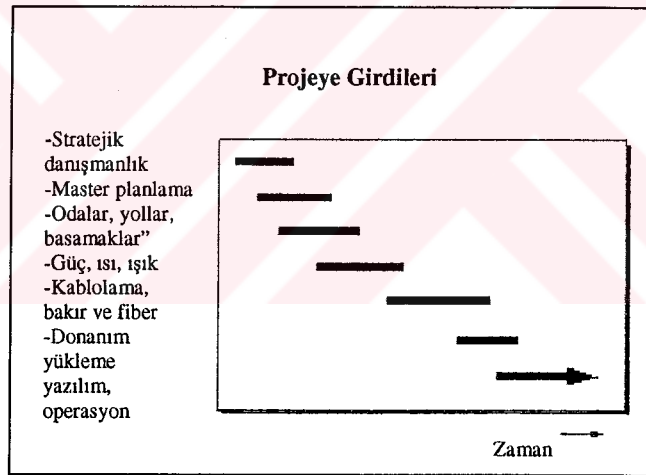
Şekil 4.4 Bina kablolama altyapısı [17]

4.1.5. IT Seçimlerindeki Kriterler

IT'ye bağımlılık artarken, bina yatırımcısı ya da kullanıcısı bazı temel seçimlerle karşılaşmaktadır. Binamızı yarınların ihtiyaçlarına göre bugünün teknolojileri ile mi donatmalıyız? Ya da binamızı yarının teknolojilerine mümkün olabildiğince uyarlanabilir bir biçimde mi yapmalıyız?

IT uygulamalarında başarı için uyarlanabilirlik anahtar olabilmekle birlikte bunun da bir maliyeti vardır. Örneğin, yapısal kablolama bugünün teknolojisini kullanarak geleceğin taleplerini karşılamada bir seçenek oluşturmaktadır. (fiber optik kablolamanın işyerlerine doğrudan girmesi). Bu ilk etapta bir hayli yüksek bir masraftır ama, işyerine büyük miktarda veri akışını sağlayacaktır. Buna karşılık, bir başka seçenek ise, binanın yüksek uyarlanabilirlikte yapılmasıdır. Örneğin, bakır kablolarla kaplanmış bir yükseltilmiş zemin gibi. En ileri teknoloji değil de en uzun ömürlü malzemenin yatırımcından istenmesi, gelecek kuşakların ihtiyaçlarına çok daha kolay bir adaptasyon sağlayabilir.

Bunun bir adım ötesi zorda kalmadıkça karar verme sürecini önlemeye çalışmaktır. Yarın satın alacağımız bir bilgisayar dün satın aldığımızdan parasal olarak daha değerlidir. Akıllı binanın tasarım ve ekipmanlarına akıllı bir yaklaşım sağlayan ve diğer sistemler hakkındaki kararlardan ayrılması gereken bu yaklaşım “son sorumlu an” olarak tanımladığımız ve Şekil 4.5’de görülen yaklaşımdır.[17]



Şekil 4.5 “Son sorumlu an (the last responsible moment)” tanımlaması [17]

Bina İçi Bilgi Teknolojileri İçin Gelecek

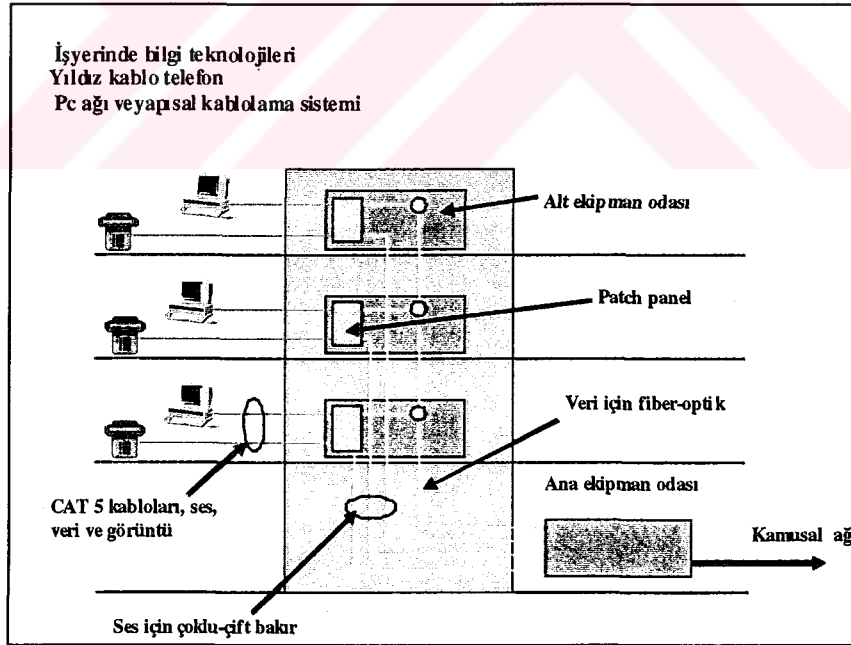
İki trend kolayca anlaşılmaktadır. Birincisi, bant-genişliği (expanding bandwidth) artışında talep ve ikincisi bakır, fiber optik ve kablosuz rekabetinin bu talepte buluşmasıdır.

Bakır/fiber kablolama maliyet üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bir fiberin masaya yerleştirilmesinin ek maliyeti, yüksek band genişliği uygulamaları anlamında gelecekteki koruma bağlamında anlamlı olacaktır. Ancak sorgulanabilir bir konu

olarak gelecek için koruma amaçlı bir fiber yerleştirmesinin ne kadar isteneceğidir. Gigabit Ethernet'e kadar olan uygulamalar bakır tarafından desteklenebilirken orta vadede ise bu kullanım uygun olmaktadır.

Elektronik, maliyetleri azalırken, maliyetlerin düşürülmesi ve bağlayıcıların şekil karmaşıklığı ile ilgili önemli araştırma ve geliştirme çalışmaları neredeyse tamamlanmıştır. Aralarında 3M'in de bulunduğu bazı üreticiler kolay kullanılabilen bağlayıcı sistemleri geliştirirken maliyet konusunda kendilerinden ilk başta beklenen önemli düşüşleri gerçekleştirememiştir. Fakat, fiberin daha büyük band genişliği ve elektromanyetik etkilere olan bağıksıklığı eğer maliyeti ve kolay yerleştirilebilirliği bakırla karşılaştırıldığı taktirde derin sonuçlar ortaya çıkacaktır.

Açık sistemlerdeki gelişmeler işyerini besleyen kablo çeşitlerini biraraya getirmektedir. Çift burgulu kablo tasarımındaki avantajlarla beraber bu gelişme binalarda kablolu iletişim için dünya çapında bir standart üretmiştir. Modern çift burgulu kablo, ses, veri, video trafiğini taşıma kapasitesinde ve 1 Gbps (saniyede bir milyar bit) hıza erişebilmektedir.

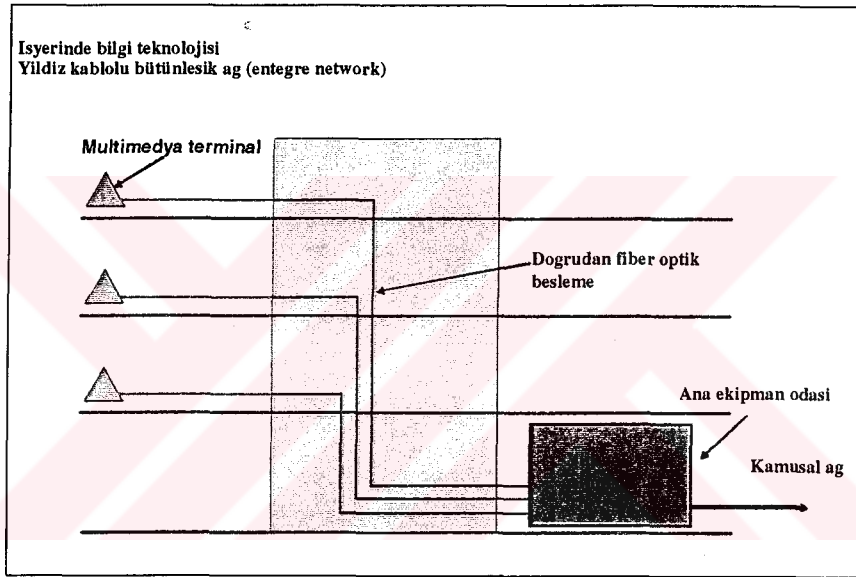


Şekil 4.6 Yapısal kablolama modeli [17]

Yer, iş grupları networkleri ve yerel sunucuları ile dağıtık "node" lar tarafından oluşturulan dağıtık bilgisayar sistemlerindeki hareket kablolama tasarımında bir standart yaratmıştır. Burada işyerinde yerel dağıtım odaları (alt-ekipman odaları),

fiber optik ve bakır karışımı dikey (ana) kablolama ve tek bir tip kablonun (CAT 5) kullanıldığı yatay (ikincil) dağıtım yer almaktadır.

Fiber optik kabloların yaygın kullanımındaki bir diğer etken, bakırın dışlanmasıyla alt ekipman odalarına olan ihtiyacın azalması ve ortaya önemli bir mekan tasarrufunun ortaya çıkmasıdır. Şekil 4.7’de gösterildiği gibi 90 metrelik limiti kaldırarak bakır kabloyu uygulamak fiber-optik kabloların doğrudan ana ekipman odasına bağlanması anlamına gelmektedir. Bütünleşik bir multimedia terminalinin işyerlerinde ayrı telefon ve bilgisayarların yerini alırken, tüm kablolama topolojisi dramatik olarak kolaylaşmış, böylelikle işletme ve operasyon maliyetleri azalmıştır.



Şekil 4.7 Fiber optik kablo dağılım şeması [17]

Kablosuz iletişim, geniş bir alanda ses servislerinde devrim yaratmıştır. Sadece on beş yılda analog hücreli radyonun bulunması, kişi merkezli iletişim sanayinin gelişmesine yol açmıştır. Ofis içindeki yerel alanda bu devrim geniş bir etki uyandırmış ve bina içindeki hareket halindeki personelin kablo döşenmesi zor olan alanlarda kablosuz ses iletişimini sağlamıştır. Tüm bunlar geleneksel mobil şekil radyolar ve çağrı cihazlarının yerine kablosuz telefon hatlarının artmasına neden olmuştur.[17]

Radyo üzerinden veri iletişimi yavaş ilerlerken bunların sebepleri aşağıda sıralanmıştır;

- Spektrum sınırlı ve yoğun; kablosuz LAN (yerel alan ağı) hızları 1 Mbps'a kadar olup, 10 Mbps sistemler bugün yapılmaktadır.
- Güvenlik konuları; insanlar üzerindeki elektromanyetik etkiler, kablosuzların daha geniş alanlara yayılmasını sağlayabilir.
- Veri iletiminde güvenlik ve güvenilirlik; bankalar ve yönetim birimleri gibi organizasyonlar kablosuz sinyalleri engellemek isteyebilir.
- Sinyal bütünleştirme konuları, kablosuz iletimde elektromanyetik etkilenmeye (EMI) bağlı olabilir.[17]

4.1.6. Haberleşme Sistemleri

Geniş alan haberleşmeleri birçok organizasyon için kritik bir öneme sahiptir. Kullanılan yöntemler, maliyet, özel mahallerdeki kullanılabilirlik, iletilmesi gereken data türünün miktarı, datanın güvenliği ve zaman gibi faktörlere bağlıdır. Geniş alan haberleşmelerinin organizasyonların işlevleri için kritik olduğu yerlerde, ana haberleşme metodlarında oluşabilecek problemler için yedekleme sistemleri hazır bulundurulmalıdır.

Geniş alan haberleşme stratejisinin yerleştirilmesinde düşünülmesi gereken konulardan birisi, dijital PABX'in sağlanması ve telekomünikasyon taşıyıcılarıyla dijital bağlantıların (genellikle ISDN) yapılmasıdır. Uydu kullanımı ve mikrodalga haberleşmeler, bilgisayar entegreli telefon, kablosuz telefon, TV ve görüntü dağıtımı kablolu sistemlerine, yapı sahip olmalıdır. Haberleşme ağı yönetimi, yerel, metropoliten ve geniş alan kavramı içinde bütünleştirilmiş bir yaklaşıma gereksinim duymaktadır.[17]

4.2. Mekanik Servisler

Günümüzün binalarında, sağlamlık, güvenilirlik ve çevre ile etkileşim talepleri, yeni teknolojik gelişmeler ile buluşacaktır. Geçmişte binalarda açılabilir pencereler yardımıyla doğal iklimlendirmenin sağlanması amaçlardan biriydi. Bugün ise bu terim enerji tüketimini ve diğer kaynakları, tasarım ve inşaat süreçlerini de kapsayan tüm yaşam döngüsü içinde azaltmayı amaçlayan bütün bir tasarım felsefesini

anlatmaktadır. Bina sahipleri ve kullanıcıları, binalarının modern, konforlu, etkili, çevre dostu ve güvenli olmasını, iyi çalışma ve toplumsal koşulların sağlanmasını istemektedir.

Avrupa’da kısmen, ofis mekanındaki sıkı çevre denetimi durumunun, bina kullanıcısı için her zaman en iyi çalışma koşullarını sağlamadığı anlaşılmıştır. Bu sonuç bizi bir bina içindeki konfor tanımını yeniden açıklamaya götürür. Bugün bu konfor, psikolojik olduğu kadar fizyolojik faktörlerden oluşan bir çeşitlilik olarak kabul edilmektedir.

Bugün, bir bireyin kendini çevre denetiminin içinde hissetme özelliğini çalışma gruplarının ölçeği büyüdükçe kaybedeceği anlaşılmıştır. Eğer bir bireyin bulunduğu çevre, denetimindeyse kendini daha iyi hissedeceği aynı düzeyde kabul edilmektedir. Örneğin, bir çalışanın ofiste koşullar çok uç noktaya geldiği zaman iklimlendirme cihazını açma imkanı olsaydı, yüksek bir sıcaklığı tolere edebilirdi.

Bu sebeplerle, bina kullanıcılarına daha fazla bireysel denetim sağlamak, onların konforunu arttıracaktır. Bu, aynı zamanda bina servislerinin tasarım kriterleri üzerinde yeniden düşünmeyi gerektirecektir. Kullanıcılar belirli koşullardaki bir çevreden ziyade yarı değişken bir çevreyi arayacaklardır.

Mühendislik bakış açısıyla, konfor tanımları ilerlemektedir ve bir iklimlendirme sisteminin denetlediği basit bir hava ısısına ek olarak bir odadaki ısıнын yaygınlığı ve değişkenliğini de kapsamaktadır.

Konfor ile ilgili bu yeni tanımlamalar günümüzdeki düzenlemeleri ve tasarım kriterlerini kapsamayıp, daha çok mühendislerin bugünkü deneyimlerinden oluşturulmuştur.

Geleneksel fan coil üniteleri ve değişken hava hacim sistemlerine (VAV) ek olarak aşağıdakileri kapsayan belirli sayıda alternatif sistemler bulunmaktadır;

- Fan destekli VAV, özellikle ofis ısısının düşmesi ve hava basıncının etkili çalışma koşulları için gereken seviyenin altına düşmesi durumunda uygundur.[17]

- Soğutulmuş tavanlar, bir bina içinde termal değişimi maksimize etmek için bir çözüm olup, yüksek ekipmanların bulunduğu mekanlarda etkili bir serinlik sağlar.
- Zeminin hava toplanma mekanı olarak kullanıldığı yer değiştirme sistemleri, tavandaki ısıнын konfor seviyesine yükselmesine izin vererek, sevimli bir iç çevre elde etmemizi sağlar
- Bina kullanıcılarının beklentileri destek sistem tasarımları taleplerini yükseltmektedir.[17]

4.2.1. Isı Yüklerinin Stabilizasyonu

Binadaki IT ekipmanlarından kaynaklanan ısı yükleri, iki eş zamanlı etkiye bağlı olarak görece bir dengeye sahiptir. Her bilgisayarın işletim gücü artarken aynı zamanda işlem gücü birimi başına düşen güç yükü ve ısı yükü, teknolojinin ilerlemesine bağlı olarak artmaktadır. Yakın gelecekte, likit kristal plazma ekranların ısı yükünde azalmaya olanak sağlayacağını öngörülmesiyle aynı zamanda ekranların nicelik ve büyüklüklerindeki yükselmenin yük azalmasını dengeleyeceğinin fark edilmesi söz konusudur.

Kimi zaman düşünüldüğünün aksine “hot desking” gibi yeni çalışma yöntemleri bina servislerine olan talepleri arttırmamaktadır. “Hot desking” kullanıldığı zaman, arzulanan serinletme kapasitesi belirli sayıdaki insanın binada bulunmasını değiştirmemektedir. Yük daha dengeli olup, sistem daha etkili kullanılabilir. Ayrıca daha fazla iç ısıнын kışın kullanılabilmesi söz konusudur.[17]

4.2.2. HVAC Zonlaması ve Kontrolü

HVAC sistemlerinin fonksiyonu fiziksel çevreyi, kesin şekilde belirlenmiş içinde sıcaklık, temiz hava akışı ve bazende nemlilik kriterleri içinde korumaktır. Geleneksel olarak HVAC sistemi, bir bina yönetim sistemi tarafından merkezi olarak her kattaki belli bir sayıda bölgede bulunan ısı kümeleriyle kontrol edilmektedir.

Çok değişken çalışma modelleri ve bireylerin çalışma ortamlarındaki tercihlerine cevap vermek için, daha esnek HVAC kontrolü sağlamaya yönelik kullanıcı baskısı vardır. HVAC sistemi ya tamamen zonlanmalı, yada zonlar 75 m²'ye kadar olmalıdır. Kontroller telefon, bilgisayar arayüzü yardımıyla bina otomasyon sistemi ile ya da

infra-red araçların kullanımıyla kullanıcı tarafından kolayca sağlanmalıdır. HVAC sistemi çalışma saatleri dışında bireysel veya küçük gruplara hizmet edebilmelidir.[17]

4.3. Elektriksel Güç ve Aydınlatma Sistemleri

Bu kısımda bina aydınlatma sistemleri ve binalardaki ekipmanların ihtiyaç duyduğu elektriksel güç konularına değinilecektir.

4.3.1. Aydınlatma Sistemleri

Görsel çevre çeşitli denetim sistemlerindeki artan bütünleşmeden etkilenmektedir. Örneğin, jaluziler aydınlatma denetim sistemlerinin bir parçası haline gelirken, tersi bir biçimde bir odaya giren doğal ışık seviyesi ile etkileşimli olarak elektrikli aydınlatmanın ayarlanabilmesini sağlamaktadır. Parlak bir günde jaluziler otomatik olarak sarılıp elektrikli aydınlatmayı kapatabilmektedir.

Benzer sistemleri bütünleştirme girişimleri 1980'lerde yapılmıştır. Maalesef, yeterli teknolojinin bulunmaması, karşılıklı uyum için fazladan zaman kullanımı ve tasarım maliyetlerini arttıran sonuçlar doğurmuştur.

Günümüz teknolojileri tanınmış sistemler arasında daha fazla bütünleşmeye izin verirken kullanımda kalite, güvenilirlik ve basitlik sağlamakta, pratiklik kazandırmaktadır. Örneğin, aydınlatma elemanları günümüzde ayarlanabilir denetleme sistemleri ve algılayıcılarla bütünleştirilerek yerel şartlara tepki verebilecek hale gelmiştir.

Mekanik servislerdeki eğilimlere benzer biçimde, aydınlatmada kullanıcı denetiminin sağlanmasının ancak merkezi denetimle birlikte varolacağı şeklindedir. Her kullanıcı işyeri aydınlatma seviyesini yerel aydınlatma elemanları yardımıyla kızıl ötesi uzaktan denetim yada ağa bağlı bir bilgisayarı kullanarak ayarlayabilecektir.

Ayarlanabilir denetim seviyeleri iyileşecek ve araçlar bireysel yönlendirmelerle yapılabilecektir. Sensörler barındıran aydınlatma elemanları, aydınlatma sorununu merkezi istasyona rapor edecek; yakında bulunan aydınlatma elemanına

yerleştirilmiş bir ışık seviyesi algılayıcısı, kaynak durumunu görüntülerken aynı zamanda aydınlatma seviyesini doğal ışığa tamamlayacak ayarlamaları yapacaktır.

Yerel düzeyde akıllı kullanım sağlayan ve aydınlatma denetim sistemlerinin ana işlevleri ile aydınlatma elemanları arasında bütünleşme sağlayabilecek işlevler şunlardır;

- Programlanabilir anahtar,
- Esnek bölgeleme,
- Gün ışığı görüntüleme,
- Pencere jaluzi denetimi,
- Enerji tüketimi görüntülemesi,
- Parlaklık seviyesi ayarları,
- Gölgeleme elemanlarının denetimi,
- Programlanabilir işletim,
- Kullanıcı denetimi,
- Bakım kayıtları,
- Acil durum aydınlatma test rutinleri gibi.

Bu gibi akıllı ve bütünleşik sistemlerin geliştirilmesini sınırlayan ana etkenlerden biri mali etkenlerdir. Her aydınlatma cihazı için bir algılayıcı ve denetleyici maliyetlidir. Devam etmekte olan standartlaşmış “off-the-shelf” sistemlerin gelişmesi maliyetlerin düşmesine olanak verecektir.[17]

Sonuç olarak aydınlatma ile görüşler, çalışma mekanlarında IT kullanımının artmasıyla son yıllarda değişmiştir. Geleneksel ofis aydınlatma düzeyleri ve aydınlatma türleri ekran kullanıcıları için kamaşma ve yansıma problemlerine neden olduğu için genel lux seviyesi yaklaşık 350-400 lux'e düşmüştür. Günümüzde aydınlatma elemanlarına dair eğilim, düşük kamaşmalı flouresan lambalar ve yukarı aydınlatmalı lambalar olarak süregelmektedir. İhtiyaç duyulan yerlerde kullanıcının kontrol edebildiği aydınlatma elemanları kullanılarak ek aydınlatma sağlanmaktadır.

Ofis ortamında mekanların sık sık farklı ihtiyaçlara göre yeniden düzenlenmesi gibi durumlarda, aydınlatma düzeyi de bu ihtiyaçlara cevap verebilmelidir. Binanın kullanıcı ihtiyaçlarına cevap verebilmede daha duyarlı yapabilmek için ışık ayar

anahtarlarının ve bina otomasyon sisteminde otomatik anahtar kapatmanın kullanımı artan bir öneme sahip olmaktadır.[17]

Aydınlatmada günümüzde kullanılan enerji verimli ampuller sıradan ampullerle aynı kalitede ışığı beş kat daha az elektrik kullanarak üretirler ve ömürleri 15-20 kat daha fazladır.[20]

4.3.2. Elektriksel Güç

Bir binanın elektrik sağlayıcısı can damarıdır. O, olmadan insanlar çalışamazlar. Buna ek olarak bir bina elektrik denetiminden oluşan bir sinir sisteminin yönetimi olmaksızın da çalışamaz.

Uygulanmakta olan işlevlerin önemine dayanarak, bir bina için bir çift ana güç kaynağı istenebilir. İletim hatalarının sebepleri gerçekten yerel değil de şehir ve bölgesel ise, bu durum sıklıkla etkili olmayacaktır.

Özellikle ulusal kaynak güvenilir olmadığı zaman binada tam kapasite sağlamak için jeneratörler kullanılabilir. Bu durumda üretilen ancak kullanılmayan elektriği ulusal şebekeye satmak mümkün olabilir.

Kombine ısınma santrallerinin (combined heating power) artan oranlarda kullanılmaya başlanması, binaya özerk bir biçimde elektrik sağlarken ısınma ve soğutma yüklerini bedavaya getirmektedir. Gazla çalışan kombine ısınma santralleri özellikle Japonya'da çok iyi geliştirilmiştir.[17]

4.3.2.1. Yedek Güç ve Kesintisiz Güç Kaynakları

Yedek ve kesintisiz güç sağlanması ve dağıtım seviyesi, bina kullanıcılarının ihtiyaçları bağlamında anlaşılması gerekmektedir. İş dünyasının kesintisiz güçten beklentileri (merkezi bilgisayarlar ve sunucular için olabilir) hayati servisler için dizel destekli güç ve olası güç kesintileri bağlamında görülmesi gereken korunmasız güç ihtiyaçlarıdır.

Kapsamlı yedekleme gücü IT'nin fonksiyonlarda kritik bir pozisyona sahip olduğu organizasyonlarda yer almalıdır. Bir jeneratör ve kesintisiz güç kaynağı acil sistemler ve IT için iki saate kadar bir yedek güç oluşturmalıdır.

Binanın tümünde ya da bölümlerinde merkezi bir UPS ile daha yerel UPS'lerin kullanımı kararları ekonomik, güvenlik ve teknik faktörlere bağlıdır. Faydalı bir uzlaşma ve uyum için genellikle zemindeki alt ekipman odasına UPS ihtiyacı bulunan ekipmanları yerleştirmektir. Böylelikle ister yerel ister merkezi UPS kullanılsın, UPS'i tüm işyerine dağıtmaktan daha ekonomik bir durum yaratılmış olur.[17]

4.3.2.2. Elektrik Gücünün Dağıtımı

Elektrik gücünün dağıtımı ile ilgili iki olası uç söz konusudur. En alt düzeyde binayı dolaşan tek tip elektrik gücü bilgisayarlardan elektrikli süpürgeye kadar tüm cihazları çalıştırır. Diğer bir uç ise çok çeşitli sayıdaki güç donatısı tipinden birinin kullanılmasıdır. Bunun kapsamı;

- ayrı (temiz) topraklı kesintisiz güç kaynağı
- temiz topraklı ana güç (jeneratörlü)
- kirli topraklı ana güç (jeneratörlü)
- temiz topraklı korunmasız güç
- kirli topraklı korunmasız güç

Kimi özel durumlar ve özel uygulamalar dışında bir binada yukarıda sıralanan çeşitlilikte seviyenin sağlanması ekonomik değildir.

Bağımsız topraklama (genellikle temiz topraklama ile karıştırılır.) konusu tartışmalı bir konudur. Güç iletimi ve bilgisayar yerleştirmelerinin topraklanmasında büyük bir bakıma ihtiyaç duyulmaktadır ve genellikle her ekipman ve alt ekipman odasının içinden bağımsız bir yalıtılmış topraklama çubuğu sağlamak faydalı olacaktır.

Korumalı ve yansıtımlı iletim kabloları için topraklama sistemlerinin tasarımında, özellikle dikkatli olunmalıdır. Kötü bir topraklama hiç topraklama olmasından çok daha kötü sonuçlar doğurabilir. Bağımsız topraklamaya sahip olmakta ısrar eden imalatçılar ekipmanlarını buraya bağlayabileceği gibi çoğu ülkedeki elektrik düzenlemelerindeki yasal koşulları da yerine getirmektedir.[17]

4.3.2.3. Modüler Sistemler

Kablolanmamış elektrik bileşenlerini kapsayan bu sistemler, bir yerleşmedeki elektrik kabloları gibi kolay monte edilmeye izin veren sistemlerdir.

Bu sistemler ABD’de yirmi yıldan beri kullanılmakta olup, Avrupa ile diğer ülkelerde de tanınmaya başlamıştır. ABD’deki ilk geliştirmenin amacı yüksek işgücü maliyetlerini dengelemek, mekandaki yükleme zamanının modüler sistemlerin kullanımıyla azaltmaktır. Bu sistemler, ayrıca fabrikada kurulmuş her bileşen için ciddi bir sertifika kalite standartını garanti etmektedir.

Fabrika işleri doğal olarak artmaktadır. Fakat işin bu bölümü otomasyon ve kitle üretimi ile olabilir ve bu gelişmiş kalite seviyesi ile düşük üretim maliyeti sonuçlarını doğurur. İnşaat programında servisler daha sonra uygulanabileceği gibi alandaki farklı işler arasında eşgüdümü sağlamak böylece kolaylaşır.

İşgücü maliyetlerinin her zaman ana konu olmadığı Latin Amerika’da, bu sistemler istenen beceri seviyesini ve yükleme zamanını azaltması yüzünden cazip hale gelirken, hızla gelişen rekabetçi pazarda önemli tasarruf kaynağı olmaktadır.

Modüler sistemlerin kullanımındaki artış gelecek on yılda beklenmektedir. Günümüzde mevcut sistemler şu alanlardadır:

- Acil durum aydınlatması,
- Yangın alarmları,
- Aydınlatma,
- Küçük güç (small power),
- Aydınlatma denetimi,
- HVAC kablolaması. [17]

4.4. Cephe Mühendisliği

Sembolik ve kültürel işlevlerinden bağımsız olarak bir binanın amacı, bina yüzeyi ile çevresinde yapay bir çevre yaratmaktır. Yüzey bir engel olarak algılanmamalıdır. Akışları dengeleyen bir unsur olan bina yüzeyi üç boyutlu olup, belirli bir kalınlığı olan ve enerji depolayabilme özelliklerini de yapısında barındırmaktadır.

Yüzeyin denetlediği bazı etmenler su, hava, ses, ışık, manzara, ısı, yangın, kirlilik, güvenlik, huzur ve patlamalardır. Modern cepheler, tüm bu faktörlerin dengelenmesini isterken, bazıları arasında çeşitli çatışmalar bulunmaktadır.

Yakın yıllarda cephe sistemleri ile ilgili artan çalışmalar ve enerji koruması ile ilgili büyüyen farkındalık söz konusudur. Önceki cephelerin daha fazla ya da daha az sabit olmasına karşın 1980’lerde dinamik cephe sistemleri ortaya çıkmıştır. Bunlar değişen çevre koşullarına ve müşteri isteklerine cevap verebilecek sistemlerdir. Böylelikle uyarlanabilirlik için bir potansiyel olarak “akıllı cepheler” ortaya çıkmıştır.

Son zamanlara kadar ofis cepheleri bina üzerine parça parça monte edilmiştir. 1980’ler cephelerde panelizasyon ile değişen çevre koşullarına ve kullanıcı isteklerine tepki verebilecek dinamik sistemleri ortaya çıkarmıştır. Bu özellikler bilgisayar teknolojisindeki potansiyellerle birlikte geleceğin cephelerini oluşturacaktır.[17]

4.4.1. Bina Cephesinin İşlevleri

Sürekli bir değişim içindeki bir çevrenin denetimi zor olmaktadır. Bu değişimler şunları kapsamaktadır:

- Mevsimsel çeşitlilik,
- Günlük çeşitlilik,
- Farklı yönlerde bakan cephelerde çeşitlilik.

Bu akışları dengede tutmak bina cephe tasarımında sıklıkla çatışmalara sahne olmaktadır. Örneğin, gün ışığı arzulandığında aşırı parlak bir ışık arzulanmaz, güneş ışınları yararlıdır ve kışın arzulandığında yazın arzulanmaz, havalandırma bir ihtiyaçtır ama gürültü ve kirlilik durumunda pencere kapanır, güzel bir manzara eğer yeterli güvenlik şartları sağlandığında zaman önerilir. Bina cephe tasarımı, tüm bu çatışan etkenleri uzlaştırmak zorundadır. Bina cephelerinin aşağıdaki unsurları denetlemesi gerekmektedir;

- su: yağmur, nem, yoğunlaşma
- hava: rüzgar, havalandırma
- ses: arzulanan, arzulananmayan
- ışık: güneş ışığı, kamaşma, yapaylık
- görüntü: iç ve dış, özel ya da kamusal

- ısı: güneş radyasyonu, hava sıcaklığı
- yangın: alev, ısı, duman
- kirlilik: gazlar, partiküller
- güvenlik: haneye tecavüz
- huzur: huzurun kaçması
- patlama: dışarda, içerde. [17]

4.4.2. Geleceğin Cepheleri

Geleceğin bina cephelerini aşağıdaki özellikleri sağlaması gerekmektedir;

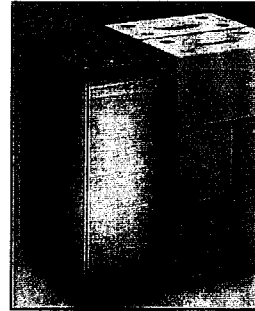
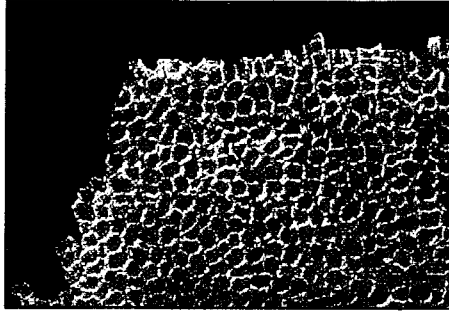
- Doğal havalandırma,
- Doğal aydınlatma,
- Camlardan iyi görüntü,
- Enerji etkinliği gibi.

Doğal aydınlatma ve iyi manzara, daha çok camlı alanlar yaratırken; enerji etkinliği, güneş ışınlarını denetlerken güneşten optimum faydalanmayı istemektedir.[17]

Gelecekte cephelerin oluşmasında birçok yeni teknolojiler kullanılacaktır.

Şeffaf Isı Yalıtımlarının Kullanıldığı Yüzeyler

Bu malzemeler, güneş ışınımını geçirme yetenekleri sayesinde, arkasındaki duvarın ısıyı depolamasına olanak tanımakta, ısı köprülerini engelleyerek, enerji korunumu ve yapı sağlığı açısından bina performansını önemli oranda yükseltmektedir.



Şekil 4.8 Saydam yalıtım malzemeleri [9]

Farklı tipte uygulamalar söz konusudur. En sık kullanılanlar, duvarın önüne yerleştirilen argon kripton ve aerojel dolgulu camlar, lamine plastik filmler, havası boşaltılmış camlar 3-8 mm çaplı cam plastik borucuklardan oluşan petek dokulu kapiller tüpler, %2-10 silikat içeren, hava boşluklu aerojel yalıtımlardır. Aerojeller

ışık geçirme oranı, dayanıklılık, performans açısından daha iyi çözümler sunmaktadır. Tüm uygulamalarda, malzeme dış etkilerden bir cam katmanı ile ayrılarak korunmakta, camla yalıtım arasındaki boşluk kış mevsiminde güneşten ısı kazancı sağlayan bir sera olarak çalışmaktadır. Bununla birlikte aşırı ısınmanın malzemede yaratacağı sorunlara önlem alınması, sıcak dönemlerde güneş kontrol elemanları kullanımı gerekmektedir.[8]

Akıllı Mimari Örtü (Smart wrap)

Kirean Timberlake Ortaklığı tarafından Cooper-Hewitt Ulusal Tasarım Müzesi'nin bahçesinde inşa edilen “akıllı mimari örtü”, teknolojinin mimarlığı yapısal olarak ne boyutlarda dönüştürebildiğini araştıran bir deneydir. Tuğla ve harç gibi geleneksel inşa elemanlarının yerine, plastik soda şişelerinde de kullanılan, ince polimer bazlı filminden oluşan “akıllı” duvarlar aracılığıyla yeni teknolojik gelişmelerin mimarlığa uyarlanmasını mimarlar araştırmışlardır. Bu kurgu çerçevesinde duvarı akıllı kılacak teknolojinin, geleneksel duvarı yerini alacağı öngörülen ince film tabakası üzerine baskı teknikleriyle uygulandığı varsayılmaktadır.

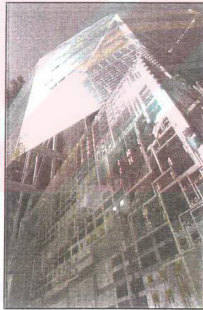
Yeni yapı malzemesi olarak “smart wrap” fikri, geleneksel yapı elemanlarının her birinin işlevsel entegrasyonu üzerine yaslanıyor. Geleneksel duvarın bölücülük, koruma, izolasyon gibi işlevlerinin geleneksel inşaat süresinin küçük bir bölümünde tamamlanabilecek sürede ayağa kaldıran bir kompozit filmle karşılanması denenmektedir. Bu anlamda smart wrap, ısıtma-soğutma, görsellik, aydınlatma, enerji tasarrufu alanlarındaki teknolojik gelişmelerin mimarlık alanına uygulanması için bir prototip önermektedir. Bu birleştirilmiş teknolojiler, tek bir mikro film tabakası üzerine basılmaktadır. Strüktüre sarılan tabaka geleneksel inşaatın hantal ve tekil işlevli malzemelerin yerini alıyor. Baskı teknolojisinin olanaklarıyla, farklı motif ve renk seçenekleriyle tasarım kişiselleştirilebilmektedir. Bu durum tasarım sürecinin asla tamamlanmadığı ve devamlı bir süreç olduğu biçiminde de yorumlanabilmektedir. “Smart wrap”, alt katman, basılmış ve eklemlenmiş birim olmak üzere her biri kompozit tek bir film üzerine sarılmış birkaç tabakadan oluşmaktadır.

Kabuk-Polyester film katman : Bu katman yapıyı yağmur, rüzgar gibi doğal etkilerden korurken diğer “smart wrap” tabakaları için de altlık oluşturmaktadır.[21]

İklimlendirme kontrolü-Safha değişimli malzemeler : “Smart wrap” ısıl dengeleme için mikro kapsüller halinde faz değişimli malzemeler içermektedir. Mikro kapsüller, polimer reçine içine gömülmeden, film üzerine yerleştirilmektedir. Bu malzemeler dengeleme için ısıyı absorbe edip gerektiği durumlarda kullanılmak üzere depolanmaktadır.

Aydınlatma ve görsel bilgilendirme-OLED teknolojisi : Aydınlatma ve görsel bilgilendirme için “smart wrap”, ince ve esnek olan organik ışık yayıcı diyot (OLED) teknolojisini kullanmaktadır. OLED teknolojisi, elektrik akımı uygulandığında foton yayan organik moleküller üzerine temelleniyor. Bu teknoloji, halen cep telefonu ekranlarında ve bazı bilgisayar ürünlerinde kullanılmaktadır.

Güç-İnce film bataryaları, ince filmden silikon pilleri, iletken donatılar : Binaların geniş yüzeyleri güneşe maruz kaldıkları için ideal güneş kolektörleri olabilirler. Smart wrap’ın ince filmden silikon güneş pilleri, OLED sisteminin güç kaynağı olarak kullanılmaktadır. İnce film bataryaları, fazla enerji depolamakta ve iletken donatı sayesinde sistemin aktivasyonunu da sağlamaktadır.[21]



Şekil 4.9 Akıllı mimari örtü (smart wrap) [21]

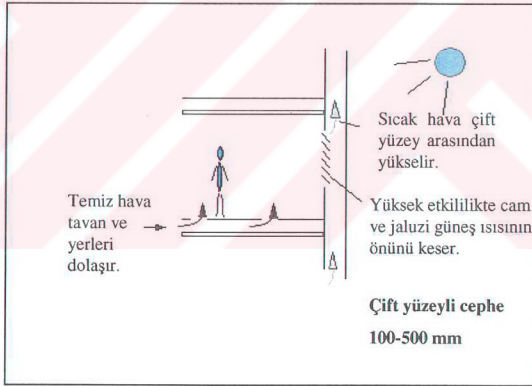
Akıllı Tuğlalar

Bilim adamları, içine yerleştirilen sensörler (algılayıcılar) sayesinde deprem ya da yangın gibi afetlerde ev sakinlerini uyararak akıllı tuğlalar geliştirmeyi başarmıştır. Aslında tuğlalar, bilinenlerden farklı değildir. Ancak bu tuğlalar sıcaklık veya sarsıntıyı hissedebilen sensörlerle (algılayıcı) donatılmıştır.

Duvara monte edilen akıllı tuğlanın içindeki sensörler, en ufak bir sarsıntıyı veya küçük bir ısı değişimini yine tuğlanın içindeki entegre sisteme iletmektedir. Bu sistem, gelen sinyali bir alarm sistemine naklederek, ev sakinlerinin uyarılmasını sağlamaktadır. Hayat kurtarması beklenen akıllı tuğla içindeki akü, dışarıdan kablo ile şarj edilebilmektedir. Projenin sorumlusu Chang Liu, akıllı tuğlanın ömrünü, binanın ömrü kadar uzatmaya çalıştıklarını ifade ederek şunları söylemiştir: "Tuğla içindeki standart donanımın türüne göre, maliyet 100 ile 1000 USD arasında değişiyor. Kısa süre içerisinde bu donanımlar mini çiplerle değiştirilecektir. Bu sensörler, ileride beton kalıbın içine de yerleştirilebilir." (www.milliyet.com/2003/07/15/yasam/yas06.html)

Çift yüzeyli sistemler

Çift yüzeyli sistemler tanıdık gelmekle birlikte yeni olan iki yüzey arasındaki alanın hava hareket sisteminin bir parçası olarak kullanılması ilkesidir. Çift yüzey konseptinin ilkeleri Şekil 4.10'da gösterilmiştir.



Şekil 4.10 Çift yüzeyli cephe prensip detayı [17]

Tablo 4.1'deki son iki projede tamamıyla günümüz teknolojisi kullanılarak cepheler tasarlanmıştır. Jaluzilerin bir niş içindeki konumları, iç ya da dış yüzeyde olmalarından ziyade, jaluzilerden gelen ve içeri giren ısıyı engelleyerek aynı zamanda jaluzileri temiz bırakan bir konumdur.[17]

Tablo 4.1 Dört Avrupa binasındaki cephe özellikleri [17]

Proje	Mimar	Özellikler
Lloyds of London	Sir Richards Rogers	Üç kat cam
GSW Berlin	Hutton& Sauerbruch	Çift kat cam, 1 metre boşluk
New Parliamentry Building	Sir Michael Hopkins	Üç kat cam, bilgisayar denetimli jalousiler
Kaiser Bautechnik Duisberg	Sir Norman Foster	Üç kat cam, bilgisayar denetimli jalousiler



Şekil 4.11 Lloyds of London

(www.richard.rogers.co.uk)



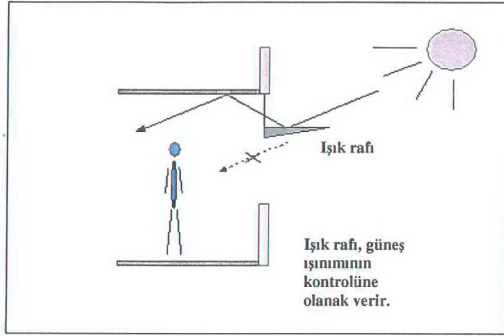
Şekil 4.12. Gsw Berlin

(www.sauerbruchhutton.de/portfolio/01/_gsw/zoom/z01.html)

Gölgeleme Sistemleri

Sabitlenmiş dış gölgelendirme, güneş denetimi sağlamakla beraber, panjurlu pencerelerin yönlendirmelerini değiştirerek daha etkili olabilmektedir. Paris'teki Arap Enstitüsü'nün (Mimar Jean Nouvel tarafından tasarlanan) pencereleri güneş ışığına duyarlı çeşitli aparatlardan oluşan diyaframlarla kaplıdır. Buna karşılık, hareketli parçalar mekanik hatalara karşı savunmasıdır.

Işık rafı (light shelf) yeniden keşfedilmekte olan eski bir fikirdir. Bir yandan sabit bir gölge sağlarken bir yandan da gün ışığını mekanın dışına yansıtarak ikili bir işleve sahip olan ışık rafı Şekil 4.13'te görülmektedir. Eğer rafın içindeki panjurlu pencerelerin pozisyonları değişken ise dış etkenlerin sıralaması ılımlı hale gelebilmektedir.[17]



Şekil 4.13 Işık rafı ilkeleri [17]



Şekil 4.14 Cephede panjurlar [17]



Şekil 4.15 Cephede ışık rafları [17]

Fotovoltaik Güneş Pilleri (PV)

PV'leri oluşturan yarı iletken malzeme silisyum kristali (solar hücre) güneş ışınımını emerek, hücre çerperinde elektrik akımı üretir. Solar hücrelerin seri, paralel bağlanması ile modüller elde edilirken, modüller panelleri, paneller solar dizileri oluşturur. Günümüzde PV'ler bina yüzeyine entegre edilen uygulamalar ile binanın kendi enerjisini üretebilmesini sağlamakta, sürdürülebilir akıllı binalarda giderek daha yoğun kullanım kazanmaktadır.

PV'ler monokristal, semikristal, polykristal, şerit, ince filmler (amorf silisyum, kadmiyum, selenyum) olarak üretilir. Monokristal yüksek verimli, polykristalli PV'ler maliyeti daha düşük ürünlerdir. İnce filmler PV'lerse farklı yüzeylere kaplanma özellikleri nedeni ile binalarda tercih edilirler. Yarı geçirgen veya opak PV'ler üretilmekte olup, bina yüzeyinde, PV'ler giydirmeye cephede elemanı, pencere,

güneş kırıcı paneller olarak da kullanılabilir. Bu tip ürünlerde, aşırı ısınma ve temizlik bakım sorunlarına özellikle dikkat edilir. Yakın gelecekte PV üretiminde, maliyeti düşürürken, verimliliği arttırmak, geniş kitlelerin kullanımına sunmak hedeflenmektedir.[8]



Şekil 4.16 Doxford International Business Park, Sunderland, PV'lerle kaplı güney cephesi (www.graeme-peacock.com/e_photos/e-22.htm)

Gelişmiş Camlar

Açık renkli, yansıtıcı cam çeşitleri binaya giren ve çıkan ısı ve ışık akışlarını pasif bir yoldan dengelemeye çalışmaktadır. Bunlardan uyarlanabilir değişik durumlar şunlardır;

- Fotokromik cam, gümüş ile kaplanmıştır ve güneş ışığında kararır.
- Termokromik cam, vanadium dioksit ile kaplanmıştır ve 25°C - 40°C sıcaklıklarda yavaş yavaş renk değiştirir.
- Elektrokromik cam, tungsten trioksit ile kaplanmıştır ve küçük bir voltaj uygulamasıyla aniden kararır.

Bunların içinde sonuncusu özel uygulamalarda diğerlerinden daha pahalı olmasına karşılık umut vericidir.

- Holografik cam, dik bir açıdan bakıldığında görünüşü olan ancak yüksek açıyla gelen ışınlar için bir gölge gibi davranan bir yapıdadır. Bu tür camların avantajı belirli bir açıdan gelen güneş ışınlarını dağıtabilmesidir.
- Prizmatik camlar, gün ışığından azami kullanımı sağlar. Fazla ısınmayı sınırlarken gün ışığını iç mekana dağıtarak ve yansıtarak sokar. Viyana'daki The Zentralsparkasse ve Commerzbank Headquarters binalarında bu ilke uygulanmıştır.

- Polarize cam, yüzeyi birbirine göre hareket ettirildiğinde, çeşitli ışık iletimi sağlama yeteneğine sahiptir.
- Isıcam, tek tarafı şeffaf metal film tabakası ile kaplanmış ve pencereyi ısıtmak amacıyla geliştirilmiştir. Benzer bir sonuç cam içine tel yerleştirilerek de elde edilebilmektedir.[17]

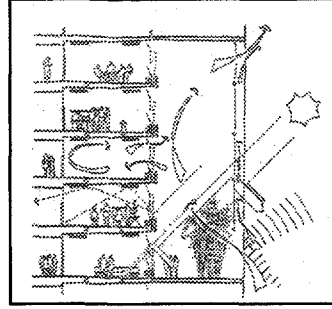
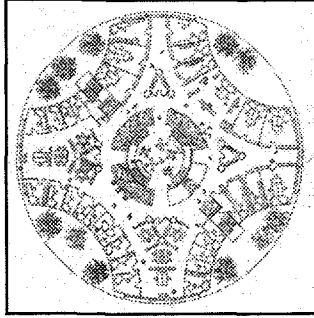
4.4.3. Akıllı Cam Cepheler

Cephelerle ilgili olarak “akıllı” kelimesi, ısıtma, soğutma, aydınlatma gibi başlıca enerji ihtiyacını azaltacak çevrenin korunmasına katkıda bulunacak şekilde gün içinde değişen çevre koşullarına cevap verebilme yeteneğini ifade eder. Akıllı cephelerde çok çeşitli enerji metodları uygulanır; doğal vantilasyon, gece termal kütlenin soğutulması, gün ışığı, tampon bölgelerin oluşturulması gibi. Bu metodların hepsi, bina ve cephenin yakından ilişkili ve bütünleştirilmiş olmasını gerektirir. Örneğin, binanın aerodinamik ve termodinamik davranışları üzerinde çalışma yapılmış olması gerekmektedir. Çünkü doğal vantilasyon için vantilasyona tabi tutulmuş cephe boşluğu ve bina içindeki hava akışı rüzgarın basıncına ve emmeye bağlıdır.

Bu davranışa dair öngörülerde bulunmak için bazı metodlar uygulanır ve bina maketi kullanılarak rüzgar tüneline araştırmalar yürütülür ve aynı zamanda odaların ve cephe kesitlerinin gerçek ölçülerinde hava akışı simülasyonları yapılır. Bu çok çeşitli faktörler arasındaki işbirliğinin karmaşıklığı cephe mühendisleri ve mimarlar arasında yakın bir ilişki gerekliliği demektir. Bu tür ilişkiler, bütünleştirilmiş yada holistik planlama olarak adlandırılmaktadır.

Commerzbank yarışma projesinde ikinci olan ve tasarımı Mimar Christoph Ingenhoven tarafından yapılan proje enerjinin korunumu prensibiyle yarışmaya sunulmuştur. Proje, silindirik 46 katlı bir kule ve 5-6 kattan oluşmuş bir tasarıma sahiptir. Sirkülasyon alanları ve servis mekanları çekirdekte yer almaktadır. Kulenin yuvarlak formu enerjinin korunumu sebebiyle seçilmiştir. Form, dışarıya en düşük yüzey alanı sunar. Ama bunun yanında maksimum iç mekan sağlamaktadır. Hava yastıklarının (air cushion) ve ofislerin doğal vantilasyonu arasındaki ilişki yüzünden birçok çeşitli kat planı varyasyonları arasında en ilginç olanı haç şeklinde olmaktadır.[22]

Ofislerin önünde oluşturulmuş kış bahçeleri bir tür çift cidarlı cephe oluşturmaktadır. Dışardaki sıcaklık düşük iken, dış cam yüzeyler genellikle kapalıdır ve kış bahçesi yalıtımlı tampon bölge gibi davranmaktadır.



Şekil 4.17/ 18 Commerzbank mimari proje yarışmasında ikincilik ödö alan projenin tipik kat planı ve tipik kesiti [22]

Bu projede bahar, sonbahar ve yazın cephedeki camlar açılır ve cephe boyunca farklı düşük ve yüksek basınç sonucu dışarıdan alınan havanın kış bahçelerinde akışı sağlanır. Doğrudan güneş ışığından korunma ve kış bahçesinin aşırı ısınmasını engellemek için dış cephenin iç yüzeyine perdeler yerleştirilmiştir.

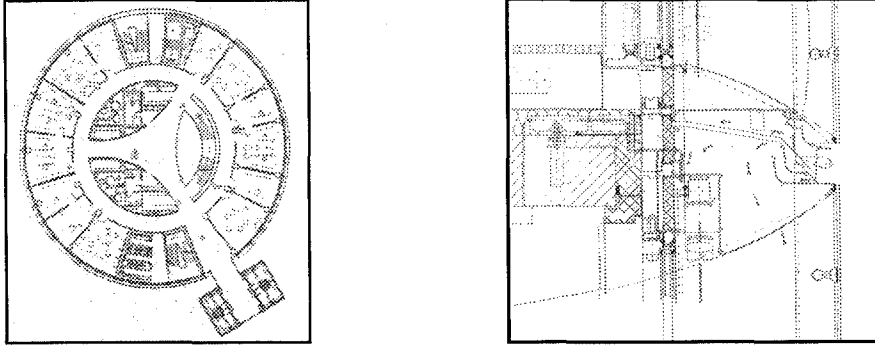
Bütün döşemeler gece soğutmasına maruz kalan termal depo olarak hareket edecek şekilde tasarlanmıştır. Yeterli gün ışığı seviyesi dairesel kat planıyla ve ofislerin düzenlemesiyle sağlanır. Tasarımda aynı zamanda ışığı yansıtan uygun tavan yüzeyleri ve özel ışığı yönlendiren elemanlar düşünülmüştür.

1991’de Mimar Christoph Ingenhoven, Happold (Londra), HL-Technik ve Schalm Mühendislik (Münih) danışmanlıklarıyla Rwe AG (Essen, Almanya) merkez binası için düzenlenmiş yarışmayı kazanmıştır.

Bu tasarım silindirik çok katlı bir binadır. Tipik kat planı incelendiğinde ofisler dairenin çevresinde ve servis alanlarında merkezde yer almakta olduğu gözükmektedir. Kule asansörü ayrı bir eleman olarak düşünülmüştür.

Cephe, birçok enerji tasarrufu tekniklerinin avantajından yararlanmak için çift cidarlı bir konstrüksiyondur. Cephe boşluğu döşeme seviyesinde yerleştirilmiş kapakların açılmasıyla doğal olarak havalandırılmaktadır. Cephe boşluğu 50 cm genişliğindedir ve her kat seviyesinde yangın güvenliği ve akustik yalıtımı açısından bu kapaklar kapalı tutulmaktadır. Ofisler içindeki doğal ventilasyonu sağlamak için kayar kapılar

kullanılmıştır. Soğutma için ise çıplak betonarme döşemeler termal depo olarak hizmet etmektedir.

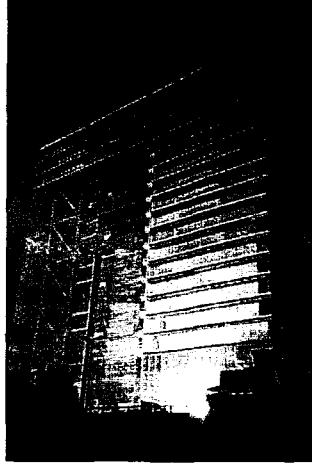


Şekil 4.19/ 20 Rwe AG binası tipik kat planı ve cephe detayı [22,23]

Gün ışığı seviyesini optimize etmek için dıştaki kabuk maksimum gün ışığı geçirimini sağlayan beyaz cam içermektedir. Ara bölümdeki alüminyum elemanlar direkt gün ışığına karşı alınmış bir önlemdir. Bu elemanlar aynı zamanda ışığın yönünü değiştirmek içinde kullanılır. Ofislerde ışık seviyesini kontrol amaçlı ek önlem olarak ekranlar kullanılmıştır.

1991’de Düsseldorf Stadttor çok katlı binası için açılan yarışmayı Overdiek Petzinka ve ortakları kazanmıştır. 70 m yüksekliğindeki bina 20 katlı iki paralel kuleden oluşmaktadır. Bunlar birbirine üç sürekli çatı odası ile bağlanmıştır. Bu düzenleme yaklaşık 50 m yüksekliğinde merkezde bir atriuma olanak sağlamıştır. Tüm bina 12 mm kalınlığında cam kabuk ile kuşatılmıştır. Bu ofisleri trafik gürültüsü ve bu noktada tünele giren Rhine demiryolunun oluşturduğu gürültü kirliliğine karşı korumaktadır. Cephede kat boyunca devam eden 95 ve 140 cm derinliğe sahip ve bu derinlikte ayarlanabilir gölge elemanlarının kullanıldığı bir boşluk oluşturulmuştur. İç cephe tabakası U değeri $1.4 \text{ W/m}^2 \text{ C}^\circ$ olan yalıtımlı cam pencereler içermektedir, eksenel açıklık 150 cm ve 2.85 m yüksekliğindedir.

Kapanan elemanlardan oluşan hava deliği sistemi boşluk içindeki doğal havalandırmayı kontrol için tasarlanmıştır. Bu sistem vantilasyon ünitesinin içinde her bir döşeme düzleminin önünde yerleştirilmiştir. Yazın cephe boşluğunun yeterli doğal vantilasyonu, ofislerin yapay havalandırmasının kullanılmamasına neden olmaktadır. Soğutma için bina kullanıcıları, soğutulmuş tavan elemanlarını çalıştırabilmektedirler.[22]



Şekil 4.21/ 22 Düsseldorf Stadttor binası görünüşü ve cephe detayı
(www.duesseldorf.de/planung/stadtortw/hafen/hinwess03.shtml)
(www.structurae.net/en7/structures/data/str02513.php)

Kışın büyük cephe boşluğu, tampon bölge olarak davranır, büyük oranda ısı kayıplarını ve pencere önlerindeki alanlardaki radyasyonu azaltmaktadır. Simülasyonlar, çalışma saatleri süresince oluşan soğutma ihtiyacının pratik olarak bütün yıl boyunca mevcut olduğunu göstermiştir. Bu ihtiyaçlar zemin suyu soğutma sistemleri ve “desorption” işlemi tarafından karşılanmaktadır.



Şekil 4.23 Düsseldorf Stadttor tipik kat planı [22]

Çift yüzeyli cepheler, sık sık hava akışının güçlü etkisine maruz çok katlı yapılar için çözüm olarak görülmektedir. Fakat aynı prensip çok katlı olmayan binalardaki enerji tüketimi üzerinde de yararlı bir etkiye sahiptir ve dıştaki makro çevre ile içteki mikro iklim arasında ılımlı iklim bölgesi oluşturmaktadır.[22]

4.5. Giriş Güvenlik Sistemleri

Güvenlik sistemlerinin geleneksel rolü istenmeyen insanları yapıdan uzak tutmaktır. Bu görüş çok geniş bir çerçevede gelişebilecek olaylara karşı tek bir önlem görüşüne

yerini bırakmıştır. Bombalı saldırılar, hırsızlık ya da bilgisayar korsanlığı, aynı zamanda daha az göze batan görüntüleme ve denetimi beraberinde getirmektedir.[17]

4.5.1. Giriş Denetimi

Sistemler gün geçtikçe daha fazla güvenilir ve daha az insanlar tarafından farkedilebilir hale gelmiştir. Kapalı devre TV kameraları daha küçük, denetleme ve kayıt sistemleri ile daha anlaşılır olmaktadır. Mesafeli kartlar (proximity cards) manyetik kart okuyucuları ile yer değiştirirken yüksek güvenlikli çevrelerde parmak izi tanıma uygulamaları başlamaktadır. Mesafe dedektörleri görelî bir tedbir sağlarken insanların bina içindeki ve dışındaki hareketlerin görüntülenmesini fark ettirmeden sağlamaktadır.

Bu sistemler, binaya giriş yapma hakkına sahip olanlar için girişı kolaylaştırırken, bina içindeki önemli alanlarda farklı güvenlik seviyeleri yaratmaya izin vermektedir.[17]

Bir binadaki güvenlik seviyesi, organizasyonun türüne ve konumuna bağılı olarak değışiklik göstermektedir. Güvenlik görevlilerinin geceleri arsa ve binayı devriye gezerek güvenliğı sağladığı basit sistemler veya karmaşık giriş kontrolü, şifreli girişlerin, kartlı giriş sistemlerinin kullanıldığı gözetim sistemleri ve bina otomasyon sistemi ile bağlantılı ya da ayrı bir şekilde bir güvenlik merkezinin kontrolündeki CCTV kamera kullanımlarıyla çeşitlilik göstermektedir.

Güvenlik sistemlerinin diğér bina sistemleriyle bütünleştirilmesi farklı sistemleri monitörle izlemek için gerek duyulan insan sayısını ve müdahalesini azaltmaktadır. Bir sistem sensörü tarafından farkedilen bir olay, tamamen ayrı bir sistem içersindeki reaksiyonu tetiklemek için kullanılabilir. Örneğín, alarm durumundaki bir duman dedektörü, CCTV üzerinden etki altındaki alanın görüntüsünün otomatik olarak elde etmek için güvenlik sistemini harekete geçirir. Bu da güvenlik görevlisinin bir sonraki adımının ne olacağına dair karar vermesine yardımcı olmaktadır.[12]

4.5.2. Akıllı Kart Teknolojisi

Bugün kredi kartı büyüklüğündeki plastik kartlar entegre devreler yardımıyla elektronik bir formatta veri depolayabilmektedir. Manyetik bant sadece okunabilir olup çevirim içi (online) bir veritabanına giriş yapabilir. Ancak bir akıllı kart

okuma/yazma özellikleriyle verileri saklar ve muhafaza eder. Temaslı ve temassız kartlar olarak iki çeşittir.[17]

Temaslı ve Temassız Kartlar

Temaslı kartlar, karta yerleştirilmiş çip ile bağlantıya geçen bir okutucunun elektrik gücü ile çalışmaktadır. Temassız kartlar, radyo dalgalarını kullanarak iletişimi sağlar. Veri değişimi için okuyucuya yakın bir yerde (mesafe değişken olabilir) tutulmaları yeterlidir.[17]

Kart Güvenliği

Akıllı kartlar kişisel kimlik numaraları (bireysel seçim), biyometri (her kullanıcıya özgü parmak izi, ses, imza, iris kaydı gibi özellikleri kullanır.) ve şifreleme (işlemcinin benzersiz kodlama üretimi yeteneği sebebiyle kopyalanma ve yeniden üretmeyi imkansızlaştıran) gibi uygulamalara sahiptir. Bu, bize yüksek seviyede bir güvenlik ile sanal olarak hiç bir güvenlik korumasına sahip olmayan ATM kartlarıyla karşılaştırıldığında bir gizlilik sağlamaktadır. Ayrıca, akıllı bir kart, hesap denetimi takibi yaparken dolandırıcılık ve yasadışı faaliyetlerle olan mücadeleye yardımcı olmaktadır.

Akıllı bir kart istenmeyen kişiler tarafından bilgi kullanımını şifre yardımıyla engellemektedir. Ancak, eğer bu bilgi daha sonra radyo ya da telefon aracılığı ile iletilmişse, ek tedbirlere ihtiyaç duyulması düşünülmektedir.

Bir koruma yöntemi olan şifreleme, bilinmeyen bir yabancı dile çevirme gibidir. Bazı akıllı kartlar, kodlama ve kod çözme özellikleri ile bilgilerin gizliliğini tehlikeye sokmadan iletimine olanak sağlar. Akıllı kartlar milyonlarca yabancı dil ile kodlanabilir, her iletişim sürecinde rastgele değişik dil seçilebilir. Bu kimlik denetimi süreci sadece nadir kartlar ve bilgisayar tarafından kullanılmakta olup kulak misafirliğini neredeyse imkansızlaştırmaktadır.[17]

Akıllı Kartların Maliyeti

Akıllı kartların üretim ve işletimleri ile ilgili maliyetler; üretim ve dağıtım maliyetleri, kartla etkileşimde bulunan çevre birimlerin (telefonlara bağlı okuyucular, bağımsız okuyucular ve bilgisayara bağlı okuyucular) maliyetleri ile tutanak (değişen

statüler, sahtelik durumu ve hesaplama bilgileri) maliyetlerini içermektedir. Akıllı kartlar, diğer kart teknolojileri ile karşılaştırıldıkları zaman fiyat bakımından daha avantajlıdır. Maliyetler, ihtiyaç duyulan kapasite ile güvenlik seviyesi ve niceliğine göre değişir. Ortalama bir kart maliyeti 1 ila 20 USD arasında değişmektedir. Tipik bir kartın özellikleri; 2K-8K yeniden doldurulabilir hafıza, 8-bit mikro işlemci ve mevcut şifreleme algoritmasıdır. Bu kartların okuyucularının maliyetleri 100 USD'den başlayıp belirli oranda artmaktadır.[17]

Akıllı Kartların Uygulamalarının Araştırılması

Akıllı binalardaki akıllı kart kullanımlarının ana kullanımı, kart sahibinin resmi ve kişisel bilgilerinin depolanmasıdır. Bir çalışan binaya girdiği zaman ve giriş alanına yerleştirilmiş okuyucunun yanından belirli bir mesafede geçtiği zaman güvenlik görevlisinin ekranında bu bilgiler görülecektir. Bu durum bina girişindeki alanda güvenlik bariyerleri ve kontrol prosedürlerine gerek duyulmaması açısından bir avantaj yaratmaktadır.

Binaya giriş yapan bir insanı tanımlandıktan sonra, bu kişi ile ilgili bilginin bina yönetim sistemine aktarılabilir. Bu sistem, giriş yapan kişinin işyerindeki alarmı kapattıktan sonra otomatik olarak aydınlatma, havalandırma ve ısıtma sistemini çalıştırmaktadır. Buna ek olarak, akıllı kartlar, ek mesafe okuyucuları yardımıyla insanların çalışma saatleri ve konumları ile ilgili bilgileri kaydedebilir ya da üzerindeki bilgiler ile asansör kullanımını denetleyebilir.

Akıllı kartlar bir firma içindeki kantin ve kafelerde elektronik cüzdan olarak kullanılabilir. Harcanan miktar çalışanın maaşından kesilebilir, bu durumda alışveriş daha etkili hale gelirken nakit para bulundurma zorunluluğu ortadan kalkmış olur.

Gelecekte akıllı kartlar günlük kullanımımızın bir parçası olarak her insan tarafından cebinde taşınabilirken, önemli bilgilerinde elektronik biçimde saklamaya olanak sağlayacaktır. Kartı “akıllı” yapan entegre devre, günlük hayatımızın birer parçası olan anahtarlık, gözlük, kol saati, yüzük ya da küpe gibi nesnelere monte edilebilir.

Temassız akıllı kartlarda kullanılan teknoloji, yaka kartları olarak bilinen kartların çıkmasına sebep olmuştur. Yaka kartlarının işlevleri, temassız akıllı kartlarındaki gibi olup, şekilleri ise madeni para, yüzük ya da bagaj kartı gibi olabilmektedir. Bu

kartlar genelde gaz tüpleri, arabalar gibi nesnelere hatta hayvanlar üzerine bile yerleştirilmekte olup, sözkonusu nesnelerle ilgili bilgiyi saklamak ve korumak amaçtır. Bu kartların kullanımı ile ilgili son zamanlarda gerçekleştirilen denemelere örnek vermek gerekirse; kartların, konum belirlemesi ve perakende pazar istatistikleri oluşturmak amacıyla havaalanında bulunan yolcular üzerinde kullanılması gibi. Bu kartlar, bir bilgi sisteminin nesne ile ilgili elden veri temin etmeden işletilmesine izin vermektedir.

Yakında kullanılabilecek diğer bir özellik olarak, biyometrik verilerin (parmak izi, kişisel ses, göz retinası gibi) kullanımı, çipte yer alan bilgiye giriş izni sağlayacaktır.

Modern toplum büyük miktarlarda bilgiye ihtiyaç duymaktadır. Bu bilgiyi bilgisayarlar işlerken, akıllı kartlar bu bilgilerin kullanımının ve denetiminin kişiselleştirmesini sağlamaktadır.[17]

4.6. Envanter Güvenliği

Günümüzün ofislerinde bilgisayar çipleri (özellikle hafıza çiplerinin), maliyet ve görece izlenemezlik, içerdikleri bileşenleri değerli madenlerle karşılaştırmamıza olanak vermektedir. Envanterlerin güvenliği, bilgisayar ve güvenlik endüstrisi için önemli bir tartışma konusudur. En iyi yanıt, malzemeye girişi sağlayan hırsızları engellemenin, çiplerin yapımı ile ilgili mekanizmalara girişi engellemekten daha iyi olacağı şeklindedir.

Gelecek öngörülerinden biri, kablosuz çiplerin her envanter içine yerleştirilerek, her parçanın elektronik takibinin radyo dalgaları yardımıyla yapılmasıdır. Bu durumun bugün gerçekleştirilememesindeki ana etken teknolojiden çok maliyettir.[17]

Bilginin Güvenliği

Servis sektöründeki bir çok firma için bilgi en değerli envanterdir. Bilginin çalınma durumuna karşı korunması, bozulma ve imhası bu yüzden önemli bir durumdur. Fiziksel bir biçimi olmayan bilgiyi takip etmek neredeyse imkansızdır ve akıllı binanın işlevi, bilgi hasarına yol açacak davranışların denetimini, bina sahibine yardımcı olmak için sağlamaktır. Veri sunucularının saklanması ve ekipman odalarının kilitlenmesi, bina içine sokulmaması ve bina dışına çıkarılmaması gereken disket ve teypleri denetlemek, sistem odalarındaki telefon ve veri bağlantı

anahtarları, bina yönetiminin en önemli boyutlarıdır. Ne var ki bu ölçümler bir çalışanın kıskançlıkla firmanın bilgi sistemini zarara uğratmasını engelleyememektedir.

Güvenlik sistemleri bina nüfusu, kapı durumları ve insanların konumları hakkında detaylı bilgileri sağlamaktadır. Yüz, göz ve ses tanıma alanları ile ilgili gelişmeler ve bunları kapsayan uzman sistemler, daha yüksek seviyede bilgi ve denetim sağlayabilir. Uzaktan görüntüleme, 24 saat izleme maliyetinin düşük olabildiği bir güvenlik şirketi gibi merkezi bir yerden gerçekleştirilerek, yüksek seviyede bir denetime izin vermektedir.[17]

4.7. Asansörler

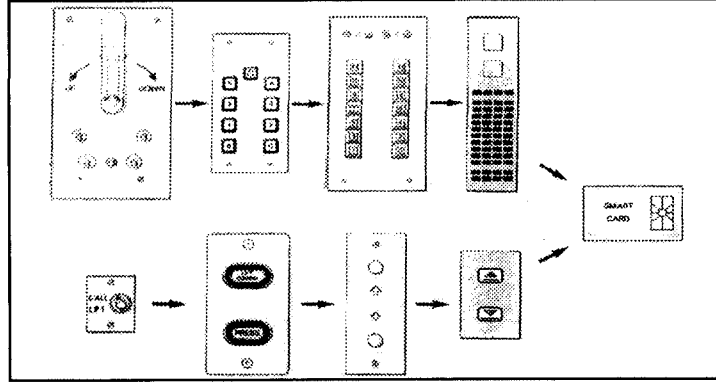
Günümüzde bildiğimiz asansörler “farsighted” tasarımcılar tarafından adapte edilebilecek yeni teknolojilerle radikal değişikliklere uğramaktadır. 2020 yılında rehber raylar, kabin askısı, güvenlik vitesleri müzeye konacak ve asansör denetimleri bina yönetim ve güvenlik sistemleri ile bütünleştirilecektir.

Belirli sayıdaki proje sonucunda anlaşılmıştır ki, bina sahipleri ve kullanıcılar farklı türde bir asansör istemektedir. Bu güvenlik için (bu tehlikeli dünyada), seyahat güvenliği, kullanım etkinliği, çevreye uygun tasarımlar ve yolculuğun keyifli geçmesi gibi durumlar söz konusudur.[17]

Kabin ve Denetimlerinin Tasarım Evrimi

Asansör kabinlerinin tasarımının evrimi yüzyıl başındaki örneklerden günümüzün panoramik asansörlerine doğru ilerledi. Bunlar, gelecekteki etrafı tamamen cam olup istenmeyen yapısal elemanları barındırmayan tasarımlara geçiş niteliğindedir. Buna paralel olarak asansör denetim sistemlerinin geçirdikleri evrim, dokunmatik düğmeli panellerden, akıllı kart ve kablosuz okuyucunun kombinasyonundan oluşan kontrol araçlarına doğru gerçekleşmiştir.

Elisha Otis 1853 yılında güvenli asansörünü tanıttığı zamandan beri, bir çok yolcu taşıyan asansör güvenli “gear” ile donatıldı. Belki de gelecekte tıpkı paraşütlerin uçan yolcular için tasarım ve güvenilirlik özelliklerinden dolayı gereksiz hale gelmesi gibi asansör tasarımında güvenli “gear” lar da gereksiz olabilir.[17]



Şekil 4.24 Asansör denetiminin evrimi : Kabin içi (yukarıdaki), kabin dışı (aşağıdaki) [17]

Eğer güvenlik ekipmanları ve ilgili yapılar tasarımda istenmediği için kaldırılırsa, bu durum büyük maliyet tasarruflarına yol açabilir. Asansör yapısı hafif olunca iyi tasarlanmış panoramik asansörler gerçek olabilir.

Yeni tasarım ilkeleri, kullanıcıların güvenliğini, mekanik ve kontrol personelinin tehlikeye sokmayan bir şekle dönüşecektir. Gerçekten de, ham maddelerin ve detaylı bileşenlerin imalatında daha doğruluk ve kaliteli olma eğilimleri ile güvenlik ve güvenilir standartlar devamlı artmaktadır.

Büyük bir olasılıkla gelecekte panoramik kabinler ağır bir yerleştirme gerektirmeden toplam görünebilirliğe sahip olacaklardır. (Şekil 4.25'te sağdaki) Kabin aydınlatması fiber optik aracılığıyla gerçekleştirilecek ve geleneksel kontrol panelleri bağlantısı kart okuyucularıyla yer değiştirecektir.

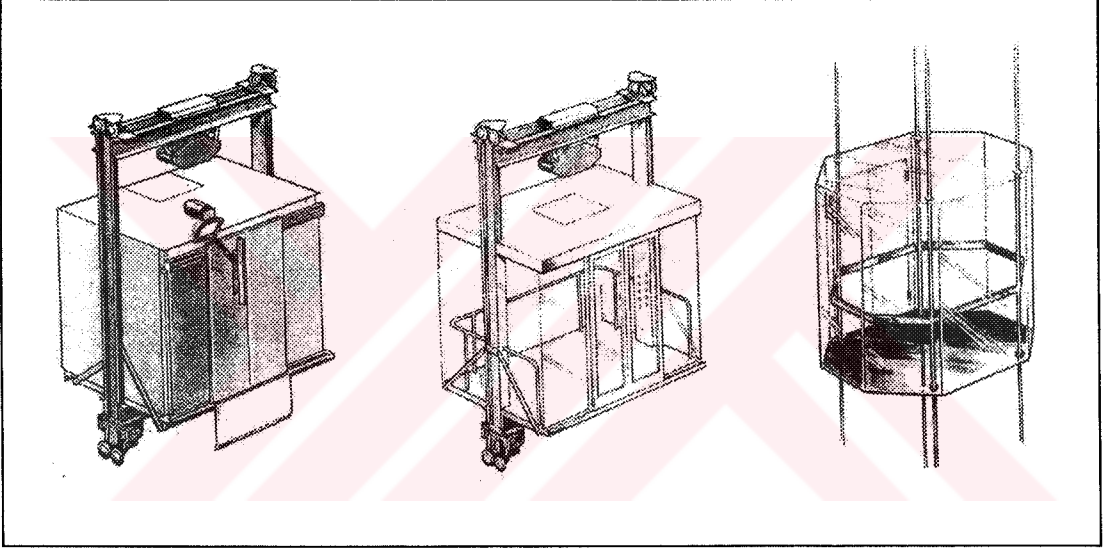
Kapı mekanizmalarının tasarımında önemli değişiklikler olacaktır. "Air-line couplings" kullanımı temiz ve emniyetli kapı sürücüsü haline gelecektir. Bugünkü kabin kapı sürücülerine benzemeyen basit bir hava yolu bağlantısı ile kapıların her inişteki dikey ve yatay hareketlerine olanak sağlanacaktır.

Gürültü ve titreşim seviyeleri, hızlanma ve hızlanmada değişim dereceleri konularında özel koşullara uyulmalıdır, aksi taktirde binalar cazibesiz ve kiralanamaz hale gelecektir.

1990 öncesindeki asansör denetim algoritmaları, insan maliyeti harcamalarına gerek duymayan minimum bekleme süresi üzerine kurulmuştu. Yolcular standart 5

dakikalık oranlar ve 30 saniyelik bekleme süreleri ile hoş olmayan asansör yolculuğu yapmaktaydılar.

Geleceğin denetim algoritmaları, varılmak istenen uzaklık talebini en kısa bekleme süresi içinde karşılamak için, her gidiş mesafesini analiz ederek enerji etkili asansörü (en yakındaki kabin olmak zorunda değil) seçecektir. Varılmak istenen uzaklık binadaki tüm asansör kullanıcıları, çalışanlar ve ziyaretçilerde bulanabilecek akıllı kartlarla tespit edilecektir. Asansör kullanıcıları, geçerliliklerini bina güvenlik sisteminden geçerken onaylatmaları gerekecektir. Bu onaylatma süreci sadece ilgili kullanıcının kullandığı kat için geçerli olacaktır. Eğer kullanıcı izni olmayan bir kata girmeye çalışırsa alarm çalışacaktır.



Şekil 4.25 Asansör tasarımı : (Soldan sağa) Geleneksel kapalı kabin, modern panoramik, gelecekteki açık.[17]

Geleceğin asansörleri ise, düşük imalat, montaj ve işletme maliyetleriyle çevre dostu olacaktır. Buna uymayan şirketler büyük olasılıkla cezalandırılacaktır. Ucuz fakat çevre dostu olmayan malzemeler yasaklanabilecektir. Ağır ek mineral yağlar, bitki bazlı yağlarla yer değiştirip, doğal ahşap ihtiyacı sürdürülebilir kaynaklardan sağlanacaktır.[17]

2020 yılındaki araştırmalar, asansör yolculuklarının insanlar üzerindeki tıbbi sonuçlarını ortaya koyacaktır. Vücudun bütünü hareketi, herkesi etkileyen bir durumdur ve 1990'larda asansör yolculuklarının yarattığı tıbbi etkiler bunu ortaya çıkarmıştır. Asansör kullanıcılarının küçük bir parçasında rastlanan bu sorunların

olması yadsınacak bir durum değildir. Akıllı kartlar bu tarz bireysel sağlık kayıtlarını tutabileceklerdir. Asansör denetimi, yolcuların hızlanma, kabin parlaklığı ve “strob” efektleri etkisindeki ihtiyaçlarını ayarlayabilecek ya da refakat isteyen yolcuları resepsiyona bildirecektir.

Önümüzdeki 25 yılda beklenen asansör yolcularının temiz, açık, camekanlı asansörlerde yolculuk etmeleri şüphe götürmeyecektir. Asansör yolcuları, atriumdan yukarı çıkarken destek, yönetim ve yönlendirme olmadan titreşim ve gürültüden uzak yolculukları esnasında sadece camla çevrili kabinde korku olasılığı da vardır. Bina yönetim ve güvenlik sistemlerine bağlı asansör denetim sistemleri, akıllı kartlar tarafından kullanılıp mümkün olan en etkili ve keyifli yolculuğu geçirmemizi sağlayacaktır. Bu yeni eğilimlerin sağlayacağı deneyimlerde baş dönmesinden etkilenenlerin durumu bir tartışma olarak kalacaktır.[17]

4.8. Akustik

Binalarda akustik tasarımı, kullanıcıların işitsel çevresinin tanımı ile ilgilenmektedir. Neredeyse tüm insan aktiviteleri şarkı söylemeden uyumaya, işe gidiş-gelişten konsantrasyona kadar işitme hissinden olumlu yada olumsuz olarak etkilenmektedir. Tüm bu aktivitelerde kulak, büyük miktarlarda bilgi ve sesi fark edebilmekte, milyonda bir oranda dinamik basınç değişimlerine de hassas olabilmektedir.

İlk olarak, akustikçiler her aktivite için arzulanabilir akustik çevrenin tanımını mimarlar, mühendisler ve çevre plancıları gibi ilgili disiplinlerden danışmanlarla birlikte aramışlardır. Geleneksel olarak asıl amaç, geniş tanımlanmış işlevler kümesinin ihtiyaçları ile binayı buluşturacak tasarımlar gerçekleştirmektir. Ancak kullanıcılar binalarından daha fazla esneklik talep ettikçe akustik tasarımı, daha fazla kullanıcı denetimi, orijinallik ihtiyacı ve hassas çözümler sağlamaya başlamıştır.

Ekonomi ve ticari durumlarca talep edilen en çağdaş oditoryumlar; konferans, tiyatro, sinema, klasik müzik ve amfili müzikler (pop, caz, çağdaş müzikler) gibi çok amaçlıdır. Her amaç farklı akustik ihtiyaçları gerektirmektedir. Bunlar, ek akustik sürükleyici malzemelerin teminininden, oda boyutlarında ve haciminde yapılabilecek değişikliklere kadar çeşitlenmektedir.[17]

Doğal havalandırma – akustik ihtiyaçlarının incelenmesi

Gürültüye hassas bir mekanda, pencerelerin kapalı ya da açık olması, vantilasyon ihtiyacı ile gürültü yalıtımı ihtiyacı arasında bir çatışmaya sebep olabilir. İki talep arasındaki denge iç ve dış sıcaklık ile dış gürültü seviyeleri arasındaki dengeye dayanır. Akıllı sistemler, bu girdilere göre pencereleri otomatik olarak açıp kapayabilir, kullanıcı tarafından tanımlanan karışık kriterlere göre denge ayarını yapabilir. Örneğin ;

- Sıcaklık yüksek ve dış gürültü seviyesi düşük ise pencereleri açar.
- Dış gürültü çok artarsa (örneğin, yakından geçen uçak sesi) ve iç sıcaklık aşırı uç bir noktaya gelirse pencereleri kapar.
- Bu durumda, otomatik akıllı denetimin yerine kullanıcı denetimi olasılığı sağlanır.[17]

4.9. Yangın Denetimi

Yangın sistemlerinde ana eğilim yangın dedektörleri ve korunma sistemlerinin güvenilebilirliğidir. Korunma sistemlerinin güvenilebilirliğinin yangın düzenlemelerinde bir rahatlama sağlayabiliyorsa, bina tasarımında önemli değişimler gerçekleştirilebilir. Günümüzde yangın sistemleri bina tasarımında ana sınırları belirlemektedir;

- Yangın merdivenlerinin dağılımı, katı kurallara bağlı olup, mimarın bina tasarımını ve mekan esnekliğini sınırlandırmaktadır. Yangın düzenlemeleri, bazı binaların ekonomilerini belirlemektedir. Örneğin, zeminin genişletilmesi fazladan yangın merdiveni ihtiyacına yol açacaksa, bu uygulamadan vazgeçilebilir.
- Püskürtme borularının diğer sistemlerin arasından geçmesi su, elektrik ve benzeri iletimler ile iklimlendirme sistemi tasarımını zorlaştırır.
- Yangın tabanlı kompartmantasyon (compartmentation) ayrıca mekan esnekliğini daraltırken iç mekan kullanımlarını sınırlamaktadır.

Günümüzdeki yangın düzenlemeleri, binanın esnekliğini arttırabilecek daha iyi tasarımların uygulanmasını önlemektedir.[17]

Yangın ile ilgili düzenlemeler, tasarım hedefleri arasında yer almamasına karşılık tasarıma doğrudan etkide bulunabilmektedir. Bu yapısal bir düzenlemeden farklıdır,

örneğin bir binanın belirli derecedeki bir depreme karşı dayanması için özel bir tasarımın gerekmediği gibi.

Yangın kodları, kurallardan ziyade hayat riskleri olarak belirtilmelidir, örneğin bir insanın ölme riski yılda milyonda bir olasılıkla gerçekleşir. Yangın mühendisleri, güvenlik ihtiyaçlarıyla buluşacak özgür tasarımlar ortaya çıkarabilmelidir.[17]

Yangın Sistemlerinde Ortaya Çıkan Yeni Eğilimler

Günümüzün yeni eğilimleri performans bazlı kodlar ve düzenlemeleri kapsamaktadır. Düzenlemeler daha yenilikçi ve maliyet etkili tasarımlara, uygun güvenlik koşullarını sağladıkları takdirde izin vermektedir.

Yangın yönetmelikleri, düzenleme komitesi yerine, kamu otoriteleri, mimarlar, tüm disiplinlerden mühendisler ve müteahhitlerin danışmanlık birimlerinden oluşan insanlar tarafından geliştirilmelidir.

Geleneksel olarak yangın sistemleri tasarımı üç kesim tarafından gerçekleştirilmektedir. Elektrik mühendisleri genellikle alarm sistemlerini kurarken, yapı mühendisleri bina strüktürünün yangından korunmasından sorumlu olmakta, sağlık ve emniyet mühendisleri de püskürtme sistemlerini tasarlamaktadır.

Günümüzde mevcut teknolojiler memnuniyeti sağlamakla birlikte, yaşam riski ile ilgili düzenlemelerin izin verdiği sistem güvenilirliği seviyelerinin ihtiyaçlarının geliştirilmesi ve uygulanması gereklidir. Özellikle adreslenebilir sistemlerinin (public adress system), bir yangın durumu ile ilgili bilgileri daha ucuz ve daha az karmaşık olarak sağlaması gerekmektedir. Yönlendirilebilir yangın söndürücülerine yapılarda ihtiyaç duyulmaktadır. Bunlar, binanın tümüne zarar vermeden yangının bulunduğu yerde hangi püskürtücünün aktif hale geleceğini tayin edebilen sistemlerdir.

Yangın denetim sistemleri çeşitli yollardan daha karmaşık hale gelmektedir.

- Yangın alarmları, net olarak merkezi bir yerden yerleştirilebilir.
- Yangın sistemleri ile diğer bina denetim sistemleri arasında daha fazla bütünleşme ihtiyacı vardır. Yangın sistemlerinin kablolamasının bina yönetim sistemlerinininkiler ile aynı olması gerekir. Böylelikle kullanım ve denetleme sürekliliği sağlanabilir.

- Yangın tespiti daha fazla detaylı hale gelmektedir, yeni sistemler yanlış alarmları azaltırken sistem güvenilirliğini arttırmaktadır. Akıllı dedektörler önceden programlanmış yangın türlerini ayırt edebilir, algılayıcılar dumanın yolunu takip edebilir ve çeşitli algılayıcılarla birlikte akıllı dedektörler çeşitli duman türlerine göre akıllı tepkiler verebilmektedir. Son zamanlarda piyasaya çıkan bu dedektörler, sigaradan çıkan dumanı bile, duman partiküllerinin doğasından ve süresizlik özelliklerinden ayırt edebilmektedir.

Çeşitli dedektörler, tespit türlerine standart getirmektedir. Geçmişte değişik alanlarda kullanılan özel dedektörler gerekirken, mekan kullanımında esnekliği sınırlandırmaktaydı.[17]

Günümüzde modern sabit yangın söndürücü sistemler olarak, argonite sistemleri, yüksek ve alçak basınçlı CO₂ sistemleri, kuru kimyasal sistemler, köpük kullanan sistemler, halon kullanan sistemler, FM 200 sistemleri, SEM-SAFE Watermist sistemleri tercih edilmektedir.[24]

4.10. Akıllı Bina Denetim Sistemleri

Bina denetimi ve yönetimi için gerekli yollar teknolojinin avantajları ile değişmeye başlamıştır. Mekanik yöntemler, yerini elektronik ve dağıtılmış zeka yöntemlerine bırakmaktadır. Müşteri odaklı mimari 1990'ların başında kullanıcı alanını kapsamaya başlarken bina denetim sistemlerinde dağınık bir yaklaşıma neden oldu. Bu ise zeka ve işlem gücü ile görüntüleme ve denetim işlevlerini birbirine yaklaştırmıştır. Bütün dış istasyonlar denetim işlevleri ile yerel düzeyde çok daha eşit olup, merkezi sistem üst düzey yönetim işlevine sahiptir. Bu daha fazla güçlü ve dirençli bina denetim sistemlerine bir potansiyel sağlanmaktadır.

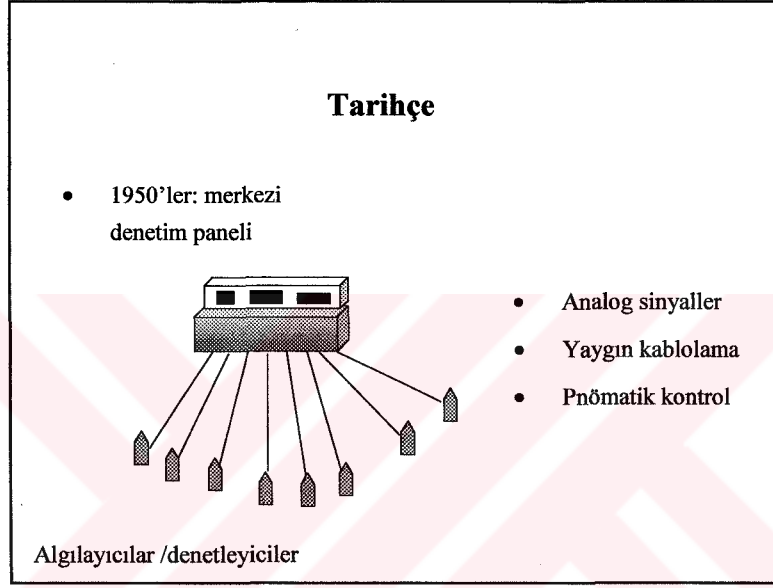
Günümüzde kullanılan dağınık sistemlerin erken evrimi, merkezi denetim panelleri ve ayrık alıcılardan, merkezi bilgisayar ve ona bağımlı dış istasyonlara doğrudur. Bu durum, Şekil 4.26 ve Şekil 4.27'de gösterilmiştir.

Akıllı algılayıcılar ve denetleyicilerin akıllı dış istasyonlarla birlikte doğrudan sayısal denetimi şu sonuçlara yol açmıştır;

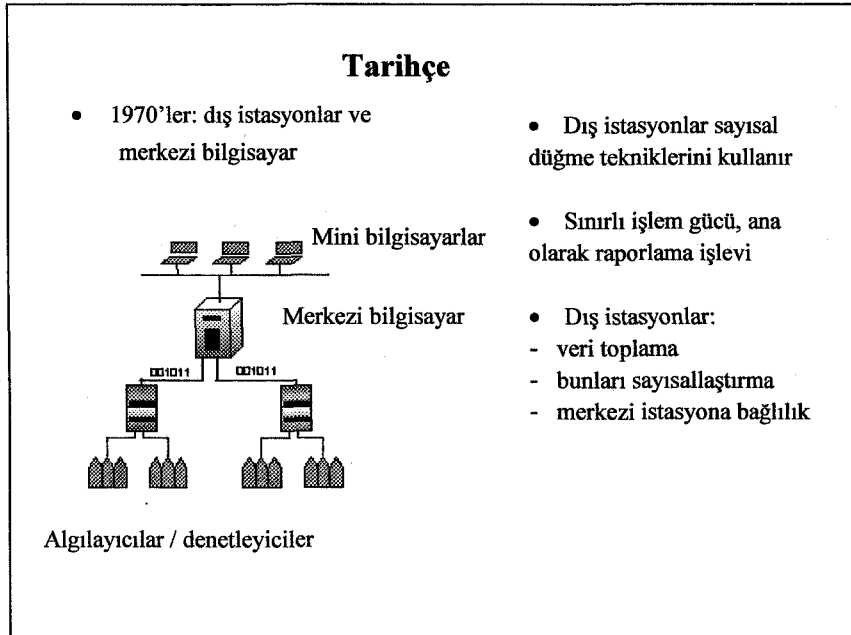
- Canlılık sağlayan sistemlerle, yerel dış istasyonlar merkez istasyon olmadan işlev kazanmıştır.

- Daha az kablolamaya ihtiyaç duyulmuştur.
- Artan iletişimle, yerel dış istasyonlar birbirleriyle doğrudan haberleşebilir hale gelmiştir.

Daha entegre bir bina için önem kazanan eğilimler günümüzde standart eksiklikleri yüzünden kısıtlanmaktadır. Açık sistem yaklaşımı, IT alanında çok ciddi etkiler bırakan bir devrimdir. Echelon, BACnet ve Ebus gibi çeşitli sayıdaki ortaya çıkan standartların hiçbiri resmi olarak henüz kabul edilmiş değildir.[17]



Şekil 4.26 1950'lerde bina denetim sistemleri [17]



Şekil 4.27 1970'lerde bina denetim sistemleri [17]

4.10.1. Bina Otomasyon Sistemleri (BAS)

Bina servislerinin denetimi, geniş ve merkezi sistemlerden cihazların üzerindeki kontroller ile daha küçük, esnek sistemlere doğru evrilmektedir. Bilgi bu kontroller vasıtasıyla bir veri networküne ve bina otomasyon sistemine aktarılmakta, sorunun çıktığı yerde kullanılan bir bilgisayar üzerinden denetim sağlanabilmektedir.

Çevre servisleri denetimi, yangın alarmı, güvenlik, aydınlatma ve önleyici bakım gibi uygulamalar, bir bina otomasyon sisteminde birleştirilebilmektedir. Ancak bu birleşme, alt sistemlerin yerel düzenlemeler ve kullanıcı tercihlerine dayanmaktadır. Alt sistemlerin bir sistemde entegre olamaması durumunda, alt sistemler anahtar verileri kendi aralarında geçirebilmektedir. Gelecekte bina yönetimi ve genel IT sistemleri arasında bir entegrasyon olması beklenmekte olup, belki de her ikisinde kullanılan veriler aynı yerel alan ağında taşınabilecektir.[19]

4.10.2. Mekanik Servislerin Denetimi

Makina mühendisliğindeki eğilimler ve kullanıcı beklentilerinin Bina Denetim Sistemleri (BMS) üzerindeki etkileri şu şekildedir;

- Kullanıcı talepleri ile buluşmak için ve teknolojinin avantajlarından faydalanmak için Bina Denetim Sistemleri kolay kullanılabilir olmalı, bu sayede daha geniş kullanımlar daha ucuza mal olabilmektedir.
- HVAC gibi bina denetim sistemleri, aydınlatma denetimi, yangın ve güvenlik sistemleri daha kolay işletim ve kullanım talepleri doğrultusunda bütünleştirilebilir.
- Artan yerel denetim başarılabılır. (Örneğin, ışık algılayıcısı “light fitting” ile entegre edilebilir, denetim böylece yerelde sağlanmış olur.)
- Doğal ventilasyonun gelişmesi ya da zorunlu olarak ilerlemiş ve karmaşıklaşmış yerel denetim sistemleri tarafından sağlanabilen enerji tasarrufu gerçekleşmiş olur.

Son noktayı açıklamak için bir örnek vermek gerekirse, bir denetim sistemi yakından geçen bir uçak yüzünden pencereyi kapatması için gürültü seviyesini denetlemek ve

açılabilir pencere ile doğal iklimlendirmeyi sağlaması zorunludur. Işık algılayıcıları yerleştirildiği tüm noktalarda, doğal ışık memnun edici seviyedeysen ışıkları kapatabilecektir. Ayarlanabilir denetimler hassas ayarlamalara (dimming control) olarak sağlayacaktır.

Orta ve uzun vadede, insanlar günümüzde kullandığımız parametrelerden daha fazlasına ihtiyaç duymayacaklardır. Bizler şu anda “deneysel” bir aşamadayız, çevremizi denetlemek için telefon, dijital düğmeler, infra-red denetleyiciler ya da bilgisayarlarla farklı yollar deniyor, ana ışıklar, görev ışıkları, jaluzilerin pozisyonu, fan coil hızı ve nem oranı gibi farklı parametreleri denetliyoruz. Kullanıcıların hangi çeşit denetimi istediklerini ve bireysel konfor için gereken ana parametrelerin hangileri olacağını kullanım süreçleri belirleyecektir.

Binalardaki denetlenen çevre koşulları için daha seçici olmak denetim çeşit ve parametrelerin her ikisine de bağlı olarak denetim sistemlerine güvenilirlikle ilişkilidir. Günümüzde, ışıklar ve kapılar için alternatif denetim yolları istenmektedir. Çünkü yalnızca otomatik denetime güvenmek henüz mümkün değildir.[17]

4.10.3. Yeni Bina Denetim Sistemleri

Tarihsel olarak tüm bina servis sistemleri tescilli protokollere sahip patentli sistemlerdir. Bununla birlikte farklı üreticilerin farklı bina servis sistemleri arasındaki bütünleşmeyi sağlamak eskiden neredeyse imkansızdı.

Akıllı binalar, farklı üreticiler tarafından üretilen bilgisayar destekli otomasyon ve denetim sistemleri ürünlerinin birleştirilmesini istemektedir. Bina sistemlerinin başarılı bir şekilde işletilebilmesi için bu araçlar arasındaki bilgi dönüşümleri hayati önem taşımaktadır. İletişimin sağlanmasındaki “proprietary” yaklaşımlar, akıllı bina teknolojilerinin gelişmesi ve sistem bütünleştiricileri için büyük değişimleri beraberinde getirmiştir.

Yine de sayısal otomasyon ve denetim teknolojisinin on yılı aşkın bir sürede yayılması, otomasyon adalarının genel geçer hale gelmesine karşın, akıllı binalar ve bütünleşik bina servisleri gerçekten öte, ama verilmiş bir sözden de fazlasıdır. Buna karşılık, açık sistemler için işaretler açıkça netleşmiş ve bu rekabette iki öncü sistem ortaya çıkmıştır; BACnet ve Echelon’un LonWorks’ü.[17]

4.10.3.1. BACnet

BACnet, bina otomasyon denetimi networkü olarak tanımlanabilir. Amerikan Isıtma Soğutma ve Klima Mühendisleri Birliği (ASHRAE) tarafından geliştirilen bir veri iletişim protokolüdür ve 1995 yılında kabul edilmiştir. Kablolı iletişim altyapısının çeşitli satıcılar tarafından üretilen ürünlerin bütünleşmesi ile bina servislerinin bütünleşmesi süreçlerini birbirinden ayırmıştır. Bir yazılım, donanım ya da “firmware” değildir. Bilgisayarların bilgiyi nasıl dönüştürmeleri gerektiğini hükmeden standartlaşmış bir kural kümesidir. Çeşitli türdeki bina sistemleri ve farklı üreticilerin bir arada çalışabilmelerine olanak sağlamaktadır.[17]

BACnet Mimarisi

BACnet protokolünün OSI 'nin yedi katmanlı referans modelini izlese de, dört katmandan oluşan bir mimariden oluşmaktadır. Bunlar, fiziksel, veri bağlantısı, network ve uygulama katmanlarıdır.

Dört katmanlı mimarinin seçilmesinin sebebi bina otomasyon ve denetim ağının ihtiyaç ve özelliklerine yer sağlayarak mümkün olan en düşük protokol giderlerini sınırlamaktır. Sunum, bölüm ve ulaştırma katmanlarının işlevsellikleri BACnet uygulama katmanının işlevleri tarafından kapsanmaktadır. Dört katmanlı bir mimari (OSI, yedi katmanlı modelinden eksiltilmiş) iki dünyanın en iyi özelliklerini bir araya getirmiştir. BACnet düşük kaynaklı çözümlere izin verirken, aynı zamanda OSI tabanlı teknolojilerle birlikte çalışabilmeye olanak sağlamaktadır.

BACnet mevcut ulusal ve uluslararası veri bağlantısı ve fiziksel katmanlar standartlarında geniş bir kullanım sağlamıştır. Bütünleşik bir BACnet bileşeninin ortaya çıktığı tüm alanlarda, uygun bir standartın eksikliği yüzünden, varoluş sebebi anlaşılmıştır.[17]

BACnet Protokolleri

BACnet mimarisi keskin bir konfigürasyon ve teknoloji gerektirmemektedir. Dört iletişim seçeneğini desteklemektedir; Ethernet, ARCNET, MS/TP protokolü ve PTP protokolü. Farklı ulaştırma yöntemleri kullanılsa da kodlanmış mesaj aynı içeriğe sahiptir. Bu felsefe tasarımcıya verili bir uygulamada en çok maliyet-fayda eksenli yöntemi seçmesine olanak sağlar.

Dört network çeşidi BACnet yönleticiler ile BACnet “internetwork” ü üzerinden bağlanabilir. Bir BACnet yönleticisi, farklı teknolojileri kullanan iki ya da daha fazla BACnet networkünü birbirine bağlayan araçtır.[17]

4.10.3.2. Echelon / Lonworks

ABD’de Echelon tarafından geliştirilen “Local Operating Networks” (LonWorks), Echelon’un bütün teknolojisine zemin oluşturan bir terimdir.

LonWorks özel bir “nöron çipi” ve “LonTalk” protokolünden oluşan ve genel olarak network maliyetini azaltmayı amaçlayan bir teknolojidir. Nöron çipleri Toshiba ve Motorola lisansı ile üretilmektedir ve Lon iletişim standartı olan LonTalk ile donatılmaktadır. Lon teknolojisi dağıtık denetim araçların, algılayıcıların ve erişim düzeneklerinin basit birleşiminden oluşan bir tasarıma sahiptir.

LonTalk protokolü, burgulu çift kablo ve “mainsborne” sinyallerini kapsayan çok çeşitli fiziksel medya ulaştırması üzerinde uygulanabilir.[17]

Echelon Protokolleri

LonWorks networkün kalbi, denetim ihtiyacı için özellikle tasarlanan uluslararası açık bir standart olan LonTalk protokolüdür. Denetim sistemleri üreticileri tarafından seçebilecekleri ve kullanabilecekleri zengin özellikler sağlamaktadır. LonTalk tarafından sağlanan özellikler kümesi neredeyse tüm denetim uygulamalarını kapsamaktadır. Bunların arasında bina otomasyonu, fabrika ve üretim süreci denetimi ve ev otomasyonu yer almaktadır. Arkasında küçük bir iz bırakarak işletilen protokol; güvenlik, güvenilirlik ve performans sağlamaktadır.

LonTalk protokolünün geliştirdiği bir diğer protokol LonWorks network servisleridir. LNS, müşteri-sunucu sistemleri ile LonWorks denetim ağının yükleme, işletim, görüntüleme ve denetimi arasındaki uyumluluğu birleştirmektedir. Network denetim araçları ile uğraşırken nesne tabanlı bir yöntemi hayata geçiren bu güçlü network işletim sistemi, ayrıca geleneksel denetim sistemlerinden kaynaklanan sınırlılıkların aşılmasına da yardımcı olmaktadır.

LNS araç ve gereç üreticileri arasında doğru bir ortak işletilebilirlik sağlamıştır ve bunu Microsoft Windows ve Sun Microsystems Java’nın yazılım uygulamaları

arasındaki ortak işletilebilirliği sağlayan düzlemler ile aynı yoldan gerçekleştirmiştir. LNS müşterileri herhangi bir düzlemde çalışabilir. (PC, MAC, UNIX, iliştilirilmiş sistemler, vb.).[17]

Echelon Mimarisi

Bir LonWorks denetim aracı, bir nöron çipi ve bir iletişim alıcısından oluşur. LonTalk protokolü ise farklı iletişim medyasını destekler. Bunlar çift burgulu güç hattı, fiber-optik, coaxial kablo, radio frekansı ve kızılötesidir. Bir LNS ağının önemli bölümleri, network servis sunucuları ve arayüzleridir. Arayüzler müşterilerin sunucularla olan iletişimini sağlayan unsurlar iken, network servis kartları da network ile sunucudaki bir mesaj servisi arasındaki fiziksel bağlantıyı sağlamaktadır.

LNS sunucusu LonTalk ve TCP/IP protokollerini bir ulaştırma katmanında desteklerken, müşterilerin istedikleri protokol yardımı ile iletişime geçmelerine izin vermektedir. Bunun anlamı bir LNS sunucusunda, aynı sezgisel denetim ağının nesne hiyerarşisinin, herhangi bir TCP/IP (internet/intranet gibi) bağlantısı yerine kullanılabilmesidir.

Ölçeklendirilebilir bir mimari, denetim ağlarının katı taleplerine yeterince esneklik sağlarken, yönleticiler ve network arayüz kartları (NIC) gibi gereçler hayati önem taşımaktadır. Farklı medyalar arasında dönüşüm için ortak işletilebilirliği sağlarken farklı alanlar arasındaki trafiği de bölmektedir.[17]

4.11. Sonuçlar

Geçtiğimiz yıllarda elektronik ve bilgisayar teknolojisindeki hızlı ilerlemeler akıllı binalar ile ilgili sistemlerde heyecan verici kimi gelişmelerin yolunu hazırlamışlardır. Binalarda bulunan en önemli teknoloji grubu, “iletişim yöntemleri ve bilgi teknolojileri sistemleri” dir. Bunlar organizasyonlar için hayati önem taşımaktadır. Akıllı binalar uyarlanabilir iletişim altyapısı sağlayarak buna yanıt verebilmelidir. Temel seviyede, yeterli kablo yolları, düşey hatlar ve ekipman odalarından fazla bir donatıya ihtiyaç yoktur. Kimi zaman bu durum ana kablolama ya da omurga ile desteklenerek, toptan bir yapısal kablolama şeması ile tüm bina üzerinde geniş kapsamlı esneklik sağlanabilir. Diğer bina teknolojileri de günümüzde hızla ilerlemektedir. Bunların kapsamı;

Cepheler, orjinalindeki basit kaplamadan enerji akışlarını denetleme yeteneğine sahip etkileşimli sistemlere dönen, yeni malzeme ve tasarım tekniklerini içermelidir. Cephelerin rolü bu anlamda değişmektedir. Cepheler dış ortamın olumsuz etkilerine bariyer olmaktan çıkıp, kullanıcılar tarafından artan bir öneme sahip olan doğal ventilasyonun tamamlayıcı bir ögesi olmaktadır.

Yangın sistemleri, örneğin, yangın söndürücü püskürtme sisteminin ana su sistemi boruları ile bütünleştirilmesi, kanıtlanmış bir güvenilirlik ile sistem maliyetini düşürecektir. Ayrıca yangın sistemleri ile merdiven sayısı azalacak ve dağılımı daha esnek olacaktır. Eğer yangın tespiti ve koruması güvenilir olursa ve yangın yayılmadan yok edilebilirse, çelik işlerinin korunmasına ihtiyaç duyulmayacaktır. Çelik işlerini açıkta bırakmak inşaat maliyetlerini düşürecektir.

Güvenlik sistemleri, elektronik ve iletişim yöntemleri teknolojilerinin kullanımıyla geliştirilmeli ve rahatlık, sağduyu hislerini uyandırmalıdır.

Asansörler kapsamında, asansör mühendisliği ve elektronik teknolojilerinin, daha konforlu ve daha geniş kapsamlı denetimleri birleştirmesi gerekmektedir.

Akustik, doğal ventilasyon sistemlerindeki dış sesle uğraşan kimi etkileyici ilerlemeler, yüzeyleri ayarlayarak yerel akustik koşulları geliştirebilen akıllı malzemeleri içermelidir.

HVAC görüntülemesi ve ayarlaması için kullanılan teknolojiler denetim ve otomasyon sistemlerini kullanmalı, bina işletme maliyetlerini azaltma konusunda bir araç sağlamak ve daha konforlu bir iş çevresi sağlanmasına yardım ederek kiracıların refahını ve performansını geliştirmelidir.

Doğal ventilasyonun servis sunma stratejisinin olduğu bir yerde, temel bina tasarımının bir parçası olarak düşünölmeli ve bina formu, ventilasyon oranı, çapraz havalandırma, içeri giren havanın kalitesi, gerekli olduğunda mekanik havalandırmanın kullanımı, bina kütlelerinin, hacminin ve soğutmaya maruz kalan yüzeylerin kullanımı, pencereler ve diğer açıklıklar arasındaki kontrol bağlantıları, bina otomasyon sistemi gibi konular entegre bir şekilde düşünölmelidir.

Denetim endüstrisi, IT endüstrisi gibi açık sistem protokollerinin emri altına girdiği zaman, bir çok kullanıcı ve bina işlevinde oluşacak bütünleşme “bilgisayarla bütünleşik bina (CIB)” gerçekleşmesine öncülük edecektir.

Sonuç olarak, akıllı binalarda kullanılan teknolojiler sadece bina kullanıcılarının ihtiyaçlarıyla iyi örtüştüğü oranda değerlendirilmektedir. Gereksiz olarak binalara monte edilen teknolojiler ve bunların bakımları ekstra maliyetler getirmektedir.



5. BİNA AKLININ DEĞERLENDİRİLMESİ

100 yıl kadar önce yapılmış bir binadan ne kadar akıllı günümüzün akıllı binaları? Bu akıl binaya nasıl veriliyor? Bu akıldan nasıl yararlanılıyor?

Özellikle ülkemizde de geçerli olan günümüzdeki yaygın bir kanıya göre, binaya “akıllılık” özelliğini veren faktör, binalarda bilgisayar sistemlerinin kullanılmasıdır. Bu sistemler, binanın kullanıcıya yönelik bilgisayar sistemleri ve binanın iklimsel konforunu (ısıtma, havalandırma, aydınlatma) denetleyen ve enerji verimliliğini de kontrol edebilen mikroklimatik çevre sistemlerine yönelik bilgisayar sistemleridir.[1]

Akıl (intelligence) kavramı araştırmalarda maliyet ve sağlanan kar ile ilişkilendirilmiştir. Niceliği en kolay ölçülen “efficiency benefits”, işletim maliyetlerini (enerji, bakım, yeniden düzenleme vb.) azaltmaktadır. “Effectiveness benefits”, iş verimini ve kaliteyi, çalışanların ve müşterilerin memnuniyetini artırmaktadır.

Akılın gerçek maliyeti belirlenmelidir. Yani sadece sistemlerin satınalma ve yerleştirme maliyetleri gözönünde bulundurulmamalıdır. Aynı zamanda devamlılık gösteren işletim, görevlendirme ve sistemleri koruma maliyetleri de tespit edilmelidirler.

“Bina akı” sadece bir bina tipiyle sınırlamamanın gerekliliğinin farkına varmak gerekmektedir. Üretim, eğitim, sağlık yapıları, havalimanları, tren istasyonları da akıllı bina olarak tarif edilebilirler. Ama bu tip binaların verimli, etkin ve adapte edilebilir olmalarıyla mümkündür.[17]

Binaların kullanıcı ihtiyaçlarına cevap verebilme yetenekleri veya bir diğer deyişle akıl düzeyleri, yapının tasarım ve inşa sürecinde çeşitli uzmanlık dallarının koordinasyonundaki başarı, çalışmalarındaki eşgüdüm, daha tasarım aşamasında kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenerek bunun hem mimari hem de elektro mekanik sistem tasarımına yansıtılması ile sınırlıdır. Dolayısıyla, mimarisi hijyeni korumaya müsait olmayan veya mekanik tesisat sistemi uygun tasarlanmamış, mimari ve kullanıcı istekleri ile koordine edilmemiş bir ameliyathane süitinde, otomasyon

sistemlerinin ve bina yönetim sisteminin fazla yapabileceği bir şey kalmamaktadır. Bu çerçevede, yapının akıllığını, kontrol sistemlerinden daha geniş anlamda değerlendirmek yararlı olacaktır. Bina yönetim ve kontrol sistemleri, doğru tasarlanmış ve iyi koordine edilmiş sistemlere sahip yapılarda, yapı sistemleri ile kullanıcılar arasında ilişki sağlayan sistemler olarak görülmeli, gelişen teknoloji ile bina yönetim sistemleri ile mümkün olan hassas ve kapsamlı kontrolü sağlayabilmek üzere, tasarım, imalat ve işletme zincirinin olabildiğince kuvvetlendirilmesine çalışılmalıdır.[25]

Etkili bina kabuğu	Döşemeden döşemeye yükseklik Derinlik Şekil Döşeme yükü Kommunikasyon kapasitesi Yüzey						
IT uygulamaları, performansın gelişiminde ve maliyetin azalmasında etkilidir.	<table> <tr> <td>Bina</td><td>bina çevresel kontrolü bina kullanıcı kontrolü</td></tr> <tr> <td>Mekan</td><td>değişiklik yönetimi kullanımın izlenmesi erişimin kontrolü</td></tr> <tr> <td>İş</td><td>iç ve dış iletişim bilginin saklanması ve süreci bilginin sunumu</td></tr> </table>	Bina	bina çevresel kontrolü bina kullanıcı kontrolü	Mekan	değişiklik yönetimi kullanımın izlenmesi erişimin kontrolü	İş	iç ve dış iletişim bilginin saklanması ve süreci bilginin sunumu
Bina	bina çevresel kontrolü bina kullanıcı kontrolü						
Mekan	değişiklik yönetimi kullanımın izlenmesi erişimin kontrolü						
İş	iç ve dış iletişim bilginin saklanması ve süreci bilginin sunumu						
Bütünleştirici teknoloji ve servislerin tedariki	CAFM LANS & WANS Bina otomasyon sistemi Entegre veri sistemleri Danışmanlık hizmetleri						

Şekil 5.1 Bina aklının katmanları [17]

Bir binanın "akıllı bina" olarak nitelendirilebilmesi için yalnızca "ısıtma, havalandırma, iklimlendirme" sisteminin akıllı olması yetmemektedir. Kartlı geçiş sisteminin, yangın algılama ve alarm sisteminin, güvenlik sisteminin, aydınlatma sisteminin hatta asansörlerinin bile "akıllı" olması, ayrıca bu sistemlerin tümünün birbiriyle entegre edilerek tek merkezden kontrol edilebilmesi düşünceleri de tartışılmaktadır. (www.honeywell.com.tr/html/abno.asp)

Akıllı bina kavramı ortaya çıktığından beri insanlar binaların akıllılık derecesini ölçmek için yöntemler geliştirmektedir. Eğer böyle bir yöntem geliştirilirse bu tipteki

bütün binalar karşılaştırılabilecek ve hangisinin en iyi ve en akıllı olduğu belirlenecektir. Derecelendirme metodolojilerinin gelişimi, beraberinde bir çok problem de getirmiştir. Bu metodolojiler ne kadar geçerlidir? Ölçmesi gerekeni ölçebiliyorlar mı? Farklı iki kişi tarafından ölçülen bir binadan aynı sonuçlar alınabilecek mi? İyi olduğu düşünölen bir derecelendirme metodolojisi zamanla değişebilir ya da geri kalabilir mi? Bu yüzden düzenli olarak bu metodolojilerin geliştirilmesi, yeniliklere açık olması gerekmektedir. Derecelendirme metodolojisinin gelişiminin, bu sorunlar karşısında belirli avantajları da vardır:

- Derecelendirme süreci bina kullanıcılarının, binaları ve bilişim teknolojileri hakkında makul sorular sormasında yardımcıdır. Bina kullanıcıları, binanın yapı taşlarını takdir ederken, ihtiyaçlarını en iyi karşılayan, yaşanılabilir, konforlu bir düzeye getirmek için elden geçirilen veya ilk fırsatta elden çıkarılması gereken binalar konusunda bazı kararlar vermelidir.
- Bir akıllı binanın düzenlenmesinde etkili olan organizasyonel istekleri tanımlayabilmektedir.
- Binaların, bölgesel, ulusal ve uluslararası düzeyde karşılaştırılmasına yardımcı olacak bina kabukları, veritabanı olarak kullanılabilir.
- Derecelendirme sisteminin bir parçası olan değerler ve tartma sistemlerinin değişen beklenti ve isteklerini yansıtmak amacıyla devam etmekte olan deney ve ek araştırma verileri ışığında çeşitlenebilir.
- Derecelendirme süreci, bilgisayar destekli derecelendirme sisteminin temelini belki de yapay zeka kurulumunu biçimlendirebilir. Bunun sayesinde bir seferde tek değişkeni ele alan kağıt bazlı (elle yapılan) hesaplamalardaki sorunlar önlenmiş olur.

IB Latin Amerika (DEGW tarafından yapılan) araştırma projesinde üç farklı akıllı bina düzeyinin özellikleri karşılaştırılmıştır. (Tablo A.1) Bu bölümde binaların akıllılığını ölçmenin arka planı ve Avrupa'da akıllı binalar çalışmasının bir parçası olarak geliştirilen derecelendirme yöntemi tanımlanırken, Asya'daki akıllı bina araştırma ve alan çalışmalarından doğan yeni bir derecelendirme yaklaşımı da incelenmektedir.[19]

5.1. Bina Akıllılığının Ölçümü

Akıllılığın ölçümü, bina akıllılığının nasıl tanımlandığı ile yakından ilgilidir. Bina akıllılığının ilk tanımları teknik merkezlidir; “Akıllı bir bina, bina otomasyonu, ofis otomasyonu ve telekomünikasyon işleyişini düzenleyen bir bilgisayar sistemi ağından ibarettir.” Bu tanımı kullanan bir derecelendirme yöntemi, bilgisayar sistemlerinin sayımından oluşacaktır. Bu yaklaşıma örnek olarak 1985 Cartini Bina Akıllılığı Testi’dir. Buna göre akıllı binalar Seviye I’dan (enerji yönetimi, HVAC, asansör, can güvenliği ve güvenlik sistemleri) Seviye IV’e (Seviye I’e ek olarak kiracı servisleri, ofis otomasyonu, ileri ses ve veri iletimi) doğru derecelendirilmektedir.

Akıllı bina tanımı 1980’lerde gelişmeye başlamış ve değişime ayak uydurabilme fikrini kapsamıştır. Bir binanın “akıllı” olarak nitelendirilebilmesi için değişen kullanıcı isteklerine cevap vermesi gereklidir. Değişen kullanıcı ihtiyaçları, hem bina içi mekan organizasyonu hem de teknolojilerin nasıl kullanılacağı konularını kapsar. Bu değişikliğin dışındaki akıllı bina tanımları hala teknoloji merkezlidir.

Akıllı bina değerlendirme metodu, bir ofis binasının potansiyel kullanıcılarının şimdi ve gelecekteki gereksinimlerini karşılama kapasiteleri bağlamında binanın performansını ölçmeye yöneliktir.

1983 yılında DEGW, Eosys ve Building Use Studies ile birlikte Orbit I, çok müşterili bir araştırmayı ele almıştır ve bilgi teknolojilerinin ofis tasarımı üzerindeki etkilerini keşfetmeye başlamışlardır.

Bu çalışma bir ofis binasının, binaya gelecek bilgi teknolojisinin ne kadarını kaldıracağını belirleyen kriterleri tanımlamaktadır.

Buna bağlı olarak Kuzey Amerika’da 1985 yılında ikinci bir çalışma olan Orbit II, DEGW ile Harbinger ve FRA (Cornell) tarafından ele alınmıştır. Bu çalışmada bina akıllılığı derecelenmesinden ziyade, bina ve organizasyon ile donatılan bilgi teknolojilerini karşılaştırma derecesini belirleyen bir metodoloji geliştirilmiştir. Buna rağmen yaygın bina akıllılığı tanımlamaları bu metodolojiyi etkilemiştir. (Tablo 5.1) [19]

Tablo 5.1 Orbit II'deki 17 anahtar konu [19]

Dokuz anahtar organizasyonel konu
1. Toplam personel büyüklüğünde değişim
2. İşgücü sürekliliği
3. Hiyerarşi, statü ve güç iletişimi
4. Personelin yer değişimi
5. Enformel etkileşimin maksimizasyonu
6. Kuşatılan çevredeki insan faktörü
7. Dışarıdan imaj
8. Dışarıya karşı güvenlik
9. İç güvenlik
Sekiz anahtar bilgi teknolojisi konusu
10. Bağlı ekipmanlar
11. Kabloların değişen konumları
12. Çevreci ekipman talebi
13. Donanım operasyonları koruması
14. Güç talebi
15. Isı üreten ekipmanların yer değişimi
16. İnsan faktörü, masaüstü çalışma
17. Dışarıyla olan telekomünikasyon

Tablo 5.2 ABSIC toplam bina performans kriteri [19]

ABSIC performans kriteri	ABSIC sistem entegrasyon kriteri
Mekansal kalite	Yapı
Sıcaklık kalitesi	Yakınlık
Hava kalitesi	HVAC
Akustik kalite	PLEC
Görsel kalite	İç sistemler
Bina kalitesi	

Carnegie Mellon Yaklaşımı

1988 yılında Carnegie Mellon Üniversitesi, üniversite-sanayi ortaklığı olan İleri Bina Sistemleri Entegrasyon Konsorsiyumu (ABSIC) adında bir grup kurmuştur. Bu oluşumun amacı, entegre bina sistemleri konusunda araştırma, geliştirme ve tanıtım faaliyetleri ile bina kullanıcılarına kalite, memnuniyet ve etkililik ölçümlerini sağlamaktır. Bu araştırma programının bir parçası olarak toplam bina performans değerlendirme aracı geliştirilmiştir. (ABSIC, 1988) Toplam bina performansı, performans kriteri ve etkili sistem entegrasyon kriterinin bir toplamı gibi gözükmektedir. (Tablo 5.2) Bu yaklaşımın güçlülüğü, bütün bina çevresinin tanımlanması ve değerlendirilmesi için çok disiplinli olmasından kaynaklanmaktaydı. Ancak bu yaklaşım, bina ile ilgili arazi ve konum konularını göz önünde bulundurmamıştır.[19]

5.2. Bina IQ'sunun Ölçümü

Bina akıllılığının geleneksel tanımlarından kaynaklanan derecelendirme yöntemleri, değerlendirme süreçlerini betimlemek için sıklıkla IQ kavramını kullanmışlardır. Psikolojiden alınan bu uygunsuz kullanım, zeka kavramının sabit doğasındaki varsayımları beraberinde getirmiştir.[19]

5.2.1. Bina IQ Faktörleri

IQ tarzında derecelendirme metodolojisi üretimi ile ilgili bir diğer yeni girişim, David Boyd ve Ljubomir Jankovic tarafından 1992 yılında Birmingham Polytecnic'te (şimdiki University of Central England) Akıllı Bina Araştırma Grubu tarafından geliştirilmiştir. Önceki metodolojileri (Orbit II bina kullanım değerlendirmesi, ABSIC'nin toplam bina performans değerlendirme aracı, Building Research Establishment'ın çevresel değerlendirme yöntemi-BREEAM- gibi) dikkatle inceleyen Boyd ve Jankovic; bireysel kullanıcı ihtiyaçları, organizasyon/bina sahibi ihtiyaçları ile yerel ve global çevresel ihtiyaçları birleştiren IQ derecelendirme sistemi değerlendirmesini önermişlerdir. (Tablo 5.3)

Bina IQ'su, belirli bir bina için bir değerlendirme puanı oranı, aynı zamanda 20 benzer binanın performans profillerine dayanarak belirli bina tiplerinin ortalama değerlendirme puanı olarak görülmüştür. Puanlandırma süreci, benzer binaların genel profillerindeki pozitif ve negatif sapmaları hesaba katmaktadır. Bir başka deyişle, oranlama, bina teknolojilerinde ön koşulları (under-provision) ve fazla koşulları (over-provision) yansıtmaktadır. Bu yaklaşıma dayanarak geliştirilen prototip bir oranlama yöntemidir. Ama finans eksikliği yüzünden tamamlanamamıştır.

Bu yaklaşımın güçlü yanları; bina kabuğunu ve tamamlanmış binada oturanları etkileyen geniş ölçekli etkenleri kapsaması, teknolojik ön koşullar ve fazla koşullarla uğraşması, bunlara ek olarak farklı türlerdeki organizasyonlar, iş dünyası ve ülkeler için bina normları sağlamaya girişmesidir. Bu yaklaşımın zayıf yanları ise; oranlama için ihtiyaç duyulan verilerin temini ile ilgili zorluklar ve bölüm ağırlıkları ile zemin derinliği gibi temel bina karakteristiklerini önemsememesidir.[19]

Tablo 5.3 Bina IQ faktörleri [19]

Bireysel kullanıcı ihtiyaçları Hava kalitesi Gürültü kontrolü Isı konforu Mahremiyet Işık konforu Mekansal konfor Bina gürültü kontrolü Sağlık Diğer konfor unsurları Motivasyon	Organizasyonel ihtiyaçlar Toplam personel büyüklüğü değişimi İşgücü Çekimi/Alıkoyma Hiyerarşik statü ve gücün iletişimi Personelin yer değiştirmesi Enformel etkileşimin maksimizasyonu İnsan faktörü (çalışanların refahı) Yüksek statü imajı Dışa dönük güvenlik İçe dönük güvenlik Ekipmanların bağlanması ve kabloların yerlerinin değiştirilmesi Çevreye duyarlı ekipmanların eklenmesi yada yer değiştirilmesi Donanım operasyonlarının korunması Elektrik gücü talebi Telekomünikasyon Üretkenlik -moral -sağlık -devamlılık -işyeri servisleri
Yerel çevre ihtiyaçları Yerin rüzgar etkileri Yerin gürültü etkileri Yerin gün ışığı etkileri Yerin gölge etkileri Yerel planlama ile uyum	Global çevre ihtiyaçları Greenhouse gaz emisyonu Düşük enerji tasarımı İklimlendirme ihtiyacının azalması Düşük emisyonlu enerji kaynağı kullanımı Optimum denetim Cloro Floro Carbon emisyonu Geridönüşümlü malzeme kullanımı

5.2.2. Kuala Lumpur Yönergesi

1985 yılında Kuala Lumpur City Hall, ofis mekanı fazlalığı yüzünden yeni bir bina projesinin kabul görmesi sebebiyle “freeze” etkisi yaratmıştır. Bu etki Kasım 1990’da şehrin seçili alanlarında sadece “yüksek kaliteli” binalara izin verilmesi şartıyla ortadan kalkmıştır. 1993 yılında planlama ve bina denetim departmanı başkan yardımcısının ifade ettiği gibi:

“Yüksek kaliteli binaların yapımını teşvik ediyoruz, sadece bir sürü aletin bulunduğu pahalı binaları değil. Biz binaların çekici, etkili, kullanıcı dostu, çevre dostu, güvenli, sağlıklı ve konforlu olmasını istiyoruz. Bina içindeki personelin etkililiğini artırırken binadaki enerjinin ve işletme maliyetlerinin azaltılması gereklidir.” [19]

Bu politikayı uygulamak için 1991 yılında Kuala Lumpur Şehir Yönetimi, altı yıldızlı, beş yıldızlı ve dört yıldızlı ofis binalarının özelliklerini belirten kullanım kılavuzu geliştirmiştir. Yapımına şehir merkezinde yapılmasına izin verilen altı yıldızlı ve beş yıldızlı binalar bulunan yüksek kaliteli binalar olarak düşünülmüştür. Hazırlanan kılavuz dört ana alanı içermektedir;

- Konum,
- Bina tasarımı,
- Bina sistemleri,
- Bina servisleri.

Şehir merkezinde sadece yüksek kaliteli binalar (beş yıldızlı ve üstü) yapılabilmekteyken, bu binalar aynı zamanda şehrin başka yerlerinde de yapılabilmektedir.

Binaların mimari tasarımı, şehir yönetimi personeli ve Malezya Mimarlık Enstitüsü'nden gelen personelden oluşan tasarım jürisi tarafından değerlendirilmektedir. Tasarım kriterleri, kullanılan malzeme kalitesi ve yaratılan mekanların yanı sıra enerji etkililiğini de içermektedir.

Bina sistemlerinin değerlendirilmesi asansör performansı ve kontrolü, güvenlik ve yangın önleme sistemleri, HVAC ve bina otomasyon sistemleri, telekomünikasyon ve dış aydınlatmadan oluşmaktadır. Bina servis konuları, otoparkların temini, jeneratörler, tuvaletler, atık sistemleri, konferans salonları ve rekreasyon servislerinin sağlanmasını kapsamaktadır. Bu prensipler geniş bir alanı kapsasa da bu metodolojiden doğan sorunlar da mevcuttur.

İlk olarak lüks, bol mekanlı ve sınırsız planlama çeşitleri gibi belirsiz tanımlarla bu öznel konular değerlendirilmektedir. İkinci olarak ara prensipler temel boyutları ve bina konfigürasyonunu kapsamaktadır. Sadece altı yıldızlı binada kolonsuz mekanlar olmalıyken, beş yıldızlı binalarda bir kaç adet kolon olabilmektedir. Son olarak bu metodoloji, bina kullanıcılarının bina servis ve sistemlerinden farklı düzeylerdeki taleplerini tanınamamaktadır.

Bu prensip kümesi ileriki büyük çaptaki gelişmeleri gerektirirken, Kuala Lumpur Şehir Yönetimi'nin daha önceki yaklaşımların önemli prensiplerinin büyük çoğunluğunu uyarladığı açıktır. 1993'te yetkililerin belirttiği gibi: "Akıllı binalar, bina sahipleri,

mülk yöneticileri ve kullanıcıların fiyat, konfor, uygunluk, güvenlik, uzun vadeli esneklik ve pazarlanabilirlik alanlarındaki hedeflere ulaşmasında yardımcı olmaktadır.” [19]

5.3. IBE Derecelendirme Yöntemi (1991-1992)

Avrupa'daki Akıllı Bina (IBE) projesi, akıllı binayı iş araçlarını başarabilecek organizasyonları destekleyen teknolojiyi, binalara odaklanarak tanımlamaktadır. Bina teknolojileri, bina kullanıcılarını denetlemek veya sınırlamak yerine, onlara hizmet etmelidir. Ana bina özellikleri olan bina servisleri ve bilişim teknolojileri uygulamaları tanımlanmış ve bunlara yönelik derecelendirme sonuçları üretilmiştir. Bu çalışmada kolay kullanılabilen, anlaşılır, sağlam akıllı binaların genel derecelendirilmesinin bağlı olduğu, kişisel derecelendirme metodolojisi geliştirilmesi amaçlanmıştır.

IBE yönteminde bina kabuğu bir genel özelliklerle derecelendirilip zamanla değişen ihtiyaçlara uyarlanabilmesi 1990'larda akıllı bina kavramını temeli olarak görülmüştür. Eğer bu kabuk ana boyutlar olan bölümsel yükseklik ve kat derinliği bakımından hatalı ise kullanıcılara sunulan seçenekler ciddi bir biçimde sınırlı kalmakla beraber zamanla uyum yeteneğini de azaltacaktır.

Uyum yeteneğinin ölçüsü bina kullanıcılarına bağlı değildir. Çünkü kullanıcı değişiklikleri, kurumsal yapıdaki veya işlevlerdeki değişiklikler binanın ömrü boyunca olacaktır.

Bina akıllılığının bir sonraki katmanında servis ve bina uygulamaları temininin bina kullanıcılarının ihtiyaçlarına göre derecelendirilmesidir. Bu derecelendirmenin amacı, akıllı bina teknolojilerinin temini ve organizasyonun ihtiyaçlarını karşılaştırmaktır. Teknolojiler fazla temin edilmesi istenmeyen bir durumdur. Çünkü ek maliyet ve harcamalar ortaya çıkarmaktadır.[26]

IBE derecelendirme yönteminde bina kabuğu, servis ve uygulamalarıyla ilgili ana sorular vardır. Bölüm A'da akıllı bina kabuk tasarımında, cevap verecek kişinin zamanla bina uyumunu belirleyen yedi ana bina kabuğu özelliğini 1'den 9'a kadar derecelendirmesi istenmiştir. Bunlar;

- Mekan yüksekliği ve mekan derinliği,
- Döşeme büyüklüğü, görünüşü ve şekli,
- Döşeme yükleri,
- Planlama ve bölüm aks düzeni,
- İletişim altyapısı,
- Bina yüzeyi.

Bölüm A'daki sonuçlara göre 6 değeriinde bir ölçü ortaya çıkmıştır. Değişik nesnel ölçümler veya değeri derecelendirmesinden ortaya çıkan ölçüm grupları karşılaştırılmıştır. Binanın uyum yeteneğine bu düzeyde bir temin nasıl katkıda bulunabilmektedir?

Ağırlıklı temin, bina kabuğunun puanlaması / derecelendirmesi her değeri puanı, bina kabuğunun uyum yeteneğine katkıda bulunan konuların çarpımıdır. Anketlerden sağlanan puanlama kağıdındaki ağırlık, DEGW araştırma ve deneyimini temel almıştır.

Bölüm B'deki akıllı bina teknolojileri, bina servis ve uygulamalarının derecelendirilmesinde kullanılan yaklaşıma benzemektedir. Ancak şimdiki ağırlık, DEGW araştırması ya da diğer bir dışardan danışmandan ziyade ankete yanıt veren kişilerden sağlanmıştır. Bu ise sağlanan teknoloji ile bina kullanıcılarını belirli organizasyonların öncelikleri ve ihtiyaçları arasında bir karşılaştırma olanağı sağlamıştır. Sorular aşağıdaki konularla ilgilidir;

- Servis düzeyleri,
- Güç temini,
- Kablo dağılımı,
- Yedekleme gücü,
- Geniş alan iletimleri,
- Aydınlatma,
- Bina otomasyon sistemleri,
- Mekan yönetim sistemleri,
- Ofis yönetim sistemleri,
- Mobilya sistemleri. [26]

Her dokuz servis ve uygulama soruları için temin düzeyi kaydedilmiştir. Sorular, nerede olursa olsun HVAC sistemi ya da bilgi teknolojileri kablosu gibi belirli teknolojilerini isimlerini vermektense, kullanıcıların bu teknolojileri nasıl kullandıkları noktasına odaklanmaktadır. (Aydınlatma sisteminin esnekliği, mobilyaları yeniden şekillendirme kolaylığı gibi.) Belirli bir teknoloji ile ilgili esas seçenek, bölgesel/ulusal seçimlerle, harcama ve yasal düzenlemelere bağlıdır.

Bölüm B'yi yanıtlayanlar, organizasyonlarındaki mevcut yerleşik teknolojilerin temin düzeyi sınırlarına karar vermektedir. Organizasyonun şu anki ve gelecekteki ihtiyaçlarına göre her nesnenin temin düzeyi ne kadar iyi uyarlanabilir? Örneğin, organizasyonlarda modern iletim şekilleri, binalar ve ülkeler arasında tatmin edici bir iletişim sağlıyor mu? Yada bu organizasyonun çalışma biçimini sınırlamakta mıdır?

Sınırlama düzeyi 0-8 arası ölçek kullanılarak kaydedilmiştir. “0” puanı temin düzeyinin şimdiki ve gelecekteki ihtiyaçlar için yeterli olduğunu gösterir. “4” puanı ise temin düzeyinin şimdiki ihtiyaçları karşıladığını fakat ileride zorluklar çıkarabileceğini göstermektedir. “8” puanı ise temin düzeyinin şimdiki ve gelecekteki ihtiyaçları karşılayamayacağını göstermektedir.

Her soru için elde edilen değer puanı, en yüksek puan olan “9” dan sınırlama düzeyinin çıkarılmasından oluşmaktadır.

Yanıt veren kişi her soruya yerleştirilmiş ağırlıkları da belirlemek durumundadır. Yanıtlayan kişi organizasyon için önemli olan sorulara 100 ağırlık puanı verir. Orta dereceli puanlar olan “50-70” önemli ama kritik olmayan konulara, düşük dereceli puanlar olan “10-40” organizasyon için önemli olmayan konulara denk gelmektedir. Bina servis ve uygulamaları için normlara uygun belirlenen ağırlık dereceleri bütün ağırlık derecelerinin toplamının her ağırlık derecesine bölümüyle bulunmaktadır. Her soru için belirlenen değer puanları sonradan ağırlıklı değer puanlarını üreten normatif ağırlık derecesi ile çarpılmaktadır.

Bunlar, maksimum değeri 9 olan genel bir puanlamayı oluşturmak üzere toplanır. Bu akıllı bina teknolojilerinin bina kullanıcılarının şimdiki ve gelecekteki ihtiyaçlarına ne kadar iyi uyum sağladıklarının göstergesidir. Puanlama “100” e ne kadar çok yaklaşırsa temin ve ihtiyacın mükemmel uyumluluğunu gösterir.[26]

Normatif ağırlık tekniğinin kullanımı standart test yöntemidir. Bu bina kabuğu uyumuyla iyi çalışmıştır. Çünkü DEGW toplu yargı ve deneyimlerini kullanarak her sorunun önemine karar verebilmiştir. Servis ve teknoloji düzeyinde bu yöntem daha az başarılı olmuştur. Çünkü bu yöntemin organizasyonel ihtiyaçlarla teknoloji temin düzeyini kapsamaması yüzünden matematiğin işin içine girmesi her şeyi karmaşık yola sürüklemiştir.

IBE derecelendirme yönteminin çok dar görüşlü olduğu belirtilmektedir. Çünkü binanın arazisi ve yeri hakkındaki sorular bina kabuğu, dış kaplaması bulunduğu geniş alan ve düşünülen servis konularının hiçbirini kapsamamaktadır.

Bu sebeplerden dolayı IBE derecelendirme yöntemi yaygınlaşamamış ve DEGW'deki kullanım 1995'e kadar sınırlı kalmıştır. Ancak, IB Asya projesinin bir parçası olan bina derecelendirme yöntemi (BRM) geliştirilmesinde başlangıç noktası olarak kullanılmıştır.[26]

5.4. REN, BQA ve STM (1992-1994)

1992-1994 yılları arasında dünyanın çeşitli yerlerinde üç ana bina derecelendirme metodolojisi geliştirilmiştir. Özellikle akıllı binalar için geliştirilmiş olmasa bile binaların kalitesi veya değişik türde mal sahipleri için sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesi konusunda yaklaşımlar hedeflenmiştir.[19]

5.4.1. Taşınmaz Mal Normu (REN)

Taşınmaz mal normu (REN) ofis konumlarını ve binaları değerlendirmek için bir yöntemdir. Hollanda'da Jones Lang Wootton'u kapsayan taşınmaz endüstri firmaları tarafından geliştirilmiştir ve 2. baskı 1992 yılında yayınlanmıştır. REN'i geliştirilenler ofis kalitesini derecelendirilen açık ve belirgin bir yöntemin kullanıcılarla ofis alanı arasında ortak anlaşma zemini oluşturacağını düşünmüşlerdir. El kitabına göre REN'i kullanabilecek olanlar aşağıdaki gibidir;

- Ofis kullanıcıları,
- Sigorta şirketleri gibi ofislerin bina sahipleri,
- Tesis yöneticileri, emlak komisyoncuları, danışmanlar, mimarlar, geliştiriciler ve müteahhitler gibi profesyoneller.

REN'in üç esas kullanımı şu şekilde görülmüştür:

- İhtiyaç programının test edilmesi ve belirlenmesi: Şimdiki yerleşme belirlenen talepleri karşılıyor mu?
- Yatırım portföy analizi: Yatırımcılar yatırım yaptıkları binaların kalitesini analiz edebilir.
- Geliştirilmiş iletimler: REN, müşteri ve profesyonel arasında ofis yerleşiminin işlevleri ile ilgili iletişimi kolaylaştırabilir.

REN ofis yerlerinin kalitesiyle binaları üç ana işlevi temel alarak tanımlamaktadır. Kullanım, konfor ve güvenlik. Her temel işlev çeşitli özelliklere bölünmektedir. (Örneğin, esneklik bir bina kullanım özelliğidir.) Her özellik, sırasıyla çeşitli alt özelliklere bölünmektedir. Alt özellikler de beş kalite düzeyiyle açıklanmaktadır. Kişisel organizasyonlar arzu edilen kalite düzeyini, alt özelliğin gerçek performansının nasıl olması gerektiğini seçer.

Kullanıcı her konudaki ağırlık faktörlerini ilgili organizasyonun ihtiyaç ve isteklerine göre dağıtır. REN'de, A, B veya C her özelliği önemi gösterecek şekilde kullanılır. (A ana önemde, B ortalama, C ise tali önemdeki konular için.)

Tablo 5.4'te REN'in ilgilendiği konular gösterilmektedir. Bütünüyle REN, 135 soru ve 60 konuyu kapsamaktadır. Derecelendirme kitapçığı her soru için puanlama seçenekleri ve fotoğraflarla hazırlanmıştır.

REN analizinin sonucuna göre tamamlanmış bir puan cetveli ortaya çıkmaktadır. Bu puan cetveli her maddenin temin düzeyini ve kullanıcıların her konuya verdiği önemi gösterir. Ancak her özellik ve işlevin puanı gösterilmemektedir.[19]

Tablo 5.4 Taşınmaz mal normu (REN) konuları [19]

<u>KONUM</u>	<u>BİNA</u>
1. Çevre -temsilciler -erişilebilirlik -servisler/kolaylaştırıcılar -toplumsal güvenlik -kullanışlı evler	1. Genel -esneklik -binaya ana giriş -ulaşım/hareket -iletişim -bakım -enerji yönetimi -güvenlik
2. Yer -görsel durumlar -ana yoldan yerin girişine erişilebilirlik -park etme -yer karakteristikleri -güvenlik -düzeyler -toprak kirliliği	2. Çalışma alanı -temiz yükseklik -mahremiyet -iç ortam
3. Düşünülen konular -çevredekiler -yer -yasalar ve düzenlemeler -mali ve ekonomik durumlar	3. Özel servisler -hijyen servisleri -catering servisleri -kullanılmayan alanlar
	4. Düşünülen konular -yönlendirme/güneş açısı -çevresel etki -yıkımdaki çevresel etki -su kullanımının azaltılması -enerji tasarruf servisleri -dış dalga yayılımı servisleri -zehirli madde kullanımı -yapısal enerji ihtiyaçları -girişteki resepsiyon masası -mali/ekonomik durumlar

5.4.2. Bina Kalite Değerlendirmesi (BQA)

Bina kalite değerlendirme (BQA) bir binadaki kullanıcı grupları için tanımlanmış ihtiyaçların gerçek performansının, bina performansı ile olan bağının puanlanmasını sağlayan bir yöntemdir. BQA aracı, çalıştırılmış değerlendiriciler tarafından karşılaştırmalı olarak, puanlama performansına ve bunların rapor edilmesiyle, elde edilen kalite değerlendirilmesini BQA sisteminin bir parçası olarak yapmaktadır.

BQA aracı geliştirilirken, Yeni Zelanda'daki Victoria Üniversitesi'ndeki Bina Performans Merkezi (CBPR) yaklaşımına göre bir bina tipinin kullanıcıların hepsine yada bir çoğuna uyan ihtiyaçları ve belirli grupların değişik ihtiyaçları tanımlaması amaçlanmıştır.[19]

BQA aracı, bina kullanıcılarının şimdiki ve gelecekteki ihtiyaçları sağlamaya çalışan bina sahibinin ihtiyaçlarını ortaya koyarken yatırım ihtiyaçları da karşılanmaktadır.

BQA, bina kalitesinin bir bütün olarak dengeli bir biçimde değerlendirilmesini sağlar. Ayrıca değişik kullanıcıların ihtiyaçlarına karşı bölünmesini de sağlar. Tablo 5.5'de BQA'nın ilgilendiği konu kategorileri yer almaktadır.

BQA'ya göre, binanın ve planlarının detaylı bir incelemesi yapılmalıdır. 129 faktörün tek tek puanladığı bir puanlama süreci ve bina için BQA puanı olarak sonuçlanan her faktöre uygulanan ağırlığın bulunduğu bir süreçtir. Bu süreçte, varsayılan ortalama kullanıcı, diğer müşterilere göre binayı daha farklı algılamaktadır. Böylece BQA standart ağırlık ve BQA'nın kendi ağırlık sistemine dayanan bir bina karşılaştırma olanağı sunmaktadır. BQA, CBPR ve Avusturalyalı araştırma firması Rider Hunt tarafından Yeni Zelanda'daki 50'den fazla büyük binanın değerlendirilmesiyle geliştirilmiştir. Belli başlı kira mahkemelerindeki kararlar benzer binaların karşılaştırılmasında kanıt olarak da kullanılmıştır.

Tablo 5.5 Bina kalite değerlendirmesi (BQA) kategorileri [19]

1. Sunum
Binanın görünümü ve yaratılan etkileycilik.
2. Mekan işlevselliği
Mekanlardaki operasyonları belirleyen faktörler.
3. Giriş ve sirkülasyon
Mal ve insan girişi ile ilgili konulara dikkat edilir.
4. Rekreasyon
İnsanlar için mekan yada servisler.
5. İş servisleri
Elektrik servisleri ve bilgi teknolojileri.
6. Çalışma ortamı
İnsanların iş yerlerindeki çalışma koşulları.
7. Sağlık ve güvenlik
Zorunlu olan ve olmayan sağlık ve güvenlik ihtiyaçları.
8. Yapısal önemlilikler
Bina yapısı inşaatı ve koşulları.
9. Bina operasyonları
Uzun ve kısa vadeli bina yönetimi.

DEGW ve Bernard Williams & Ortakları 1993'te BQA'nın Avrupa'daki haklarını satın almıştır. Avrupa'daki kullanım için Rider Hunt ve Building Research Establishment'la beraber yazılımı değiştirmişlerdir. Bunun sonucunda belli değişiklikleri de yapmışlardır.[19]

5.4.3. Servis Sağlayabilme Yaklaşımı (STM)

Servis sağlayabilen araçlar ve yöntemler (STM), Orbit II projesinin de ortağı olan, ICF'den Gerald Davis'in başını çektiği bir ekip tarafından geliştirilmiştir. 1980'lerin sonuna doğru geliştirilen bir yöntem olmakla beraber, o zamandan bu zamana bir kaç defa gözden geçirilmiştir. 1993'te Kanada Hükümeti tarafından devlet politikasının bir unsuru olarak da kabul edilmiştir.

STM yaklaşımı, bir taraftan kullanıcı dilinde yazılmış uygulama programları, bir yandan da performans dilinde yazılmış özel şartlar ve değerlendirmeler arasında bir köprü kurmaktadır. STM, talep (kullanıcı ihtiyaçları) ve arz (binaların servis sağlayabilme yeteneği) ile ilgili araçları kapsar. STM, eşleştirmeli çoktan seçmeli bir ankettir. İşlevsel şartları belirleyen cetvel, teknik olmayan sözcükler kullanılarak yapılmıştır. Diğer bir ölçüm ise, teknik ve performans terimleri kullanılarak bina özelliklerinin kombinasyonları için yetenek göstergelerini tanımlar. Bu cetvel servis sağlayabilme yeteneği konusunda 100'den fazla konuyu kapsar ve 340 adet bina özelliğini değerlendirir.

STM, açık, standart bir yaklaşımdır ve belirli bir organizasyonun özel ihtiyaçlarını yansıtacak şekilde uyarlanabilmektedir.

STM'nin kategori başlıkları Tablo 5.6'da görülebilir. Yazarlara göre, bir haftalık bir eğitimle fazla teknik bilgi ve becerisi olmayan kişilere, STM'yi etkili bir biçimde uygulanabilmektedir. STM kullanıcılarından, yerleşmiş kişilerden ve ortaklardan çok fazla bilgi talep etmemektedir. Yalnızca, temsil ettikleri kişilerin bilgileri, yaptıkları, şimdi neye ihtiyaç duydukları ve gelecekte bekledikleri istekler önemlidir.

Fakat STM sürecini daha etkin ve daha başarılı geçmesi için bilgilendirilmiş işletmecilerin kullanıcı ihtiyaçlarının tanımlamasında ekibe dahil edilmeleri uygun olacaktır.[19]

Tablo 5.6 Servis sağlayabilme (STM) ölçekleri [19]

A1 Ofis işi için destek	B1 Strüktür
A2 Toplantılar ve grup etkililiği	B2 Yönetilebilirlik
A3 Ses ve görsel ortam	B3 Bakım ve işletme yönetimi
A4 Termal ortam ve bina içi hava	B4 Temizlik
A5 Tipik ofis bilgi teknolojisi	
A6 Kullanıcılarda değişim veya “churn”	C1 Yangın ve can güvenliği
A7 Layout ve bina özellikleri	
A8 Kullanıcı envanterlerinin korunması	
A9 Fasilite (facility) koruması	
A10 Normal şartlar ve saatler dışında çalışma	
A11 Halk ve kullanıcılardaki imaj	
A12 Özellikli servisler ve teknolojiler	
A13 Konum, giriş ve yol bulma	

5.4.4. REN, BQA ve STM’nin Karşılaştırılması

Hans de Jonge ve John Grey (1996) bina değerlendirmesi konusunda üç yöntemi karşılaştırıp, bu üç yöntemin de hedef kitlelerinin, hedeflerinin ve uygulamalarının farklı olduğuna sonucuna varmışlardır. REN, yer bulma süreci ve mevcut binaların kapsamlı izlenmesinin ön seçimi için uygundur. Yöntemin kullanışı kolay ve uzman olmayanların rahat anlayacağı türdendir. REN, son kullanıcıların ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılamaktadır.

Diğer yandan, BQA, yatırımcıların, bina sahiplerinin ve profesyonel danışmanların ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılamaktadır. Pazar değerini etkilemesi en olası bina özelliklerinin tam olarak sayısal değerlerini temin etmektedir.

Hans de Jonge ve John Grey’e göre STM, kullanıcıların ve bina sahibi ya da yöneticilerinin değişik ihtiyaçlarıyla ilgilenmektedir. Ancak, kullanıcı ihtiyaçlarına daha fazla yönelmektedir. Kullanıcı ihtiyaçlarını tespit etmek ve binaların servis yetenekleriyle kapasitelerini sınıflandırmak için ayrı ama birbiriyle ilgili araçlar sağlamaktadır.

Hem STM hem de BQA, REN’den daha detaylı ve anlaşılabilir, aynı zamanda da güvenilirdir. Ancak kullanımları karmaşıktır. Örneğin, uzman olmayanlar bir binayı STM kullanarak değerlendirebilir, fakat süreci öğrenmek amacıyla bir eğitimden geçmelidir. BQA değerlendirmeleri sadece kısıtlı uzmanlar tarafından yapılabilmektedir. Üç yöntem de ofis binalarının performansını ölçmek için sistematik ve yüksek düzeyde bir titizlikle uygulanan yolları kullanmaktadır.[19]

5.5. Bina Akıllının Değerlendirmesine Yeni Bir Yöntem Geliştirilmesi

IB Asya projesinin ana amaçlarından biri, akıllı bina derecelendirme yöntemi geliştirmek olmuştur. Böylece sponsorlar ve diğer kişiler mevcut planlanmış akıllı binaları değerlendirebilme fırsatına kavuşmuş olacaktırlar.

Bu sürecin başlangıç noktası IBE araştırma projesi sırasında geliştirilen ilk esas derecelendirme yöntemidir. Buna, DEG W, Ove Arup ve Northcroft'un geniş küresel bina taktir etme deneyimi ve IB Asya alan çalışması sırasında elde edilen veriler de eklenmiştir. DEG W, BRM'yi geliştirirken 1993-1994'te Avrupa pazarı için onayladığı BQA'dan da yararlanmıştır.

Burada amaçlanan hedef, kendi kendini yöneten ve bina akıllığı hakkında bir tartışma ortamı yaratarak her konunun neden önemli olduğunu açıklayan bir derecelendirme yöntemi üretmektir. Bu yöntemin uygulanmasıyla, bina stokunun genel kalitesinin bu yöntemle değerlendirmesi gerçekleştirilmiş olacaktır.

Bina derecelendirme yönteminin (BRM) ilk taslağı 19 Ekim 1995'te Hong Kong'ta IB Asya sponsorlarına sunulmuştur. Bu çalışmadan elde edilen yorum ve öneriler BRM ile birleştirilip 1996 Kasım'dan 1996 Ocak ayına kadar ki süre zarfında da bu metod geliştirilmiştir.

BRM, DEG W'nin bina taktir etme tekniklerinin birleşimidir. Esasen bina arz/kurumsal taleplerinin ve yapı elemanlarının farklı yaşam döngülerinin olması kavramının sentezine dayanır. En uzun yaşam döngüsü olan yapı elemanları, arazi, kabuk ve dış kaplamadır. BRM, bu elemanları öncelikle değişen kurumsal ihtiyaçlara uyarlanabilecek şekilde değerlendirir. Eğer uyum sağlayamayacaklarsa bu elemanlar sıklıkla yapıdaki en zorlayıcı akıllılık elemanı olarak ortaya çıkacaktır.

Diğer bir konu kurumsal profildir. Burada bina servis düzeyleri ve teknoloji temini özel kullanım profiline karşı az ya da çok temin potansiyelini kurabilmek için test edilmektedir.[19]

Her bölüm için olan BRM puanları iki puanlama matrisine girilmiştir. Önce arazi/yer ulaşılabilirliği ve yapı/dış kaplama uyumu için olan puanla, sonra da kurumsal talepler ve yapı servis/teknoloji temin düzeyini içeren puanlar girilmiştir. Bu ayırım sayesinde BRM yapının uzun dönem kapasitesi için gerekli ölçümleri yaparak,

kurumsal talebin değişik düzeylerini korumaktadır. Bu, mevcut yeni yapılar için tasarım özelliklerini belirlemektedir.

Organizasyon/iş süreci ve yapı teknolojileri matrisi, organizasyonların potansiyel iş stratejilerine göre değişik senaryoları test etmesini sağlar. Ayrıca, şartların değişik düzeylerinin harcama ve yararlarıyla arazi/kabuk ve dış kaplamasının gelecekle ilgili senaryolarda nasıl anlaşılacağını değerlendirmektedir.[19]

5.5.1. Bina Derecelendirme Yöntemi (BRM)

BRM, 1992 IBE projesinde kullanılmış normatif ağırlık yaklaşımını koruyarak, yapı arazisi, kabuğu, dış kaplaması ve servis/teknolojilerden oluşan geniş kapsamlı konulara uygulanmaktadır. Organizasyonel konular ayrı bir bölüme konulmuştur. Fakat esas amacı analizi bir kaç anahtar noktada sınırlayarak yapıları kolay ve hızlı derecelendirmektir. (Tablo 5.7)

Bölüm A’da arazi, ulaşılabilirlik açısından incelenmektedir. Araziye toplu veya özel taşımayla ne kadar kolay gidilmektedir? Yapının çevresindeki toprak/yer çalışma alanını etkiliyor mu? Binaya giriş ve çıkışlar ne kadar kolay? (Arazi/yer güvenliği)

Bölüm B’de (bina kabuğu derecelendirmesi) her alan 1’den 9’a kadar olan bir cetvele göre değerlendirilmektedir. Değerlendirme konusu her alanın uyum sağlama yeteneğinin bina kabuğunun bütünün uyum yeteneğine kazandırdıklarıdır. Bu yargılar binanın o anki kullanıcılarına bağlı olmaksızın yapılır. Çünkü kullanıcıların bir kaç kere değişeceği göz önünde bulundurulmaktadır.

Bölüm C’de binanın dış kaplamasının bina içindeki ortamın yönetimine nasıl katkıda bulunduğu ve dış kaplamasının zaman içinde değişen kullanıcılara uyum yeteneği konuları ele alınmaktadır.

Bölüm D’de bina sakinlerinin organizasyonel ve iç süreç konuları değerlendirilmektedir. Eğer bunlar bilinmiyorsa eldeki örneklerden yararlanarak uygun bir mal sahibi profili çıkarılmalıdır. Organizasyondaki hakim grup için bu sorular tamamlanmalıdır. Farklı bölümlerin organizasyonel profilleri farklı ise her birini ayrı ayrı derecelendirmek gerekmektedir.[19]

Tablo 5.7 Bina derecelendirme yöntemi (BRM) soruları [19]

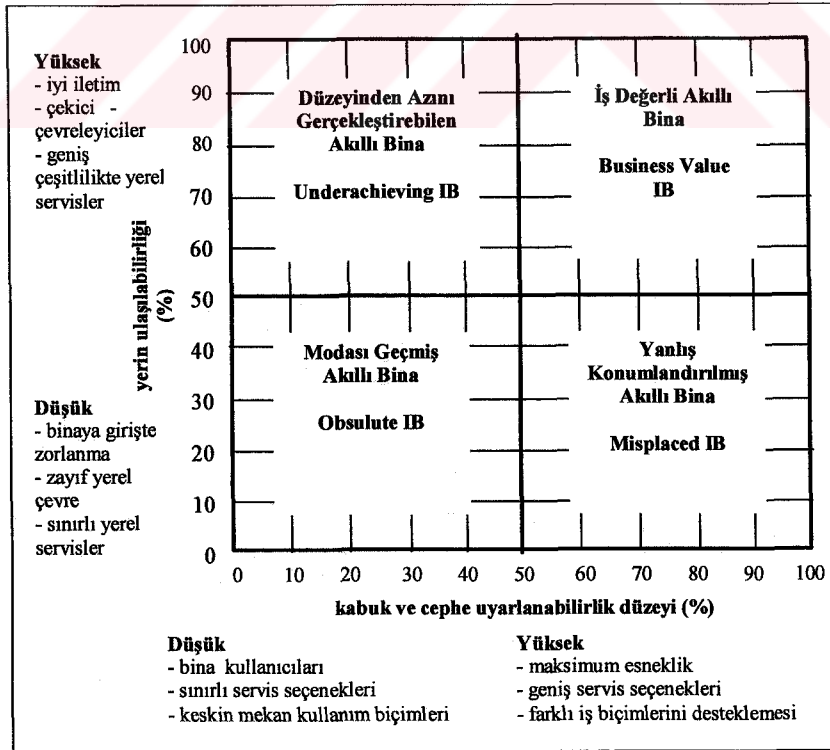
Bölüm A: Bina Yeri/Konumu A1 Yer A2 Yer iletim altyapısı A3 Yerel hizmet temini A4 Toplu ve özel ulaşım ile yere giriş A5 Otoparka giriş A6 Yer ve bina güvenliği A7 Görünüş Bölüm B: Bina Kabuğu Konuları B1 Termal bina kabuğu stratejisi B2 Yapısal aks düzeni B3 Planlama ve bölüm aks düzeni B4 Kat büyüklüğü ve konfigürasyonları B5 Kat biçimi B6 Mekan etkililiği B7 Kat derinliği ve bölüm ağırlığı B8 Rahatsız edici kat yüklemeleri B9 Yüksek yük alanları temini B10 Haberleşme altyapısı B11 Personel ve ziyaretçi girişi B12 Mal girişi B13 İç ve dış bakım sürdürülebilirliği B14 Atrium temini Bölüm C: Bina Yüzeyi Konuları C1 Servis stratejisi C2 Güneş ışını denetim stratejisi C3 Doğal havalandırma	Bölüm D: Organizasyonel ve İş Süreçleri D1 Organizasyonel karmaşıklık D2 Yer değiştirme miktarı D3 İş rutinliği D4 Bireysel yada iş grupları D5 İş konumu D6 Mahremiyet ihtiyacı D7 Bilgi teknolojileri kullanımı D8 Geniş alan iletimlerinin kullanımı D9 İş ortamının denetimi D10 Güvenlik kaygısı D11 Çalışma saatleri dışında işyerine giriş Bölüm E: Bina Servisleri ve Teknoloji E1 HVAC bölgelemesi ve denetimi E2 Küçük güç temini E3 Yedek güç temini E4 Kablo dağıtım sistemi E5 İletişim sistemleri E6 Aydınlatma sistemleri E7 Bina otomasyon sistemleri E8 Mekan yönetim sistemleri E9 İş sistemleri E10 Giriş kontrolü ve güvenlik E11 Mobilya sistemleri E12 Yerleştirme ve bakım kalitesi
--	--

Bölüm E’de ise bina servis ve teknolojileri değerlendirilmektedir. Ana servis ve teknolojilerin temin düzeyleri 1’den 9’a kadar derecelendirilmiş bir cetvele göre değerlendirilmektedir. Bazı durumlarda teknolojinin gereğinden fazla temin edilmesiyle bunların puanı düşmektedir. Çünkü havalandırma ve enerji tüketiminin olumsuz etkileri söz konusudur. Her bölümün puanları Bölüm E’den sonra gelen puan cetveline işlenir. A, B, C bölümlerinin puanları arazi/yer ulaşılabilirliği ve binanın uyum sağlama yeteneğinin ilişkisine göre puan matrisine eklenir. Puan matrisi binanın yerleşmiş olduğu araziye ulaşılabilirlik, yerin kalitesi, bina kabuğu ve dış kaplamasının değişik kullanım ve kullanıcılar için temel uyum sağlama yeteneği açısından incelenmektedir.

- Sol alt köşedeki puanların toplamı değerlendirilen binanın, bina sakinlerini zaman içinde esnek olmayan dağılımları ve çevresel servis ile ilgili sorunlar yüzünden rahatsız edeceğini gösterir. Binayla ilgili bir diğer sorun ise,

personel ve ziyaretçilerin binaya girişlerini zorlayan veya yapı çevresindeki otel, dükkan, eğlence aktiviteleriyle bağlantılı olan yapı aktivitelerini destekleyen altyapılardır. Bu kombinasyon akıllı binanın zaman içinde kazanacağını göstermektedir. Bu sebepten dolayı bu bölgeye “modası geçmiş akıllı bina” adı verilmiştir. Diğer amaçların tekrar kullanımı uzun dönemde en iyi stratejidir.

- Sol üst bölgedeki puana göre yapıya ulaşılabilirlik ve yerel imkanlar açısından iyi konumlanmış ancak, bina kabuğu ve kaplamasındaki uyum zorluğu, bina sakinlerini rahatsız edebilecek veya binayı tutabilecek kiracıların bu kararlarından vazgeçmelerini sağlayacaktır. En iyi seçenek araziye yeniden geliştirmek ya da binayı ana bir yenilemeden geçirmektir.
- Sağ alt bölgedeki puanların toplamı ise yapının değişen kullanıcı ihtiyaçlarını karşılamaya elverişli ancak, yerel altyapının çok yetersiz olduğunu gösterir. Çünkü ya binaya giriş zordur ya da bina sakinlerinin yerel olanakları kullanımını karşılayamaz. Bu yüzden bu bölgedeki noktalar “akıllılık adaları” olarak adlandırılırlar.



Şekil 5.2 BRM yapı yeri ve kabuk puanlama matrisi [19]

- Sağ üst bölgedeki puanlamaya göre yapının yeri ve bina kabuğu ile kaplamasının uyum sağlama yeteneği binaya önemli ölçüde katkıda bulunur. Bu özellik yapıya “akıllı bina iş değeri” olarak dönecektir ve binaya yerleşenlerin etkisini arttıracaktır.

D ve E bölümleri puanları ikinci bir puan matrisine işlenmiştir. Bu matris kurumsal talep ve yapı teknolojileri ile sistemlerinin temin düzeyi arasındaki uyumu incelemektedir.

Bina kullanıcısının belli olmadığı ya da yöneticilerden şimdiki ve gelecekteki iş süreci hakkında bilgi alınamaması durumlarında olası bina kullanıcısı pazara dayanan kiracı profili kullanması gerekmektedir.

IB Asya projesinin bir parçası olarak Marlin Land'dan BRM için geliştirilmiş sorulardan yararlanan iş süreci konularını araştırması istenmiştir. Hong Kong, Singapur, Tayland, Malezya'daki anket soruları yedi ayrı sektörde faaliyet gösteren şirketlere (bankalar, profesyonel firmalar, medya, finans, hükümet, imalat ve emlak geliştiricileri) fakslanmıştır. (Tablo 5.8)

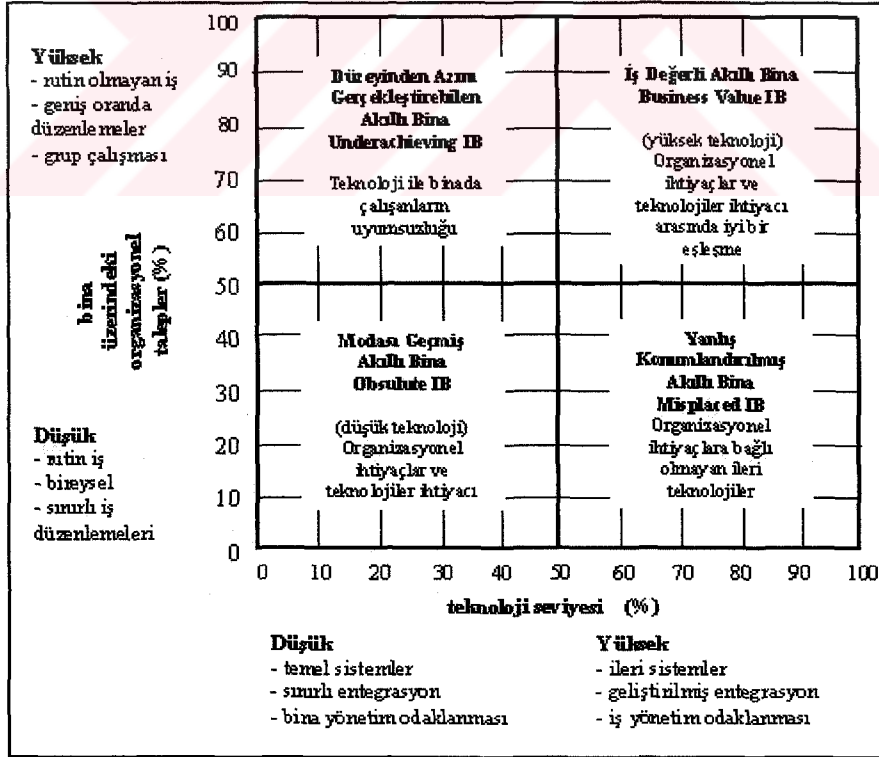
Tablo 5.8 BRM sektörel kiracı profilleri [19]

	Banka	Finans	Hükümet	İmalat	Medya	Uzmanlık	Emlak	Ortalama
Karmaşıklık	5	5	6	6	5	4	5	5
“Churn”	2	3	5	3	3	4	3	3
Rutinlik	3	4	3	4	5	4	5	4
Grup çalışması	8	4	6	4	7	5	4	5
Masa başı	4	2	5	5	3	5	6	4
Mahremiyet	3	4	5	4	4	6	5	4
IT	7	8	5	7	6	6	5	6
Geniş alan iletimleri	8	6	7	7	8	7	4	7
Personel denetimi	2	3	3	3	3	3	6	3
Güvenlik	9	6	7	7	8	4	5	7
Çalışma saatleri dışı	3	6	5	4	9	6	5	5

Anket sonuçlarına göre, mekan kullanıcılarının ihtiyaçları ülkelere göre değişmemektedir. Fakat pazar payına dayanan başlıca farklılıklar vardır. Hong Kong'daki bir banka, Tayland'daki bir bankaya iş yeri girişi kontrolüne uyguladığı prim açısından benzerlik göstermektedir. Ülkeden ülkeye değişen tek belirgin özellik ise ileri iletişim sistemine verilen önem ve kişinin kendine özgü bir iş ortamı yaratma özgürlüğü ile ilgili soruların cevaplarından doğmaktadır. Bu kurumsal profilleri

tasfiye etmek için daha çok çalışılmalıdır. Marlin Land, BRM'nin kurumsal profillerinin uygulanabilirliği için bazı alanlardaki tanımlanmış sorunları (Tayland'da ileri iletişim sistemi olarak saptanan) ve daha büyük örneklem boyutlarıyla çalışma gerekliliğini ortaya koymuştur. (Şekil 5.3)

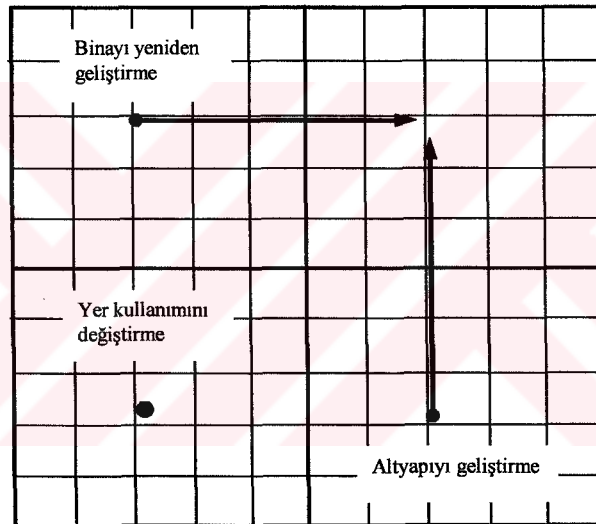
- Sol alt bölgede toplanmış puanlar derecelendirilen organizasyonun bu yöntemle çalıştırılmasının binalara herhangi bir ağır talep yüklenmediğini gösterir.
- Sağ üst bölgede toplanmış puanlar, organizasyonun yapı ve yapı sistemlerinde ağır talep yüklediğini ve ileri yapı teknolojileri ve sistemleri gerektirdiğini, yapı tarafından zorlanmadıkça gösterir.
- Sol üst bölgedeki puanlar, organizasyonun başarısız bir akıllı bina ortaya çıkardığını gösterir. Başka bir deyişle yapı, organizasyonun çalışmasını zorlaştırır.
- Sağ alt bölgedeki puanlar, yapıdaki teknoloji düzeyinin organizasyonun ihtiyaçlarından fazla olduğunu gösterir. Yapı, bina sakinlerinin ihtiyaçlarını yansıtmaktansa, yapı teknolojilerini ve sistemlerini sergiler hale gelmiştir.



Şekil 5.3 BRM organizasyonel talep ve teknolojiler puanlama matrisi [19]

BRM'den elde edilen sonuçlar, müdahale stratejilerinin temellerini oluşturacak şekilde kullanılabilir. Yapı, kullanıcıların etkileriyle akıllı bina teknoloji ve sistemlerine yapılan yatırımların en üst düzeyde olması için “iş değerli olan akıllı bina” bölgesine geçilmelidir.

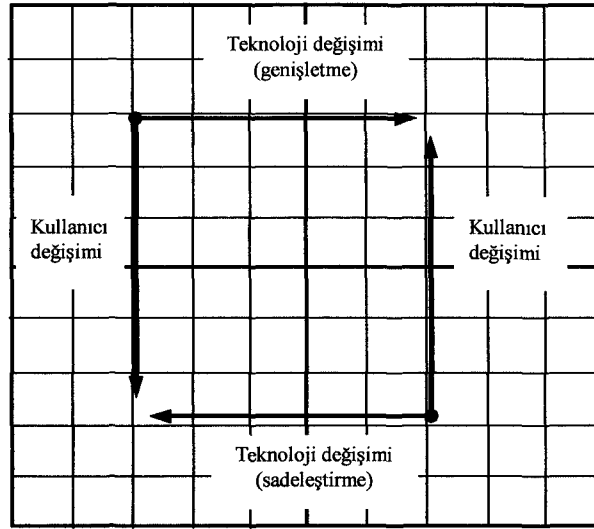
Arazi ve kabuk düzeyinde olan, eğer bina başarısız bir bölgedeyse, bu ancak yapı yeniden geliştirilerek veya yenilenerek sağlanır. Eğer yapı “akıl adaları (island of intelligence)” bölgesindeyse arazinin altyapısı ve/veya yeri iyileştirilerek yapılır. Eğer yapı “modası geçmiş akıllı bina” bölgesine düşerse, mal sahipleri arazinin altyapısını ve kabuğun uyum sağlama yeteneklerini iyileştirirken zorluklarla karşılaşacaktır. Bu durumda arazi kullanımını gözden geçirmek daha ekonomik olacaktır. (Şekil 5.4)



Şekil 5.4 BRM yapı yeri ve kabuk müdahaleleri [19]

Yapı teknolojileri ve sistemleri düzeyinde çeşitli müdahale stratejileri vardır. Bu stratejiler, kurumsal talep düzeyi ve teknoloji temin düzeyi arasındaki uyumu artırır. Bu teknolojilerin ve sistemlerin temin düzeylerini değiştirerek (sistemleri arttırarak veya basitleştirerek) veya yerleşenleri daha fazla/az talep edenlere teknoloji temin düzeyi doğrultusundaki değişim ile sağlanır. (Şekil 5.5)

Mevcut bina sakinlerini, onlara sunulmuş yapı teknolojilerini kullanmaları için eğitmek de alternatif bir stratejidir. Bir çok akıllı binanın etkin performans sergileyememesinin sebebi eğitimin yetersiz oluşundan kaynaklanmaktadır.[19]



Şekil 5.5 BRM organizasyonel talepler ve teknoloji müdahaleleri [19]

5.6. Akıllı Binayı Başarmak İçin Öneriler

Herhangi bir yapının inşaatı ve kullanıcıların belirlenmesi stresli bir iştir. Sonuç olarak bazen bina sakinlerinin arzuladığı müşteri servisleri gerçekleşmemiş veya beklentilerini aşan sofistike sistemlerle karşılaşmış olmaktadır. Gelişim ve inşaat sürecine katılanların tümü bu durumdan sorumludur. Akıllı bina takımını oluştururken alınması gereken dersler vardır.[19]

Müşteri Organizasyonu

Kullanıcı özetinin gelişimi, akıllı bina sistemlerinin organizasyonların iş ihtiyaçlarına uyması açısından önemlidir. Eğer bu göreve dikkat edilmezse sonuçta kullanıcıları zorlayan tam belirtilmemiş sistemler ya da gereğinden fazla pahalı ve çalıştırılması zor sistemler ortaya çıkar. Geleneksel tasarım sürecinde elemanların şartnamesi zamanla planlama konularına, yapı, teknoloji ve insan kaynakları konularına dikkat edilerek ayrılmaktadır. Bütçe onay süreci, bu algılanan aynı öncelikleri yansıtmaya eğilimindedir.

Günümüzde projelerin ön planlama, şartname ve tasarım geliştirme aşamaları üst yönetimin sorumluluğundadır. Çeşitli veriler geleneksel binalarda az karmaşıklık düzeyinde koordine edilse de, bu akıllı binada sorun haline gelmekte ve aşağıdaki sonuçlar ortaya çıkmaktadır;

- IT sistemlerinin ve mekanlarının az kullanımı,
- Eğitimsizlik yüzünden teknolojinin az kullanımı,
- Önceden tahmin edilen akıllılığının geri dönüşünün sağlanamaması,
- Eskime.

Müşteri organizasyonu, yönetim düzeyinde olan ve akıllı bina projelerinin koordinasyonundan sorumlu bir kişiyi atamalıdır. [19]

Geliştiriciler

Geliştiricilerin, bina akıllılığını binalarına değer kazandırtmak için kullandıkları durumlarda kiracı hizmetlerinin temin düzeyinin uyumu konusunda endişeler olmaktadır. Teknoloji temini sofistike edilerek pazarlanmıştır. Teknoloji, harcamalara uygun ve kiracının IT sistemlerine entegre olabilecek şekilde tasarlanmaktadır.

Uzun dönem esnekliği ve gerçek akıllılık için, geliştirici bina kabuğunu kiracının ihtiyaçlarındaki değişikliklere uyum sağlayabilecek veya aynı binada değişik kiracı tiplerinin olabileceği şekilde yapmalıdır. Hiç bir yapı şartı ve karakteristiği bütün potansiyel bina sakinlerine uygun değildir. Bu farklılıkların önceden fark edilmesi uzun dönemde esneklik ve akıllılığı sağlar.

Geliştiriciler bina kabuğu özelliklerini, eklenmiş akıllı sistemlerden ayırmalıdır. Kiracılara kullanabilecekleri geniş bir seçenek yelpazesi sunulmalıdır. Geliştiriciler, binanın değerini arttırmak amacıyla devam eden bina işletme sistemleri de sağlamalıdır. Bu sistemler, bina otomasyon sistemleri, bina çevresinin yönetimi ve yapılandırılmış kablo ile IT ağlarıdır.

Tek kullanıcı binalarda geliştiriciler son kullanıcıyla gelişim ortaklığı kurmalıdırlar. Böylece servisler daha kolay karşılanacaktır. Fakat son tasarım ve şartlar, çeşitli kiracı/mal sahipleri profillerine göre test edilmelidir. Çünkü organizasyon ve servisler zamanla değişmektedir.[19]

Bina Yüklenicisi

Yüklenici IT, alt yüklenici ve tedarikçi ile olan iletişimi sağlamakla yükümlüdür. Geleneksel olarak bu alt gruplar, binayı sanal anlamda inşa eder.        “akıl özellikleri” temel bina servislerinin bütünleştirici parçası haline gelmiştir. Örneğin, veri/ses kablolama, temel bina altyapısının önemli bir parçasıdır.

Gelecekte, yüklenici, karmaşık bir akıllı binada alt yükleniciyi yönetmek zorunda olacaktır. Bu alt yükleniciler inşaat sürecinin farklı zamanlarında yapı alanına girmek isteyeceklerdir.[19]

Sistem Tedarikçileri

Akıllı bina sistem tedarikçileri, kendi sistemlerinin yararlarını abartmaktan, sorun ve harcamalardan bahsetmekten sıkıntı duymuştur. İyi eğitilmiş ve yüksek maaşlı personel çalıştırılması gereken bina otomasyon sistemleri bunun örneğidir. Bilgisayar destekli yönetim tesisleri sistemlerini (CAFM) satın almak ucuz olsa da organizasyon binaları hakkında veri toplamak için kurulmaları gerekmektedir. Bu da belli bir harcama gerektirmektedir. Bu yüzden harcamalar sermayeyi 10 katı kadar aşabilmektedir.

Tedarikçiler, maliyet ve yararları hakkında daha iyi veri sağlamalıdır.  rneklemlerle bu sistemlerin daha etkin kullanılabilmesi için sunumlar yapılmalı, demolar hazırlanmalıdır. Tedarikçiler, diğer tedarikçilere (danışman ve ürün servisleri) olan ilişkilerini gözden geçirmeli, ilgili ürün ve sistemlerle bütünleşmeye  alışmaladırlar.[19]

5.7. Akıllı Binalara Yeni Bir Yaklaşım

Akıllı binaların gelişimi, kullanıcı ve tedarikçi organizasyonlarındaki değişimlerden yararlanacaktır. Tedarik açısından bakıldığında, koordinasyon ve entegrasyon sorunları çözülmelidir. Bunu başarmak için özelleşmiş rollerin gelişmesi gerekmektedir.

- **Proje entegrasyonu:** Son kullanıcıların ve tedarikçilerin çeşitli ihtiyaçlarının, projenin kavram etabında koordine ve entegre edilmesi,

- **Sistem entegrasyonu:** Donanım, yazılım ve özel düzenleme servislerinin uygulama ve temininin analizi, farklı sistemlerin beraber çalışarak aralarında iletişim kurmasının sağlanmasıdır.
- **Servis entegrasyonu:** Bina servisleri, IT servisleri ve iletişim servislerinin koordinasyon ve tam yönetiminin sağlanmasıdır.

Akıllı binalar, organizasyonun bina kullanıcıları/sahipleri ve tedarikçiler arasında bir ortaklığın ürünü olarak düşünülmelidir.[19]

5.7.1. Binanın Özeti Geliştirilmesi

Kullanıcı açısından bakıldığında, akıllı binaların, bina kabuğu ve akıllı bina sistemleri de dahil olmak üzere, organizasyonun çalışma sürecinin iyileştirilmesine nasıl katkıda bulunduğu bakılarak, bunun iyi anlaşılması sağlanmalıdır.

Projenin kavram etabından itibaren kullanıcılar kararlara katılırsa daha başarılı olunur. Bir çok ülkede, özellikle Avrupa'dakilerde personelin çalışma ortamının şekillendirilmesine katkıda bulunması, işçi konseyleri sayesinde sağlanmıştır. Bu programların başarısı onların gelecek on yıl içinde nüfuslarının artacağını göstermektedir. Katılım, organizasyonel değişim yönetiminin yerine getirilmesinin etkili bir aracı olurken, binalar da değişimin sağlanmasında bir katalizör görevindedir.

Fazlaşmış pazar belirsizliği, teknolojik ve kurumsal değişimin hızıyla yapılardan yani estetiğin önem verildiği binalardan pazar değişimine önem verilen ve işi destekleyen binalara bir geçiş olarak görülür. Bina sahibi/kullanıcı veya şartları geliştirirken tasarım süreci, bina kabuğu ve sistemlerin şimdiki ve gelecekteki potansiyel mal sahiplerinin ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde olması sağlanmalıdır. Öyle bir bina kabuğu tasarlanmalıdır ki;

- İkinci derecede kiralama yapılabilmesi,
- Farklı işlev ve planlar planlanabilmesi,
- Teknolojiyi özümsemeli,
- Çeşitli servis ve rötuşlar temin edilebilmesi,
- Kişilik ruhu taşınmalıdır.

Uygun iş desteği alabilmek için gereken üç ana tema şunlardır;

- İletimleri güçlendirmek için, geniş ve sürekli katlar, kolay düşey sirkülasyon ve doğal buluşma noktaları sağlamak,
- Şirketin büyümesi ve değişimini sağlamak için güçlü bir mekan planlama kavramının, değişimin en az karışıklık ve en aza indirilmiş merkezi yönetimce sağlanması,
- İşletme maliyetlerini en aza indirmek için enerjinin dikkatlice izlenmesi, bakım masraflarının ve ani değişimlerin azaltılmasıdır.

Bina akıllılığı, o binayı pazardaki diğer örneklerinden ayırıp potansiyel alıcılara daha ilgi çekici kılmak için kullanılmaktadır. Fakat çoğunlukla potansiyel bina sakinlerinin gerçek ihtiyaçları göz ardı edilerek yapılan akıllı binalar, bina sakinlerinin beklentilerini karşılayamadığı için, akıllı bina kavramı zedelenmektedir.

Bu yüzden olası bina sakinlerinin ihtiyaç ve beklentilerini hesaba katmak olumlu bir yaklaşımdır. Genel kiracı profili geliştirilmeli, bina ve bina sistemleri ihtiyaçlara karşı teste tabi tutulmalıdır. Bugün mekanın dikkatli tasarımı, planlaması ve yöntemi şu şekildedir;

- **Kullanıcının esnekliğinin iyileştirilmesi:** Akıllı altyapının teknolojiyle bütünleşmesinin sağlanarak mobilya tefrişinin kolay uyum sağlaması ve mekanın gruplar arasında bağlantılar kuracak şekilde zenginleştirilmesi veya güvenli sınırlar sağlanması.
- **Kişisel çalışmanın zenginleştirilmesi:** Yerel, çevresel denetimden geçecek doğru teknoloji ve destek servislerinin teminine geçit verilmesi.
- **Çalışma sürecinin etkinliğinin artırılması:** Mekan ve teknolojiyi kullanarak yüz yüze ve uzaktan iletişimi arttırmak.

Bilişim teknolojisinin etkisi, mekan kullanımının yeniden değerinin verilmesi, çalışmanın farklı mekanlarda yer almasının sağlanmasını teşvik etmiştir. Bina sakinlerinin gelecekteki ihtiyaçlarını önceden belirlemek için insanların çalışma yerleri ve süreçleri arasındaki ilişkiyi iyi incelemek gerekmektedir.[19]

5.7.2. Yeni Çalışma Yöntemleri

Bilgi temelli (teorik) çalışanlar artık günde sekiz saat boyunca masa başı iş yapmak zorunda değildirler. Ancak ofisin farklı yerlerinde çeşitli görevleri yerine getirmektedirler. Bir sorun hakkında tartışmak için başka bir iş arkadaşının masasına gidebilir, toplantı odasında proje tartışmasına katılabilir, ortak bir mekanda bilgileri gözden geçirebilir ya da kafeteryada dinlenebilmektedir.

Geleceğin ofisi, artık bilgi değişiminin olduğu ve evdeki gibi dikkati dağıtan durumlar olmadan çalışmanın yapılabildiği bir yer olacaktır. Ofisi teşvik eden, ilham veren, motive eden, beraber çalışmayı arttıran ve takım üyeleri arasında enformel buluşma noktaları, eğitim yerleri, eğlence odaları ve kafeteryalar gelecekteki ofis mekanlarında önemli bir yer tutacaktır.

Böyle bir konsept tasarımı, her çalışana ayrılan standart masa anlayışı yerine çeşitli görevlere hitap eden farklı mekanların oluşturulmasını ima etmektedir. Bu konsepte göre, bire bir sahiplik yerine çalışan kendi masası yerine ofis farklı yerlerinde ya da ofis dışında da çalışabilecektir.

Uluslararası düzeyde yapılmış olan ofislerdeki zaman kullanımı incelemelerine göre, günde ortalama % 40-50 oranında ofiste bulunma gözlenmiştir. Bu az kullanıma ek olarak da, çalışanların ofiste bulundukları zamanın yarısında, görevlerini ofisin farklı yerlerinde yaptıkları görülmüştür. Bu analiz üzerine geleneksel zaman ve mekan tasarımlarına göre değil de yeni yöntemlere göre ofis tasarımına yönelinmektedir.[19]

5.7.3. Arttırılmış İşlevsellik ve Azaltılmış Mekanlar

Mekanların maliyetlerinin artmasıyla, organizasyonlar kişi başına düşen yer alanını azaltmaya çalışmaktadır. Ancak aynı zamanda çalışanların daha iyi tasarlanmış mobilyalarla işlevlendirilmesini de ilerletmektedirler.

Çalışanların bilgi depolama ve organize etmek için IT kullanımını arttırması ve farklı etkinliklere servis sağlamaları, daha işlevsel çalışma yerleri yaratılmasına sebep olmaktadır. Bazı organizasyonlar, personel katmanlarının sayısını azaltarak, daha fazla paylaşılan mekan kullanarak, mobilyayı akıllı bir biçimde kullanıp en son teknolojiyi kullanarak, çalışma yeri taleplerini % 20 oranında azaltmışlardır.

Mekan tasarımında yeni yolların başarısı kullanıcı katılımının fazlalığı ve kurumun yüksek düzeylerinin bağlantısına dayanır. Teknolojide yüksek yatırım, ortak grup alanları ve destek mekanları, üretimdeki artış, gereken toplam yer alanının azalmasını haklı göstermiştir.[19]



6. AKILLI BİNA ALT SİSTEMLERİNİN MİMARİ PLANLAMAYA ETKİLERİNİN ÖRNEKLER İLE İNCELENMESİ

Detaylı bina araştırmalarının en güç yanlarından birisi, araştırmada birçok kişinin çalışması nedeni ile bilgilerin kesinliğinin önemli olmasıdır. Bu yüzdendir ki, mümkün olduğunca aynı kişilerden oluşan takımların bütün binaları ziyaret etmeleri araştırmanın güvenilirliği açısından önemli hususlardan biridir. Akıllı binalar araştırılırken aşağıdaki alanlar gözönünde bulundurulmalıdır:

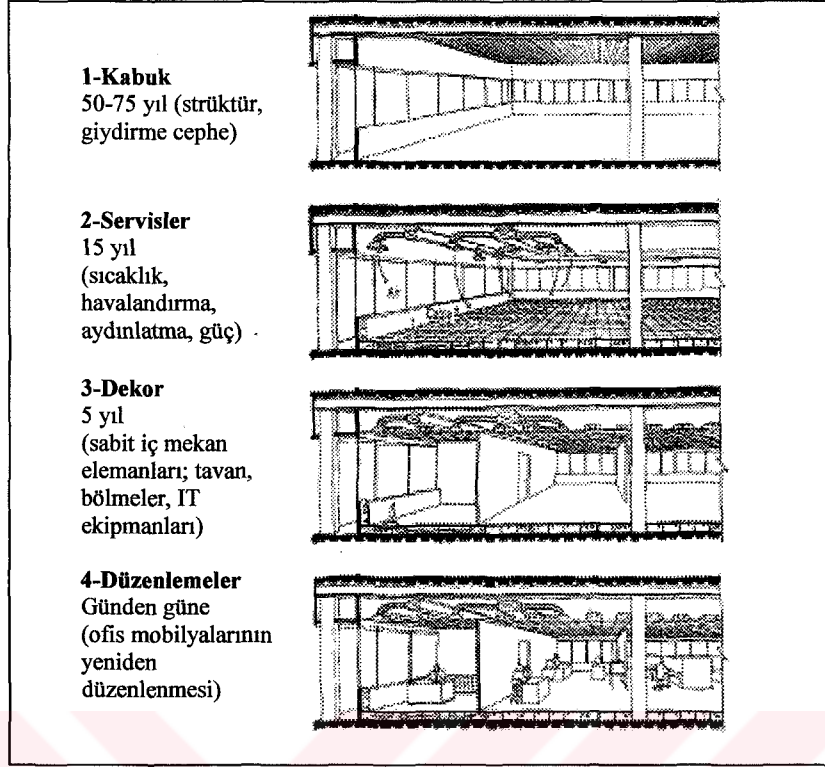
- Genel bina bilgileri,
- Maliyet ve tedarik sürecine ilişkin bilgiler,
- Yapı arsası ve konuma dair bilgiler,
- Bina strüktürü ve kabuk bilgileri,
- Bina servisleri ve bilgi teknolojisi,
- Organizasyonel çalışma metodlarına dair bilgiler,
- Bina yönetimi bilgileri.

Yukarıdaki her bir alanın araştırması bina ziyaretleri, kullanıcılarla görüşme, eğer bina inşaa halinde ise mimar ile yapılan iştişarelerle desteklenmelidirler. Ayrıca bu konuları destekleyici fotoğraflar da çekilmelidir.

Bina araştırmalarından elde edilen bulgular doğrultusunda, farklı bina bileşenlerine bağlı olarak yapı bileşenleri birçok bölüme ayrılmıştır. (yapı arsası, strüktür, kabuk, servisler ve teknolojiler vb.)

Avrupa'daki akıllı bina projeleri başlangıçta belirlenen birçok amaçlarını başarmışlardır. Avrupa'daki akıllı bina (IB) pazarı 2000 yılında önceki yıllara nazaran daha ciddi yaklaşımlarla analiz edilmiştir. Bu binalarla ilgili olarak kar ve maliyet karşılaştırmaları için önemli adımlar atılmışlardır.

Cevaplanması gereken birçok soruya rağmen, IBE'nin kültürel özgünlüğü yada Dünya'nın her yerinde uygulanabilir olup olmadığını anlamak için akıllı binaların kar ve maliyetlerinin daha detaylı olarak araştırılması gerekmektedir. Bunun yanında, akıllılığın seviyesini belirleyen metodlar da geliştirilmesi gerekmektedir.[17]



Şekil 6.1 Tipik bir bina yaşam döngüsü : Kabuk, servisler, dekor, düzenlemeler [17]

Bu bölümde, akıllı binaların mimari planlamasına ilişkin değerlendirmeler tartışılıp, akıllı bina örnekleri yerleşim, strüktür ve kabuk, bina servisleri ve bilgi teknolojileri parametreleri doğrultusunda incelenip, bölüm sonunda akıllı binalar ve alt sistemlerinin değerlendirilmesi için bir model sunulacaktır.

6.1. Akıllı Binaların Mimari Planlamaya Etkileri

Bu kısımda akıllı binalar büyüklük, strüktürel parametreler ve mekan verimliliği açısından tartışılacaktır.

Strüktür ve Planlamada Aksiyel Düzenlemeler

Strüktürel ve taşıyıcı aks düzeni mekanın planlama esnekliğini ve strüktürel derinliği etkilemektedir. Küçük akslar, kolonlar tarafından bölgelere ayrılmış esnek olmayan mekanları doğurmaktadır. Büyük akslı yapılar (9 m'den fazla), bina ağırlığını karşılamak için döşemeden döşemeye yüksekliği artıracak olan büyük strüktürel elemanlar gerektirecektir.

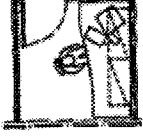
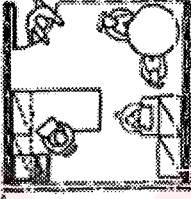
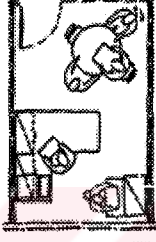
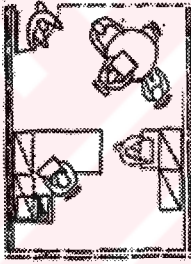
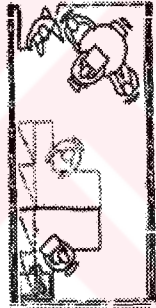
Mekan planlanmasında kolonların etkileri geniştir. Eğer kolonlar düzgün bir şekilde yerleştirilmişse ve çevresindeki ofislerin düzenlenmesini engellemiyorsa, mekan tasarımı böylece bütünleştirilmiş olur. Fakat düşey taşıyıcı boyutları büyükse yada çok sık ve düzensiz bir şekilde ise kullanım dışı alanlar ortaya çıkar.

Binanın strüktürel ızgarası tavan, bölmeler ve diğer bina bileşenleri ile ilişkili olması açısından planlama ızgarasının katı olmalıdır. Bina planlama ızgarası, bileşenleri ve bina sistemlerini (bölmeler, yükseltilmiş döşemeler ve aydınlatma gibi) oluşturmak için kullanılır. Bazı binalarda bu sistemlerin herbiri farklı ızgaralarda olabilir ama aydınlatma ve bölmelerin çarpışması gibi problemlere neden olabilmektedir. 1.5 m'lik ızgaranın mekan planlamasında 1.25 m'lik geleneksel binalara göre daha fazla avantajlara sahip olduğu araştırmalarda saptanmıştır. Örneğin, 1.5 m'lik planlama ızgarası 3m X 3m ve 3m X 4.5m ofis boyutları sağlar ve bu boyutlar masa, toplantı mekanı ve dolaplarıyla tek bir kişi için hazırlanmış ofisler için uygundur.[17]

Tablo 6.1 1.2 m ve 1.5 m'lik planlama ızgaralarının karşılaştırılması [17]

Açık plan	1.2 m	1.5 m
Bina ızgarası, planlama ızgarası ve yükseltilmiş döşeme koordinasyonu		
Planlama modülleri ve verim (strüktürel ızgara ile planlama ızgarası arasındaki ilişki) Planlar, 4.5m X 4.5m'den oluşan dört masalık planlama biriminde temel çalışma düzenine (1.8m X 1.8m masaya ilave olarak 2.25m X 2.25m dönüş/temel mekan standartı) dayanır.	□□ Açık plan mekan standartlarıyla ilgilidir. Örneğin, 4.8 m ² tekrarlanan planlama biriminin üzerinde 2.25m X 2.25m'dir. Bunun sonucu olarak 4.5m X 4.5m'lik temel planlama modülünden daha geniştir.	□□□□ Açık plan mekan standartlarıyla ilgilidir. Örneğin, 4.5 m ² tekrarlanan planlama biriminin üzerinde 2.25m X 2.25m'dir.
Yükseltilmiş döşeme (strüktürel ızgara, planlama ızgarası ve yükseltilmiş döşeme ilişkisi) Standart yükseltilmiş döşeme panel boyutları 60cm x 60cm'dir.	□□ Strüktürel ızgara, 1.2 m ² tekrarlanan ızgara üzerindeki 600 mm yükseltilmiş döşeme ile ilgilidir. Bu üç bileşen arasındaki ilişki standart kat çıkış (floor box) pozisyonu için 4.8m "repeat pattern" a dayanmaktadır.	□ Strüktürel ızgara (building grid) 3.0m'lik tekrarlanan ızgara üzerindeki 600 mm'lik yükseltilmiş döşeme ile ilgilidir. Bu üç bileşen arasındaki ilişki standart kat çıkış pozisyonu için 9.0 m ² "repeat pattern" e dayanmaktadır.

Tablo 6.2 Planlama ızgaraları [17]

Planlama ızgaralarının karşılaştırılması		
Bölüntüler	1.2 m	1.5 m
Minumum kuşatılmış modüller: Çalışma modu - yoğun çalışma alanları - kısa periyotlu, kişiye özel olmayan kullanım - yoğun çalışma gerektiğinde mekana ulaşım	•  $2.4 \times 2.4 = 5.76 \text{ m}^2$ Kapalı bir alan için dar bir mekan. Sınırlı masa pozisyonu, görüşme alanı yok ve sınırlı depolama. Sadece kısa süreli çalışma için uygundur. $2.4 \times 3.6 = 8.6 \text{ m}^2$ Sıkı (uzun ve dar)	****  $3.0 \times 3.0 = 9 \text{ m}^2$ Bireysel çalışma ile küçük toplantılara ve çoklu çalışma aktiviteleri için iyi oranlara sahip oda. Uzun çalışma süreleri için uygundur.
Standart ofis modülleri: Geleneksel planlı ofis ortamı ve ofisi sahiplenme	**  $3.6 \times 3.6 = 12.96 \text{ m}^2$ İyi oranlara sahip oda, esnek masa pozisyonu. Bire bir toplantı ve depolama için uygun ...	****  $3.0 \times 4.5 = 13.5 \text{ m}^2$ Çok iyi oranlara sahip oda. Esnek masa pozisyonları ve depolama. Bire üç toplantı için uygun.
Mobilya : Masa+dolap+toplantı alanı	 $3.6 \times 4.8 = 17.28 \text{ m}^2$ Temel ofis modülleri için cömert mekan standartı. Esnek mahallerde büyük masa düzenlemeleri, depolama ve bire üç toplantı için uygun. Uygun boyutlarda esnek ofisler sunar. Fakat küçük ofisler için sınırlı seçenekler sunmaktadır.	 $3.0 \times 6.0 = 18 \text{ m}^2$ İyi bir toplantı alanı için oldukça dar mekan. Bire bir toplantı ve iki kişilik ofis için uygun boyutlar. ** Tek kişilik kullanımlar için $3\text{m} \times 3.6 \text{ m}$'lik modül etkin ve verimli değildir.
Minumum standart ofis eni (net ofis eni)	□ 3.6m (3.5m)	□□□□ 3m (2.9m)
Koridor eni (min) -acil kaçışlar 0.9m -özürlü ulaşımı 1.2m	□□ @ 1.2m	□□□□ @ 1.5m
Bölünmenin maksimize edilmesi, cephe uzunluğunun minimize edilmesi Çok bölümlendirilmiş organizasyonlar için maliyet etkinliği	□ Ofis tasarımı için azaltılmış sınır kapasitesi	□□□ Ofis tasarımı için daha büyük sınır kapasitesi
Bina bileşenleriyle ilişki - tavan ve aydınlatmalar - bölmeler	□□□□ ve □□ - 1.2m planlama ızgarası üzerinde 60cm standart tavan - 120cm boyutlu panel kullanımı için uygun. Fakat 120 cm'lik kapı modülü ideal değildir. (100cm+20cm yan modül)	□□□□ ve □□□□ - 1.5m planlama ızgarası üzerine 50cm standart tavan - 100cm veya 150cm boyutlu panel kullanımı. 100cm kapı modülü+50cm yan modül)

Döşeme Boyutları ve Konfigürasyonu

Döşeme şekli ve boyutları, bina içi haberleşmenin kolaylaştırılması ve bina etrafındaki sirkülasyonu etkileyecektir. 2000-2500 m² döşeme düzlemi boyutu birçok pazar sektörünün gereksinimlerini karşılayacaktır.[12] Büyük döşemeler, departmanlar arasında uzun mesafeli sirkülasyon mesafelerine neden olur ve kullanıcıların yüksek kaliteli ofis ortamına dair beklentilerin tersine çalışır. IB Avrupa çalışmalarındaki ortalama döşeme boyutu 4700 m², IB Asya'daki çalışmalarda ise 2072 m² olarak bulunmuştur.[17]

Döşeme Şekli

Düzensiz ve karmaşık dış cephe tasarımları sık sık binalara bir kişilik kazandırmak için kullanılır. Bu başarılıken, bina kullanım şekli bağlamında sorunlar da beraberinde getirir. İç mekanlarda bazı kullanılamaz alanlar yaratmaktadır. Temel olarak kare ya da dikdörtgen şekil iç mekanların en iyi şekilde kullanıma olanak verecektir.[17]

Mekan Verimliliği

Bina form ve konfigürasyonu birçok faktör tarafından belirlenmektedir. Bu faktörler arasında arsa kısıtlamaları, ekonomi, işveren ve kiracı talepleri, mimarın vizyonu yer almaktadır. Form ve konfigürasyon bina derinliğini, binanın nasıl kullanılabileceğini, bina sahibi ve kiracıya göre binanın verimini de etkilemektedir.

Bina sahibinin aldığı verim (landlord efficiency), kiraya verilecek olan net alanın tipik kat planının alanına oranını ile hesaplanmaktadır.

Kiracının aldığı verim (tenant efficiency), kullanıcı tarafından kullanılan kiralınmış mekanın oranlarını yansıtır. İyi yerleştirilmiş bir çekirdek, planlaması kolay basit döşeme konfigürasyonları kiracının aldığı verim açısından önemlidir. Bina sahibi ve kiracı verimliliği, skor matrisi kullanılarak (IB Asya projesi süresince geliştirilmiştir.) gösterilebilmektedir.

Mal sahibi etkililiği 12 kattan yüksek binalarda %80-83, 4-12 kat arası binalarda %83-87, 3 kattan az binalarda ise % 87'den büyüktür. Kiracı etkililiği tüm yüksek binalar için en az % 85 olmalıdır.[12]

Tablo 6.3 Mekan verimliliğinin hesaplanmasında gerekli olan bazı terimlerin açıklamaları [12]

Brüt dahili (iç) alan (GIA-Gross internal area/gross floor area) : Bina toplam kat alanı, dış duvarın iç yüzeyine kadar olan atrium duvarı, iç strüktür ve çekirdek dahil. Aydınlatılmamış alanlar ve çatıdaki makina daireleri bu hesabın dışındadır.
Net iç alan (NIA-Net internal area) : Dış duvarın iç yüzüne yada atrium duvarlarına kadar olan çekirdek dışındaki toplam kat alanıdır.
Çekirdek alanı (Core area) : Merdivenleri, asansörleri, ortak lobileri, makina ve servis alanları, düşey hatlar, WC'ler ve iç strüktür alanını içerir.
Ana sirkülasyon alanı (PC-Primary circulation) : Net iç alan içindeki, 1.5m genişlikte (asansör önlerinde 3m) ve yangın kaçışlarını bağlayan ana hat. Net iç alan içindeki hiçbir nokta ana sirkülasyon hattından 7.5m'den fazla bir uzaklıkta olmayacak şekilde hatlar düzenlenir. Zemin kattaki danışma alanı da hesaba katılır.
Net kullanılan alan (NUA-Net usable area) : Brüt iç alandan, ana sirkülasyon alanının ve çekirdek alanının çıkartılmasıyla hesaplanır.

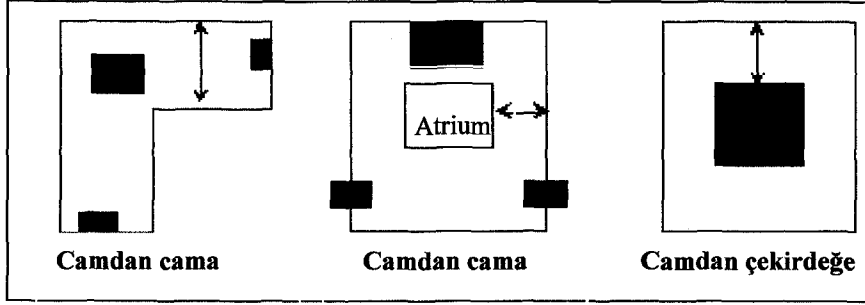
Kesit Yüksekliği

Kesit yüksekliği, binanın uyabilirliği için önemli boyutlardan biridir. Kablo dağıtımı, servis stratejisi, doğal vantilasyon, aydınlatmadan sağlanacak avantajlar bu boyutları belirlemektedir. Daha derin binalarda, kesit yüksekliği kullanıcılar için görsel konforun sağlanmasında ayrıca önemli bir faktördür. Yeterli olmayan yükseklik, kullanıcıların varolan seçeneklerini kısıtlayacaktır. Aşırı yükseklik ayrıca inşa edilecek kat sayısını da azaltmaktadır. Kesit yüksekliği aynı zaman da bina strüktürü ile de ilgilidir. Tipik ofis binalarında döşemeden döşemeye yükseklik betonarme yapılarda 3.70 m ve 4.20 m arasındadır. Çelik yapılarda ise 3.80 m ve 4.70 m arasında değişmektedir. Döşemeden tavana yükseklikler IB Latin Amerika projesinde ortalama 2.65 m olarak tespit edilmiştir. IB Avrupa'da ise bu yükseklik 3.8 m'dir.[17]

Kat Derinliği

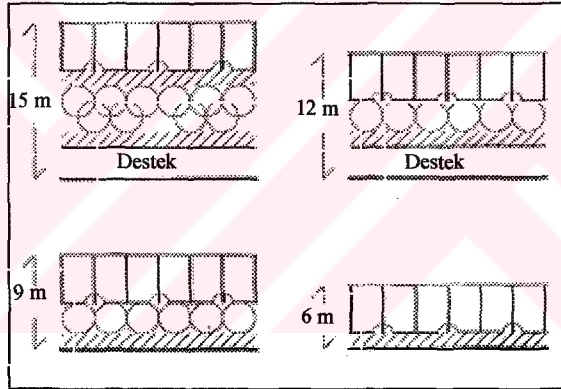
Kat derinliği söz konusu olduğunda plan konfigürasyonlarında cam yüzeyden çekirdeğe kadar olan derinliğin baskın olduğu binalarla, cam yüzeyden cam yüzeye olan derinliğin baskın olduğu binalar arasındaki farklılığın belirlenmesi

gerekmektedir. Bazı binalarda bu iki kombinasyonda olabilmektedir. Şekil 6.2’de bu farklılıklar gösterilmektedir.

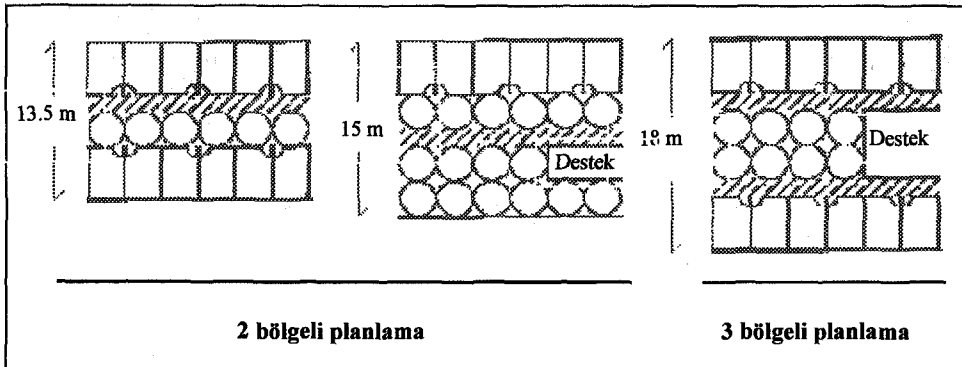


Şekil 6.2 Tipik bina şekillenmeleri [12]

Farklı kat derinlikleri, farklı mekan organizasyonlarına olanak sağlamaktadır. Örneğin, 9m-12m camdan çekirdeğe derinlik ofis ve açık plana, depolamaya olanak sağlamaktadır. Camdan cama derinliği 13.5m’den 18m’ye kadar olan binalarda 2 ya da 3 bölge mekan planlama seçeneklerine izin verirken 13.5m’den az derinliğe sahip binalarda 2 bölge planlamalara neden olmaktadır.



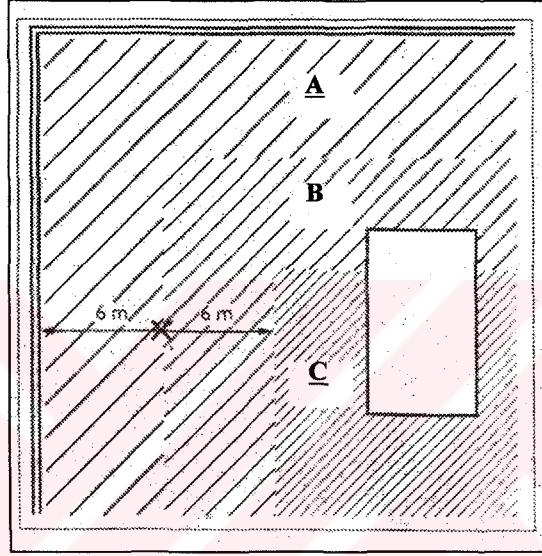
Şekil 6.3 Akıllı binalarda tipik cam-çekirdek derinlikleri [17]



Şekil 6.4 Akıllı binalarda tipik camdan cama derinlik [17]

DEGW firması akıllı binalarda üç çeşit derinlik tespit etmiştir:

- Derinlik A, 6 m'lik dış veya atrium duvarları içindeki net iç alan. Hücresel ofis ve manzaralı açık plan için uygundur. (< 6 m)
- Derinlik B, 6 m - 12 m'lik dış veya atrium duvarları içindeki net iç alan. Açık plan çalışma alanları, kapalı ofisler ve destek fonksiyonları için uygundur.
- Derinlik C, 12 m içindeki dış ve atrium duvarları içindeki net alan. Destek fonksiyonları ya da sunum suitleri, bilgisayar odaları ve özel kullanımlar için uygundur. (> 12 m)



Şekil 6.5 Kat derinlik ölçüleri (A, B ve C mekanları) [19]

Derin mekanların eksikliği, bütün katların destek aktivitelerinin (konferans, toplantı odaları ya da yiyecek-içecek sağlama vb.) kullanımı için pencerelere yakın yüksek kalitedeki ofis mekanlarının kullanılması zorunluluğunu doğurmaktadır.[19]

Kat Yüğü ve Büyük Yük Alanları

Kat yüklemeleri düşünüldüğü zaman strüktürel açıdan gereksinim duyulan minumum miktar ile genel kullanımlar için ve ekstra tedarik için belirlenen miktar arasındaki farkın belirlenmesi önemlidir. 1m²'lik alan için belirlenen miktar, İngiltere'de 3 kN'dur. Fakat uzmanlar sık sık 5 kN/m² veya daha fazlasını göz önünde bulundurmaktadırlar. Bu da bina strüktürünün maliyetine yüzde olarak bir artım getirmektedir. İngiltere'deki eğilim ağır mobilyaları ve araçları taşıyabilmek adına fazla yükleme için zonlama yapılarak özel alanlar oluşturulması şeklindedir.

Genelde kolon civarında yapılan zonlama birçok fonksiyon için kullanılabilir genişlikte olmalıdır. Büyük yük alanları toplam kat alanının %5'inden daha fazlasını kapsar.[17]

Atriumların İncelenmesi

Atriumlar ofis ve cadde atriumları olmak üzere iki çeşittir. Ofis atriumu, iç mekanlarda kullanılan malzemelerle uyumlu, yüksek kalitedeki malzemelerin kullanıldığı yakından kontrollü ortamları tanımlamaktadır. Cadde türü atrium, daha az kontrollü ve sert malzemelerin kullanıldığı mekanları tariflemektedir. Genelde cadde türü atriumlar esas olarak bina boyunca geçişler için kullanılır. Ofis tipi atriumlarda ise, çok çeşitli aktiviteler düzenlenmektedir.

Atrium tasarımı ve boyutları arsa ve bölgenin koşullarına bağlı olacaktır. Genelde en azından üç katlı iş binalarında 6 m ene, yüksek binalarda ise minimum 12 m olmalıdır. En önemli noktalardan birisi atriumların esas fonksiyonu gün ışığını binanın içine getirmek ve çalışma alanlarının kalitesini arttırmaktır. Mümkün olduğunca atriumlar, daha sonraki aşamalarda kullanılabilir şekilde ve bina güvenlik sistemleriyle entegre olarak tasarlanmalıdır.[17]

Mobilya Düzenlemelerinin Esnekliği

Mobilyalar, çalışma mekanlarının günlük periyotlarda ne kadar adapte edilebilir olduğunu belirlemede önemli bir role sahiptir. Ofis ortamlarının birçoğunda sistem mobilyaları birçok standart elemanın farklı tip ve boyutlarda çalışma alanı üretebilmek için biraraya getirildiği yerlerde kullanılmaktadır.

Mobilya sistemleri, yeni çalışma gruplarının adapte olabilmeleri için yeniden düzenlenebilir ve mekanda etkili olmalıdırlar. Farklı IT sistemleriyle başa çıkabilmeli ve içersinde ofis otomasyon araçlarının kullanıldığı güvenli ve ergonomik bir ortam sağlamalıdırlar. Bu rolün bir parçası olarak mobilya sistemleri, ses, data ve güç dağıtım sistemlerinin bir parçasını da şekillendirmektedir.[12]

6.2. Akıllı Bina Uygulama Örnekleri

Bu bölümde IB Asya ve IB Latin Amerika araştırmaları kapsamındaki alan çalışmalarından 10 tanesi incelenecektir.

1994'te DEGW, Ove Arup & Partners ve Northcroft birlikte Güneydoğu Asya'da çalışmalar yapmak için biraraya gelmişlerdir. Bu bölgenin seçilme nedeni ise bir çok ülkede ileri seviyede ekonomik büyümelerin olmasıdır.

Bu ekonomik, hareketliliğin sonuçlarından biri de HongKong, Singapore, Kuala Lumpur ve Jakarta gibi şehirlerdeki inşaat faaliyetlerinin artması, temel sistem ve hizmetlerin de gelişmesidir.

Çalışma Avustralya, HongKong, Jakarta, Japonya, Malezya, Singapur, Güney Kore ve Tayland'a odaklanmıştır.

1997 DEGW, Ove Arup & Partners ve Northcroft akıllı bina araştırma projelerinin 3.serisini de gerçekleştirmişlerdir. Bu proje (IBLA), Urban Habitat (Grupo Brasil) ve Brezilya'nın önemli mimarlarından Edison Musa ile birlikte gerçekleştirilmiştir.[17]

Tablo 6.4 Tez kapsamında incelenecek IB Asya ve Latin Amerika alan çalışmalarının tasarımcıları [17,19]

IB Asya Alan Çalışmaları	
Telekom Malaysia HQ	Hijjas Kasturi Associates
Menara Mesiniaga	TR Hamzah and Yeang Sdn.Bhd.
Wave Tower	Kohn Pederson Fox
Citibank Plaza	Rocco Design Partners
Century Tower	Sir Norman Foster and Partners / Obayashi Corporation
Governor Philip Tower	Denton Corker Marshall
IB Latin Amerika Alan Çalışmaları	
Birmann 21	Kogan Villa / SOM
Centro Empresarial Nações Unidas	Botti and Rubin
Casa do Futuro	Ricardo Juliao and Roberto Loeb
Higienopolis Center	Siegbert Zanettini
Empresa de Petroleo Ipiranga	Edison Musa
Edificio Consorcio Vida	Enrique Browne and Ricardo Judson

ÖRNEK 1 : Telekom Malaysia HQ, Kuala Lumpur



Şekil 6.6 Telekom Malaysia HQ, Kuala Lumpur, 1998

(www.metronia-group.com/projects_telekom.htm)



Şekil 6.7 Telekom Malaysia HQ tipik kat planı [19]

Kabuk

Cephe Tek ve saydam camlar.

Açılabilir pencereler Yok. (yalnız acil durumlar ve bakım için açılabilir pencereler)

Bilgi teknolojisi alt yapısı

Düşey hatlar Haberleşme için iki hat.

Yatay dağıtım Yükseltilmiş döşeme.

Ekipman odaları Haberleşme hatlarına bitişik odalar. (6 m x 2.5 m)

Yerleşim

Konum Kenar mahalle, yeni şehirleşen bir alanda konumlandırılmış. Peyzaj 7.6 dönümlük arsanın %20'si peyzajlandırılmış, su öğeleri. 1/95 m²

Otopark

Strüktür

Bina alanı 233.542 m²
Strüktürel termal strateji İki eliptik bina bloğu, merkezi çekirdek, gölgelendirme, çatı bahçeleri
Kat sayısı 77

Tipik kat alanı 2910 m²

Kat derinliği 15 m (cephe-çekirdek), 17 m (cephe-cephe) 2.95 m

Döşemeden tavana kadar olan yükseklik

Döşemeden döşemeye yükseklik 4.0 m

Mekan derinliği %55 A, %39 B, %6 C

Personel, ziyaretçi ve mal girişi İyi bir araç ve yaya girişi, yük asansörleri, yükleme nişleri, özlürlü girişleri ana girişten.

Mal sahibi ve kiracı verimliliği Mal sahibi %75, kiracı %86

Servisler

HVAC sistemi %100 iklimlendirme, HIROSS tipli sistemler, şartlandırılmış hava modülleri.

Kullanıcı kontrolü Sadece kapalı ofislerde, açık ofislerde ise tesis yönetimi tarafından kontrol.

Aydınlatma Doğrusal flouresan, kamaşma sınırlandırılmalı; armatür, çalışma masalarında

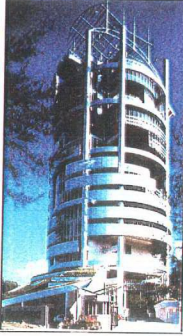
Yangın güvenliği Doğrusal flouresan, kamaşma sınırlandırılmalı; armatür, çalışma masalarında

Bina otomasyon sistemi PC sistemi, birçok merkezden yönetim, ethernet LAN.

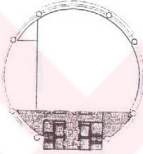
Güvenlik CCTV ve güvenlik görevlileri, akıllı kartla giriş sistemi.

Asansörler Redüktörsüz çift katlı asansörler, VIP asansörleri, zonlama, asansör optimizasyon sistemi, döküman asansörleri. [19]

ÖRNEK 2 : Menara Mesiniaga, Kuala Lumpur



Şekil 6.8 Menara Mesiniaga
Kuala Lumpur, 1992 [27]



Şekil 6.9 Menara Mesiniaga tipik kat
planı [19]

Kabuk

Cephe

Tek cam, doğu cephesi dışındaki diğer cephelerin %80'i renkli cam.

Açılabilir pencereler

Her üç kayıttan bir tanesi açılabilir, çatı terasında kayar kapı.

Bilgi teknolojisi altyapısı

Düşey hatlar

Haberleşme için bir hat.

Yatay dağıtım

Döşemeden.

Ekipman odaları

Düşey hatların olduğu yerlerde.

Yerleşim

Konum

Otoyol üzerinde bir kenar mahallede konumlanmış.

Peyzaj

Dış peyzaj ve oturma grupları, göl ve park manzaralı, çatı terası mevcuttur.
1/78 m²

Otopark

Strüktür

Bina alanı

11.364 m²

Strüktürel termal strateji

Kenar çekirdek, gölgeleme, düşey bitkilendirme, çatı terası.

Kat sayısı

14.5

Tipik kat alanı

632 m²

Kat derinliği

23 m (cephe-çekirdek) 30 m (cephe-cephe)
2.5 m

Döşemeden tavana kadar olan yükseklik

3.9 m

Döşemeden döşemeye yükseklik

Mekan derinliği

%65 A, %35 B, %0 C

Personel, ziyaretçi ve mal girişi

Araç ve yaya girişi iyi, otoparktan iyi bir malzeme girişi, sakatlar için otoparktan girişi.

Mal sahibi ve kiracı verimliliği

Mal sahibi %74, kiracı %87

Servisler

HVAC sistemi

Ofis mekanlarında iklimlendirme, VAV sistemleri, tuvaletlerde doğal havalandırma.

Kullanıcı kontrolü

Doğrudan kontrol yok, tesis yöneticilerinin isteklerine bağlı kontrol.

Aydınlatma

Tüp flouresan, kamaşma sınırlandırılmalı armatür, çalışma masalarında aydınlatma şiddeti 400 lux.

Yangın güvenliği

Sprinkler sistemi, hortumlar, doğrudan itfaiyeye bağlantı.

Bina otomasyon sistemi

PC sistemi, ayrı data networkü, tek merkezden yönetim.

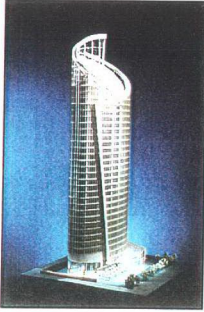
Güvenlik

Giriş bölgesinde bekçi evi, bina çevresi tel çit ile çevrili, danışmada güvenlik görevlileri, CCTV kameraları.

Asansörler

Redüktörüstü asansörler. [19]

ÖRNEK 3 : Wave Tower, Bangkok, Tayland



Şekil 6.10 Wave Tower
Bangkok, Tayland, 1998
(www.kpf.com/projects.htm)



Şekil 6.11 Wave Tower tipik kat
planı [19]

Kabuk

Cephe

Çift cam, tüm cepheler renkli cam.
Yok.

Açılabilir pencereler

Bileği teknolojiyi altı yapısı

Düşey hatlar

Haberleşme için bir hat.

Yatay dağıtım

Döşemenen.

Ekipman odaları

Elverişli değil.

Yerlesim

Konum

İş merkezi bölgesi.

Peyzaj

Dış bahçeler ve buralarda oturma grupları, su ögesi, sanatsal ögeler.
1/122 m²

Otopark

Strüktür

Bina alanı

49.000 m²

Strüktürel termal strateji

Merkezi çekirdek, çift camlar

Kat sayısı

27.5

Tipik kat alanı

1257 m²

Kat derinliği

11 m (cephe-çekirdek)

Döşemenen

2.7 m

tavana kadar olan

yükseklik

3.7 m

Döşemenen

döşemeye

yükseklik

Mekan derinliği

%76 A, %24 B, %0 C

Personel, ziyaretçi ve mal girişi

Araç ve yaya girişi iyi, yük asansörleri, yüklemeye için niş, otoparktan özürli girişi.

Mal sahibi ve kiracı verimliliği

Mal sahibi %74, kiracı %85

Servisler

HVAC sistemi

%100 iklimlendirme, VAV sistemi.

Kullanıcı kontrolü

Doğrudan kontrol yok, tesis yöneticilerinin isteklerine bağlı kontrol.

Aydınlatma

Tüp flouresan, kamaşma sınırlandırılmalı armatür, çalışma masalarında aydınlatma şiddeti 500 lux. Sprinkler sistemi, doğrudan itfaiyeye bağlantı yok. PC sistemi, ayrı data networkü, birçok merkezden yönetim.

Yangın güvenliği

Bina otomasyon sistemi

Güvenlik

Asansörler

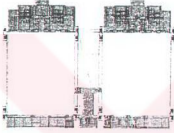
CCTV ve güvenlik görevlileri, mesai saatleri dışında kartlı giriş. Redüktörsüz asansörler, zonlama, asansör optimizasyon sistemi, yük asansörü mevcut. [19]

ÖRNEK 4 : Century Tower, Tokyo, Japonya



Şekil 6.12 Century Tower,
Tokyo, Japonya, 1991

(www.fosterandpartners.com.internetsite/html)



Şekil 6.13 Century Tower tipik kat
planı [19]

Kabuk	
Cephe	Çift cam, entegre jalousiler, kuzey ve güney cephede renkli camlar.
Açılabilir pencereler	Yok.
Bilgi teknolojisi altyapısı	
Düşey hatlar	Haberleşme için tek hat.
Yatay dağıtım	Yükseltilmiş döşeme.
Ekipman odaları	Düşey hatların olduğu mekanlarda patch (bilgisayar bağlanma panosu) paneller.

Yerleşim

Konum	Şehir merkezi.
Peyzaj	Cadde ve otoparktan dar yeşil peyzaj düzenlemesi.
Otopark	1/370 m ²
Strüktür	
Bina alanı	26.700 m ²
Strüktürel termal strateji	Kenar çekirdek, açık atrium, çift renkli cam.
Kat sayısı	21
Tipik kat alanı	1398 m ²
Kat derinliği	17.8 m (cephe-cephe)
Döşemeden tavana kadar olan yükseklik	2.97 m
Döşemeden döşemeye yükseklik	3.8 m
Mekan derinliği	%50 A, %50 B, %0 C
Personel, ziyaretçi ve mal girişi	İyi bir araç ve yaya girişi, üç yük asansörü (biri restaurant için), yüklem nişi, otopark yönünden özürli girişi.
Mal sahibi ve kiracı verimliliği	Mal sahibi %66, kiracı %77

Servisler

HVAC sistemi	%100 iklimlendirme, VAV sistemleri, çevresel fan coil, özel tek katta chiller.
Kullanıcı kontrolü	Her katta üç termostat, kullanıcı veya otomasyon kontrollü jalousiler.
Aydınlatma	Tüp flouresan, kamaşma sınırlandırılmalı armatür, çalışma masalarında aydınlatma şiddeti 600 lux.
Yangın güvenliği	Sprinkler sistemi, odalarda ve müzede halon gazı, atriumda sigara dumanı için panjurlar, doğrudan itfaiyeye bağlantı yok.
Bina otomasyon sistemi	PC sistemi, birçok merkezden yönetim, ayrı coax data ağı.
Güvenlik	CCTV ve güvenlik görevlileri, mesai saatleri dışında hareket dedektörleri. (ışıklar kapandığı anda)
Asansörler	Zonlanmış redüktörsüz yolcu asansörleri, gözetleme ve VIP asansörü, asansör optimizasyon sistemi, yük ve yangın kaçış asansörleri. [19]

ÖRNEK 5 : Governor Philip Tower, Sydney



Şekil 6.14 Governor Philip Tower,
Sydney, 1993
(www.dcm-group.com/PROJECTS/2-
5yd/88212A_01_5.jpg)



Şekil 6.15 Governor Philip
Tower tipik kat planı [19]

Kabuk

Cephe

Çift cam, tüm cephelerin
%42'sinde renklendirilmiş
cam.
Yok.

Açılabilir pencereler Bilgi teknolojisi altyapısı

Düşey hatlar

Haberleşme için çift hat

Yatay dağıtım

Yükseltilmiş döşeme

Ekipman odaları

Düşey hatların olduğu
mekanlarda 5 m² her katta alt
ekipman odaları, kiracıların
kendi mekanlarında ekipman
odaları mevcut.

Yerleşim

Konum

İş merkezi bölgesi.

Peyzaj

Dış peyzaj, avlu taş döşeme,
fuayede oturma alanları.
1/129 m²

Otopark

Strüktür

Bina alanı

85.000 m²

Strüktürel termal strateji

Merkezi çekirdek, çift cam.

Kat sayısı

64

Tipik kat alanı

1810 m²

Kat derinliği

12.15 m (cephe-çekirdek)

Döşmeden tavana kadar olan yükseklik

2.7 m

Döşmeden döşemeye yükseklik

4.05 m

Mekan derinliği

%62 A, %38 B, %0 C

Personel, ziyaretçi ve mal girişi

İyi bir araç ve yaya girişi, yük
asansörü, yükleme nişi, ana
giriş tarafından özürtlü girişi.

Mal sahibi ve kiracı verimliliği

Mal sahibi %79, kiracı %85

Servisler

HVAC sistemi

%100 iklimlendirme, VAV
sistemleri.

Kullanıcı kontrolü Aydınlatma

Doğrudan kullanıcı kontrolü
yok.
Tüp flouresan, kamaşma
sınırlandırılmalı; armatür,
çalışma masalarında
aydınlatma şiddeti 460 lux.
Sprinkler sistemi, bilgisayar
odalarında karbondioksit
gazı, doğrudan itfaiyeye
bağlantı mevcut.

Yangın güvenliği

Bina otomasyon sistemi Güvenlik

PC sistemi, birçok merkezden
yönetim, ayrı LAN.
CCTV ve güvenlik
görevlileri, merdiven
yuvasında kızıl ötesi
kameralar, akıllı kartlar, çelik
dış kapılar, kuryeler için
telelift.

Asansörler

Zonlanmış redüktörüz yolcu
asansörleri, gözetleme ve VIP
asansörü, asansör optimizasyon
sistemi, yük ve yangın kaçış
asansörleri. [19]

ÖRNEK 6 : Birmann 21, São Paulo, Brezilya



Şekil 6.16 Birmann 21, São Paulo Brezilya, 1997 [17]



Şekil 6.17 Birmann 21 tipik kat planı [17]

Yerleşim

Konum

Yeni oluşan iş merkezi mahallesi .

Peyzaj ve manzara

Ağaçlandırma, avlu ve kafeterya.

Ulaşım

Ana yola ve tren istasyonuna yakın, otobüs hattına 10 dk. Çatıda uydu antenleri, telekom operatörü, telefon santrali, bir adet kablo girişi. (fiber optik)

Yapıyeri haberleşme altyapısı

Strüktür

Bina alanı

61.779 m²

Strüktürel termal strateji

Betonarme, merkezi çekirdek

Kat sayısı

22 tipik kat+ 3 çatı katı + zemin kat

Tipik kat alanı

1461 m²

Kat derinliği

14 m (çekirdek-cephe)

Döşemeden tavana kadar olan

2.75 m

yükselik

Döşemeden

4 m

döşemeye

yükselik

Personel, ziyaretçi ve mal girişi

Net bir ana giriş, ziyaretçi ve özürü girişleri rahat, giriş üstlerinde saçak, squash kortları ve helikopter pistine ulaşım köprü, ayrı bir mal girişi (yükleme rampası), girişlerde güvenli ve iyi asansörler.

Mal sahibi ve kiracı verimliliği

Mal sahibi %82, kiracı %87

Kabuk

Servis stratejisi

Tüm mekanlarda iklimlendirme, açılan pencere yok.

Solar kontrol stratejisi

Yansıtıcı camlar.

Doğal

Yok.

havalandırma stratejisi

Bilgi teknolojisi

altyapısı

Kablo dağıtım sistemi

Yükseltilmiş döşeme, yapısal kablolama, 10 m²'de bir bağlantı elemanı (priz).

Haberleşme

altyapısı

Tüm servis hatları ayrı, haberleşme odası elektrik ekipmanları ile paylaşılmaktadır.

Servisler

İklimlendirme

zonlaması ve kontrolü

Bir adet fan coil ünitesi, 10 VAV zonlama (her katta), bina yönetim sistemiyle kontrol, bodrum katta buz tankı.

Kullanıcı

kontrolü

Bina yönetim sistemi vasıtasıyla.

Yedek güç

kaynakları

Yalnız acil durumlar için.

Haberleşme

sistemi

Asansörler

Kiracıya bağlı.

8 ofis asansörü (üst ve alt zon), 1 yük asansörü, 1 servis asansörü, 2 araç asansörü, 1 adet zeminde asma kata çıkan asansör.

Aydınlatma

Her katta 8 ayrı bölgeleme, emniyet devresi.

Bina otomasyon

sistemi

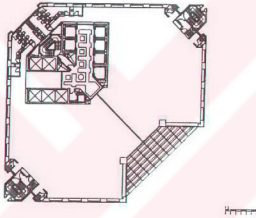
Güvenlik

Güvenlik, yangın, asansör sistemleri ile entegre değil. Mesai saatleri dışında kartlı giriş, CCTV kameralar. [17]

ÖRNEK 7 : Centro Empresarial Nações Unidas, São Paulo, Brezilya



Şekil 6.18 Centro Empresarial Nações Unidas, São Paulo, Brezilya, 2000 [17]



Şekil 6.19 Centro Empresarial Nações Unidas tipik kat planı [17]

Kabuk

Servis stratejisi	Tüm mekanlarda iklimlendirme, batı kulede kilitli açılabilir pencereler, soğutulmuş su, buz tankları, gaz kullanılan enerji santrali. Yansıtıcı camlar.
Solar kontrol stratejisi	
Doğal havalandırma stratejisi	Yok.
Bilgi teknolojisi altyapısı	
Kablo dağıtım sistemi	15 cm yükseltilmiş döşeme, patch paneller, cat 5 kablolar.
Haberleşme altyapısı	Dağıtık düşey hatlar, çalışma masalarında fiber optik kablolar.

Yerleşim

Konum	Yeni oluşan ofis merkezi.
Peyzaj ve manzara	Kamusal parka yakın, her yönden iyi bir bakış.
Ulaşım	Otobüs hattına yakın, yerel havaalanına 10dk., uluslararası havaalanına 30 dk.

Yapıyeri haberleşme altyapısı

2 operatör, farklı hatlar, çatıda uydu antenleri, alternatif haberleşme hatları mevcut.

Strüktür

Bina alanı	Kuzey kule 68.000 m ² , batı ve doğu kule 29.000 m ²
Strüktürel termal strateji	Betonarme, merkezi çekirdek, çift cam+20 mm yansıtıcı cam.
Kat sayısı	Kuzey kule 36, batı ve doğu kule 26

Tipik kat alanı Kuzey kule 1913 m², batı ve doğu kule 1170 m²

Kat derinliği Kuzey kule 17.6 m, doğu ve batı kule 18.35 m (çekirdek-cephe) 2.8 m

Döşemeden tavana kadar olan yükseklik

4 m

Döşemeden döşemeye yükseklik

Personel, ziyaretçi ve mal girişi

Her bir kuledeki ana ve diğer girişler açık, girişler üstünde saçak, bekleme ve depolama alanları.

Mal sahibi ve kiracı verimliliği

Kuzey kule mal sahibi %74, kiracı %86, batı ve doğu kule mal sahibi %77, kiracı %81

Servisler

İklimlendirme zonlaması ve kontrolü	3 fan coil, 12 VAV ünitesi
--	----------------------------

Kullanıcı kontrolü Sıcaklık için sınırlı kontrol.

Yedek güç kaynakları 2 jeneratör, kiracı mekanlarında UPS ve jeneratör için yer.

Haberleşme sistemi Merkezi dijital PABX, ISDN hatları, kablosuz telefon.

Asansörler ACVA asansörleri, VIP asansörleri, 4 araç asansörleri, servis asansörleri.

Aydınlatma Çevresel aydınlatma sensörleri, aydınlatma düzeyi 300-500 lux, bina yönetim sistemine entegre.

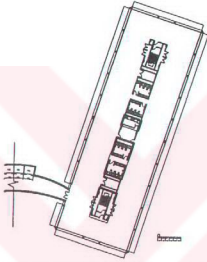
Bina otomasyon sistemi Merkezi otomasyon sistemi.

Güvenlik Karth giriş, CCTV kameralar, alarm sistemleri. [17]

ÖRNEK 8 : Casa do Futuro, São Bernardo, Brezilya



Şekil 6.20 Casa do Futuro, São Bernardo, Brezilya, 1994 [17]



Şekil 6.21 Casa do Futuro tipik kat planı [17]

Kabuk

Servis stratejisi	Doğal havalandırma, her mekanda iklimlendirme.
Solar kontrol stratejisi	Saçaklar, güneş kırıcılar, iç jalousiler.
Doğal havalandırma stratejisi	Tüm pencereler açılabilir, çevreden gelen kirli hava yok.
Bilgi teknolojisi altyapısı	
Kablo dağıtım sistemi	Noktasal kablolama, 8 cm yükseltilmiş döşeme, fiber optik dağıtım.
Haberleşme altyapısı	Merkezi çekirdekte tesisat bacaları, haberleşme odası yok, yapısal kablolama yok.

Yerleşim

Konum	São Paulo'ya 20 km uzaklıkta, etrafı gecekondularla çevrili.
Peyzaj ve manzara Ulaşım	Ağaçlandırma ve spor sahaları, çevresel çit. Personel servisi, ana yola yakın, uluslararası havaalanına 1.5 saat.
Yapıyeri haberleşme altyapısı	1 telekom operatörü, telefon santrali, bina yakınında uydu antenleri.

Bina alanı	34.038 m ²
Strüktürel termal strateji	Binanın şekillenışı, betonarme, saçaklar, güneş kırıcılar.
Kat sayısı	5
Tipik kat alanı	1165 m ²
Kat derinliği	7.35 m (çekirdek-cephe)
Döşmeden tavana kadar olan yükseklik	2.5 m
Döşmeden döşemeye yükseklik	3.5 m
Personel, ziyaretçi ve mal girişi	Ana ve ikincil girişler net, mal girişi ayrı, bekleme ve depolama alanı.

Mal sahibi ve kiracı verimliliği	Mal sahibi %81, kiracı %82
---	----------------------------

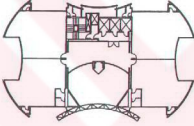
Servisler

İklimlendirme zonlaması ve kontrolü	Buz tankları, her katta 4 fan coil.
Kullanıcı kontrolü	Bina yönetim sistemi ile.
Yedek güç kaynakları	Aydınlatma için ve her çekirdekteki bir asansör için jeneratör.
Haberleşme sistemi	Dijital PABX, ISDN hatları, bilgisayar entegrasyonlu telefon.
Asansörler	8 asansör, panoramik asansör, zonlama yok, asansör firmasına otomatik bağlantı.
Aydınlatma	Flourasan lambalar, 500 lux.
Bina otomasyon sistemi	Yok.
Güvenlik	Karlı giriş. [17]

ÖRNEK 9 : Higienopolis Center, Londrina, Brezilya



Şekil 6.22 Higienopolis Center
Londrina, Brezilya, 1999 [17]



Şekil 6.23 Higienopolis Center tipik
kat planı [17]

Kabuk

Servis stratejisi

Kiracıların mekanlarında iklimlendirme, atriumda mekanik havalandırma, açılabilir pencereler.

Solar kontrol stratejisi Doğal havalandırma stratejisi

İki renkli camlar, alüminyum cephe kaplaması.
Çapraz havalandırma.

Bilgi teknolojisi altyapısı

Kablo dağıtım sistemi

Tavandan dağıtım, kabloalama kullanıcı isteğine bağlı.

Haberleşme altyapısı

Haberleşme odası yok, düşeyde 10 hat.

Yerleşim

Konum

İşyeri bölgesi, bina çevresinde dükkanlar ve restoranlar mevcut.
Genel peyzaj ve su öğeleri, her yönden iyi bir manzara.
Ana yola yakın, uluslararası havaalanına 15 dk mesafe
1 telekom operatörü, telefon santrali, çatıda uydu antenleri.

Peyzaj ve manzara Ulaşım

Yapıyeri haberleşme altyapısı Strüktür

Bina alanı

15.791 m²

Strüktürel termal strateji

Betonarme ve çelik strüktür.

Kat sayısı

24

Tipik kat alanı

404 m²

Kat derinliği

7.5 m (cephe-cephe)

Döşemeden tavana kadar olan yükseklik

2.7 m

Döşemeden döşemeye yükseklik

2.9 m

Personel, ziyaretçi ve mal girişi

Ana ve ikincil girişler net, mal girişleri ikincil giriştedir.

Mal sahibi ve kiracı verimliliği

Mal sahibi %82, kiracı %83

Servisler

İklimlendirme zonlaması ve kontrolü

Her ünite için 1 fan coil.

Kullanıcı kontrolü

Sıcaklık kullanıcılar tarafından ayarlanabilir.
Kiracıya bağlı.

Yedek güç kaynakları

Haberleşme sistemi

Kiracıya bağlı.

Asansörler

6 asansör, 2 (dükkanlar) + 1 panoramik +3 (ofis kulesi), zonlama yok.

Aydınlatma

Ofis mekanlarında kullanıcıya bağlı, satış ünitelerinde aydınlatma otomasyonu.
Yok.

Bina otomasyon sistemi

Güvenlik

Giriş kartları, CCTV, kapı dedektörleri. [17]

ÖRNEK 10 : Edificio Consorcio Vida, Santiago, Şili



Şekil 6.24 Edificio Consorcio Vida, Santiago, Şili, 1993 [17]



Şekil 6.25 Edificio Consorcio Vida tipik kat planı [17]

Kabuk

Servis stratejisi

Tüm mekanlarda iklimlendirme, her katta 5 adet açılır pencere (tehlike anında), elektrikli merkezi ısıtma, her katta 12 fan coil.

Solar kontrol stratejisi

Batı cephesinde ağaçlandırma. Yok.

Doğal havalandırma stratejisi

Bilgi teknolojisi altyapısı

Kablo dağıtım sistemi

Haberleşme altyapısı

Kiracılara bağlı, yükseltilmiş döşeme yok. Düşey hatlar merkezi çekirdekte.

Yerleşim

Konum

İşyeri bölgesi.

Peyzaj ve manzara

Bina içi ve dışında su öğeleri, bina çevresinde küçük meydanlar.

Ulaşım

Otobüs hattı ve metro istasyonuna yakın, çevre yoluna 10 dk, havaalanına 40 dk.

Haberleşme altyapısı

Her kiracı 5 tane telekom operatörü seçmiştir, çatıda çanak antenler.

Strüktür

Bina alanı

26.720 m²

Strüktürel termal strateji

Betonarme strüktür, rijit merkezi çekirdek.

Kat sayısı

16+3 otopark katı

Tipik kat alanı

1318 m²

Kat derinliği

22 m (cephe-cephe)

Döşemeden tavana kadar olan yükseklik

2.5-2.6 m

Döşemeden döşemeye yükseklik

3.3 m

Personel, ziyaretçi ve mal girişi

İki girişten birisi sadece özürülüler için, giriş üstlerinde saçak yok, ayrı bir mal girişi yok.

Mal sahibi ve kiracı verimliliği

Mal sahibi %90, kiracı %88

Servisler

İklimlendirme zonlaması ve kontrolü

Fan coillerin sayısı ve yerleşimleri esnek, VAV kutuları yok.

Kullanıcı kontrolü

Bina yönetim sistemi ile.

Yedek güç kaynakları

Kiracılara bağlı, bina içine 3000 hat girmektedir, merkezi PABX yok.

Haberleşme sistemi

Dijital PABX, ISDN hattı, uydu antenleri, network yönetim sistemi.

Asansörler

3 küçük 2 büyük asansör, zonlama var.

Aydınlatma

Her katta anahtarlar, bina yönetim sisteminin kontrolünde değil.

Bina otomasyon sistemi

Yangın, CCTV ve güvenlik sistemleri, bakım sistemi otomasyona dahil.

Güvenlik

Hırsız alarmları, görüntü dedektörleri, renkli CCTV kameralar. [17]

6.3. Akıllı Binalar ve Alt Sistemlerinin Değerlendirilmesi İçin Bir Model

Bölüm 6.2'deki uygulama örneklerinin birçoğu iş merkezlerinin yoğun olduğu ve yapılara ulaşımın kolay olduğu yerlerde konumlanmışlardır.

Yapıların toplam kat alanları incelendiğinde Asya'daki binalarda ortalama 93.150 m², Latin Amerika örneklerinde ise toplam kat alanı ortalaması 42.555 m²'dir. DEGW tarafından yapılan IB Europe araştırma kapsamındaki binalardaki toplam kat alanı ortalaması ise 55.000 m² olarak uzmanlar tarafından hesaplanmıştır.

Yapıların hepsinde açık ofis planlaması uygulanmıştır. Yapıların planlama ızgaraları bulundukları ülkelerin geleneksel standart boyutlarını yansıtmaktadırlar. (Casa do Futuro ve Empresa de Petroleo Ipiranga 1.25 m'lik planlama ızgarası) Bazı yapılar ise kullanıcılarının çalıştığı firmaların bağlı olduğu ülke standartlarına uygun planlama ızgaralarına göre tasarlanmışlardır. (Örneğin, Almanya'nın standart asma tavan panel boyutları 50 cm' dir.)

IB Asya araştırmasındaki örnek projelerde ortalama tipik kat alanı 2072 m², IB Latin Amerika araştırmasındaki örneklerde 1226 m², IB Avrupa'da ise 4700 m² olarak hesaplanmıştır. Bunun sonucunda da akıllı bina tipik kat alanının 2000 ile 2500 m² arasında olmasını önerilmektedir.

Yapıların birçoğu dikdörtgen ve kare planlıdır. Bazı binalardaki (Higienopolis Center, Edificio Consorcio Vida, Birmann 21, Citibank Plaza, Wave Tower) planlarının eğrisel formlar içermesi mekan planlamasında problemler doğurmaktadır ve mekan verimliliğinin bundan dolayı düşük olduğu görülmüştür.

IB Asya araştırma projesi kapsamında oluşturulan puanlama matrisine göre örnek binalarda bina sahibinin aldığı verim %76, kiracının aldığı verim %84, Latin Amerika'daki örnek binalarda %81 - %85, Avrupa örneklerinde ise %85 - %82 olarak hesaplanmıştır.

Bu bölüm kapsamındaki uygulama örneklerinin sonuçlarına bakıldığında en yüksek esnekliği sağlamak için geniş açıklıklı binalarda döşemeden döşemeye yüksekliği 4 m – 4.5 m arasında olduğu görülmektedir.

Tüm yapılarda iklimlendirme mevcuttur. Ama, Casa do Futuro ve Menara Mesiniaga, tasarımlarına doğal havalandırma stratejisini de entegre etmişlerdir.

Akıllı binalarda güneş kontrolü önem kazanmaktadır. Aşırı ısı yükünün azaltılmasında yapılarda bazı elemanlar kullanılmaktadır. Telekom Malaysia, Menara

Mesiniaga, Edificio Consorcio Vida yapılarında güneş kontrolünü sağlamak için gölgeleme elemanları kullanılmıştır. Casa do Futuro örneğinde bu kontrolü betonarme saçaklar sağlamaktadır.

Örneklerdeki personel, ziyaretçi girişleri açısından incelendiğinde iyi tasarlanmışlardır. Mal girişleri için yükleme rampaları mevcuttur. Kullanıcılar, yapı giriş hollerinde danışmadan geçtikten sonra aldıkları akıllı kartlar ile turnikelerden geçerek asansörlere ulaşmaktadırlar. Ayrıca yapılarda CCTV ve güvenlik görevlileride kullanılmaktadır.

HVAC gibi servisler genellikle örneklerde fan coil birimleri ve VAV kutuları ile kombine olarak düşünülmüştür. Aydınlatma düzeyi ise, örneklerde 400 – 500 lux arasında değişmektedir.

Yapılarda kullanılan servisler bina kullanıcılarının ihtiyaçlarıyla örtüştüğü oranda faydalı olmaktadır. O yüzden kullanıcılar tasarım aşamasında proje sürecine katkıda bulunmalıdırlar.

Yapısal kablolama akıllı binalarda kullanılmaktadır. Bu sayede organizasyonel değişikliklerden kaynaklanan ek maliyetlerin önüne geçilmektedir. Kablo tipleri organizasyonların IT ekipmanlarına, kablo dağıtım şekli ise bina özelliklerine bağlıdır. (Kesit yüksekliği, yapı derinliği, bölmeler vb.) Uzmanlar yapısal kablolamanın her 5 – 10 m² için bir ses ve bir data çıkışına sahip olmasını önermektedirler.

Akıllı bina uygulama örneklerinin sonucunda, IB Latin Amerika araştırma projesindeki üç farklı akıllı bina seviyesinin karşılaştırılması için kullanılan tablodan da (EK A) faydalanılarak bir değerlendirme metodu oluşturulmuştur. Değerlendirme, bina yapı yeri, bina strüktürü, bina kabuğu, bina servisleri ve bilgi teknolojileri başlıkları altında toplanmıştır. Metod akıllı olmayan, akıllı ve gelişmiş akıllı binalar düzeyleri ile yukarıdaki başlıkları değerlendirmiştir.

Tablo 6.5 Akıllı binalar ve alt sistemlerinin değerlendirilmesi için bir model önerisi

BİNA ADI	BİNA YAPI YERİ				BİNA STRÜKTÜRÜ												BİNA KABUĞU			BİNA SERVİSLERİ										BİLGİ TEKNOLOJİLERİ										DEĞERLENDİRME											
	Konum	Ulaşım / Toplu taşıma	Peyzaj	Otopark	Bina alanı	Tipik kat alanı	Kat sayısı	Mal sahibi etkinliği	Kiracı etkinliği	Kat derinliği	Form	Dişmeden tavana yükseklik	Genel kat yükü	Özel alanlardaki kat yükü	Atrium	Ulaşım / Danışma	Malzeme girişi	Özürü girişi	Cam tipi	Gölgeleme elemanı	Açılır pencereler	Cephe bakımı	HVAC	Nemlilik	Sogutma ünitesi	AHU odaları	Temiz hava alımı	Enerji tasarrufu	Hava dağıtım	Kullanıcı kontrolü	Bina otomasyon sistemi	Aydınlatma Sistemleri	Yangın sistemleri	Güvenlik sistemleri	Asansörler	Elektronik güç stratejisi	Binaya giriş noktaları	Düşey dağıtım	Kablo türleri	Yatay dağıtım	Hat çıkışları	Ekipman odaları	Aydınlatma kontrolü	İletişim sistemleri	Kontrol sistemlerinin bütünleştirilmesi	Mekan yönetimi	İçe yönelik sistemler	Akıllı olmayan bina - (A)	Akıllı bina - (B)	Gelişmiş akıllı bina - (C)	
Telekom Malaysia HQ	A	B	B	C	C	C	B	A	B	B	B	C	B	B	C	C	A	B	A	B	C	C	C	B	B	B	C	B	B	B	B	B	A	B	C	B	B	B	C	B	C	B	C	C	B	B	B	C	5	27	15
Menara Mesiniaga	A	B	C	C	A	B	C	A	C	C	C	A	C	C	C	C	C	C	A	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	B	B	C	C	C	B	B	B	C	B	B	C	B	B	B	C	C	5	13	29
Wave Tower	C	C	C	C	C	C	B	A	B	B	B	B	B	B	A	C	C	B	B	B	A	C	B	B	B	B	B	C	B	B	B	C	B	C	C	B	C	B	B	B	A	A	B	C	B	C	5	26	16		
Century Tower	B	C	B	C	C	C	C	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	A	C	C	B	C	B	B	B	B	C	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	B	B	C	B	B	B	B	B	C	C	3	17	27	
Governor Philip Tower	C	C	B	C	C	C	B	B	B	B	C	B	B	B	B	C	C	C	B	B	B	C	B	B	B	B	C	B	B	A	B	B	C	C	C	B	B	C	B	C	A	C	B	A	B	B	C	3	26	18	
Birmann 21	B	B	B	A	C	C	B	C	C	B	C	B	B	B	B	C	C	C	B	B	A	C	C	B	B	C	C	B	B	A	B	B	C	B	B	B	C	B	B	C	B	B	B	B	B	B	C	3	28	16	
Centro Empresarial Nações Unidas	B	C	A	A	C	C	C	B	A	B	C	B	B	B	B	C	C	B	B	B	C	C	C	C	C	B	C	C	B	C	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	B	B	B	C	C	3	22	22
Casa do Futuro	A	A	B	A	C	C	C	B	C	A	C	B	B	B	A	C	C	B	B	C	C	A	C	B	C	B	C	C	B	B	A	A	B	B	A	B	A	B	A	A	A	A	A	A	B	A	17	17	13		
Higienopolis Center	C	C	B	B	B	A	C	C	B	A	A	B	B	A	C	C	C	B	B	A	C	C	C	C	B	B	B	B	B	B	A	B	B	C	A	A	A	A	C	C	B	B	A	A	B	B	A	C	11	22	14
Edificio Consorcio Vida	A	B	A	A	B	B	C	C	C	A	A	A	B	B	A	B	C	B	B	A	A	A	A	B	B	B	A	B	C	B	B	A	B	B	C	C	B	B	C	C	B	B	A	B	B	B	B	B	13	25	9

A : Akıllı olmayan bina
B : Akıllı bina
C : Gelişmiş akıllı bina

7. SONUÇLAR

İnsan popölasyonunun hızlı artışı ve enerjinin sınırsız tüketimi sonucu, çevreyi ilgilendiren bilim disiplinlerinin gelişmesinin gerekliliğı ortaya çıkmaktadır. Bunun sonucunda da mimarlık disiplininin de sürdürülebilirlik kavramı ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla akıllı binalar kavramıda bu bağlamda tartışılmaktadır.

Bu binaların ölkemizde insana karşı akıllı olması gerektiğı düşüncesi hakimdir. Avrupa'da ise bunların çevreye karşı akıllı olmaları gerekliliğı üzerinde durulmaktadır.

Sürdürülebilirlik bağlamında mimari tasarım yapılacaksa, örneğın mimarlar iklimsel verileri inceleyen devlet kurumlarından bilgiler toplayıp tasarımlarına ona göre yönlendirmelidirler. Bu veriler bina kabuğunun oluşturulmasında önemli katkılar vermektedir. Geçmişte yeşil binaların anlamı sadece pencerelerin açılması yolu ile doğal havalandırmanın sağlanması iken, günümüzde ise enerji tüketimini, diğer kaynakları, tasarım ve inşaat süresini de içine alan bir tasarım görüşü ile yer değiştirmiştir.

Yeni çalışma modellerinin mekanların türüne, kullanımlarına büyük etkileri vardır. Tasarımların en başından itibaren akıllı binalarda kullanıcılar kararlara fikirlerini katmalıdır. Akıllı binalar, organizasyondaki kullanıcılar, mal sahipleri, tedarikçiler arasında bir ortaklığın sonucu olarak ortaya çıkarılmalıdır. Ortaya çıkan mimari tasarımlar teknolojideki değişikliklere uyum göstermeli, çalışanların motivasyonlarını, verimlerini, sağlık, güvenlik ve konfor düzeyini arttırmalı ve çevreye duyarlı olmalıdır. Akıllı binalarda tasarımlar, her bir organizasyonun baskılar altındaki değişikliklerinden dolayı farklı zamanlarda çeşitli ihtiyaçlara cevap vermelidir. Örneğın, mobilyalar bireysellikten çok, daha fazla paylaşımlı düzenlemeleri içerecek şekilde tasarlanmalıdır.

Mimari tasarımın yapının ısıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatma yüklerinin belirlenmesinde yönlendirici etkileri vardır. Örneğın, pencerelerin tasarımı: Binanın kabuk sisteminin enerji performansının yanısıra mekanlardaki konfor düzeyini ve mekanik sistemlerin ısı yükünü etkileyecektir. Akıllı binaların tasarım aşamasında

tüm disiplinlerin biraraya gelerek yapının içinde barındırdığı bilgisayar sistemlerinin de dahil olduğu yoğun bir çalışma ile ortak çözümler bulması gerekmektedir. Artık binanın tasarımından sonra diğer disiplinlerin kendi uygulamalarını sonradan eklemeleri devri kapanmıştır.

Bina şekli ve yönelmeler, çatı, duvar ve cepheler ile ısı yükleri planlanırken yapının bir sene süresince kazanç ve kayıplarıyla birlikte düşünülmelidir. Yapıdaki saçaklar, güneş kırıcıları bu bahsedilen konu itibari ile tasarımda düşünülmelidir.

Akıllı binalarda kullanılan sistemler döşeme yüksekliklerinin artmasını zorunlu kılmaktadır. İleri teknolojiler için gerekli olan kablolama sistemleri böyle bir ihtiyaç doğurmaktadır. Ayrıca akıllı binalarda kullanılan fiber optik kablo kullanımı, alt ekipman odalarına olan ihtiyacı azaltarak önemli bir mekan tasarrufunu sağlamaktadır.

Yapıların strüktürel aks sistemleri tavanları, ara bölmeler ve diğer bina bileşenleri ile ilişkili olması açısından birbirinin katları şeklinde tasarlanmalıdır. Bunun yanında binalardaki kat yükseklikleri sistemlerin uyabilirlikleri için önemlidir.

Günümüzde çok çeşitli cam levhalar ortaya çıkmıştır. Bunlar arasında yüksek kaliteli giydirme cepheler, lamine camlar, yalıtımlı ve birden fazla yalıtım tabakalı camlar ki bunlar çok farklı iç tabakalar ve farklı termal, solar koruyucu özellikleri olan dolgulara sahiptirler. Akıllı cam cephelerin başlıca avantajlarından biri solar radyasyonun ısı ve gün ışığı formunda ki enerji kazanımıdır. En çok ısı kayıplarının soğuk mevsimlerde meydana gelmesine rağmen, gün boyu ısı kazanımı gerçekleştirmek mümkündür. Çift yüzeyli cepheler gibi konstrüksiyonlar tampon etkileriyle ısı kayıplarını azaltır ve kullanılmış havadan ısı kazanımı gibi avantajları da vardır.

Bina kabuğunu oluşturan duvarlar, pencereler gibi bileşenler, yapıyı dış koşullardan korumanın çok ötesinde roller kazanmaktadır. Artık malzemeler değişken fiziksel, kimyasal özellikleri, bünyelerindeki moleküller, yerleştirilen çipler sayesinde, iklim ve yapıya ait verileri izlemekte, değişimleri bildirmekte, amaca uygun önlem alabilmektedir.

Mimaride doğaya saygılı malzemelerin kullanımında önem kazanmaktadır. Bakım maliyeti düşük, dayanıklı, binanın yapımından yıkımına kadar geçen süreçte geridönüşümlü olan malzemeler kullanılmalıdır. Kaynakları tükenmekte olan ve doğaya zararlı olan fosil yakıtlar yerine doğal enerji kaynakları (rüzgar, güneş, su, vb.) tercih edilmelidir.

Akıllı binaları değerlendirmek için birçok derecelendirme yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntemlerde amaçlar, bina akıllı hakkında bir tartışma ortamı yaratmak ve tüm noktaların neden önemli olduğunu açıklamak olmalıdır. Bu yöntemlerin uygulanması, bina stoklarının genel kalitesini de arttıracaktır.

Akıllı binalar, temel bina kabuğunun, planlama esnekliğini, değişen fonksiyonların adapte edilebilirliğini, farklı teknolojik taleplere uyabilme kapasitesini, bina mekan yönetiminde organizasyonun maliyetleri desteklemesi, maliyetleri azaltmak için bilgi teknolojisi uygulamalarını ve tamamlayıcı sistemlerin tedarikini sağlamaya dair özellikleri taşıması gerekmektedir.

Akıllı binalar gelecekte, yapay zeka desteğiyle gerekli hesaplamaları yaparak koşullara göre davranış kararını kendileri verebilecektir.

Akıllı binalarla çalışılacak, yaşanılacak ve karşılıklı etkileşim içinde ilişki kurularak daha kaliteli düzenlerin olması olasıdır. Gelişen teknoloji ve endüstri ötesi ortamda yapılar daha verimli bir şekilde yönetilecek, kullanıcıların gereksinmelerine daha iyi yanıt verecek ve iş dünyasının yüksek teknoloji ürünlerini daha etkili bir şekilde uyumlaştıracaktır. Binalardaki güvenlik ve emniyet, enerji korunumu imkanları ve çevre kontrolü sağlaması ve akıllı olmalarıyla yetinilmemesi gerekmektedir. Tasarımcılar, işletenler ve sahip olanların akıllı olmaları da gerekmektedir. Bu da tesis yönetimi ile sağlanacaktır. Gelecekte enerji korunumu ve yaşam güvenliği gibi bugüne ilişkin sorunlar olmayacak daha da karmaşıklaşarak yeni zorunluluklarla katlanarak artacaktır. Yeni gereksinimler çıkacak, bunlar geliştirilecek ve bunların gelişmesi doğrultusunda akıllı binalara ilgi yoğunlaşacaktır. Gelecekteki bina sahiplerinin bugünkünden daha çok parasal güçlerinin olması zorunlu görünmektedir.

Geleceğin yeni bina çağında, yapı sektörünü kapsamlı değişiklikler, amansız yarışma, sınırsız olanaklar ve olumsuzluklar da beklemektedir. Beklenen aşırı

yarışmacı ve kavgacı toplum olgusunun risk faktörlerini de arttıracığı açıktır. Günümüzde ve gelecekte enerji sorunuda önem kazanmakta ve kazanacaktır.

Bir binanın canlıların sahip olduğu yeteneğe kavuşabilmesi, mimarların uzun hedeflerindendir. Teknoloji, fizik-kimya alanındaki gelişim, iletişim teknolojileri, nanoteknoloji artık malzemeleri başka ufuklara doğru yönlendirmektedir. Yeni akıllı ve ekolojik malzemeler, geleceğin binalarına ipuçları oluşturacaktır.

Sonuç olarak, akıllı binaların gelişimi ile birlikte mimari yaklaşım ve yapı kullanım anlayışlarımızın ciddi boyutlarda değişeceği ortadadır. Artık mimari tasarımlar iklimle uyum içinde ve doğal kaynakları kullanmaya yönelik olacaktır. Taşıyıcı sistem – duvar mimarlığından, iklimsel verilerin betimleyici olduğu, öte yandan da toplumun, şirketlerin öykündükleri teknolojileri birarada bulunduran, geri dönüşümlü malzemelerin ve doğal enerji kaynaklarının kullanıldığı mimari tasarımlara doğru bir geçiş olacaktır. Düşey kentsel tasarım stratejileri bu yönde örnek teşkil etmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Tönük, S., 2003. Sürdürülebilir Mimarlık Bağlamında Akıllı Binalar, *Arredamento Mimarlık*, **01**, 81-85, Boyut Yayıncılık, İstanbul
- [2] Koçhan, A., 2002. Sürdürülebilir Gelecek İçin Ekolojik Tasarım, *Yapı*, **249**, 45-53, Yapı Endüstri Merkezi
- [3] Özler, E., M., 2003. Akıllı Binalarda Enerji Etkin Tasarım Parametreleri, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [4] Erengözgin, Ç., 2003. Enerji ve Ekoloji-1, *Yapı*, **260**, 97-100, Yapı Endüstri Merkezi
- [5] Çakmanus, İ., 2003. Enerji Etkin Bina Tasarım Yaklaşımı, *Yapı*, **260**, 101-104, Yapı Endüstri Merkezi
- [6] Tönük, S., 2001. Bina Tasarımında Ekoloji, Y.T.Ü. Basım Yayın Merkezi Matbaası, İstanbul
- [7] Şahin, M., 2003. Yapı Sektöründe Geridönüşümlü Malzemelerin Kullanımına İlişkin Olanaklar, *Yapı*, **261**, 96-100, Yapı Endüstri Merkezi
- [8] Utkutuğ, G., 2002. Yeni Ufuklara Mimarlık, **11**, Bilim ve Teknik Dergisi, Tübitak
- [9] Erengözgin, Ç., 2003. Enerji ve Ekoloji-2, *Yapı*, **261**, 88-94, Yapı Endüstri Merkezi
- [10] Özden, P., 2003. Akıllı Kent, *TMMOB Şehir Plancıları Odası Haber Bülteni*, **06**
- [11] Yalçın, Ö., 2003. Akıllı Binalar, Akıllı Çevre, Akıllı Yerleşkeler, *Yapı ve Kentte Bilişim 2003*, Türkiye Bilişim Derneği
- [12] DEGW/Technibank/Northcroft, 1999. Executive Summary: Intelligent Buildings in Latin America, London
- [13] Sev,Özgen, 2002.Yüksek Binalarda Elektronik Sistemler-1, *BEST Dergisi*, **9**, Bileşim Yayıncılık, İstanbul

- [14] **Geçim, S.**, 2002. Akıllı Konut, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [15] **Fisher, T.**, 1984. Intelligent Architecture, *Progressive Architecture*, Mayıs-167
- [16] **Eşsiz, Ö.**, Akıllı Binalar, *İnşaat Dünyası*, Yıl 19-Sayı 208, Bileşim Yayıncılık, İstanbul
- [17] **DEGW/Technibank/Northcroft**, 1999. Intelligent Buildings in Latin America, London
- [18] **Rigg, D.**, 1988. The Japanese Approach in High-Tech Buildings, Online Publications, London
- [19] **Harrison, A.**, 1998. Intelligent Buildings in South East Asia, E & F Spon, London
- [20] **Keskin, M. ve Gürbüz, Ö.**, 2004. Küresel Isınma ve Tehlikeli İklim Değişiklikleri, *Yapı*, 269, 43-46, Yapı Endüstri Merkezi
- [21] **Altın, E.**, 2003. “Smart wrap” Akıllı Mimartı Örtü, *Arredamento Mimarlık*, 10, 54-56, Boyut Yayıncılık, İstanbul
- [22] **Compagno, A.**, 1996. Intelligent Glass Facades, Germany
- [23] **Okutan, M.**, 2003. Ekolojik Bir Yüksek Bina, *Arredamento Mimarlık*, 12, 114-119, Boyut Yayıncılık, İstanbul
- [24] **Anıl, S.**, 2004. Yangın Söndürme Sistemleri, *BEST Dergisi*, 03, 46-52, Bileşim Yayıncılık, İstanbul
- [25] **Okutan, M.**, 1998. Akıllı Binalar Ne Kadar Akıllı?, *Arredamento Mimarlık*, 06, 123-129, Boyut Yayıncılık, İstanbul
- [26] **DEGW/Technibank**, 1992. Intelligent Building in Europe, London
- [27] **Ivor, R.**, 2001. Ecology Of The Sky, Images Publishing, Australia

www.milliyet.com/2003/07/15/yasam/yas06.html

www.richardrogers.co.uk

www.sauerbruchhutton.de/portfolio/01/_gsw/zoom/z01.html

www.graeme-peacock.com/e_photos/e-22htm

www.duesseldorf.de/planung/stadtortw/hafen/hinwess03.shtml

www.structurae.net/en7structures/data/str02513.php

www.honeywell.com.tr/html/abno.asp

www.metronia-group.com/projects_telekom.htm

www.kpf.com/projects.htm

www.dcm-group.com/PROJECTS/2-5yd/88212A_01_5.jpg

EK A

Tablo A.1 Üç farklı akıllı bina düzeyinin özelliklerinin karşılaştırılması [17]

Yerleşim	Akıllı Olmayan Bina	Akıllı Bina	Gelişmiş Akıllı Bina
Konum	İş merkezleri çevresinde	İş merkezinde	++ İş merkezinde
Ulaşım/Toplu taşıma	Ortalama	İyi	Mükemmel
Peyzaj	Yok	Mütevazı	Bitkilendirme, su ögesi, sanatsal eserler
Otopark	Yok yada çok az	1/150 m ²	> 100 m ²
Strüktür	Akıllı Olmayan Bina	Akıllı Bina	Gelişmiş Akıllı Bina
Bina alanı	10.000 m ²	20.000 m ²	30.000 m ²
Tipik kat alanı	500 m ²	750 m ²	1500 m ²
Kat sayısı	20-25	27	20
Mal sahibi etkinliği	%78	%80	%82
Kiracı etkinliği	%75	%84	%88
Kat derinliği	6-9 m (camdan çekirdeğe)	9-12 m (camdan çekirdeğe)	12-15 m (camdan atriuma)
Form	Düzensiz (çok cepheli)	Dikdörtgensel merkezi çekirdek	Dikdörtgensel dağıtılmış çekirdekler
Döşemeden tavana yükseklik	2.6 m	2.8 m	2.8 m (özel alanlar için 3.6 m)
Döşemeden döşemeye yükseklik	3.5 m	3.8 m	4.2 m
Genel kat yükü	4.0 KN/m ²	3.5 KN/m ²	3.0 KN/m ²
Özel alanlardaki kat yükü	Yok	%5, 6.0 KN/m ²	%5, 7.5 KN/m ²
Atrium	Yok	Yok	Yan atrium
Ulaşım/Danışma	Küçük	Orta	Kalite odaklı
Malzeme girişi	Ayrı bir giriş yok	Ayrı mal girişi ve yükleme alanı	Ayrı mal girişi, yükleme alanı, asansör ve çöp alanı
Özürü giriş	Yok yada uygun değil	Ana girişle beraber	Ana girişte yer alır (bariyersiz)
Yüzey	Akıllı Olmayan Bina	Akıllı Bina	Gelişmiş Akıllı Bina
Cam tipi	Tek kat cam ve renklendirilmiş cam yok	Renkli çift kat cam	Renksiz panjurla bütünleştirilmiş çift kat cam
Gölgeleme elemanı	Yok	Yok	Ayarlanabilir dış gölgeleme elemanları
Açılır pencereler	Yok	Yok	Gerekirse mümkün
Cephe bakımı	Asma iskele sistemi yok	Çatı asma iskeleri	Bütünleştirilmiş iskeleler, cam temizleme iskele sistemleri

Servisler	Akıllı Olmayan Bina	Akıllı Bina	Gelişmiş Akıllı Bina
HVAC	%100 iklimlendirme (fan coil)	%100 iklimlendirme (VAV sistemleri)	%100 iklimlendirme (VAV + doğal havalandırma)
Nemlilik	Kontrolsüz	Kontrolsüz	Kontrollü
Soğutma ünitesi	Merkezi tesisat odası	Merkezi tesisat odası	Merkezi tesisat odaları
AHU odaları	Merkezi tesisat odasında	Her katta	Her katta
Temiz hava alımı	Çatı / Üst kat	Çatı / Üst kat	3. katın üstündeki her kattan
Enerji tasarrufu	Yok yada sınırlı	Isı geri kazanımı / Alınan havayı ön soğutma	Isı depolanması ve geri kazanımı / buz depoları
Hava dağıtımı	Tavan boşluğu	Tavan boşluğu	Tavan veya döşeme boşluğu
Kullanıcı kontrolü	Yok	BAS üzerinden sınırlandırılmış	Aydınlatma ve HVAC sistemlerine bağımsız erişim
Bina otomasyon sistemi	Temel	150 m ² 'ye kadar zonlanmış	75 m ² 'ye kadar yoğun zonlama
Aydınlatma sistemleri	Doğrusal flouresan	Zonlanmış flouresan 400-500 lux sınırlı ışık ayarı	Zonlanmış düşük kamaşmalı 500 lux BAS üzerinden tam ışık ayarı
Yangın sistemleri	Su bazlı sprinkler	%100 sprinkler, duman dedektörleri, PA	%100 sprinkler, itfaiyeye doğrudan bağlantı, PA
Giriş güvenlik sistemleri	Temel tesisat	Sınırlı bina içi sistemler	Tam giriş kontrolü, CCTV
Asansörler	Düşük seviyeli ön programlama	Akıllı trafik optimizasyonu	Akıllı trafik optimizasyonu, bakım sistemi
Elektriksel Güç Stratejisi	%50 küçük güç, UPS ve topraklama yok	%100 küçük güç, %25 UPS, topraklama	%100 küçük güç, özel alanlarda %50 UPS, %100 topraklama
IT	Akıllı Olmayan Bina	Akıllı Bina	Gelişmiş Akıllı Bina
Bina giriş noktaları	Tek giriş	Tek giriş	Çift giriş
Düşey hatlar	Tek hat	Tek hat	Çok hat
Kablo türleri	Bakır omurga Yatayda sert kablolar	Fiber optik omurga Yatayda yapılandırılmış bakır	Fiber optik omurga Yatayda karışık bakır ve fiber kablolar
Yatay dağıtım	Döşeme şapı ve duvar içinden	Yükseltilmiş döşeme	Yükseltilmiş döşeme
Hat çıkışları	Her 30 m ² 'de iki çıkış	Her 10 m ² 'de iki çıkış	Her 10 m ² 'de dört çıkış
Ekipman odaları	Yok	Her katta bir adet	Her katta iki adet
Aydınlatma kontrolü	Standart anahtarlar	Yüksek zonlamalı dijital anahtar paneller	Bilgisayar veya telefon yolu ile bireysel kontrol
İletişim sistemleri	PABX	Dijital PABX	Kablosuz arayüzle dijital PABX
Kontrol sistemlerinin bütünleştirilmesi	Yok	Omurga üzerinden IT arayüzüyle	IT ortak veri tabanı ile bütünleştirilmiş BAS
Mekan yönetimi	FM yok	Sistemler arasında sınırlı arayüzler	Değer belirlemeli yönetim sistemleri

EK B

DEGW, Technibank ve sponsorlar tarafından 1998 yılında yapılmış olan IB Asya araştırma projesindeki “case study” lerde uzmanların bina ziyaretlerinde kullanmış oldukları çalışma sistematığı aşağıdaki gibidir.

Bina Adı :

Yeri :

Binayı Tasarlayan Mimarın Adı ve Soyadı :

A- Genel Bina Bilgileri

- Binayı kimler kullanmaktadır?
- Binada yaşayan insan sayısı (güncel/planlanan/en yoğun zamandaki)
- Organizasyonlardaki örgüt analizi
 - Yönetim kurulu
 - Yönetim
 - Profesyoneller
 - İdareciler
- Binanın akıllı olması için ne gibi özellikler düşünülmüştür?
- Binaya değer kazandıran en önemli faktör nedir?
 - Yeri
 - İmajı
 - Boyutu/Şekli
 - Kullandığı sistemler
 - Yönetimi
- Kullanıcıların binadan memnuniyet dereceleri nasıl yükseltilmektedir?
 - Rahat bir çalışma ortamı ile
 - Kullanılan hava daima taze mi hissedilmelidir?
 - Kullanıcılar hastalıklardan şikayetçiler mi? Sağlık problemleri yapıyla mı ilgilidir?

B- Maliyet ve Prosedür Bilgileri

- Yapının yapıldığı arazinin maliyeti nedir ve hangi yılda satın alınmıştır?
- Yapının inşaatına hangi yılda başlanmıştır ve bitmiştir? (Yapım safhasında mı?)
- Yapının ihalesi ve yapım aşamasındaki genel ekonomik ortam nedir? (enflasyon düzeyi, ekonomi geliyor mu, yoksa durgun mu?)
- Bina planlanırken yönetmeliklerin neden olduğu kısıtlamalar nelerdir?
 - Yüksek düzeydeki kısıtlamalar
 - Parsel oranı üzerindeki kısıtlamalar
 - Otopark sayısı üzerine kısıtlamalar
- Maliyete ilişkin bilgiler
 - Bina kabuk ve çekirdeğinin maliyeti
 - Bina içinde yer alan m² başına yeşil alan maliyeti

C- Yapının Bulunduğu Yere Dair Bilgiler

- Yapının bulunduğu yerin detayları
 - Şehir merkezi / Kenar mahalle / Şehir dışı
 - Adresinin bulunabilirliği
 - Yakın çevresi hakkındaki bilgiler
- Yapının sahip olduğu bilgi teknolojilerinin altyapısı
 - Telekomünikasyon hizmetleri
 - Kablo servisleri
 - Özel optik fiber ağların kullanım olanakları
- Karayolu ve demiryoluna ulaşım
 - Ana yola mesafe (m)
 - Ana tren istasyonuna mesafe (m)
 - Metro ve otobüs duraklarına mesafe (m)
 - Şayet mümkün ise, belirli bir merkezden yürüyerek ulaşım zamanları
- Sosyal aktiviteler için yapının barındırdığı mekanlar
 - Satış üniteleri
 - Eğlence mekanları
 - Konaklama / Konferans
- Dış peyzaj
 - Ağaçlandırma düzeyi

- Halka açık mekanlar / Dış mekanlardaki oturma olanakları
- Su öğeleri / Sanatsal öğeler
- Otoparklar
 - Otopark sayısı (yapı m²'sine oranı)
 - Bina içindeki ve dışındaki otopark sayısı (gölgeli, gölgesiz)
- Yapı ve çevresinin güvenliği
 - Komşu binalar
 - Yeraltındaki kanalların kontrolü
 - Bina çevresindeki güvenlik (bariyerler, güvenlik binası, telçit, aydınlatma)

D- Bina Strüktür Bilgileri

- Bina boyutu (m²)
- Strüktürel yapısı (betonarme, çelik, betonarme ve çelik)
- Prefabrike elemanların kullanımı
- Binanın termal stratejisi (kütlesel, gölgeleme sistemleri, bina çekirdeğinin yeri)
- Bina şekli
 - Form
 - Merkezi veya dağınmık çekirdek
- Binanın kabuk sistemi tasarlanırken deprem vb. yüklerin etkisi nedir?
- Strüktürel aks sistemi (m)
- Kolon boyutları
- Kat sayısı
- Tipik kat planı alanı (m²)
- Cepheden cepheye en büyük derinlik (m)
- Yerel kanunlar max. kat derinliğini etkiliyor mu?

E- Kesit Ölçüleri

- Çelik çerçeve sistem
- Betonarme çerçeve sistem
- Kat yükleri (kN/m²)
- Bina sahiplerinin aldığı verim (landlord efficiency)
- Kiracıların aldığı verim (tenant efficiency)
- Merdivenlerin ve asansörlerin sayısı
 - Asansörler

- Genel merdivenler
- Acil çıkış merdivenleri
- Döşeme derinlikleri
 - A - %6 (pencereden)
 - B - %6-12 (pencereden)
 - C - %>12 (pencereden)
- Kiracılar için teknik hacim mekanları düşünülmüş müdür?
 - Mekanların büyüklüğü
 - Yeri
- Komünikasyon hatlarının beslenmesi için gerekli mekanlar mevcut mudur?
 - Mekanların büyüklüğü
 - Yeri
- Atriumların kullanımı
 - Tipi (ofis/sokak)
 - Büyüklüğü ve şekli
 - İklimsel kontrolü
 - Kullanılabilirlik düzeyi
 - Zemin katın kullanım amaçları
 - Akustik
 - Güvenlik
 - Doğal havalandırmaya baca etkisi
- Yapıya insan ve mal girişi
 - Çalışanların ve ziyaretçilerin girişleri
 - Yük asansörleri ve yükleme rampaları
 - Özürlü girişlerinin kalitesi
 - Depolama ve atıkların taşınması

F- Dış Cephe Kaplaması

- Kaplama tipi
 - Giydirme cephe (cam veya kompozit panel)
 - Taşıyıcı konstrüksiyonda pencereler için herhangi bir montaj elemanı bırakılmış mıdır?
- Malzemeler (cam, taş, tuğla, alüminyum, çelik, prekast, cam bazlı çimento)

- Cam tipi (float cam, ısıcam, yansıtıcı cam, köşeli prizmatik cam, elektrokromik cam, fotovoltaiik güneş pilleri, vb.)
- Cephe dizaynı yapılırken sismik yükler göz önünde bulundurulmuş mudur?
- Cephe tasarımı yapılırken bombalara karşı mukavemet göz önüne alınmış mıdır?
- Her bir cephedeki ortalama cam yüzdesi nedir?
- Pencere üst başlığının yüksekliği
- Denizlik yüksekliği
- Cephelerin ve camların umulan yaşam süreleri nedir?
- Cepheden bağımsız olarak camlar değiştirilebilir mi?

G- Cephelerin Görevleri

- Bina örtüsünün çevre şartlarını kontrolündeki rolü nedir?
- Cephe temizleme asansörleri kullanılıyor mu?
- Doğal havalandırma için kullanılıyor mu?
- Pasif ve aktif solar ısınma
- Gölgeleme elemanları (hafif raflar, sabit/hareketli panjurlar, iç ve dış jaluziler)
- Açılabilir pencereler ve tipi
- Cephe elemanları bina otomasyon sistemi tarafından kontrol ediliyor mu? (açılan pencereler, jaluziler, solar hücreler)
- Kullanıcıların kontrol düzeyleri (otomatik/manuel)
- Cephe temizliği ve bakımı

H- Bina Servisleri

- Bina iklimlendirme ve enerji yönetimi
- İklimlendirme yapılıyor mu?
- Doğal havalandırmaya ek olarak ısıtılıyor mu?
- Mekanik havalandırmaya ek olarak ısıtılıyor mu?
- Mekanik mi yoksa doğal havalandırma mı kullanılıyor?
- HVAC sistemi merkezi mi dağılmış bir şekilde mi?
- HVAC sistemlerinin tipi nedir?
- 2 borulu fan-coil
- 4 borulu fan coil
- Değişken debili havalandırma (VAV)

- Değişken debili soğutucu
- Basit split klima sistemi
- Ters çevirimli terminal ünite
- Yer değiştirmeli (çapraz) havalandırma
- Soğutulmuş tavan veya kolon
- Şayet havalandırma santrali kullanılıyorsa (fan, filtreler, ısıtma ve soğutma coilleri)
 - Merkezi mi?
 - Kattan kata mı?
- Havalandırma sistemlerinin seçiminde enerji tüketimleri önemli bir faktör müdür?
- Eğer öyle ise, enerji tüketimini en aza indirmek için ne gibi önlemler alınmaktadır?
 - Gölgeleme ve yönelme
 - Sistem seçimi
 - Temiz ve kirli hava arasında sıcaklığın geri kazanımı
 - Isıtma ve güç santrallerinin kombinasyonlu kullanımı
 - Dış hava ve egzoz havası arasında ısı geri kazanımı
- İç ısı kazançlarını karşılamak için eklenen soğutma kapasitesi nedir? (W/m²)
- Hava dağıtımın sistemi nasıl çalışmaktadır?
 - Asma tavan
 - Yükseltilmiş döşeme
 - Cephe hattı
- Isıtmanın metodu nedir?
 - Elektrik, gaz, yağ, kömür
- Her bir havalandırma ünitesinin zonları için kaç m² alan düşünülmüştür? Bu zonların sayısı nedir?
- Çevresel kontrole kullanıcıların müdahalesi nasıl gerçekleşiyor? (Termostat, telefon aracılığıyla bireysel kontrol, uzaktan kumandalı)
- Kiracılar arasında ısıtma, soğutma, ve havalandırma sistemleri (HVAC) popüler mi?
- HVAC sistemleri ile ilgili şikayetler nelerdir?
 - Yetersiz hava

- Yetersiz sıcaklık kontrolü
- Yetersiz nem kontrolü
- Pencere çevresindeki ısı kazanımları
- HVAC sistemlerinin gürültülü çalışması
- Bireysel kontrolün yetersizliği

I- Aydınlatma / Güç

- Ofis ekipmanlarının ihtiyaçları (Watts/m²)
- Ani olarak ortaya çıkacak güç ihtiyacında tedarik (UPS, jeneratör)
 - Mevcut sistem
 - Tedarik süresi
 - UPS ve jeneratörlerin yeri
 - Ses kontrolü
- Aydınlatma kaynakları
 - Genel aydınlatma armatürleri (doğrusal flourasan, enerji tasarruflu flourasan, yüksek basınçlı deşarj lambaları, metal halojen lambalar)
 - Yapılan işin cinsine yönelik aydınlatma (halojen lambalar, düşük voltajlı halojen lambalar, enerji tasarruflu lamba)
- Aydınlatma tasarımı (lux)
 - Çalışma alanlarında
 - Genel aydınlatma düzeyi
- Aydınlatma kontrolü
 - Kullanıcı kontrol tipi
 - Dimerli anahtarlar (LV)
 - Işın tipli (aktif, pasif)
 - Gün ışığı kontrolü (photoelectric cell)
 - İlk tesis anındaki aydınlık düzeyi algılayıcısı (PEC)
 - Telefon vasıtası ile bölgesel kontrol
- Aydınlatma ile ilgili enerji tasarrufu (gün ışığının kullanımı)

J- Yangın Sistemleri

- Islak ve kuru borulu önlem
- Yangın ihbar sisteminin tipi (duman, sıcaklık, ışın dedektörü)
- Yangından koruma sisteminin tipi (sprinkler, CO₂, halon ve inergen gazı)
- Alarm sisteminin tipi

- Bir tehlike anında alarm nerelerde beliriyor? (BMS, polis, itfaiye)
- Yangın güvenlik sistemlerine yerel kanunlar etki ediyor mu?

K- Güvenlik

- Giriş kontrolünün tipi
 - Kapı ve kapı çerçevelerinin dayanıklılıkları
 - Turnike kullanımı
 - Kontrol sistemlerinin kullanımı (akıllı kartlar, anahtar şifre, elektronik kartlar)
 - Ziyaretçilerin kontrolü (ziyaretçi kartı, refakatçilerin kullanımı)
 - Binayı giren malların kontrolü
- Yapı içindeki güvenlik sistemleri
 - Sistemin tipi (kapalı devre izleme sistemleri, görüntü dedektörleri)
 - CCTV kamera tipleri (kızılötesi, tek renk veya renkli)
 - Alıcıların (sensör) tipi (pasif, kızılötesi, elektromanyetik dalga ve bunların kombinasyonu)
 - Güvenlik sistemlerinin arşivleme sistemleri
- Güvenlik sistemlerinin yangın ve bina yönetim sistemleri ile entegrasyon düzeyi nedir?
- Kullanıcılar kendi bulundukları mekanlardaki güvenlik sistemlerinin kontrolü ile yükümlüler mi?
- Güvenlik sistemlerinin çalışması için ayrı bir güç kaynağı mevcut mu?

L- Asansörler

- Asansör sayıları, kapasiteleri ve hızları
- Asansörlerin tipleri
 - Redüktörlü, redüktörsüz
 - Hidrolik
- Asansör stratejisi (her kata uğrayan, zonlama, aktarma katları)
- Asansör kontrol sistemleri
 - Asansörlerin optimizasyonu
 - Akşam saatlerin de asansörlerin çalışma saatlerinin düşürülmesi
 - Asansörlerin uzaktan görüntülenmesi
- Asansörlerin performans değerlendirmeleri (ortalama bekleme süresi)
- En önemli asansör seçim kriteri nedir?

- En düşük ses
- En düşük titreme
- En düşük bekleme zamanı
- En yüksek hız
- Bina kullanıcılarının asansör sistemlerine bakış açıları nedir?
 - Kullanıcılar genel de memnunar mı?
 - Bekleme zamanı ile ilgili şikayetler var mı?
 - Şikayetler sıklıkla asansörlerin hizmet dışı kalması ile ilgili mi?

M- Bina Otomasyon Sistemleri

- Bina otomasyon sisteminin tipi
 - PC/küçük bilgisayarlar/isteğe bağlı gelişmiş sistemler
- Bina otomasyon sisteminin üreticisi kimdir?
- Bina otomasyon sisteminin kontrolünde görevlendirilen temsilci kimdir?
- Bina otomasyon sisteminin operatör çalışma merkezinin tipi
 - Tek / Çok
 - Eğer çok ise, bunların birbirlerine hangi protokol ile bağlı olduğu
- Değişken hava debili sistem (VAV) ve fan coil sistemleri akıllı mı? (kendi kendilerini kontrol edebiliyorlar mı?)
- Kullanıcı sensörlerinin tipi ve kontrolü
 - Düşük seviyeli
 - Sıcaklık
 - Nem
 - Duman seviyeli
 - Hava kalitesi
 - Minimum basınç
- Uçların sayısı (sensör ve kontrol uçları, dijital/analog, giriş/çıkış)
- Bina otomasyon sistemi diğer sistemler ile entegre midir? (güvenlik, asansör, yangın, aydınlatma, bakım sistemleri)
- Network mimarlığı (bina içindeki ağ sistemleri, haberleşme kablolarının dağılımı, koaksiyel kablolarının ağları)
- Enerji tüketiminin izlenmesi / Alt kiracıların hesapları (gaz, elektrik, yağ, su)
- Bina otomasyon sisteminin (BAS) çalışması ve bakımı
 - Sistemde nasıl bir kalite ve çalışanların sayıları

- Bina otomasyon sistemini geliştirmekle kim yükümlüdür?
- Mekanlarda gerçekleşen değişimler sonrası sistemi kim yeniden düzenlemekle görevlidir?

N- Kamusal Sağlık

- Kullanıcılara ait tuvaletlerin sayısı ve konumları
- Halka açık tuvaletlerin sayısı ve konumları
- Özürlülere yönelik tuvaletler
- İkili su sistemi mevcut mu? (İçilebilir su, iilemeyen su)

P- Bilgi Teknolojileri

- Yerleşim, rota ve düşey hatlar
- Haberleşme için giriş uçlarının sayısı (servisler ve yerleşimleri, terminal odaları)
- Antenler için mekan tedarikleri
- Uydu ve elektromanyetik dalga anaklarının kullanımı (ses, bilgi, bağlantı tedarikçileri)
- Ana (düşey) bilgi kablo tipi (fiber optik, bakır, korumalı sarmal tip)
- İkincil (yatay) bilgi kablo tipi (fiber optik, bakır, korumalı sarmal tip Cat 4/5)
- İkincil (yatay) ses kablo tipi (fiber optik, bakır, korumalı sarmal tip Cat 3/Cat 5)
- Kablolama altyapısı
 - Bina içindeki görüntüleme sistemlerinin dağıtımı nasıl?
 - Görüntüleme sistemlerinin dağıtım altyapısı (uydu, kablolu, video-konferans, terrestrial TV)
- Bilgi ve ses için gerekli olan kablolama sistemlerini kim tasarlamıştır?
 - Mimar ve mühendis
 - Kablolama yüklenicisi
 - Telekomünikasyon operatörü
- Yatay kablo dağıtımının tipi (GOP, bağlantı elemanları, direk, döşeme, tavan)
- Yükseltilmiş döşeme yüksekliği
- Data ıkış tipi (BNC, RJ45, STII)
- M² başına düşen ses, bilgi, TV ıkışları
- Ekipman odalarının konumları ve sayıları
- Ekipman odalarının toplam büyüklüğü

- Alt ekipman odalarının ortalama büyüklükleri
- Bilgisayar merkezlerinin toplam büyüklüğü ve sayısı
- PABX odalarının toplam büyüklüğü ve sayısı
- Adresleme sistemleri
- Elektronik sinyal sistemlerinin kullanımı

R- Ses Fonksiyonları

- PABX tipi
- İnsan ve telefon sayıları
- Kablosuz telefon sistemlerinin kullanımı

S- Bilgi Fonksiyonları

- Ağ tipi (yerel alan ağları, müşteri servisleri, ana çerçeve)
- Kullanılan ağ protokolü (FDDI, ethernet, ATM)
- Anahtarların kullanımı
- Geniş alan ağ stratejisi (özel kablo bağlantıları, genel ağlar, PABX yolu ile bağlantı, mikrodalga bağlantılar, uydu bağlantıları)
- Bina içindeki kablosuz data servislerin kullanımı
- Bilgisayar istasyonunun tipi
- Bir bilgisayara düşen insan sayısı kaçtır?

T- Yönetim Sistemleri

- Ofis otomasyon sisteminin kullanımı
- Uzaktan çalışma için bilgi teknolojilerinin kullanımı
- Bilgisayar entegrasyonlu telefonların kullanımı
- Video-konferans sistemi (odalar, kişisel video-konferans, fax girişleri)
- Döküman görüntüleme sisteminin kullanımı (elektronik arşivleme)

U- Bilgi Teknolojilerinin Yönetimi

- Bilgi teknolojileri ve ağ yönetiminin fonksiyonları (personel sayısı, bilgi ve ses sistemleri, ağ yönetiminin dallanması, yardım şubelerinin temini)
- Bilgi teknolojilerinin ve haberleşmelerinin amacı (günden güne yönetim, geniş alan haberleşmeleri, yeni uygulamaların gelişimi)
- Kablo sistemi ve yönetim stratejisi
- Bilgi teknolojisi ekipmanlarının maliyeti (kablolama, şebekeler)
- Bilgi ve haberleşme sistemlerinin yıllık maliyetleri

- Bilgi teknolojisinin son beş yılının değerlendirilmesi (uygulama alanları, mimari, protokol)
- Gelecek beş yıl içinde bilgi teknolojisini geliştirme planları nedir?

V- Dekorasyona Yönelik Bilgiler

- Malzeme ve bitirme elemanlarının kalitesi (kamuya açık alanlarda, işyeri ve kiracı alanlarında)
- Toplantı ve konferans faaliyetleri
- Restaurant ve yemek faaliyetleri
- Sigara odaları
- İç peyzaj ve ağaç kullanımı
- Diğer destekleyici faaliyetler (dini odalar, kreş, ilk yardım odaları, jimnastik salonları)

Y- Tesis Yönetimi ve Çalışmaları

- Binadaki boş mekanların kullanımı
- Tesis yönetiminin (FM) strüktürü
- Tesis yöneticilerinin sorumlulukları
- Tesis yöneticilerinin yetkileri
- Tesis yönetimindeki standartlar
- Tesis yönetiminde bilgisayar uygulamalarının kullanımı
- Bina kullanıcıları arasındaki haberleşme
- Tesis yönetiminin maliyet bilgileri
- Tesis yönetimi (facilities management) ile ilgili eğitim programları
- Kiralanan katların maliyetleri
- Yeni projelerin bütçeleri (restorasyon, servislerin kalitesinin yükseltilmesi)
- Enerji maliyetleri (gaz, yağ, elektrik)
- Yıllık bakım maliyetleri
- Yıllık temizlik maliyetleri
- Yıllık güvenlik maliyetleri
- Çalışan işçilerin maliyetleri (net kat alanlarıyla ilişkili olarak ayrıntılı maaş maliyetleri)
- Bina içindeki personellerin çalışma yerlerinin değişiminin ortalama maliyetleri) [19]

ÖZGEÇMİŞ

Kurtuluş OFLAZ, 01 Haziran 1978’ de Bolu’nun Kıbrıscık ilçesi, Deveören Köyü’nde doğdu. İlköğrenimini Bolu Atatürk İlkokulu, ortaöğrenimine ise Bolu 50. Yıl Ortaokulu’nda tamamladı. 1995 yılında Bolu Atatürk Lisesi’ nden birincilikle mezun oldu. Aynı yıl İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü’nü, bir yıl İngilizce hazırlık sınıfında okuyarak 2000 yaz yarıyılında tamamladı. 2000 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Anabilim Dalı Bina Bilgisi Programı’ nda yüksek lisans eğitimine başladı.

Lisans eğitiminin son iki yılında S.S. Arıköy Konut Yapı Kooperatifi Şantiyesi’nde stajyer olarak çalıştı. 2000 yılında girmiş olduğu TEM Müh. Müş. Ltd. Şti.’ de mimar olarak görevine devam etmektedir.

2003 yılında İstanbul Üniversitesi İşletme İktisadi Enstitüsü “Yönetici Geliştirme Sertifika Programı” nı başarıyla tamamladı. 2004 yılında başlamış olduğu İstanbul Teknik Üniversitesi “İnşaat İşletme Mühendisliği Sertifika Programı” na halen devam etmektedir.