YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

139690

BİNALARIN TASARIM VE YAPIM AŞAMALARINDA TEKNOLOJİNİN KULLANIMI

-139690-

Mimar Buket DALAMAN

FBE Mimarlık Anabilim Dalı Bilgisayar Ortamında Mimarlık Programında Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Prof.Dr. Oya PAKDİL

Prof. Dr. Nur Esin Altaş (İTÜ) Nur Esin Altaş
Prof. Dr. Oya Pakdil (YTÜ) Oya Pakdil
Prof. Dr. Necati İnceoğlu YTÜ

İSTANBUL,2003

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ŞEKİL LİSTESİ iv

ÖNSÖZ v

ÖZET vi

ABSTRACT vii

1 GİRİŞ 1

1.1 Araştırmanın Amacı 1
1.2 Araştırmanın Önemi ve Kapsamı 1
1.3 Araştırmanın Yöntemi 2

2 TEKNOLOJİ VE MİMARLIK 3

3 TEKNOLOJİNİN TASARIM ALANINDAKİ KULLANIMI 16

3.1 Bilgisayar Teknolojisi ve Mimarlık 17
3.2 Bilgisayar Teknolojisinin Tasarım Alanındaki Gelişmeleri 19
3.3 Bilgisayar Teknolojisi – Mimarlık Etkileşimi 28
3.3.1 Sanal Gerçeklik 29
3.3.1.1 Sanal Gerçeklik Örneği: New York Menkul Kıymetler Borsası Ticari Operasyon Merkezi 31
3.3.2 Sanal Mekan – Sanal Mimarlık 34
3.3.2.1 Sanal Mimarlık Örneği: 20. Yüzyıl Evi (Domesticity) 37
3.3.2.1 Sanal Mimarlık Örneği: Bilgisayar Ortamında Üretilen Standart Olmayan Prefabrike Ev Sistemi (Off The Road-5 Speed) 39
3.4 Bilgisayar Teknolojisi Sonucunda Oluşan Yeni Kavramlar 42
3.4.1 Akışkan Mimarlık (Liquid Architecture) 43
3.4.1.1 Akışkan Mimarlık Örneği: Su Pavyonu 45
3.4.2 Sanal ile Gerçek Arasındaki Mimarlık (Transarchitecture) 49
3.4.2.1 Transarchitecture Örneği: Kağıt Kullanılmayan Tasarım Stüdyoları (Paperless Studio) 51
3.4.3 Bilgisayar Teknolojisi ile Oluşan Avangard Mimarlık (Avatarchitecture) 55
3.4.4 Medya Mimarlığı (Mediatecture) 56
3.4.4.1 Medya Mimarlığı (Mediatecture) Örneği: Çok Amaçlı Kule 58
3.4.5 Uzay-Zaman-Bilgi Mimarlığı (Hypersurface Architecture) 60
3.4.4.1 Uzay-Zaman-Bilgi Mimarlığı (Hypersurface Architecture) Örneği: Uzay İstasyon Modeli 62
3.4.5 Teknolojik Gelişmelerin Türkiye'de Tasarım Alanına Etkisi 64

4 TEKNOLOJİNİN UYGULAMA ALANINDAKİ KULLANIMI 71

4.1 Mimaride Malzeme Gelişimi 71
4.1.1 Teknolojik Malzemelerin Mimariye Getirdiği Yenilikler 75
4.1.2 İleri Teknoloji Yapıları (High Tech) 78
4.1.2.1 'High Tech' Mimari Örneği: 'Hong Kong Bank' Binası 82
4.1.2.2 'High Tech' Mimari Örneği: Renault Dağıtım Merkezi 84
4.1.3 Akıllı Binalar 86
4.1.3.1 Akıllı Bina Örneği: Dijital Mahalle Projesi 90
4.1.4 Kullanıcı Etkileşimli Mimarlık (İnteraktif Mimarlık) 91
4.1.4.1 Etkileşimli Mimarlık Örneği: Teknoloji Kültür Müzesi 94
4.1.4.2 Etkileşimli Mimarlık Örneği: Derin Yüzey 97
4.2 Uygulama Alanında Kullanılan Bilgisayar Teknolojisindeki Gelişmeler 98
4.2.1 İş Programları 100
4.2.2 Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım (CAAD-Computer Aided Architectural Design) / Bilgisayar Destekli Üretim (CAM- Computer Aided Manifacture) Sistemleri 102
4.2.2.1 CAAD/ CAM Sistemleri Örneği: Bilbao Guggenheim Müzesi 105
4.2.2.2 CAAD/ CAM Sistemleri Örneği: Deneysel Müzik Merkezi 109
4.3 Türkiye'de Mimari Uygulama Aşamasında Teknoloji Kullanımı 111

5 SONUÇLAR 121

KAYNAKLAR 125

ÖZGEÇMİŞ 130

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 :1851 Londra Evrensel Sergi Binası Kristal Saray (Crystal Palace) 5
Madran, Burçak, (2000), Bir Küresel İletişim Ortamı Olarak Dünya Fuarları, Domus, 1 Numara Hearts, Efor Matbaacılık, 6, 69

Şekil 2.2 :1889 Paris Evrensel Sergisi Eiffel Kulesi 6
Madran, Burçak, (2000), Bir Küresel İletişim Ortamı Olarak Dünya Fuarları, Domus, 1 Numara Hearts, Efor Matbaacılık, 6,70

Şekil 2.3 :1889 Paris Evrensel Sergisi Joseph Bouvard tasarımı Merkez Bina 7
Madran, Burçak, (2000), Bir Küresel İletişim Ortamı Olarak Dünya Fuarları, Domus, 1 Numara Hearts, Efor Matbaacılık, 6,71

Şekil 2.4 :1889 Paris Evrensel Sergisi Makine Sarayı 7
Madran, Burçak, (2000), Bir Küresel İletişim Ortamı Olarak Dünya Fuarları, Domus, 1 Numara Hearts, Efor Matbaacılık, 6,71

Şekil 2.5 :Hector Guimard tarafından tasarlanan Paris Metrosu girişi 8
Özer, B., (1993), "Yorumlar Kültür Sanat Mimarlık", Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları, Güzel Sanatlar Matbaası, İstanbul, 230

Şekil 2.6 :1929 Barselona Dünya Fuarı'ndan Mies Van der Rohe tasarımı Alman Pavyonu . 9
Madran, B., (2000), "20.Yüzyılda Evrensel Sergiler", Yapı Dergisi, İstanbul, 226, 59

Şekil 2.7 :1929 Barselona Dünya Fuarı Alman Pavyonu: 10
Madran, B., (2000), "20.Yüzyılda Evrensel Sergiler", Yapı Dergisi, İstanbul, 226, 58

Şekil 2.8 :Montreal Expo'67, ABD Pavyonu Jeodezi Kubbesi 11
Madran, B., (2000), "20.Yüzyılda Evrensel Sergiler", Yapı Dergisi, İstanbul, 226, 65

Şekil 2.9 :Moshe Safdie tasarımı Habitat'67 11
Mutlu, B., (1996), "Mimarlık Tarihi Ders Notları-1", Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları, Mengitan Matbaacılık, İstanbul

Şekil 2.10 :Expo1992 Sevilla , Japon Pavyonu 12
Ban, S., (2000), Japonya Pavyonu, Domus, 1 Numara Hearts, Efor Matbaacılık, 6, 159

Şekil 2.11 :Expo 2000 Japon Pavyonu 13
Madran, Burçak, (2000), Bir Küresel İletişim Ortamı Olarak Dünya Fuarları, Domus, 1 Numara Hearts, Efor Matbaacılık, 6,70

Şekil 2.12 :Expo 2000 Japon Pavyonu geri dönüşümlü kağıt strüktür 14
Madran, Burçak, (2000), Bir Küresel İletişim Ortamı Olarak Dünya Fuarları, Domus, 1 Numara Hearts, Efor Matbaacılık, 6,70

Şekil 3.1 :El hareketleri ile yapılan skeçler 21
<http://www.usp.br/nutau/pratini/sketchmaker1.htm>

Şekil 3.2 :3 boyutlu spiral hareketli eldiven 21
<http://www.usp.br/nutau/pratini/sketchmaker1.ht

Şekil 3.3 :El hareketleri ile şekilleri tanımlama 22
<http://www.usp.br/nutau/pratini/sketchmaker1.htm>

Şekil 3.4 :Ultrasonik fareler 22
<http://www.ndirect.co.uk/~vr-systems/research.htm#ultra>

Şekil 3.5 :Haptik parmak 23
< http://www.cs.utah.edu/classes/cs6360/Nahvi/haptic.html#bs >
Şekil 3.6 : Uçan fare 23
< http://www.usp.br/nutau/pratini/sketchmaker1.htm >
Şekil 3.7 : 3 boyutlu gözlük 24
< http://www.stereo3d.com/shutter.htm >
Şekil 3.8 :Kask 24
< http://www.ndirect.co.uk/~vr-systems/borgtext.htm >
Şekil 3.9 :Tüm yönlü-yönlendirilmiş dürbün monitör (BOOM) 25
< http://www-vrl.umich.edu /intro/index.html >
Şekil 3.10 : Otomatik sanal çevre(CAVE)....26
< http://www-vrl.umich.edu /intro/index.html >
Şekil 3.11 : Otomatik sanal çevre(CAVE) ortamı....26
< http://www-vrl.umich.edu /intro/index.html >
Şekil 3.12 : Hareketli Platformlar 27
< http://www.cmlab.csie.ntu.edu.tw/~robin/Treadmill.html >
Şekil 3.13 : Hareket yakalama sistemleri (motion capture equipment)....27
<http://www.cmlab.csie.ntu.edu.tw/~robin/Treadmill.html >
Şekil 3.14 :Yeni Ticaret Operasyon Merkezi'nin sanal ortam görüntüleri....32
Rashid, Hani,(2000), NYSE'nin sinir merkezi, Domus, 1 Numara Hearts, Efor Matbaacılık, 4,107
Şekil 3.15 :Ticaret katından görüntü 33
Rashid, Hani, (2000), NYSE'nin sinir merkezi, Domus, 1 Numara Hearts, Efor Matbaacılık, 4,106
Şekil 3.16 :Geliştirilmiş sanal gerçeklik olarak tanımlanan 3DTF'nin çizimleri 33
Rashid, Hani, (2000), NYSE'nin sinir merkezi, Domus, 1 Numara Hearts, Efor Matbaacılık, 4,108
Şekil 3.17 :Sanal mekan kavramına bir örnek 35
Hoşkara, Şebnem, (2000), Kamusal Alan: Agoralardan Elektronik Mekanlara, Domus, 1 Numara Hearts, Efor Matbaacılık, 7,79
Şekil 3.18 : Farklı kırılma noktalarının gösterimi 37
<http://www.bol.ucla.edu/~drichter/>
Şekil 3.19 : Evin elektronik medya ile yeniden tanımlanan cephesi....38
<http://www.bol.ucla.edu/~drichter/>
Şekil 3.20 :1.vites (kentleşme aşaması)....39
Spuybroek, Lars, (2000), Vites Kutusundaki Sosyal Yerleşim, Domus, 1 Numara Hearts, EforMatbaacılık, 7,207
Şekil 3.21 : 3.vites program aşaması....40
Spuybroek, Lars, (2000), Vites Kutusundaki Sosyal Yerleşim, Domus, 1 Numara Hearts, EforMatbaacılık, 7,209
Şekil 3.22 : 4.vites üretim aşaması....41
Spuybroek, Lars, (2000), Vites Kutusundaki Sosyal Yerleşim, Domus, 1 Numara Hearts, EforMatbaacılık, 7,210
Şekil 3.23 : Yüzeydeki bütün eğri, protein benzeri çelik strüktür 41
Spuybroek, Lars, (2000), Vites Kutusundaki Sosyal Yerleşim, Domus, 1 Numara Hearts, EforMatbaacılık, 7,212

Şekil 3.24 :5.vites yaşam aşaması 42
Spuybroek, Lars, (2000), Vites Kutusundaki Sosyal Yerleşim, Domus, 1 Numara Hearts, EforMatbaacılık, 7,212
Şekil 3.25 :M.Novak'ın akışkan mimarlık örneği 43
<http://t0.or.at/%7Ekrcf/nlonline/nonMarcos.html>
Şekil 3.26 :Akışkan mimarlık örneği 44
<http://www.storageway.com/about/press/liquid.htm>
Şekil 3.27 :M.Novak'ın akışkan mimarlık örneği 44
<http://t0.or.at/%7Ekrcf/nlonline/nonMarcos.html>
Şekil 3.28 :Taze Su ve Tuzlu Su Pavyonlarının dış görünüşleri 45
Spuybroek, Lars, (1998), Architectural Design, (Ed:Maggie Toy), Hyper Surface Architecture, 48
Şekil 3.29 :Taze su pavyonu dış cephesi 46
Spuybroek, Lars, (1998), Architectural Design, (Ed:Maggie Toy), Hyper Surface Architecture, 48
Şekil 3.30 : Taze su pavyonu iç mekan çizimleri 46
<http://www.archis.org/archis_art_e_1997/archis_art_9709_eng.html>
Şekil 3.31 :Taze su pavyonu iç görüntüleri 47
Spuybroek, Lars, (1998), Architectural Design, (Ed:Maggie Toy), Hyper Surface Architecture, 48
Şekil 3.32 :Tuzlu Su Pavyonu 48
<http://www.archis.org/archis_art_e_1997/archis_art_9709_eng.html>
Şekil 3.33 :Tuzlu Su Pavyonu 48
<http:// www.archis.org/archis_art_e_1997/archis_art_9709_eng.html>
Şekil 3.34 :Novak,1998 49
<http:www.v2.nl/DEAF/persona/novak-abs.html>
Şekil 3.35 :Novak,1998 50
<http:www.v2.nl/DEAF/persona/novak-abs.html>
Şekil 3.36 :Hani Rashid, 'Paperless Studio' çalışması 51
<http://www.arch.columbia.edu/Projects/events.html>
Şekil 3.37 :Cooke Kooreman, Paperless Studio çalışması 52
<http://www.arch.columbia.edu/Projects/events.html>
Şekil 3.38 :Cooke Kooreman, 'Paperless Studio' çalışması 53
<http://www.arch.columbia.edu/Projects/events.html>
Şekil 3.39 :Look, 'Paperless Studio' çalışması 54
<http://www.arch.columbia.edu/Projects/events.html>
Şekil 3.40 :Novak, 'Avatarchitecture' örneği (1997) 55
<http:www.to.or.at/%7Ekrcf/nlonline/nonMarcos.html>
Şekil 3.41 :Toyo Ito, Egg of Winds, Tokyo, Japonya, 1991 57
Ito, Toyo,2001, JA,41
Şekil 3.42 :Çok amaçlı kulenin 3 boyutlu görüntüsü 59
Şekil 3.43 :Çok amaçlı kulenin iç mekan görüntüleri 59
Şekil 3.44 :Çok amaçlı kulenin roket fırlatıcısı gibi görünen gökdelenin dış iskeleti 60
Şekil 3.45 :M. Novak, Hypersurface Architecture örnekleri 61
<http:www.to.or.at/%7Ekrcf/nlonline/nonMarcos.html>

Şekil 3.46 :S.Perrella, Hypersurface Architecture örnekleri....61
<http:www.mediamatic.nl/Doors/Doors2/Perrella-Doors2-E2.htm>
Şekil 3.47 :S.Perrella, Hypersurface Architecture örnekleri....61
<http:www.mediamatic.nl/Doors/Doors2/Perrella-Doors2-E.htm>
Şekil 3.48 : Uzay istasyonu iç modeli....62
Oosterhuis, Kas, 1998, Architectural Design, (Ed:Maggie Toy), Hyper Surface Architecture
Şekil 3.49 : İç kabuktaki LCD panel görüntüleri....63
<http://www.archis.org/archis_art_e_1997/archis_art_9790_eng.html >
Şekil 3.50 : Büyük görüntü veya yazı duvarlarından oluşan LCD panel görüntüleri....63
<http://www.archis.org/archis_art_e_1997/archis_art_9790_eng.html >
Şekil 3.51 : Uzay İstasyonundaki mekan denemeleri....64
<http://www.archis.org/archis_art_e_1997/archis_art_9790_eng.html >
Şekil 3.52 : Metrocity Internet sayfasındaki sunum amaçlı renklendirilmiş D blok planı....65
< http://www.metrocity.com >
Şekil 3.53 : Metrocity Internet sayfasındaki 3 boyutlu mekan görüntüleri....66
< http://www.metrocity.com >
Şekil 3.54 : AFM Fitaş cephe tasarımı....68
Gökhan Avcıoğlu'nun arşivinden
Şekil 3.55 :İç mekan görüntüleri....68
Gökhan Avcıoğlu'nun arşivinden
Şekil 3.56 :İç mekan görüntüleri....69
Gökhan Avcıoğlu'nun arşivinden
Şekil 3.57 :İstanbul camilerine karşılık düşünülen gökdelen imajı....69
Gökhan Avcıoğlu'nun arşivinden
Şekil 3.58 : Şehir imajına oturtulan gökdelen imajı....70
Gökhan Avcıoğlu'nun arşivinden
Şekil 4.1 : Binyıl Çadırı'nın (The Millenium Dome) strüktürü....76
Teymur, Necdet,(2000), "The Millenium Dome", Arredamento Mimarlık, Boyut Yayın Grubu, 03,61
Şekil 4.2 : Peter Eisenman'ın Kültür Müzesi Çalışması....78
<http://prelectur.stanford.edu/lecturers/eisenman/index.html>
Şekil 4.3 : Hong Kong Bank high tech cephe strüktürü....83
Kortan, Enis, (2000), "Yeni Yüzyılda Mimarlık", Yapı Dergisi, İstanbul,.222,80
Şekil 4.4 : Renault Dağıtım Merkezi yapısının cephesi....85
<http://instruct1.cit.cornell.edu/courses/dea453_653/01students/emily_deborah/renault.html>
Şekil 4.5 : Erken Dönem High Tech Strüktür....85
<http://instruct1.cit.cornell.edu/courses/dea453_653/01students/emily_deborah/renault.html>
Şekil 4.6 : Giriş kontrol sistemleri....87
(2002),"Win Time Kontrol Sistemleri", Bina Elektronik Sistem Teknolojileri Dergisi, Bileşim Yayıncılık, Bileşim Mabaacılık, 30
Şekil 4.7 : Konfora yönelik akıllı bina sistemleri....90
(2002),"Win Time Kontrol Sistemleri", Bina Elektronik Sistem Teknolojileri Dergisi, Bileşim Yayıncılık, Bileşim Mabaacılık, 52

Şekil 4.8 : Sensörlerden alınan uyarı, tekrar sensörlere veriliyor 92
<http://www.canon.co.jp/cast/artlab/pros2/report/craemer-01.html>
Şekil 4.9 : Mimarlıktaki kullanıcı merkezli modellerin işleyişi..... 93
<http://www.canon.co.jp/cast/artlab/pros2/report/craemer-01.html>
Şekil 4.10 : Toyo Ito'nun Rüzgar Kulesi..... 93
<http://www.thetake.com/take/html/42nst.html >
Şekil 4.11 : Teknoloji Kültür Müzesi mekan içi görüntüleri..... 94
Architectural Record, (Ed:Robert Ivy),Aralık, 1999,92-95
Şekil 4.12 : Teknoloji Kültür Müzesi mekan içi görüntüleri..... 95
Architectural Record, (Ed:Robert Ivy),Aralık, 1999,92-95
Şekil 4.13 : Teknoloji Kültür Müzesi iç kesitleri..... 95
Architectural Record, (Ed:Robert Ivy),Aralık, 1999,92-95
Şekil 4.14 : Teknoloji Kültür Müzesi 3 boyutlu bilgisayar görüntüleri 96
Architectural Record, (Ed:Robert Ivy),Aralık, 1999,92-95
Şekil 4.15 : Manhattan'ın yoğunluğundan nehre uzanan müzenin cephesi..... 97
Architectural Record, (Ed:Robert Ivy),Aralık, 1999,92-95
Şekil 4.16 : Derin Yüzey iç mekan görüntüleri 97
<http: //www.archined.nl/news/99067deep_eng.html>
Şekil 4.17 : Derin Yüzey iç mekan görüntüleri 98
<http: //www.archined.nl/news/99067deep_eng.html>
Şekil 4.18 : İş programı arayüzü..... 101
Diktaş, Atilla, (2000), Ders Notları
Şekil 4.19 : İş programı arayüzü..... 102
Diktaş, Atilla, (2000), Ders Notları
Şekil 4.20 : Stereolitografi makinası 103
<www.sculptor.com>
Şekil 4.21 : LOM VE CNC yöntemleriyle yapılan endüstri ürünlerinden örnekler 104
<www.sculptor.com>
Şekil 4.22 : Guggenheim müzesinin dış cephe kaplaması..... 106
< http://www.guggenheim.org/bilbao/history/his_main_info.html >
Şekil 4.23 : Guggenheim müzesinin yüzey çalışmaları..... 106
< http://www.arcspace.com/gehry_new/catia.catia.htm >
Şekil 4.24 : Guggenheim müzesinin dış cephe kaplaması..... 107
< http://www.arcspace.com/gehry_new/catia.catia.htm >
Şekil 4.25 : Guggenheim müzesinin iç mekan görüntüleri..... 108
<http://www.guggenheim.org/bilbao/history/his_main_info.html>
Şekil 4.26 : Guggenheim müzesinin titanium kaplı, yarı parlak yüzeyleri..... 109
< http://www.guggenheim.org/bilbao/history/his_main_info.html >
Şekil 4.27 : Deneysel Müzik Merkezi bilgisayar çizimleri..... 109
(2002), Mimarlık ve Sanallık, Boyut Yayınları, Boyut Matbaacılık, İstanbul
Şekil 4.28 : Deneysel Müzik Merkezi bilgisayar çizimleri 110
(2002), Mimarlık ve Sanallık, Boyut Yayınları, Boyut Matbaacılık, İstanbul
Şekil 4.29 : Deneysel Müzik Merkezi iç mekan görüntüleri 110
(2002), Mimarlık ve Sanallık, Boyut Yayınları, Boyut Matbaacılık, İstanbul

Şekil 4.30 : Maslaktaki gökdelenlerden örnekler.....112

Şekil 4.31 : Atatürk Olimpiyat Stadyumu 3boyutlu çizimleri.....113
Macary,Michel,(2000), "Atatürk Olimpiyat Stadyumu", Yapı Dergisi, İstanbul, 226, 87

Şekil 4.32 : Atatürk Olimpiyat Stadyumu'nun betonarme kule ile askıya alınan batı tribünü.....113
Macary,Michel,(2000), "Atatürk Olimpiyat Stadyumu", Yapı Dergisi, İstanbul, 226, 87

Şekil 4.33 : Atatürk Olimpiyat Stadyumu'nun inşaat sürecine ait fotoğraflar.....114
Macary,Michel,(2000), "Atatürk Olimpiyat Stadyumu", Yapı Dergisi, İstanbul, 226, 87

Şekil 4.34 : Ülkemizdeki akıllı yapılara örnek olarak gösterilen Sabancı Üniversitesi.....115
<http:// www.sabancı.edu >

Şekil 4.35 : Polat Towers görünüşleri 116
<http://www.polattowers.com >

Şekil 4.36 : Elektrik Tesissatı 117
<http://www.polattowers.com >

Şekil 4.37 : Su Tesissatı.....117
<http://www.polattowers.com >

Şekil 4.38 : Yapı Kredi Bankası cephe fotoğrafları 119
Aydın, Bukle, (1998), "Yapı Kredi Bankası Operasyon Merkezi", ArchiScope,İstanbul,1,102

Şekil 4.39 : Yapı Kredi Bankası iç mekan görüntüleri.....119
Aydın, Bukle, (1998), "Yapı Kredi Bankası Operasyon Merkezi", ArchiScope,İstanbul,1,102

ÖNSÖZ

Tezin konusunu oluşturan kavramlarla tanışmamı sağlayan Yıldız Teknik Üniversitesi – Bilgisayar Ortamında Mimarlık Yüksek Lisans programı öğretim üyelerine ve tüm B.O.M ailesine, bu bölümde bulunmamı sağlayan Prof. Dr. Necati İnceoğlu'na, tezin hazırlanmasında çalışmalarımı özenle destekleyen, her türlü konuda yardım ve ilgisini esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr. Oya Pakdil'e teşekkürü borç bilirim. Her zaman güven ve desteklerini hissettiğim aileme, tez boyunca yanımda olup destek veren kardeşime, benimle fikir alışverişinde bulunan Mimar N. Seda Babaoğlu'na en içten teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

İçinde yaşadığımız çağ, bilim ve teknolojide çok önemli gelişmelerin olduğu bir dönemdir. Özellikle son elli yıldır iletişim ve bilgisayar teknolojisinin yaygınlaşması ile birlikte ise, teknolojik gelişmelerin kapsamı da değişmiş ve/veya genişlemiştir. Tüm bu teknolojik gelişmeler büyük bir hızla hayatımızdaki yerlerini alırken, mimarlık alanında da etkisini göstermiştir. Farklı şekillerde ve sürelerde mimarlık alanında etkisini gösteren bu teknolojiler ve kullanım şekilleri bu tez kapsamının ana bölümünü oluşturmaktadır. Tez, aşağıda özetlenen beş bölümden oluşmaktadır;

Giriş bölümünde tezin amacı, kapsamı, yöntemi hakkında bilgi verilmiştir.

İkinci bölümde; öncelikle teknoloji ve mimarlık kavramlarının tanımları yapılmış, birbirleri ile olan ilişkileri incelenmiştir. Endüstri devrimi ile başlayan mimarlık alanındaki hızlı gelişmeleri takip edebilmek amacıyla; belirli sürelerde yapılan dünya fuarları, işlenen temaları, yeni ürünleri ve mekanları ile değerlendirilmiştir.

Üçüncü bölümde; teknolojinin mimarlığa tasarım alanındaki etkileri incelenmiştir. Bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler örnekleri ile sunulmuştur. Bu gelişmelerin mimarlık alanındaki kullanımı ve kullanım sonucunda ortaya çıkan yenilikler negatif ve pozitif yönleri ile irdelenmiştir. Teknolojik gelişimin mimarlığın tasarım alanındaki etkileri ve etkiler sonucunda ortaya çıkan yeni mekan anlayışları, örnekleri ile araştırılmıştır. Son olarak tüm bu gelişmelerin Türkiye'deki durumu, yurtiçinden bazı örnekler verilerek incelenmiştir.

Dördüncü bölümde; teknolojinin mimarlığa uygulama alanındaki etkileri incelenmiştir. Teknolojik gelişmeler sonucunda oluşan yeni malzemeler ve bu malzemelerin oluşturduğu yeni yapı türleri araştırılmış ve örneklenmiştir. Uygulama alanındaki bilgisayar teknolojisinin kullanımı ve getirdiği yenilikler değerlendirilmiştir. Tüm bu gelişmelerin Türkiye'deki örnekleri ve Türkiye'de uygulama alanındaki yenilikler incelenmiştir.

Son bölümde; tezin tüm bölümlerinden çıkarılan sonuçlar değerlendirilmiş ve bazı öneriler sunulmuştur.

ABSTRACT

The century we are living in is an era in which significant developments in science and technology take place. Especially for the last fifty years with communication and computer technologies becoming more and more widespread the scope of the technological developments or/and changes has expanded. All these changes with great speed have taken their places in architecture as well as our lives. These technologies and their means of usage which show their influence in various ways and times make up the main part of this thesis. The thesis consists of five sections given below.

In the introduction information about the aim, content, and the method of the thesis is given. In the second part, firstly the definitions of the concepts "technology" and "architecture" are given and their relationships with one another are examined. In order to follow the fast developments that have started with the industrial revolution world exposition and its themes have been evaluated with its new products and spaces.

In the third part, technology's impacts on architecture in the design field have been studied. The development in computer technology has been presented with examples. The use of these developments in architecture and the innovations resulting from their use with their both positive and negative aspects have been examined. Technological developments' effects on architecture in the design field and the new concept of space occurring as a result of them and its examples have been researched. And lastly the situation of all these developments in turkey has been examined by giving examples from the country.

In the fourth part technology's impacts on architecture in the application field have been examined. New materials resulting from the technological developments and new building types formed by these new materials have been searched and several examples are given. The innovations brought along with the use of computer technology in the application field have been evaluated. The examples of all these developments and the innovations in the application field in Turkey have been examined.

In the last part the conclusions reached through all parts of the thesis have been evaluated and some suggestions have been made.

1 GİRİŞ

1.1 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; teknolojideki gelişmelerin, mimarlık alanındaki yansımalarını, tasarım ve uygulama alanındaki etkilerini, kullanımlarını ve bunun sonucunda ortaya çıkan yenilikleri incelemektir.

Son elli yıldır hızla gelişen teknoloji insan yaşamındaki her alanda olduğu gibi kişinin günlük yaşadığı alanlarda da dolayısı ile de mimarlıkta da etkisini göstermektedir. Teknolojinin, tasarımın başlangıcında belirlenen konseptten, tasarım sürecinin sonunda ortaya çıkan ürüne kadar her alanda mimarlığın içinde olması, mimarlık alanına yeni bir boyut getirmiştir. Endüstri devrimi ile hızla artan teknolojik gelişmelerin, bilgisayar ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler ile birlikte mimarlık alanında çeşitli şekillerdeki kullanımları, mimarlığa doğrudan ve dolaylı yollardan çeşitli etkilerde bulunmuştur. Bu etkiler teknolojinin mimarlık alanındaki kullanım zamanına ve yöntemlerine göre kendi içinde sınıflandırılarak incelenmiştir.

1.2 Araştırmanın Kapsamı

Araştırma genel olarak, mimaride kullanılan bilgisayar programlarını anlatmak, tanıtmak amacı taşımamaktadır. Mimarlığın tasarım ve uygulama alanına farklı aşamalarda giren teknolojinin, mimarlık kavramı üzerine olan etkilerini olumlu ve olumsuz yönleri ile birlikte incelemek, tezin kapsamını oluşturmaktadır. Teknolojideki ve özellikle bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerin mimarlık alanındaki gelişimi ve bu gelişmeler sonucu oluşan yeni kavramlar, teknoloji ürünü tasarımlar ve uygulamaların incelenmesi tezin kapsamını içerisindedir. Belirli sınıflara ayrılarak incelenen mimarlıktaki teknoloji kullanımı, uygun örnekler verilerek irdelenmiştir. Tüm bu teknolojik gelişmelerin Türkiye'deki kullanımı ve mimarlık alanındaki yansımalarının incelenmesi de tezin kapsamını oluşturmaktadır.

Teknolojiye bağlı mimarlık alanındaki bu yenilikleri daha iyi irdeleyebilmek için teknolojide gelişmelerden de kısaca bahsedilmiş ve uygulamalar gösterilerek konu anlatılmıştır.

1.3 Araştırmanın Yöntemi

1- Konuların, Internetten ve konuyla ilgili süreli yayınlardan literatür taraması yapılarak incelenmesi.

- Teknoloji ve mimarlıktaki teknoloji kavramının tanımı,
- Mimarlıktaki teknoloji kullanımının ilk çağlardan itibaren gelişimi ve günümüzde geldiği son durumunu, düzenli olarak yapılan dünya fuarlarının etkileri,
- Teknolojideki gelişimin sonucunda oluşan yeni mimarlık kavramları,
- Tüm gelişmelerin Türkiye'deki etkileri ve örnekleri,

2- Teknolojik gelişmelerin getirdiği yenilikler ve bu yeniliklerin mimarlık alanındaki etkilerinin sistematize edilerek incelenmesi.

2. TEKNOLOJİ VE MİMARLIK

Geçmişten günümüze kadar mimarlık kavramı çok tartışılmış ve dönemin mimarları tarafından belli tanımlamalar yapılarak sınırlandırılmıştır. Ünlü Romalı mimar Vitruvius'un mimari için varlığını şart koştuğu üç temel öğe ise, aradan geçen zamana rağmen, bugünde hala geçerliliğini korumaktadır. Vitruvius başarılı bir mimari için sırasıyla sağlamlık (Firmitas)- işe yararlık ve fayda (Utilitas) - hoşluk, çekicilik, zariflik (Venustas) faktörlerinin gerekliliğini öne sürmüştür. (Özer,1993)

Rönesans dönemine gelindiğinde ise İtalyan mimar Palladio ve Alberti'nin bu üç asal niteliği özde benimsediği görülür. Palladio ve Alberti mimariyi oluşturan bileşenleri kullanışlılık, uygunluk-süreklilik, kalıcılık- güzellik olarak tanımlarlar. Bugün modern mimari anlayış dilinde kullanışlılık, uygunluk tanımı, fonksiyon ve işleve karşılık gelir. Kalıcılık, süreklilik ise strüktür ve konstrüksiyonu ifade eder. Üçüncüsü ise sanatsal değerdir. (Özer,1993)

Mimari = Fonksiyon + (Strüktür + Konstrüksiyon) + Sanatsal Değer

Günümüzde büyük isim yapmış Rus mimarlardan Felix Novikov ise, kendi mimari tanımını şu denklem ile sunar.

Mimari = (Bilim+**Teknoloji**) x Sanat

Novikov'un bu tanımı, mimariyi oluşturan bileşenleri toplamak yerine onları birbirleriyle çarpma yoluna gitmiş olması, mimariye yeni bir bakış açısı getirmiştir. Bu durumda, günümüzde hızla gelişen teknolojik gelişmelerin takip edilmemesi veya ihmal edilmesi durumunda, sonuç gerçek anlamda bir 'mimari yapıt' olabilme şansını tümden yitirebilmektedir. (Nokinov, 1976)

Mimarlık kavramının olduğu gibi teknoloji teriminin de çeşitli tanımları bulunmaktadır. Örneğin Meydan Larousse ansiklopedisi teknolojiyi "Bilginin pratik yaşam gereksinimlerinin karşılanmasına yada insanın çevresinin denetleme, biçimlendirme ve değiştirme çabalarına yönelik uygulamaları." olarak tanımlamaktadır. Yunanca 'tekhne' (sanat, zanaat) ve 'logos' (söz, sözcük) sözcüklerinden oluşturulan teknoloji terimi, eski yunanda sanatlar üzerine konuşma anlamına geliyordu. Zaman içinde anlamı değişen sözcük bilimsel araştırmalardan elde edilen somut ve yararlı sonuçları ve bunlara ilişkin araç, yöntem ve süreçlerin bütününü ifade eden bir anlam kazanmıştır. (Meydan Larousse, 1972)

Milattan önce 3000 ile 500 yılları arasında kentlerin ortaya çıkmasıyla başlayan büyük tuğla tapınak inşaatları, dikili taşlar; milattan önce 500 ile milattan sonra 500 yılları arasında Yunan mimarlığının gelişmeleri ile, kemer, tonoz ve kubbenin mimari olanaklarından olabildiğince yararlanarak yapılan su kemerleri, tüneller, köprüler, deniz fenerleri ve orta çağdaki şato, kale inşaatları, sanayileşme sürecine kadar olan mimarlıktaki teknolojik gelişmeler arasında gösterilebilir. Ancak sanayileşme ve endüstri devrimi ile birlikte teknoloji ve teknoloji kullanımı kavramı da değişime uğramıştır. Hızla artan yeni buluşlar, her alanda etkisini göstermiş ve kullanılmıştır. (Benevolo,1981)

1760 'dan 1840'a kadar İngiltere'de gerçekleşen teknolojik gelişmeleri tanımlamak için kullanılan endüstri devrimi terimi; 19. yüzyılın başlarından itibaren önce Fransa sonra Almanya başta olmak üzere tüm Avrupa'yı içine alan, bu arada da Amerika'ya sıçrayan sanayileşme ile, yalnızca teknolojik ilerlemelerin değil, aynı zamanda geri dönülmez sosyo-ekonomik ve kültürel değişimlerin yaşandığı bir dönemdir. (Frampton,1992)

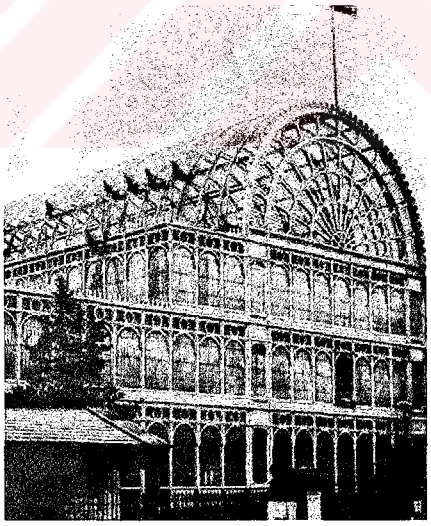
Keşfedilen teknoloji ile doğal kaynakların üretim yararına kullanımı artmış, ürün elde etmede bir patlama yaşanmıştır. 'Bolluk' üretilen miktarların tüketilemediği ülkelerde ekonominin dışa açılması şeklinde kendini göstermiştir. Ekonomik hareketliliğin , yeni pazarlar bulmanın etkin yöntemi de dönemin toplumsal iletişim etkinliği olan uluslararası sergiler, fuarlardır. (Madran, 2000)

Çıkış noktası olarak sanayi ürünlerinin pazarlanması ve üretim teknolojisinin tanıtılmasından yola çıkan "Dünya Fuarları", ya da ilk isimlendiği şekliyle "Evrensel Sergiler" , zamanla insan temelli yaşam çevresinin gelişmesiyle daha "kültürel , ekolojik, küresel barışa" değin temalara yönelmiştir. Üretilen sanayi ürünleri ve diğer yeniliklerin özellikle insanlara tanıtımı, sunumu önem kazanmış, farklılaşmış ancak 'insanları' çekmek için ön koşul olarak alınan estetik kaygıları ve ölçeğin büyüklüğü mantığı aynı kalmıştır. (Madran, 2000)

Uluslararası sergiler, 19. yüzyıl ekonomik tarihi olduğu kadar kültürel ve toplumsal tarihi ile mimarlık tarihini de ilgilendiren önemli bir etkinlikler bütünüdür. 19.yüzyılın ikinci yarısında Dünya Fuarları sadece sergiledikleri sanayi ürünleriyle değil, mimari ve mühendislik alanındaki yeni yapım tekniklerinin denendiği, yapıların sembolleştiği bir sürece girmiştir. (Madran, 2000)

Mimarlık alanındaki teknolojik ilerlemelerin ve dönemin akımlarının rahatça takip edilebildiği dünya fuarları, mimariye teknolojik gelişmeler sonucunda giren yeni malzemelerin ve yeni strüktür tekniklerinin kolayca izlenebileceği bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır. Kısa zaman dilimleri içerisindeki mimarlık alanındaki teknolojik ilerlemeler, dünya fuarları tarihine bakıldığında rahatça anlaşılabilmekte ve izlenebilmektedir.

Endüstrileşen ülkelerin, ürettikleri makine ve benzeri ürünleri tanıtmak, pazarlamak amacıyla yaptıkları uluslararası fuarlar, geniş, açık ve yüksek sergi mekanlarına gereksinimi ortaya çıkardı. 1851 yılında Londra'daki fuarda adını kullanılan cam panellerden alan Kristal Saray, Dünya Fuarları ve mimari semboller ilişkisinin de başlangıcını tanımlar. Dönemin inşaat teknolojilerinin bir yansıması niteliğinde ki cam ve demirden inşa edilmiş yapının prefabrike cam ve demir strüktürünün 6 ay içinde tamamlanması, mimarlık alanında o zamana kadar gerek duyulmamış olan prefabrikasyon, standardizasyon, kısa sürede üretilen yapılar için hızlı yapım teknikleri, kurup-sökme-tekrar kurma gibi kavramları da ortaya çıkarmıştır. Büyük bir teknik başarı olan Kristal Saray, 18'inci yüzyıldan beri kullanılan cam ve demirin geniş mekanlar üzerindeki kullanımında bir başlangıç, aynı zamanda mimaride demir kullanımının bir göstergesidir. (Özer,1993)



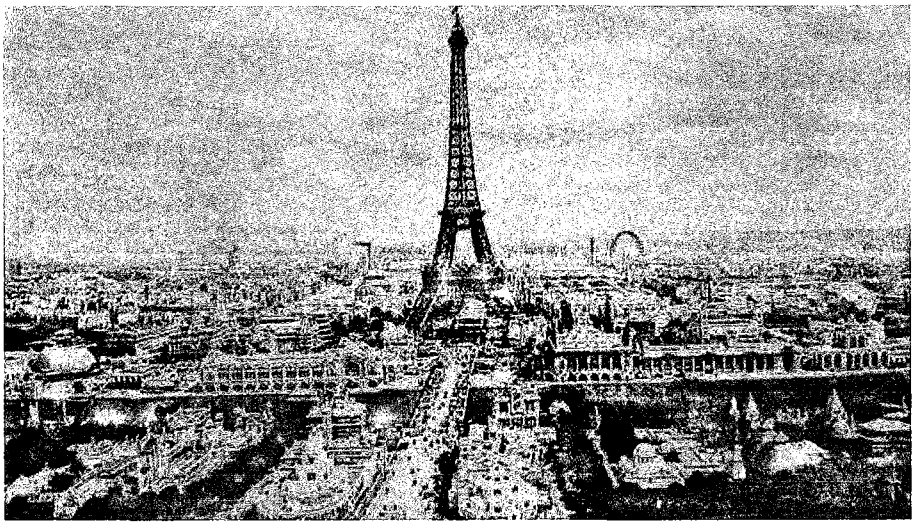
Şekil 2.1: 1851 Londra Evrensel Sergi Binası Kristal Saray (Crystal Palace) (Madran,2000)

Artık dünya fuarlarının yapılması ve Kristal Saray'ın inşası, gereksinim duyulan yeni bir üretim ve yapım teknolojisinin ortaya çıkmasına, yeni malzeme ve yapım tekniklerinin mimarinin hem tasarım hem de uygulama aşamasında yeni kavramlar ve üretimler oluşturmasına zemin hazırlamıştır. Bülent Özer, fonksiyona uygun tasarımı, yeni malzeme ve

yapım tekniklerinin kullanımı için Kristal Saray'ı modern mimarinin ilk örnekleri arasında gösterir.

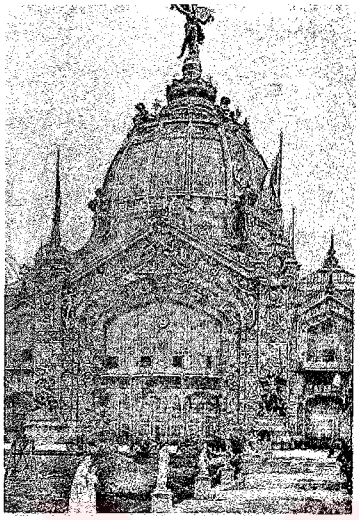
"Endüstri devriminden (1760'lardan) itibaren Modern mimarinin gelişimine eğildiğimizde, karakteristik örnek, prototip seçimini takriben şu ölçüte göre yapıyoruz: belirli bir insani faaliyeti barındırmak üzere planlanan yada inşa edilen mimari yapıtın, fonksiyonel, **teknolojik** ve estetik bakımlardan herhangi bir taviz yada yabancılaşmaya, yozlaşmaya yer vermeksizin, doğrudan doğruya o faaliyeti gerçek anlamda belirleyen ana verilerden hareket etmiş olması. 18'inci yüzyılın sonlarında ortaya çıkmaya başlayan demir köprüler, o yüzden modern mimarinin ilk otantik örnekleri sayılırlar. Bina olarak ise, 1851 Londra Sergisi'ndeki Paxton'un Kristal Saray'ına gelinceye kadar tavizsiz bir prototip gösterebilme olanağı yoktur..." (Özer,1993)

Mimari sembolleri ile ünlenen bir sonraki etkinlik 1889 Paris Evrensel Sergisi'dir. Sergiyi tanımlayan mimari yapı, dönemin entelektüellerinden aldığı yoğun eleştiriye rağmen Paris'in sonraki yıllarda kentsel sembolü haline dönüşen Eiffel Kulesi idi . 12000 demir parçadan oluşan ve 21 ayda monte edilen 302,6 metre yükseklikle, yüzyılın mimarlık ve mühendislik uygulamalarındaki ilerlemenin göstergesi olan kule, o dönemde dünyanın en yüksek yapısıdır. (Frampton,1992) Kristal Saray'ın inşaat teknolojisinde başlatmış olduğu cam ve demir kullanımındaki devrim, Eiffel Kulesi ile iyice vurgulanıp tam anlamıyla geçerliliğe kavuşmuştur.

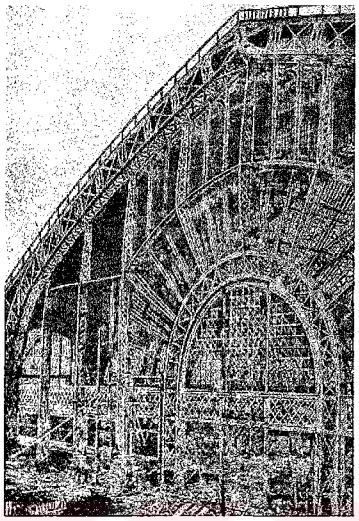


Şekil 2.2: 1889 Paris Evrensel Sergisi Eiffel Kulesi Gustave Eiffel tarafından yapılmıştır. (Madran,2000)

Artık bu çağda mühendisler, inşaatın esas sorunlarıyla karşılaşıp onları demir ve çelik gibi madeni malzemelerle çözümlediklerinden ve bunlardan verimli olarak yararlanmak için yeni metot ve biçimler yaratılması gerektiğini düşündüklerinden, düzenli ve teorik inşaat strüktürlerinin dinamik dengesini ve elastikiyetini yeni biçimlerde aramaya başlamışlardır.



Şekil 2.3: 1889 Paris Evrensel Sergisi Joseph Bouvard tasarımı Merkez Bina (Madran,2000)



Şekil 2.4: 1889 Paris Evrensel Sergisi Makine Sarayı: Ferdinand Dutert ve Contamin tarafından 420 m. uzunluğunda, 113m. açıklığında ve 45m. yüksekliğinde yapılan bu önemli yapıda çelik kemerler kullanılmıştır. (Madran,2000)

Yüzyılın son önemli dünya fuarı, Amerika kıtasının keşfinin 400.yılı dolayısıyla hazırlanan etkinliğin mimari düzenlemesi fuarlar tarihinde bir dönüm noktasıdır. Bir grup mimar tarafından gerçekleştirilen mekanlar yeni malzeme kullanımının tasarımındaki etkisi ile neo-klasisizm havası getirmiştir. Demir ve cam kullanımını reddeden inşaat prensibinin temel çıkış noktası daha kalıcı ve kullanım anlamında 'sürdürülebilir' mekanlar yaratmaktır. (Madran,2000)

Ancak 1851 yılında Kristal Saray ile başlayan devrimin ardından Amerika'da Chicago okulunda inşaatta yeni form ve yeni teknikler geliştirilmeye başlanmıştır. 20.yüzyılın başlarında ilk gökdelen inşaatları yapılmıştır. Yüksek binalar için ilk defa planlanmış temel inşaatı, yüksek büro bloklarının bina tipi olarak ilk defa sistemleştirilmesi ve yeni tekniklere uygun bir estetik program ilk defa Amerika'da bu yüzyıl içinde geliştirilmiştir. (Kuban, 2002)

Paris'te düzenlenen 20. yüzyıl ilk Evrensel Sergisi döneme hakim yeni bir tarza geniş çapta yer ayırdı. Art Nouveau akımının organik motiflerinden yola çıkılarak tasarlanan,'dekor' tarzı düzenlemeler, su ışık oyunları fuar alanını masalsı bir havaya sokmuştu. Paris Metrosu'nun Hector Guimard tarafından tasarlanan girişleri dönemin en sembolik strüktür öğeleri olarak kalmıştır.

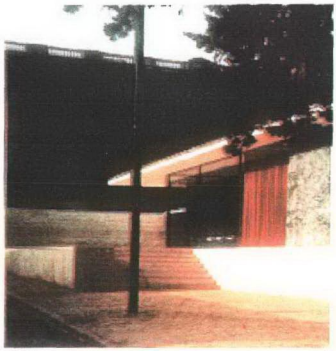


Şekil 2.5: Hector Guimard tarafından tasarlanan Paris Metrosu girişi (Özer,1993)

Paris'teki fuar yapılarında birçok geleneksel dekoratif öğenin kullanılması, geçmişten gelen estetik anlayışın mimaride halen kullanılmakta olduğunun bir kanıtıdır. Buna karşılık dört mimar işbirliğiyle yenilenen 'Grand Palais des Arts- Büyük Sanat Sarayı'nda çelik strüktür ve taş işçiliğinin bir arada kullanılması, yeni yapı teknolojilerinin göz ardı edilmediğini gösterir. (Madran ,2000)

Geçici sergileme mekanlarının farklı teknikler ve biçimlerle denenmesi , kısıtlı inşa süresine çözümlerin aranmaya başlaması, 19'uncu yüzyılın sonunda varılan mimarlık alanındaki teknolojik ilerlemenin ve sonucunda oluşan yeniliklerin bir göstergesi olarak da kabul edilebilir.

1929 Barselona Uluslararası Sergisi'nde de en önemli mimari sembol Mies Van der Rohe tarafından tasarlanan Alman Pavyonudur. Tek katlı , çelik taşıyıcılı, taş ve cam bu yapı dönemin Avant-garde mimarisinin yansıtılmasının yanı sıra yalın çizgileri, gün ışığının etkin kullanımı ve alternatif malzeme kullanımındaki estetiğiyle güncelliğini koruyan Bauhaus gibi önemli akımların yansımalarını taşımaktadır. Strüktürüyle olduğu kadar iç düzeni ve mimar tarafından tasarlanmış mobilyalar ile bir öncü olan yapı sergiden sonra yıkılmış, ancak mimarlık tarihindeki rolü göz önüne alınarak 1979 yılında orijinaline uygun olarak yeniden yapılmıştır. (Tanyeli, 1993)



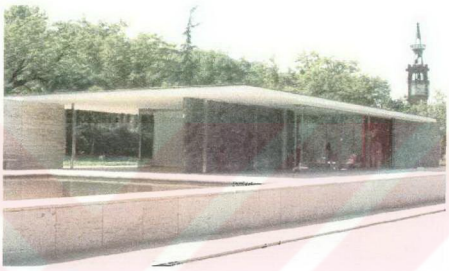
Şekil 2.6: 1929 Barselona Dünya Fuarı'ndan Mies Van der Rohe tasarımı Alman Pavyonu (Madran,2000)

"... modern fabrikasyon usullerine en uygun ve gerekli formların prefabrikasyon ve standardizasyonu sağlamak için herkes elbirliğiyle araştırmalara girişti. Burada fonksiyonalist doktrinin kendisi konu olmuştu. Bütün bina, her eşya yararlı olmalı ve en önemlisi fonksiyonuna uygun olmalıydı. Şekil ve strüktür fonksiyon tarafından belirlendiğinden yamanmış bir dekorla örtülemezdi. Mimari yalnızca güzel cepheler yapmakla yetinmemeli, mekanı mantıki olarak ve en iktisadi şartlarda düzenlemeliydi. Her türlü süsü imkansız kılan demirle camın işbirliği, büyük saydam havımlar sağlamalıydı. ...." (Mutlu,1996)

Bauhaus'un "Yeni gelişen teknikleri, yeni malzemelerin bulunması ve nesneleri bir araya getirmede yeni yolların ortaya çıkışını sürekli izleyerek yaratıcı kişi, nesnelerin tasarımı ve gelenek arasında canlı bir ilişki kurabilir ve bu noktadan tasarıma karşı yeni bir tutum geliştirebilir." (Gropius, 1926) düşüncesiyle oluşturulan işlikler, günün gelişen teknolojisinin ve malzemesinin, geleneksellikle arasında bir bağ kurmayı amaçlamıştır. Temelde Bauhaus işlikleri toplu üretime elverişli, günümüze özgü ürünlerin prototiplerinin dikkatle geliştirilip sürekli daha iyiye götürüldüğü laboratuarlardır. Bauhaus bu laboratuarlarda endüstri ve zanaatlar için, teknoloji ve biçimi eşit oranda kavramış yeni bir tür çalışan insanı eğitmek istemektedir. Böylece ekonomi, teknoloji ve biçimin tüm istemlerini karşılayan bir dizi standart prototiplerden çoğaltılan ürünler, tüm modern ve ekonomik standartlaşma yöntemleriyle belirli bir nitelikli ürün standardı yakalamışlardır.(Tanyeli, 1993)

Bu dönemin önemli mimarlarının hepsi makine çağının yeni teknik, form ve sorunlarını benimsemişlerdir. Bauhaus akımının etkisiyle estetikle daha az uğraşmışlar; bunun yerine

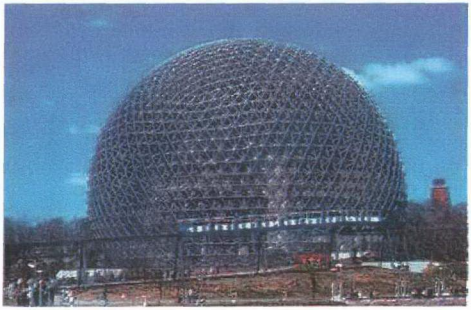
evin yönü, düzeni, ev içi fonksiyonları gibi konularda çözüm aramışlardır. Artık modern dünyanın gelişmesiyle oluşan ihtiyaçları karşılamak amacı ile kolay üretilebilen yeni prototipler hazırlanmış, endüstriyel standardizasyonla bunlar çoğaltılmaya başlanmıştır. Endüstri çağı ile birlikte hayatın baş döndürücü hızla yepyeni durumlar yaratması, pek çok şeyi kısa sürede eskimiş hale sokması , prefabrikasyon kavramının ilerlemesine, çeşitli düzeylerde bu gerekliliğe cevap verecek çözümler arayıp bulunmasını sağlamıştır. (Frampton,1992)



Şekil 2.7: 1929 Barselona Dünya Fuarı Alman Pavyonu: Bina alçak düz bir kaide üstündedir, duvarlar cam ve koyu yeşil mermerden, çatı ise düz ve beyaz renktedir. (Madran,2000)

1939-40 yıllarında New York'ta düzenlenen Dünya Fuarının en ilgi çekici yanı geleceğin dünyasına ilişkin ütopyalar hakkında görsellikler yaratılmaya başlanmasıydı. İlerleyen teknolojinin hızı insanları gelecekte ulaşacakları noktalarla ilgili düşünmeye itiyordu. Renkli ve 3 boyutlu filmler, pleksiglas, fiberglas, bakalit gibi materyaller ilk kez bu fuar ile endüstrinin vazgeçilmezleri olarak yerlerini alıyorlardı. Geleceğin ütopyalarının sıkça işlendiği fuarda , fütüristik kent tasarımı 'Futurama' ilgi çeken sergiler arasındaydı. (Madran,2000)

1967 Montreal'de düzenlenen fuarda ana tema insanlar ve doğaydı. Artık endüstri devriminin getirmiş olduğu teknolojik gelişmeler ve sanayileşme ikinci plana geçmiş, bunların doğa ve insan üzerindeki etkileri önem kazanmıştı.



Şekil 2.8: Montreal Expo'67, ABD Pavyonu Jeodezi Kubbesi (Madran,2000)

Pleksiglas ve alüminyum malzemeyle inşa edilen ABD'nin jeodezi küresi dönemin teknolojik gelişmelerinin bir simgesi olmuştur. Moshe Safdie tasarımı modüler konut sistemi teknoloji ve insanı bir araya getiren kavramsal yaklaşımları simgeleme açısından önemli bir yapıttır. Bir odalı yaşam birimlerinden dört odalı, balkonlu, bahçeli tasarımlara kadar uzanan 15 farklı uygulama planı dahilinde , 354 adet betonarme yapı modülü kullanılarak bir araya getirilmiştir. 900 dairenin 158 dairesi gerçekleştirilen dev apartman, birbirine eklenen prefabrike modüllerden oluşmuştur.(1)

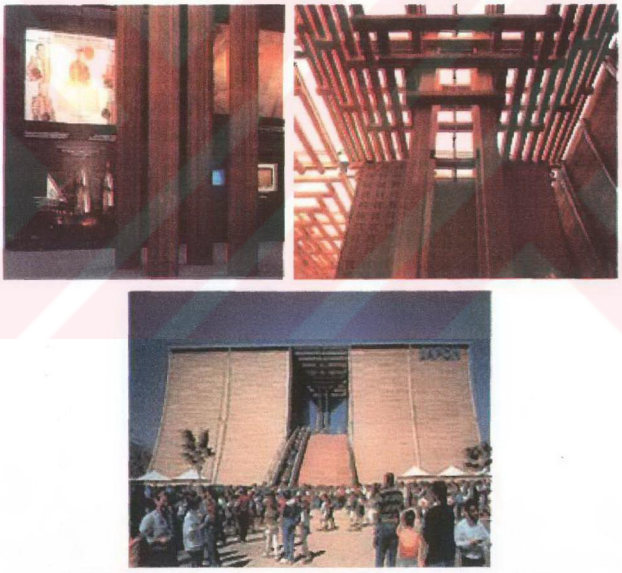


Şekil 2.9: Moshe Safdie tasarımı Habitat'67 (Mutlu,1996)

Kolay üretilen ve hızlı inşaata imkan tanıyan betonarme prefabrik elemanlar, endüstri çağı sonucu şehirlerdeki nüfusun hızla artması ve çalışan bu yeni sınıf için yaşanacak yeni birimlerin düzenlenmesinde önemli rol oynamışlardır. (Bilgin)

"Endüstri Çağı mimarisinin strüktürel yönden en ilginç tarafı, teknolojik yetkinliğin sağladığı, neredeyse sınırsız denebilecek bir özgürlüktür. 1964 Lausanne, 1967 Montreal ve 1970 Osaka dünya fuarlarındaki pavyonların Modern Mimariye getirdikleri strüktürel çözümler, söz konusu özgürlüğün somut ifadeleridir. Betonarmenin, çeliğin, alüminyumun, plastik maddelerin kılıktan kılığa sokulup taşıyıcı ve örtücü fonksiyonlara kavuşturulduğu modern strüktür anlayışı çerçevesinde, Alman mimarı Frei Otto'nun geliştirdiği çadırsal konstrüksiyonlar, Göçebe Uygarlık'ta rastlanan bir mimarlık türüne bambaşka içerik ve boyutlarla yeniden dönüşü ifade eder." (Özer,1993)

1992 Sevilla'da Tadao Ando'nun dünyanın en geniş ahşap binası olarak anılan Japon Pavyonu serginin en ilgi çekici yapısıydı. Yalnızca temeli fiber katkılı betondan yapılmış yapının, tüm taşıyıcı strüktürü ahşaptır.



Şekil 2.10: Expo1992 Sevilla , Japon Pavyonu (Ban,2000)

Nicolas Grimshaw'un eseri olan 'High Tech' İngiliz pavyonu ise fuar sonrası yeniden parçalanarak kullanılabilirlik üzerine tasarlandığından bir 'sürdürebilirlik' kavramının yansımasıdır. 'High Tech' kavramı ve kullanılan malzemeler dönemin mimari alandaki

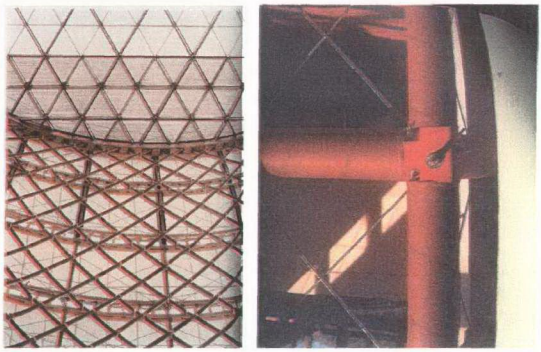
İngiltere'deki gelişmelerini göz önüne koymuştur. Gün ışığının, ayarlanabilen paneller ile bina içine alınması güneş enerjisinden mimari anlamda yararlanılmasına bir örnek oluşturur. Tüm cephe boyunca kullanılan su tankları sayesinde bina içindeki ısı dengesi de sağlanmıştır. (Eşsiz,1999)

Teknolojideki gelişmelerin mimari malzemelere de yansıması mimarlık alanındaki yeni kavramların ve tarzlarında ortaya çıkmasında etkili rol oynamıştır. 'High Tech', akıllı binalar gibi kavramlar malzeme alanındaki gelişmelerin sonucunda günümüz mimarlığında konuşulan, tartışılan yapı çeşitleri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Son yapılan 'insan -doğa- teknoloji' temalı 2000 Hannover Fuarı , insanlığın teknoloji ve doğa arasındaki dengeyi bulması, bugüne kadar teknoloji için yapılan yanlışların çözüme ulaşması gibi noktaları ile, endüstri devriminden bu yana gelinmiş olan ilerlemelerin bir göstergesi şeklindedir. Japonya pavyonunun Almanya'daki atık kağıtların pres altında katmanlar halinde işlenmesiyle oluşan taşıyıcı yapı sistemi, geri dönüşümü gerçekleştirilmiş kağıt borulardan oluşması ve bu kadar büyük açıklık geçmesi ise mimarlık alanında bir ilktir. Ahşap ve kağıttan oluşan yapı, Japon mimarisinde ki geleneksellik ve teknolojinin bir arada kullanımının bir göstergesidir. Bilgi toplumunda sanallığa büründükçe artan dokunma ihtiyacının, organik/inorganik malzemeyle iletişim teknolojilerinin içli dışlılığının vurgulaması da pavyonun bir diğer akıllarda kalan yönü olmuştur. (2)



Şekil 2.11: Expo 2000 Japon Pavyonu (Madran,2000)



Şekil 2.12: Expo 2000 Japon Pavyonu geri dönüşümlü kağıt strüktür (Madran,2000)

Diyebiliriz ki, dünya fuarları; sergilerin kurulma hazırlıklarının kısa sürede yapılması gerekliliği yüzünden hızlı inşaat, binlerce kullanıcının olması nedeni ile sağlam yapı ve geçici binalar oldukları için hızlı sökülme ve dönüştürülme özellikleri ve yeniden kullanılabilme gereksinimleri duyulan yeni yapı türleri oluşturmuş; teknolojiyi zorlayarak yeni malzeme ve teknolojik bilgileri de bünyesine alarak mimaride hem tasarım hem de uygulama alanında yeni kavram ve üretimlerin ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır.

Bilgisayar teknolojilerinin hızla gelişmesi dünya fuarlarına olan ilgiyi azaltmış, gelişen teknolojiye ve yeniliklere hızla ulaşmak bilgisayar ve Internet sayesinde çok kolaylaşmıştır. Ancak dünya fuarları sadece pazar olmaktan çıkmış, ülkelerin politikalarını açıkladığı, dünyayı ilgilendiren konularda kamuoyunun nabzını tutan temaların işlendiği ve sonucunda arkasında bıraktığı dönemin mimarilerinin ve konstrüksiyon teknolojilerinin sunulduğu yeni malzemelerin ve kullanımlarının sergilendiği bir alan olmuştur.

Ancak günümüzde teknoloji ve mimarlığın etkileşimi sadece gelişen malzemeler ve yapım teknikleri ile sınırlı kalmamış, bilgisayar teknolojilerinin hızla gelişmesi ve bilgisayarın yaşamımızın her alanına girmeye başlaması mimarlıktaki gelişmelerin bu alanda da artmasına olanak sağlamıştır. Geleneksel çizimlerin fare (mouse) ve klavye yardımı ile 2 boyutlu basit çizimlerle bilgisayara aktarılması olarak mimarlığın içine giren bilgisayar teknolojisi, günümüzde eldiven, başlık gibi araçlarla kullanıcının ortam içinde hareket etmesini ve şekil vermesini sağlayan sanal gerçeklik sistemlerinin, sadece bilgisayar içinde tasarlanan sanal mekanların ve daha birçok yeni mimari kavramların mimarlığın içinde yer almasını

sağlamıştır. Tasarımdan uygulamaya mimarlığın her alanında kullanılan bilgisayar ve bilişim teknolojisindeki gelişmeler, yeni mekan anlayışının oluşmasına da yardımcı olmuştur. Uygulama alanında geliştirilen bir çok alet sayesine tasarlanan yapının hiçbir yanlış anlaşılma olmadan uygulanabilmesi, yapılamaz denilen yapıların yapılabilmesi gerçekleşmiştir.

Diğer yönden teknolojinin mimarlık alanındaki bu gelişimi getirdiği olumlu yenilikler dışında bazı riskleri de beraberinde getirmiştir. Teknolojinin mimarlığın bu derece içine girmesi, teknoloji göstergesi yapıların oluşması birçok mimar tarafından mimarlık için bir tehdit olarak görülmektedir.

3. TEKNOLOJİNİN TASARIM ALANINDAKİ KULLANIMI

Sanayileşme sonrası hızla artan teknolojik gelişmeler, toplumun her alanı ile sürekli etkileşim halinde olan mimarlık alanını da etkilemiştir. Teknolojinin hayatın her kesimindeki farklı gelişimi, mimarlık alanına da yansımış, mimarlar tasarımdan uygulamaya her alanda çağın sunduğu teknolojik gelişmelerden faydalanmışlardır. Yeni malzeme ve yapım yöntemlerinin yanı sıra gelişen bilgisayar teknolojisinin de getirdiği imkanlar mimarlığın önünü açmıştır.

Bilgisayar teknolojisinin çağımızdaki bu hızlı gelişimi, mimarlığın ancak inşa edilince varolduğu biçimdeki geleneksel kavrayışının terk edilmesine; yapıya dönüşmemiş, ancak tasarım ve hatta sadece düşünce düzleminde varlık kazanan mimarlık ve mimarlık ürünlerinin olabilmesine imkan sağlamıştır. Bu gelişim fiziksel mimarlık olarak tanımladığımız taş, cam , harç, ahşap gibi fiziksel malzemelerin şekillendirilmesinden, sadece bilgisayar ortamında kalan sanal mimarlığa doğru olan geçişi de hızlandırmaktadır. (3)

Teknolojinin mimarlık alanına olan bu etkileri, tasarım ve uygulama alanlarının ve ürünlerinin değişmesine neden olmuştur. Tez boyunca tasarım ve uygulama alanlarındaki teknolojik etkilerin ayrı ayrı incelenmesinin asıl nedeni de budur. Ancak teknolojik gelişmeler ne kadar ilerlese de mimarlığın tasarım ve uygulama alanlarını birbirinden tamamen koparmak ve ayrı ele almak mümkün değildir. Günümüzde bilgisayar teknolojisi sayesinde tasarım alanına giren yeniliklerin, uygulama alanına olan etkileri ve ürünlerini görmek de imkansız değildir.

Tarihten günümüze tasarımcıların kağıt, kalem yardımıyla yaptıkları eskiz, perspektif gibi tasarım aşamasının vazgeçilmezleri olan sunum ve canlandırma yöntemleri, günümüzde bilgisayar teknolojisinin tasarımcıya sunduğu modelleme, sanal gerçeklik, simülasyon gibi gelişmelerin getirdiği kolaylıklara yerini bırakmaktadır(4). Bilgisayar teknolojilerinin sağladığı bu kolaylıklar, mimari tasarım sürecinin evrelerinde de değişikliklere neden olmuştur. Tasarımın başlangıcında belirlenen konsept ve tasarım sürecinin sonunda ortaya çıkarılan ürün değişmiş; sanal gerçeklik, sanal mimarlık kavramlarının oluşumu hız kazanmıştır. Bugüne kadar fiziksel gerçeklik sınırları içinde kalmak zorunda kalan mimarlık, sanal mimarlığın oluşmasıyla beraber fiziksel gerçeklikten bağımsızlaşma olgusuyla karşı karşıya kalmıştır. Sanal mimarlığın yaygınlaşması ve mimarlık alanında kendine yer bulması, yeni mimari kavramların ve mimari tarzların oluşmasını sağlamıştır.(5) Günümüzde

mimarların giderek benimsediği bu yeni mimari kavramlar mimarlığın tasarım aşamasına da farklı bir boyut kazandırmıştır.

3.1 Bilgisayar Teknolojisi ve Mimarlık

20.yüzyılın ikinci yarısından itibaren özellikle gelişmiş ülkelerde toplumsal bir dönüşüm gerçekleşmiştir. Günümüzün küreselleşen dünyasında bu etkiler gelişmekte olan ülkelere de yansımış, hemen her alanda bilgi çağının etkileri hissedilmeye başlamıştır.(6) Bilişim ve iletişim teknolojilerinin 1990'lı yıllarda daha önceki döneme nazaran çok daha hızlı bir şekilde ilerlemesi, hemen hemen her bilgiye, belgeye, yayına, sözlü veya görüntülü esere rahatça ulaşılabilmesi, fikirlerin istenilen kimselere kolayca duyurulabilmesi, özellikle iletişim ağlarının küresel bir nitelik kazanarak tüm birey ve grupların coğrafi sınırlar olmaksızın birbirleriyle iletişim kurmasına imkan vermesi daha önce ütopik olarak görülen bir çok olgunun gerçekleşmesinin mümkün olduğunu göstermektedir. (Toffler,1992)

İkinci Endüstri Devrimi olarak kabul edilen bilgisayar teknolojisindeki sosyo kültürel değişmeler, mimariyi de büyük ölçüde etkilemiştir. Yeni yaşam tarzları yeni mekan kurgusunu da beraberinde getirmiş; ATM makinelerinden, televizyon programlarına, basılı medyaya ve reklam panolarına çevredeki çoğu şeyin bilgisayar ortamı ürünlerine dönüşmesi ve bilgisayarın günlük hayat ve üretim süreciyle bütünleşik olması, mimarların da bu sürece girmesini sağlamıştır.(6) William Mitchel (1995), ''Bit'ler Şehri '' adlı kitabında bilgisayar ortamının sosyal yaşamdaki etkisini ortaya koymakta ve bedenlerimizin 'cyborg'lara dönüştüğünü ve bunun sonucunda binaların da değişime uğradığını, sirkülasyon sistemlerinin yerini telekomünikasyon sistemlerinin aldığını ve geleneksel binaların yerini dijital bilgi değişimine bıraktığını söylemektedir. Ancak bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler ve bunun mimarlık alanına yansımaları, sadece günümüz mimarlığının mekan tasarımlarını değiştirmekle kalmamış, yeni mekan kavramlarının oluşmasını ve tartışılmasını da sağlamıştır. (Mitchel,1995)

Aynı anda hem araçsal, hem de mekansal olan bilgisayarın, mimarlık alanına girişi mevcut tasarım yöntemlerinin ve mekanın sınırları konusunda geçmişten gelen düşüncelerin yeniden değerlendirilmesini zorunlu hale getirmektedir.(Kolatan,2002)Artık mimarlar bir yandan gerçek dünyadaki yeni yapıların üretimine devam ederken, bir yandan da bilgisayar

teknolojisinin kendilerine sunduğu **sanal** mekanda **sanal** tasarım üretmekteler. Ancak bu üretimde, üretilen ortamın elektronik olması, sembollerle çalışılması ve üretilen nesnenin somut değil soyut olması sanal mimarlığın fiziksel mimarlık olarak tanımlanan gerçek dünya mimarlığından da en büyük farkı oluşmuştur. (Uluoğlu, 2002)

Ancak bilgisayar teknolojisinde, ilk kullanımlarından bugüne birçok gelişme olmasına karşın, bilgisayar birkaç mimar ve mimari atölyeler dışında yaygın mimari kullanımda ne yazık ki sunumun çok ötesine geçememiştir. Birçok mimarın bilgisayar teknolojisini üretmek yerine tüketmek amaçlı kullanması ve bilgisayar programlarını tasarım aşamasının sunumu şeklinde görmesi, bilgisayarın sağladığı olanaklardan tam anlamı ile yararlanılmasını engellemiştir. Tasarımın çizim aşamasında devreye giren bilgisayar, BDT (bilgisayar destekli tasarım) gibi yaygın kullanım sistemleri ile projenin ikinci ve üçüncü boyuttaki görüntülerinin çok değişik yönlerden üretildiği, iç ve dış cephe kaplamaları gibi malzeme sunumuyla tasarımcının oluşturduğu tasarımı üretilmeden önce gördüğü ve eksiklerini gidermesini sağladığı bir ortam konumundadır. İlk çizim aşamasının kalem ve kağıt tekniği ile geçirilen zamana eşdeğer olmasına rağmen sonradan çok hızlı bir şekilde revize edilebilmesi, bürolar tarafından belki de bilgisayar kullanımında en önemli özellik olarak görülmektedir. Sanal kavramının oluşması ve sanal gerçeklik uygulamalarının yaygınlaşması ile bilgisayar, mimarların başlarına giydikleri kasklar sayesinde müşterilerin anlayabileceği dilde binayı tecrübe edebildikleri, mekanları dolaşabildikleri ve istedikleri değişiklikleri yapabildikleri bir fırsat haline gelmiştir. Ancak genç mimarların yetişmesi ve bilgisayarın tasarım aşamasında verebileceği katkıların görülmesiyle birlikte bu kullanım şeklinin yerini birkaç mimarın yaptığı gibi üretime dayalı kullanıma ve tasarıma bırakacağı kesindir.

Bilgisayar kullanımını tasarımlarına olumlu bir şekilde yansıtan mimarlardan biri de Peter Eisanman'dır. Eisanman'ın mimarlık bürosunda, çeşitli dinamik sistemlerinin (sıvı özellikleri, enerji 'impuls'ları ve dalgalar ile müzikal armoniler gibi) anolojilere olanak sağladığı ve bunların üç boyutlu mekan organizasyonlarına yansıdığı bilinmektedir. Haus Immendorf projesinde bir sanatçı kafeteryası ve Harbor Düsseldorf'ta bir stüdyo tasarımında , katı ,sıvı ve gazlar arasındaki hareketleri oluşturan enerji parçacıklarının analojilerinden yola çıkılarak birbirini dik kesen eğik yüzeylerden oluşan bir forma ulaşılmıştır. Georgia, Atlanta'daki Erroy Üniversitesi Sanat Merkezi'nin dalgalanan formu kampüsün içinden kıvrılarak geçen derenin topografyası ile derenin müzikal anatomisinin araştırılması sonucu ortaya çıkmıştır. Binanın

bu dış formu, bilgisayarda yapılan matematiksel ve geometrik analizler yardımı ile binanın içine yansıtılmıştır. (Rocker,1998)

Bilgisayar teknolojisinin çok yeni olmasına rağmen mimarlık alanındaki kullanımının giderek artması, çağımızda her alanda olduğu gibi mimarlık alanında da yeni kavramların oluşmasını, sınırların değişmesini sağlamıştır. Her geçen gün yeni bir gelişmenin olduğu bilgisayar teknolojisiyle beraber mimarlık alanı da yeni bir boyut kazanmaktadır. Sanal ortam, sanal mekan, sanal mimarlık, sanal gerçeklik ... vb. kavramlar günümüz mimarlığının bilgisayar teknolojisiyle beraber kazandığı yeni mimarlık anlayışının ilk göstergeleridir.

3.2 Bilgisayar Teknolojisinin Tasarım Alanındaki Gelişmeleri

20. yüzyılın ikinci yarısından sonra bilgisayar destekli tasarıma mimarlık alanında duyulan ilgi artmıştır. 1960'larda Ivan E. Sunterland tarafından geliştirilen, 'çizim levhası' (sketchpad) sistemi sayesinde 'duyarlı kalem' (light-pen) denilen kalem benzeri bir aygıtla kullanıcının ekran üzerinde çizim yapılması sağlanmıştır. Bu çizim levhası , gerçek zamanlı ilk etkileşimli bilgisayar grafik sistemidir. 1970'lere gelindiğinde ise yavaş yavaş noktalardan çizgilere, çizgilerden yüzeylere, yüzeylerden hacimlere, 2 boyutlu çizimden, 3 boyutlu modele giden sonraki gelişmelere temel olacak bir bilgisayar mantığı kurulmuştur. Bu dönemde sistemler, maliyetlerin ve boyutların küçülmesi ile, tasarımcılar tarafından da kullanılmaya başlanmıştır. 'AutoCAD' gibi geniş kabul görmüş programların yayılması 1980'lerde gerçekleştirilmiştir ve mimarlık okullarından, bir çok işletmeye kadar yaygın olarak kullanılmıştır. Kişisel bilgisayarların yaygınlaşması, istasyonların ve Intranet, Internet .. vb. ağ sistemlerinin gelişmesi, yazılımların yenilenmesi, çeşitli tasarım ortamlarının ortaya çıkması 1990'lı yıllarda olan önemli gelişmelerdir. (Mitchel, 1977)

Günümüzde ise bilgisayar destekli tasarım mimarların ve mimari büroların vazgeçilmezleri arasındadır. Yapılan tasarıma kolay ulaşılabilme, genişletebilme, saklama ve insanlar ile paylaşabilme gibi avantajların sağlandığı bilgisayar destekli tasarımlar geliştirilen arayüzleri sayesinde de kolayca kullanılabilmektedirler. Fare ve klavye ile düz bir zemin üzerinde hareket sağlanarak yapılan çizimler, bilgisayar ortamına 'AutoCad', 'ArchiCAD' ve benzeri programlar sayesinde iki boyutlu basit çizimler olarak atılmaktadır. Bu tür programlarda tasarımdan çok bilgisayarın sunum aşamasındaki faydalarından yararlanılmaktadır. Ancak

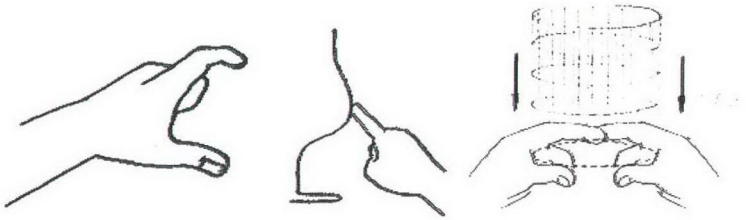
bilgisayar teknolojisi, varolan sunum yöntemlerini geliştirmek, yeni sunum yöntemleri yaratmak gibi birçok yönden geliştirilebilir olanaklar sağlamaktadır. Tarihten günümüze tasarımcıların kağıt, kalem yardımıyla yaptıkları eskiz, perspektif gibi kavramlar; tasarımcıya sunulan katmanlarla çalışma, kolay değişiklik yapabilme, kopyalama, doku ve renklerden yararlanabilme, iki ve üç boyutlu nesnelerle çalışma gibi kolaylıklar sayesinde dijital ortamdaki yerini almıştır. 'Adode Photoshop', 'Macromedia Freehand', 'Coreldraw', 'Corel Photopaint', '3dmax', 'Maya' gibi programlar ve 'AutoCad' programının eskiz (sketches) bölümü bunun için kullanılabilmektedir. Bilgisayar programlarının ve grafiğinin gelişmesi, fiziksel modellerden daha gelişmiş, ayrıntıları ile gerçeğe daha yakın sanal modeller oluşturulmasına izin vermiştir. Bu ya eskiz gibi iki boyutlu bir ortamda aşama kaydedip, onu klasik yöntemler ile veya dijital ortama aktararak geliştirme yöntemleri ile olabilmekte ya da tüm tasarım süreci tamamen dijital ortamda geliştirilebilmektedir. Bilgisayar teknolojisi, 3 boyutlu programlar sayesinde, tasarımcılara gerçek hayattaki maket yapma faaliyetini sanal ortama taşıma imkanı sunmuştur. Oluşturulan 3 boyutlu bu objeye, malzeme ve doku atanması, ışık, gölge ve kamera ayarlarının yapılması da tasarımcının düşüncelerini net bir şekilde görmesine yardımcı olur. Hazırlanmış olan üç boyutlu objelere zaman değerinin verilmesiyle oluşturulan animasyon sayesinde, projenin etrafında dolaşılabilmekte, iç ve dış mekanlar rahatlıkla algılanabilmektedir. Böylece animasyon temsili ile, tasarımcılar yarattıkları objeyi daha önceden analiz edebilmektedirler.

Internet .. vb. ağ sistemlerinin gelişmesi; görme, işitme ve başka duyuları etkileyerek kişiye o mekanda bulunma hissinin verilmesini sağlayan sanal gerçeklik programlarının gelişimini sağlamıştır. Eldiven, başlık gibi araçlarla kullanıcının ortam içinde hareket etmesini, şekil vermesini sağlayan bu programlar mimarlık alanında da kullanılmaktadır.

Bilgisayar teknolojilerinin mimarlık alanındaki kullanımının, yeni ve gelişim aşamasında olması, her geçen gün bir başka uygulamanın kullanılmasını sağlamaktadır. Gelişen teknoloji ve bu yeni uygulamalar sonucunda, kullanıcının bilgisayar ile etkileşimini sağlayan birçok yeni araç, arayüz mimari tasarım alanında piyasaya sunulmaktadır. Kullanıcının tasarıma daha rahat etki edebilmesini sağlayan; bilgi girişi için klavye, dijitalleştirici, fare, tarayıcı, dijital fotoğraf makinesi, bilgisayarın hafızasındaki modeli kullanıcıya çıktı veren ekran, yazıcı, plotter, hatta 3 boyutlu çıktı veren araçlar, tasarım kavramı sonucunda oluşan mekanlara da etki etmektedir. (Baykan,2002) Aşağıda bu araçlardan bazılarına örnekler verilmiş, ve mimari alandaki kullanımları anlatılmıştır.

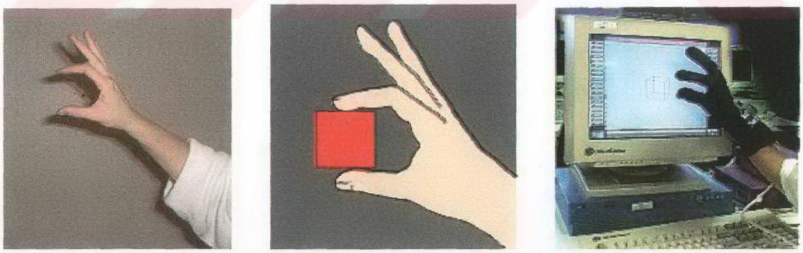
Siber eldivenler:

Birçok kişinin bir nesneyi tanımlarken şekilleri, elleri yardımı ile anlatmasından faydalanılarak yapılan sistem, dizayn aşmasındaki 2 boyutlu çizimler, genel 3 boyutlu skeçler ve daha sonra çizilen 3 boyutlu programlar kullanılarak çizilen çizimleri anlamaya yardım etmektedir. El hareketleri ile çizilen skeçler ve çevrede bulunan hareketli gerçek dışı cisimler sayesinde çizimler yapılır.



Şekil 3.1: El hareketleri ile yapılan skeçler
(http://www.usp.br/nutau/pratini/sketchmaker1.htm)

Buradaki skeçin anlamı mimarların, dizaycıların ve çalışanların konseptlerini çevredeki 3 boyutlu nesneler yardımıyla oluşturmalarıdır. Geleneksel olarak eskizler kalem ve kağıt ile başlayıp , sonunda 2 boyutlu çizimler ve 3 boyutlu objelerle tamamlanmaktadır. Dizayn aşaması 2 boyutlu eskizlerle, 2 boyutlu bilgisayar çizimleri, 3 boyutlu modeller ve son olarak sunum, maket olarak sıralanır. Ancak bu uygulamalar sırasında 2 veya daha çok profesyonel bir arada çalışmak zorundadır . (7)



Şekil 3.2: 3 boyutlu spiral hareketli eldiven
(http://www.usp.br/nutau/pratini/sketchmaker1.htm)

Birçok mimar ve tasarımcının 3 boyutlu çizimleri tasarım aşamasının ilk evrelerinde kullanmamalarının ana nedeni, şimdiki programların 'hardware' ve 'software' olarak hızlı ve

kendiliğinden çizime uygun olmamaları ve bunları konsept aşamasında kullanırken yardıma ihtiyaç duyulmasıdır .



Şekil 3.3: El hareketleri ile şekilleri tanımlama
(http://www.usp.br/nutau/pratini/sketchmaker1.htm)

Bu projenin odak noktası girdi arayüzüdür. 2 boyutlu fare hareketleri yerine, 3 boyutlu spiral hareketli eldivenler kullanılmaktadır. Bu protipte girdiler kullanıcının elinin formuna bağlı olarak elindeki alıcılı eldiven sayesinde sisteme atılır, 2 geçişli spiral çizgiler alanı tanımlar: kullanıcı elindeki 3 boyutlu fareyi hareket ettirdiğinde, sistem 3 boyutlu datayı devreye sokmakta ve uygulamaya başlamaktadır. Ana şekil kullanıcının elindeki obje ile sağlandıktan sonra, diğer el hareketleri ile kullanıcı şeklin yönünü, boyutunu, yerini ve biçimini değiştirebilir. (7)

Ultrasonik izleme:

Ultrasonik izlemede, ultrasonik dönüştürücüler ve mikrofon kullanılmaktadır. Bu izleme yönteminde kullanıcının yönünü belirlemede sonik darbelerden yararlanılır. Bu nedenle de magnetik izlemeden daha hızlı çalışır.(8) Yüzük şeklinde parmağa takılan ultrasonik fareler kullanıcı ile bilgisayar arasında kuvetli bir arayüz oluşturur. (Bertol,1997)



Şekil 3.4: Ultrasonik fareler
(http://www.ndirect.co.uk/~vr-systems/research.htm#ultra)

Dokunma Sistemleri (Haptic Sistem):

Kullanıcının parmak uçları, gerçek nesne ile etkileşimde bulunuyormuş izlenimi verecek şekilde dışardan gelen kuvveti algılamaktadır. Gelişen teknoloji ile düzgün yüzeyler, düz duvarlar, sivri köşeler ve hatta kullanılan materyalin dokusu ve cinsini dokunarak anlamak mümkün olmaktadır. (9)

Bir binanın mimari simülasyonunda 'haptik sistemi', duvarların yüzeyini, malzemenin cinsini, tanımlayabilecek şekilde programlamak mümkündür. Isı simülasyonları özellikle 'tele görüntü'(tele presence) projelerinde kullanılmaktadır.(Bertol,1997)



Şekil 3.5: Haptik parmak
(http://www.cs.utah.edu/classes/cs6360/Nahvi/haptic.html#bs)

Uçan Fare (flying mouse):

Bilgisayarların vazgeçilmez parçası olan fareler kullanıcı ile bilgisayar arasındaki etkileşimi sağlayan bir arayüzdür. Piyasada şu anda bulunan uçan fareler kullanıcının üç boyutlu ortamda pozisyonunu değiştirmesini, hareket etmesini sağlamaktadır. (5)



Şekil 3.6: Uçan fare
(http://www.cyberarchitecture.com)

3 boyutlu gözlük:

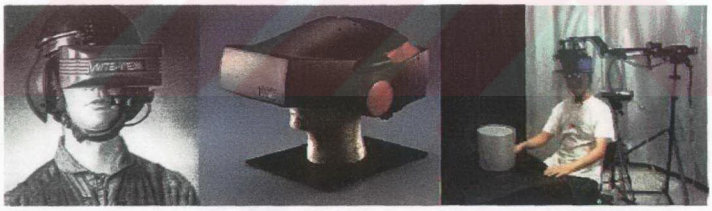
Bilgisayar monitöründe veya projeksiyon perdesinde sunumu yapılan görüntülere 'stereoskopik' bakış açısı getiren gözlüklerdir. Tipik gözlüklerde bilgisayar tarafından kontrol edilen ve perdedeki 3 boyutlu görüntüler olarak değiştiren panjurlar vardır. Gözlükler sunum ile senkronize olarak çalışırlar. (Bertol,1997)



Şekil 3.7: 3 boyutlu gözlük
(http://www.stereo3d.com/shutter.htm)

Kask:

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte mimarlık, multimedya iç içe girmiş ve bir çok teknolojik alet beraber kullanılmaya çalışılmıştır. Sanal gerçeklik sistemlerinin mimaride kullanımı bu tür aletlerin gelişimini hızlandırmıştır.

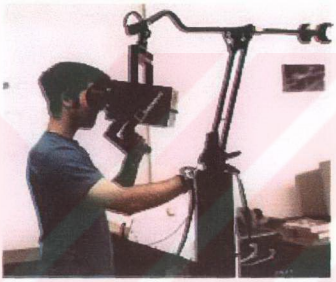


Şekil 3.8: Kask
(http://www.ndirect.co.uk/~vr-systems/borgtext.htm)

Sanal gerçeklik başlığı, veri kaskı vb. isimler verilen, monitor kaskalarına benzeyen ve genel olarak başa takılan sunum sistemleri (HMD-head mounted display) olarak tanımlanan bu aygıt, kulaklıkla birlikte kullanılır. Başı ve gözleri örterek kaskın içindeki 3 boyutlu alıcı sayesinde 3 boyutlu görüş alanı sağlar. Kaskın içine başın hareketini takip eden sensörler yerleştirilmiştir.Bu hareket ve görme özgürlüğü sayesinde kullanıcıya sanki veri seti içerisinde hareket ediyormuş izlenimi verilir. (10)

Tüm yönlü-yönlendirilmiş dürbün monitör (BOOM-binocular omni-orientation monitor):

Tüm yönlü-yönlendirilmiş dürbün monitör (BOOM) stereoskopik bir gösterim aletidir. BOOM, başa takılan sunum sistemlerine (HMD) çok benzeyen bir sistemdir. Farkı kaskın olmamasıdır. Görüntü kutusu iki mafsallı hareketli bir kola takılmıştır. Ekran ve optik sistemler bir kutunun içine yerleştirilmiştir. Kullanıcı, iki göz deliğinden kutunun içindeki sanal dünyaya bakmakta ve kutuyu istediği yönde hareket ettirebilmektedir. Başın izlenmesi, kutuyu tutan kolların bağlantı duyargaçları ile sağlanmaktadır. (11)

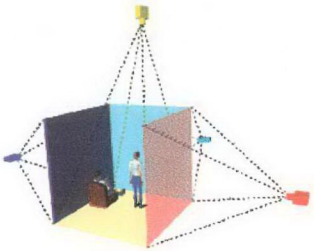


Şekil 3.9: Tüm yönlü-yönlendirilmiş dürbün monitör (BOOM)
(http://www-vrl.umich.edu /intro/index.html)

Otomatik sanal çevre (CAVE - cave automatic virtual environment):

Otomatik sanal çevre(CAVE), tüm yönlü-yönlendirilmiş dürbün monitör (BOOM) ve başa takılan sunum sistemleri (HMD) ile birlikte sanal gerçekliğin en popüler üç aygıtından biridir. CAVE sistemi ilk olarak 1997 yılında Chicago Illinois Üniversitesi'nde geliştirilmiştir. (11)

CAVE sisteminde, bir kask takmak yada bir kutunun deliklerinden seyretmek yerine, oda ölçeğinde, duvar ve zeminine stereo görüntülerin projeksiyonla yansıtıldığı bir küpün içine adım atılarak sanal çevreye girilmektedir. (11)



Şekil 3.10: Otomatik sanal çevre(CAVE)
(http://www-vrl.umich.edu /intro/index.html)

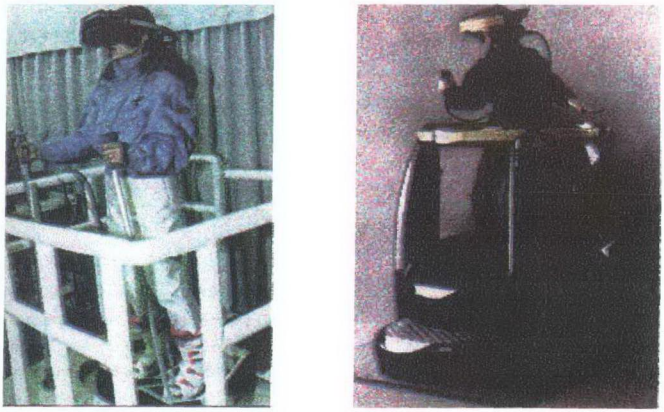
Bu aygıt kullanıcıya 'orada datanın içinde olma' duygusunu ve keyfini yaşatmaktadır. Başının pozisyonu sürekli olarak izlenen kullanıcının sadece hafif 3 boyutlu görüntü veren gözlükler takması gerektiğinden aynı anda birden çok kişinin CAVE sistemin içine girmesi mümkün olmaktadır. CAVE sisteminin en büyük özelliği, gelişmiş bilgisayarla bağlantılı olarak sanal çevre ile kullanıcının etkileşimli iletişim içinde bulunmasına olanak vermesidir. (Mitchell,1996)



Şekil 3.11: Otomatik sanal çevre(CAVE) ortamı
(http://www-vrl.umich.edu /intro/index.html)

Hareketli platformlar:

Üzerinde yapılan hareketler ile sanal mekan içinde kullanıcının dolaşmasını sağlayan yürüme bantları, bisikletler, araba direksiyonlarıdır. Yürüme simülasyonlarında kullanılmak üzere sanal gerçeklik aygıtı olarak geliştirilmiş hareketli platformlar üzerinde yapılan hareketler ile sanal mekanı da hareket ettirir, kullanıcı kendini veri seti içinde hareket ediyormuş gibi hisseder. Yürüme bandı, insanların yürüme davranışlarını simule edebilecek şekilde tasarlanmıştır. Spor amaçlı kullanılan, sıradan bir yürüme bandına adımları saymak üzere bir kodlayıcı ve sağa ve sola dönüşleri idare etmek için de iki düğme ilave edilmiştir. (12)



Şekil 3.12: Hareketli Platformlar
(http://www.cmlab.csie.ntu.edu.tw/~robin/Treadmill.html)

Hareket Yakalama Ekipmanları (Motion Capture Equipment):

Gözlemci ve donatımın birlikte oluşturduğu interaktif sistemlerdir. Gözlemciyi odak haline getiren bu ileri sistem teknolojisi sayesinde dokunularak algılanan her şey görülebilir, görülebilenler de duyulabilir olmaktadır. Gözlemcinin hareketleri ortamdaki değişimlerin belirlenmesini sağlamaktadır. Günümüzün interaktif mimarlığında insan hareketleri, çevre verileri, rüzgar , yağmur aktif bir rol almaktadır. (12)



Şekil 3.13: Hareket Yakalama Ekipmanları (motion capture equipment)
(http://www.cmlab.csie.ntu.edu.tw/~robin/Treadmill.html)

Bilgisayar teknolojilerinin mimarlık alanına girişinin çok yavaş ve geç olması, diğer alanlara göre mimarlık alanının teknoloji ile etkileşimin az olmasından kaynaklanmaktadır. Günümüzde gelişen her yeni aletin mimarlık alanında kullanımı farklı yeni tasarım süreçlerinin oluşmasını ve sonuç ürünlerin değişmesini sağlanmaktadır.

3.3 Bilgisayar Teknolojisi – Mimarlık Etkileşimi

Endüstri devrimi sonucu üretim araçlarında ve üretim biçimindeki değişim, mimarlık alanında farklı yapıların ve kentlerin oluşmasını hızlandırmıştır. Bugünse benzeri bir biçimde , ikinci endüstri devrimi dediğimiz bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler, bir başka kuşak mimarlık ve mimarların oluşmasını sağlamıştır. Bilgisayar teknolojisinin hızlı gelişimi, mimari alanda her geçen gün farklı yaratıcılıkların ortaya çıkmasını sağlamış; teknolojinin ucuzlaması ile birlikte modelleme, sanal gerçeklik gibi görselleştirme kavramlarının gelişimi, mimari tasarım sürecinin evrelerini değiştirmiştir. Yeni mimari kavramlar oluşmuş ve bu yeni kavramların sonucunda yeni mimari mekanlar ortaya çıkmıştır. Artık mimarlar, bir yandan gerçek dünyada taş, cam , harç, ahşap gibi fiziksel malzemelerin şekillendirilmesiyle oluşturdukları yeni yapıların üretimine devam ederken, bir başka ortamda da sanal mimarlık dediğimiz farklı bir mimarlık üretmektedir. (Uluoğlu, 2002)

Günümüzde yer alan yaygın mimari anlayış içerisinde bilgisayar teknolojisi, değerlendirme, iletişim sağlama ve dokümantasyon yaratma amaçları ile kullanılmaktadır. Daha genel olarak, bilgisayarlar çoğunlukla 2 boyutlu ortamda kullanıcıya sonuçlar sunan bir çizim makinesi, sunum aracı şeklindedir. Teknolojinin ilerlemesi ve 3 boyutlu programların yayılması ile bilgisayar mimara, müşterilerine şık takdim perspektifleri gösterme olanağı veren bir teknik kolaylık olarak sunulmuştur. Ancak sanal gerçeklik uygulamalarının mimaride kullanımı ve mimarlığa kazandırdıkları bunlar değildir. Sanal gerçeklik, mimarlığa yeni açılımlar ve yeni tartışma başlıkları kazandırmıştır. Gerçekten de bilgisayar büro pratiğini alabildiğine hızlandırmıştır ama bilgisayar sadece projelendirme işini kolaylaştıran bir çizim aracı değildir ve bilgisayarın mimarlık alanında yarattığı asıl devrim de bu alanda olmamıştır. Bilgisayarın, mimari bilginin dijitalleşmesinin, bilginin üretim biçimini değiştirmesinin yanısıra, o bilginin yapısını da radikal biçimde başkalaştırdığı açık bir gerçektir. Dolayısıyla, sanal ortam kendi başına yeni bir mimari gerçeklik alanı oluşturmuştur.

70'li yılların başından itibaren hızla gelişen bilgisayar teknolojisi, ilk günden bugüne gelene kadar birçok yapısal değişikliklere uğramıştır. İlk olarak, tek boyutlu, yazıya dayalı arabirimler yerlerini, iki boyutlu, görsel, grafik tabanlı uygulamalara bırakmış ve giderek bugünlerde sanal gerçeklik uygulamalarıyla birlikte üç boyutlu, eş anlamlı , etkileşimli bir ortama dönüşmüştür. Bilgisayar teknolojisinin oluşturduğu bu sayısal ortam, mimarlık alanında kullanıldığında, mimarlık pratiğini gerçekleştirmek için oluşan, bilgisayar tabanlı,

elektronik, sınırları belli olmayan veya sınırsız yapay bir ortamdan başka bir şey değildir. Mimarlığın kendi pratiğini gerçekleştirmesi için sayısal ortama da iki temel farklı bakış açısından söz edilebilir. Birinci olarak sayısal ortam, yukarıdaki paragrafta da bahsedildiği gibi bilgisayarın günümüzdeki yaygın kullanım şekli olan, fiziksel gerçeklikteki mimari ürünlerin geliştirilmesi ve denenmesi için bir atölyedir. Bu bakış açısına göre sayısal ortam , fiziksel dünyanın kurallarına ve yasalarına uyar ve fiziksel dünyayı taklit etmeye çalışan bir deney platformu sunar. Diğer bir bakış açısı ise bu sayısal ortamı başlı başına kendi gerçekliği olan ve bu yönüyle fiziksel dünyayı taklit etmeye çalışmayan bir dünya olarak ele alır. İşte bu çevrede ve bu çevre içinde yapılacak mimarlık pratiğine bilgisayar mimarisi, siberuzay mimarlığı denir. (Önder, 2002)

Kabaca bir çerçeve çizersek, bilgisayar mimarisi ile; bir yandan bilgisayarın –daha detaylı ifade etmek gerekirse, en yeni biçimsel olanakları sunan yazılım sistemlerinin- yardımı olmadan ortaya çıkması mümkün olmayan, ama bu bağımlılık nedeniyle asla korunaklı dijital dünyadan, inşa edilen gerçekliğe zarar görmeden dönüşemeyecek tüm tasarımlar kastedilmektedir. Bu tasarımlarla uğraşanlar radikal söylemlerle şunu savunmaktadır: Onlar yeni toplumun mimarları olmak istemektedir; bilişim ve medya ağı toplumun, esneklik ve değişimin, sürekli bir ivmenin yaşandığı, mekandan bağımsız bir toplumun mimarları. Kendilerini "siber" askerler olarak ortaya koymakta ve sanal çağın mimarlığını "elektro-mimarlık" (elektrotecture) olarak tanımlamaktadırlar. Tasarımlarında, yapım sürecinin süregelen ilkelerini sorgulamaktadırlar. Yerçekimini göz ardı edip, aşağı ve yukarı, iç ve dış, özel ve kamusal alandaki ayrımı reddetmektedirler. Yapı kütlelerini ve yapı elemanlarını isteklerine göre çevirip katlamakta, eğip bükerek şekillendirmekte, üzerlerine şekiller yapıştırmakta ve dış yüzeylerini her çeşit bilgi türüyle donatmaktadırlar. (Atalay Franck,2002)

Son otuz yılda mimarlık karakterinin ve mimarlığın temsil ettiklerinin hızla değişmesi, mimarların yerinin, mimari mekanların ve bununla birlikte gerçeklik-sanallık kelimelerinin tekrar tanımlanmasına neden olmuştur.

3.3.1 Sanal Gerçeklik

Sanal gerçeklik sistemleri, kullanıcının çeşitli fiziksel araçlar yardımıyla bilgisayarda canlandırılan ortama girerek kendini gerçek bir ortamda sanmasını ve duygusal hareketlerini

bu fiziksel araçlar yardımıyla bilgisayar komutlarına dönüştürmesini sağlayan sistemlerdir. (Bertol, 1997)

Sanal gerçeklik programlarının mimarlık sektöründe uygulanabilirliği fikri ilk kez 1994 yılında piyasaya sürülen Simcity adlı bir oyunla başlamıştır. Oyun içerisinde yeniden kurgulanan mekanlar, mimarlıktaki sanal gerçeklik uygulamaları adına önemli bir adımdır.

Mimaride sanal gerçekliğin ilk kullanımları; tasarım, modelleme ve yeni yaratılan tasarımın kullanıcı gözüyle dolaşılarak yapımdan önce tasarımın değerlendirilmesi konularında oldu. Bu işlemler sayesinde mimarlar tasarladıkları mekanların, işlevsel ve mekansal açıdan uygun olup olmadığını test edebildiler.(13)

Sanal gerçekliğin iki önemli özelliği olan interaktif olma ve ortama etki edebilme; tasarım ürününün konumu, boyutu, biçimi, rengi, malzemesi gibi özelliklerin görülmesini algılanmasını kolaylaştırır ve geleneksel 2 ve 3 boyutlu takdim sistemlerinden daha etkili ve daha güçlü olmasını sağlar. Sanal gerçekliğin yön bulma özelliği, kullanıcının sanal tasarım ortamında hareketine olanak verir. Seslendirme özelliği ise yön bulma özelliği ile birlikte ortak hareketi sağlar ve mekanın görsel algısını işitsel öğelerle zenginleştirir. (Cotton,1994)

Sanal gerçeklik mimarlık alanında birçok ilklere imza atacak düzeyde bir sistemdir . Sanal gerçeklik sistemlerinin mimarlık alanında kullanımı oldukça geniş bir perspektif içindedir. Mimari tasarım ürününün yapımından önce birçok problemi çözebilecek güçtedir. Mimari projenin bitmiş hali üzerinde güvenlik önlemleri , yangın tatbikatları , iç dekorasyon, dış cephe kaplaması gibi mimari konularda, sanal gerçeklik sistemleri ile büyük adımlar atılmıştır. Sanal gerçeklik , mimarı müşterisi ile beraber sanal bir bina içerisine sanal bir kapıdan sokarak onları yeni tekliflerin sunulduğu bir tura çıkartır. Sanal bir merdiven üzerinde yürüyerek herhangi bir güç harcamadan yukarı çıkartır ve bu misafirlerin varlığı duvar üzerindeki bildirme panosu üzerinde canlandırılır. Bu panoya yaşam şartlarını daha iyi hissettirmek amacı ile reklam faktörleri de eklenmiştir. (13)

Ülkemizde çok kısıtlı kullanımı olan sanal gerçeklik sistemleri ülkemiz dışında çok daha farklı boyutlarda kullanılmaktadır. Mimari kullanımını bir kenara bırakırsak;tıp alanında, savaş teknolojisinde, eğlence alanında, bilimsel araştırmalarda sanal gerçeklik sistemlerinden faydalanılmaktadır. Mimari alandaki kullanımı ise oldukça geniştir. Sanal müzelerden, sanal

mutfaklara, sanal şehirlere kadar pek çok uygulama alanı mevcuttur. Sanal ortamlarda yapılacak uygulamalar için özel merkezler kurulup kullanılmaktadır. Sistemlerin pahalı olması, sanal merkezlerin kurulması ihtiyacını arttırmıştır.

Son dönemlerin en etkileyici katılımlı sanal gerçeklik uygulaması, dünyanın en yenilikçi şirketlerinden biri, Japon Matsushita Elektronik Endüstrisi için Division tarafından yapılan sanal ev projesidir. Bu iki katlı mutfaklı, banyolu , yatak odalı ve oturma odasına sahip modern Japon evinden başka bir şey değildir. Başa takılan bir kask ve ele alınan üç boyutlu bir fare ile her bir odada incelenebilir., ışıklar açılıp kapatılabilir, gerçekçi ses efektleri ile banyodaki musluk açılabilir, kapalı kapı ve dolaplar açılabilir veya mobilyalar yerinden oynatılabilir. Ortamda bir el gerçek uzayda bulunan yeri göstererek kullanıcının dönüş noktasını, kapı ve çekmece kollarını tutmasını sağlar. Detaylandırma böylece tamamlanmış olur. Pencereden dışarıya açılan görüntüler de vardır; bu arka plan görüntüsü kasım ayında İngiltere'de bir öğleden sonrasını hatırlatır. Matsushita bu proje ile sanal gerçekliğin mimari bir amaç içinde kullanılabileceğini kanıtlamıştır. (Morgan ve Zampi,1995)

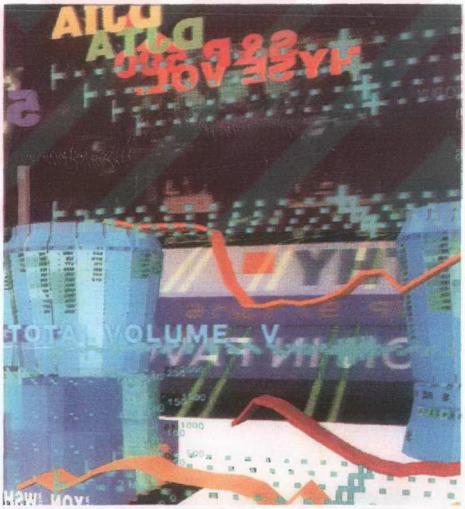
1995 yılı Nisan ayında gerçekleştirilen bir açılıştan sonra sanal gerçeklik üzerindeki binaların her gün günümüze daha çok yaklaştığı ortaya çıkmıştır. Barselona Belediye Başkanı ve İspanya Endüstri Bakanı yeni bir binanın açılışında kurdele kesmiştir, bu bina Barselona Teknoloji Forum binasıdır. Bu kurdeleyi kesmek başkanın düzenli olarak yaptığı bir iştir. Fakat bu kesilen kurdele diğerlerinden farklıdır çünkü bu sanal bir kurdeledir ve başkan başına giydiği kaskla ve elindeki eldiveni ile kesmiştir. Teknoloji forumu küçük fakat yüksek teknoloji kullanan ve sanal gerçeklik üzerine çalışan şirketler için bir iş merkezi olmuş; multimedya, ve telekomünikasyon, sergi merkezi ,genişletilmiş çalışma alanları ve sınıflar gençler için değişik tip ve boyutlarda yeni teknoloji ürünü olanaklar sağlanmış, bu sayede teknolojinin istenilen kişiler tarafından daha iyi anlaşılması sağlanmıştır. (Morgan ve Zampi,1995)

3.3.1.1 Sanal Gerçeklik Örneği: New York Menkul Kıymetler Borsası Ticari Operasyon Merkezi

Mimarlık alanında ilk geniş ölçekli sanal gerçeklik uygulaması olan ve 'Asymptote Architecture' tarafından tasarlanan ticari operasyon merkezi, New York borsasının var olan

ticaret katına eklenen çok amaçlı bir bölümdür. Ana ticaret ofisine bitişik bir alanda tasarlanan merkez, borsa için bir sinir merkezi görevi üstlenecek, güçlü bir görselliği olan ek bir mekan yaratmıştır.

Tasarım merkezinde, bilgisayar ekipmanının bulunduğu çelik dolabın üzerinde yer alan bir data perdesini oluşturan ve yüksek çözünürlüklü, düz (flat) ekranlı LCD monitörleri taşıyan arkadan aydınlatılmış eğimli bir mavi cam duvar yer almaktadır. Eğimli metal tavanda, tüm rampalı alanı çaprazlama olarak boylu boyunca kesen, hisse fiyatlarındaki değişimlerin izlenebildiği ışıklı bandın yanı sıra, gömülü epistik bir aydınlatma elemanı ve dairesel LED mesaj paneli yer almaktadır. Tavanda ayrıca ana operasyon merkezinin karşısında konumlanan ticaret bölmelerinin bulunduğu alanı tarif eden asma, eğimli ve aydınlatılmış cam partisyonlar bulunmaktadır. Mekan, içinde paslanmaz çelik katkı olan epoksi kaplamalı bir döşeme ve büyük, aydınlatılmış bir grafik duvar ile tamamlanmaktadır. Tasarım, kavisli bir geometri, yansıtıcı, yarı şeffaf yüzeyler ve bazı yeni malzemeler gibi öğeleri işler hale getirilmiştir. (Rashid, 2000)

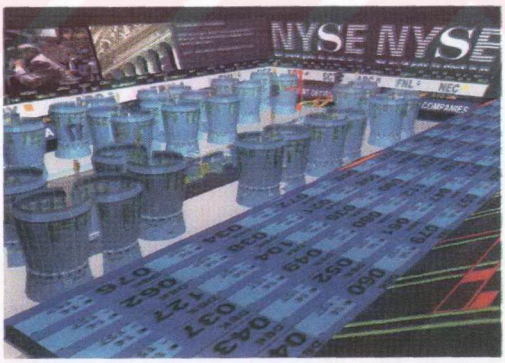


Şekil3.14 : Yeni Ticaret Operasyon Merkezi'nin sanal ortam görüntüleri (Rashid,2000)



Şekil3.15: Ticaret katından görüntü. Data penceresini oluşturan, yüksek çözünürlüklü, düz ekranlı LCD monitörleri taşıyan arkadan aydınlatılmış eğimli mavi cam duvar Asymtote Mimarlık'ın tasarımı olan yapı, mimarlık alanında ilk geniş ölçekli sanal gerçeklik uygulamasıdır. 3DTF gibi, bilgi akışını, veriyi, ve korelasyon modellerini tek bir kesintisiz, üç boyutlu sanal ortamda bir araya getiren bir veri-tarayıcısı ile gerçek zaman (real-time) modeli, aktivite ve olayları (event) kullanıcıya, sonsuz hareket ve seyir olanakları olan tam bir interaktif, gezilebilir alan olarak gösterilmektedir. (Rashid,2000)

3DTF'nin elemanlarını oluşturan üç boyutlu bileşenlerin tasarımı ve geliştirilmesinde, ileri BDT programları ve VRML (virtual reality markup language- sanal gerçeklik çizim dili) kullanılmıştır. (Rashid, 2000)



Şekil 3.16: Geliştirilmiş sanal gerçeklik olarak tanımlanan 3DTF'nin çizimlerinden bir örnek (Rashid,2000)

Çağdaş bilgisayar sistemlerinin özellikle sanal gerçeklik teknolojisinin mimari bürolara ve tasarımlara girmesi çok iyi bir gelişmedir. Ancak günümüzde merak edilen asıl soru mimarlığın sanal bürosuna ne zaman taşınacağı ve mimarın bu sanal büroda neler bulacağıdır.

3.3.2 Sanal Mekan – Sanal Mimarlık

Teknolojinin gelişmesi sadece yeni icatlar olarak yaşantılara girmemiş, yaşam şekli, çalışma tarzı, yemek yeme alışkanlıkları ve daha bir çok yapılan aktivite bu yeni gelişmelerden etkilenmiştir. En önemlisi düşünme şekli değişmiştir. Artık her şey bilgisayar teknolojisinin getirdiği elektronik ortamlara uygun düşünülüp, öyle şekillendirilmektedir. Bilgisayar teknolojisinin getirdiği bu matematiksel düşünce tarzı, mimarlığa sanallığı ve sanal tasarımı da beraberinde getirmiştir.(Önder,2002)

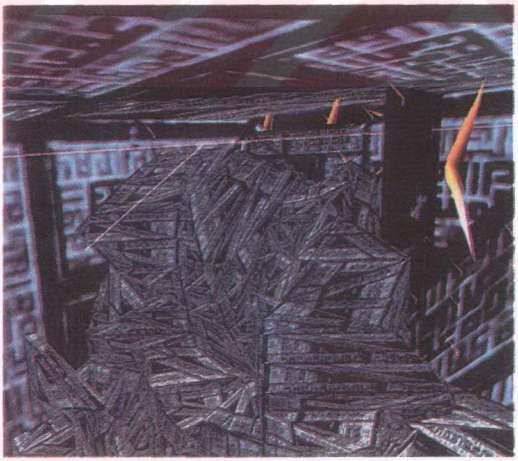
Günümüzde elektronik ortama özgü bir kavram olarak bilinen 'sanal' kelimesi, Elflerin, Hobbitlerin olduğu edebiyatta, Superman' li sinemada, reklamlı televizyonda ütopyalara ve kurmaca mekanlara verilen isimdir. Aslında gerçekliğin karşısında bir kavram olarak görülen sanal kavramı, gerçek olan ama somut olmayanı tanımlar. (Uluoğlu,2002)

Bugünkü kullanımıyla sanal sözcüğü, 'bilgisayar kökenli' ile aynı anlamdadır ve yanlış anlamalara neden olan 'sanal gerçeklik' tanımlaması ile bağlantılı durumlarda dikkat çekmektedir. Özellikle talihsiz bir gelişme 'bilgisayar mimarisi'nde (çizim mimarisinin günümüzdeki versiyonu) illüzyon ve gerçeklik, korunmasızca birbiri üstüne yıkılmakta ve sanallığın mimarlık için anlamının görülebilmesini engellemektedir. (Atalay Franck,2002)

20.yüzyılın ikinci yarısında elektronik çağın hızlı gelişimi ve sanallaşmanın ilk belirtilerinin açığa çıkması ile, mimarlık söylemi de değişime uğrar. Dijital ortamdaki bilgi parçacıklarının oluşturduğu sanal mekan kavramının oluşması, fiziksel mimarlıktan sanal mimarlığa doğru bir geçiş başlatmıştır.Üretilebilen, depolanabilen ve çeşitli verilerle desteklenebilen , network ağı ile birbirine bağlı dijital sistemlerin oluştuğu sanal mekanlar, yerçekiminin ve sürtünmenin olmadığı, belirli sınırlayıcıların belirlenmediği dördüncü boyut olan zamanın işlendiği bir mekandır. Ölçek kavramının kullanıcıya göre değiştiği, küçük bir noktacığın büyük düzlem parçasına kolayca dönüştürülebildiği, iki düzlem arasında ki enformasyona ulaşım ve alışverişinin kolayca gerçekleştirilebildiği sanal mekanlar, sürekli olmayan (non-continiuous),

çok boyutlu (multi dimensional) veya kendi kendini şekillendirebilen, dönüşümlü (self-reflexive) şekillerde olabilir. Kısacası gerçek mekanlardaki tüm prensipler belirli dijital alanları meydana getiren bazı özellikler dışında sanal mekanlarda terkedilmiştir. (Lynn,1999)

Çok kullanıcılı yazı tabanlı uygulamaları (MUDS VE MOO), bunların grafik arabirimli görselleştirilmiş hallerini (HABITAT), hiperbağları, hipermetinleri ve WWW(world wide web) protokolleriyle Internet'in grafik kullanıcı arabirimlerini sanal mimarinin ilk örnekleri olarak tanımlayabiliriz.(Önder,2002) Siberuzay mimarisi, bir web sayfasını mimari bir mekan olarak ele alır. İster görsel ister yazısal olsun hiperbağlar burada başka odalara hatta evlere açılan kapılar olarak karşımıza çıkmaktadır. Ama mekanlar arası ilişkilerde mekanların komşuluklarının ya da aralarındaki mesafenin hiçbir önemi yoktur çünkü komşuluklar kapılarla sağlanıp, bitirilebilir. Mekanlar arası hiyerarşi yoktur çünkü kullanıcının nereye hangi kapıdan gireceği bilinmez. Mekanların görünümlerinden fazla bir önemi yoktur çünkü o görünüm her an değiştirilebilir, kullanıcıların değiştirmesine olanak verebilir. Kısaca inşa edilen mekan ya da web sayfası aslında tek ve değişmez değildir. Böylece mimarlık bugüne kadar inşa edilmiş en dinamik ve doğrusal olmayan bir mekansal organizasyonu örgütleme sorunuyla karşı karşıya kalmıştır. Sanal mimarlık bu nedenle Toyo Ito'nun dediği gibi "gerçek mimarlıktır ve aynı zamanda 'potansiyel' mimarlıktır." (14)



Şekil 3.17: Sanal mekan kavramına örnek mekan görüntüsü (Hoşkara,2000)

Marcos Novak sanal mimarlığın getirdikleri için "Mimarlık , dijital mekan teknolojileri ile gelişen şehircilik ve mimari kavramların şekil değiştirmeleri ile global, fiziksel olmayan, belirli bölgelerin dışında mekanlara taşmaya çalışan bir kavram olmaya başlamıştır. Bu akımın altyapısı henüz yeni yeni şekillenmeye başlamış olmasına rağmen, bilgi yüklü ve dikkat çekici bir mimari söylemi de yaratma başarısını göstermiştir" der. (15)Gerçektende reel mimarlık ile siber mimarlık anlayışları, hem mekan tasarlayıcılar hem de kullanılan yapı elemanları açısından biraz farklıdır. Mekanların dış çevreden ayrılması ve mekan içindeki bölüntülerin oluşmasını sağlayan reel mimarlıktaki duvarlar, siber mimarlıkta enformasyon yayan ve her an kolaylıkla değişebilen, biçim değiştirebilen, statik olmayan çevresel manzaraların, gazetelerin, sinemaların izlendiği yapı elemanlarına dönüşmüşlerdir.

İnteraktif bir biçimde yaşayan, hızlı prototiplerinin üretildiği, dijital ortamda yaratılan ve zamanında içinde olduğu sanal mimarlık anlayışı, Ingeborg Rocker'a göre günümüz mimarlığının biçim dışılığının, yani avangart mimarinin sanal ortama aktarılmasıdır. 'Biçim dışı' yani fiziksel anlamda var olabilecek herhangi bir biçimin mimari işlev, anlam veya geometriye yapacağı göndermenin ötesinde bilgiler barındıracak olan bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak mimarlık alanında biçim yaratma isteği ile inşa edebilme becerisi arasındaki mesafenin giderek büyümesi ve endüstri sonrası hizmet toplumunun yavaş yavaş bir 'e-toplum'a dönüşmesi, bunun bir yansıması olan 'e-mimarlık' kavramının inşa edilebilen bir mimarlık olmadığının yada gerçekliğe zarar görmeden dönüşemeyeceğinin bir göstergesidir. (Atalay Franck,2000)

Günümüzde gelişen sanal mimarlık, mimariye getirdiği yeni kavramlar ve olumlu yönlerin yanında bazı belirsizlikleri ve değişiklikleri de beraberinde getirmiştir. Sanal ortamda oluşturulan mimarlık ile günümüz fiziksel mimarlığının iç içe girmesi, her birinin alanının tam olarak belirlenmemesi ve birbirlerine geçişin olması mimarlık kavramının şu anki en büyük belirsizliğidir. Sanal mimarinin varlık koşulunun medyatik ortamlar, yani Internet, basın-yayın, bol iletişim olması, bu nedenle ürünün kendi gücünden çok anlatma ve ikna etme gücünün önem kazanması ve üretilen mimarinin, giderek ve ağırlıklı olarak anlatı yönelimli bir mimarlığa dönüşmesi, sanal ile gerçeğin konumlarının karışması sonucu oluşacak gerçek mimarlık üretimini de zehirleyebilmektedir.

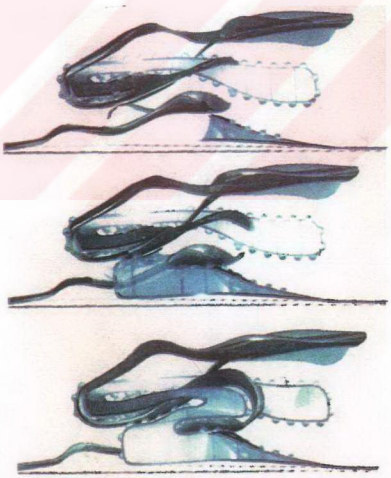
İkinci bir belirsizlikte mimarların hızla gelişen ve değişen sanal ortamdaki kesin yerlerinin ne olacağıdır. Mimarlığın bu yeni uygulama alanında belki disiplinler arası bir meslek olma

özelliği değişmeyecek ama artık sayısal mimarların birlikte çalıştığı kişiler inşaat, elektrik,ve makine mühendisleri gibi mühendisler değil de bilgisayar mühendisleri, matematikçiler, ve IT(information technology – enformasyon teknolojileri) uzmanları olacaktır. Siberuzayın mimarları da bu kişilerle aynı dili konuşabilecek donanıma ihtiyaç duyacaktır. (Önder, 2002)

Sanal mimarlık kavramının hızla yayılmasına rağmen, çok az sayıda mimarın tasarımlarının sanal mimarlık örneği olarak adlandırmak mümkündür. Peter Eisenman, Francois Roche, Lars Spuybroek, Umemoto gibi mimarlar sadece sanal ortamda var olan bu mekanların az sayıdaki yaratıcılarındandır.

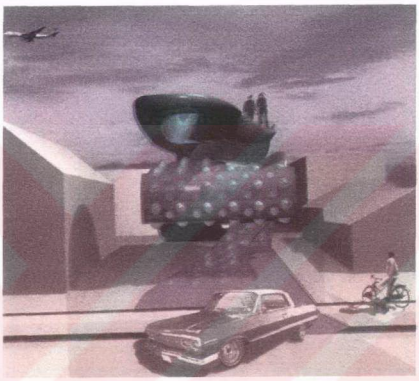
3.3.2.1 Sanal Mimarlık Örneği: 20. Yüzyıl Evi (Domesticity)

Dagmar Richter Studıo tarafından 2000 yılında Los Angelas'ta yapılan bu proje 20. yüzyıl evinin kişisel mekan anlayışındaki kırılma noktasından hareketle tasarlanmıştır.



Şekil 3.18: Farklı kırılma noktalarının gösterimi
(http://www.bol.ucla.edu/~drichter/)

Özellikle email ve Internet yoluyla kurulan ilişkinin, evin iç mekanı ve öznelliğine ait anlayışı kırması ve neredeyse tüm dünyanın ev halini alması, mimarlar için asıl çıkış noktasını oluşturmuştur. Bu nedenle projede, elektronik medya yardımıyla evin dışarıyla olan ilişkisini yeniden tanımlama gereği hissedilmiştir. Bu çevrede eve ait olan bölgeler, birer lokal düğüm noktası olarak kabul edilmiş ve bu düğüm noktalardan kimisi, tekil konstrüksiyonların merkezine dönüştürülmüştür. Gerçek ve sanal olanın birbirinin üzerine bindirilmesi yoluyla formüle edilen bu ev adeta yaşamın yeni bir formülasyonudur. (16)



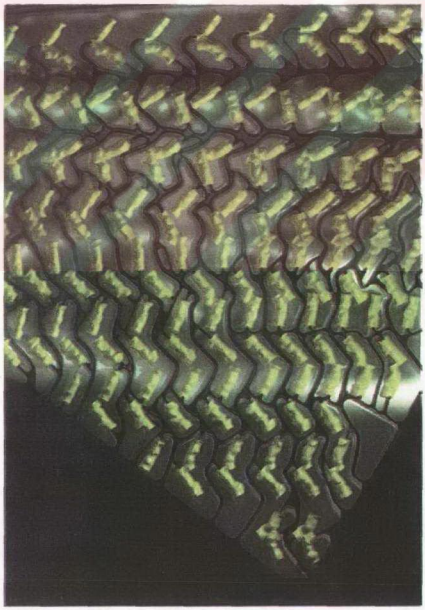


Şekil 3.19: Evin elektronik medya ile yeniden tanımlanan cephesi (http://www.bol.ucla.edu/~drichter/)

3.3.2.2 Sanal Mimarlık Örneği: Bilgisayar Ortamında Üretilen Standart Olmayan Prefabrike Ev Sistemi (Off The Road-5 Speed)

Lars Spuybroek tarafından 2000 yılında, insanların taleplerinin her geçen gün biraz daha farklılaşması ve bu farklı yaşam biçimlerine uyum sağlayabilecek yapılar bulmak amacıyla tasarlanan yapı, standart olmayan prefabrike ev sistemi için bir öneri olarak geliştirilmiştir. Bilgisayar yardımı ile sanal bir ortamda oluşturulan yapı, sayılı sanal mimarlık örnekleri arasında gösterilmektedir.

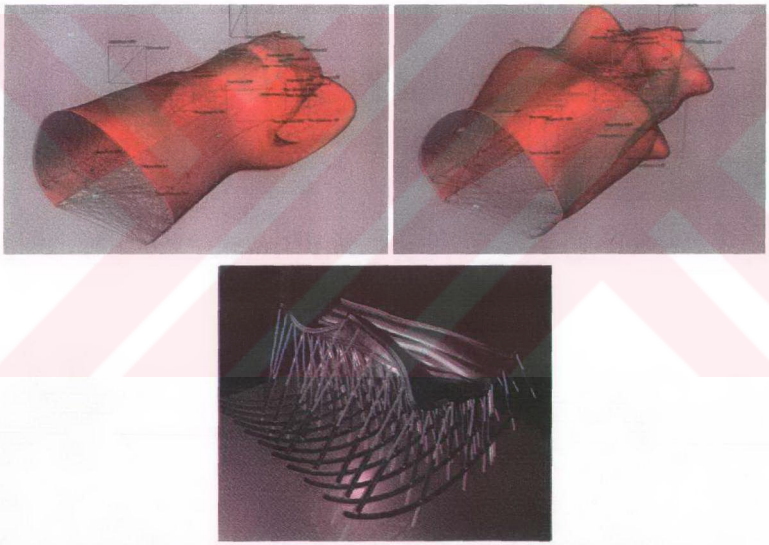
Bilgisayar yardımıyla üretilen prefabrike panellerle yapılan bu tasarım, beş aşamadan oluşmuştur. İlk aşama kentsel düzeyde bir arayüz oluşturmaktadır. Bunun için tüm hatlar 20 noktaya bölünmüş, sistemi bükülebilir hatlar ve hareket edebilir noktalar takımına dönüştüren elastik özellikli teller bağlanmıştır. Böylelikle bir uçtan diğer uçun görülebildiği hareketli bir model oluşturulmuştur. (Spuybroek,2000)



Şekil 3.20: 1.düzey (kentleşme aşaması) (Spuybroek,2000)

İkincisi tipolojik düzey, 'bükülme' ve evi araziye yerleştirmedir. İlk vitesteki her hat iki yönde bükülerek ikiye katlanmış ve ayrılmıştır. Aynı şekilde hatlardaki bütün noktalar da hatların kendileri kadar çok değişik yollarla katlanmıştır. Böylece bağlantı tipolojisi büyük ölçüde çeşitlenmiştir.

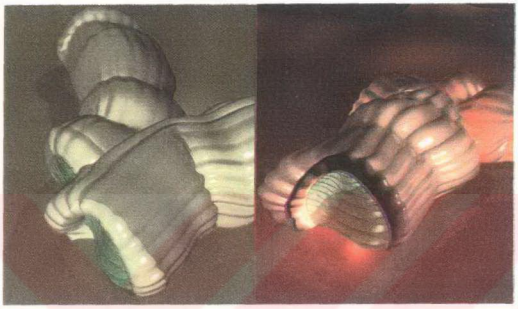
Üçüncü aşama program düzeyindedir. Her ev omurgasını biçimlendiren 23 m'lik üç ayrı hatta bölünmüştür. Her hat, eylem alanının üç farklı ölçeğine karşılık gelen üç farklı tipte 'radikal güç' için bir hareket yolu işlevi görmektedir.. Bütün güçler, birbirinin hareket alanında ve 23'e 6'lık bütün parçayı örten dış yüzeyde işlemektedir. Bu üç farklı tip; 1-otomobil park etme, müzik yapma, birlikte oturma, parti verme 2-yemek yapma, yıkanma 3-kitap okuma, bilgisayarda çalışma, gibi eylem alanlarını kapsamaktadır. (Spuybroek,2000)



Şekil 3.21: 3. düzey program aşaması (Spuybroek,2000)

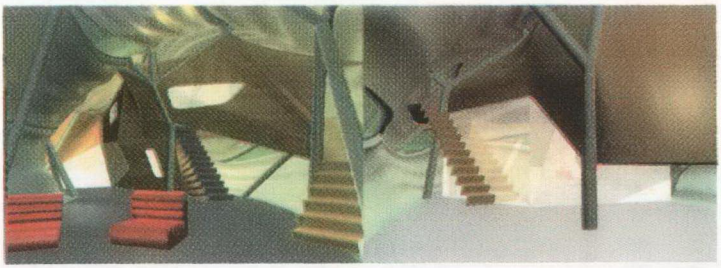
Dördüncü aşama ise üretim düzeyinde projenin geliştirilmesidir. Bütün evler prefabrik ve birbirlerinden farklı olduğu için üretim sisteminde de esneklik gerekmektedir. Evlerin tipolojisi, esnek ve sentetik bir korumaya bağlı esnek çubuklar üzerinde işleyen çok sayıda pistonla kurulmuştur. Bu çubuklar esnek kalıp tarafından mekanik olarak kontrol edilerek karmaşık bir çift eğri haline dönüştürülmüştür. Daha sonra poliüretan enjekte edilerek yapı, su

geçirmemesi için spreylenmektedir. Geometrik olarak yan bölümlerin ölçülerinin farklılıklar göstermesine karşın çubukların sayısı aynı kaldığından, kalıptaki çubuklar arasında ihtiyaç duyulan malzemeden çok miktarda artar. Bu, kalıp poliüretanla doldurulduğunda panel, üç boyulu yapıyı son derece güçlü ve ayrıca kalınlığı nedeni ile iyi yalıtılmış hale getirecek latalarla desteklenmiş gibi görünecektir. Her ev bu panellerin altında oluşmaktadır. (Spuybroek,2000)

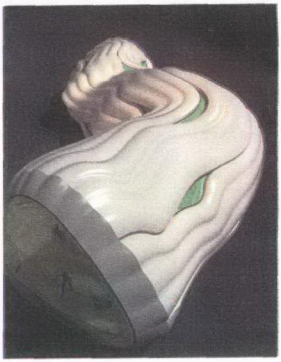


Şekil 3.22 : 4. düzey üretim aşaması (Spuybroek,2000)

Beşinci aşama yaşam düzeyidir. Sonunda beş aşamanın her biri, kalıpların yukarıdan aşağıya ve formun alttan üste doğru ortaya çıkışına; arzuların yapısal kuruluşu anlamına gelen beşinci aşamada- yaşam biçimlerinin karmaşık matriksi – bir yandan da arzuların serbest bırakılması, arzuların potansiyelleştirilmesinin uygulanmasına dönüşmüştür. (17)



Şekil 3.23: Yüzeydeki bütün eğri, protein benzeri çelik strüktür ile 3 boyulu bir hal alır. (Spuybroek,2000)



Şekil 3.24 : 5. düzey yaşam aşaması (Spuybroek,2000)

Her bir safha, kentsel planlama, mimari ve tekniklemeye yönelik değişmezlerden oluşan bir paketi, bireysel taleplerin farklılığına uyarlama girişimidir. 'Off The Road_5 Speed' bu anlamda kişisel olan ile kamusal olan arasında farklı düzeyde bir ilişki kurma çabası içinde makine gibi çalışmak isteyen bir tasarımdır. O ev üreten sınırsız varyasyona imkan tanıyan bir makinedir. (17)

Sanal gerçeklik, sanal mekan, sanal mimarlık gibi kavramların mimari alanlara girmesi mimarlıkta yeni tasarım kriterlerinin ve uygulama alanlarının çoğalmasını sağlamıştır. Günümüzde mimarlar, bilgisayar teknolojisinin ve getirdiği imkanların mimarlığı nereye doğru götürdüğünü bilememekte ve her geçen gün bu imkanlardan yararlanılarak oluşturulan yeni bir mimari kavramı tartışmaktadırlar.

3.4 Bilgisayar Teknolojisi Sonucunda Oluşan Yeni Kavramlar

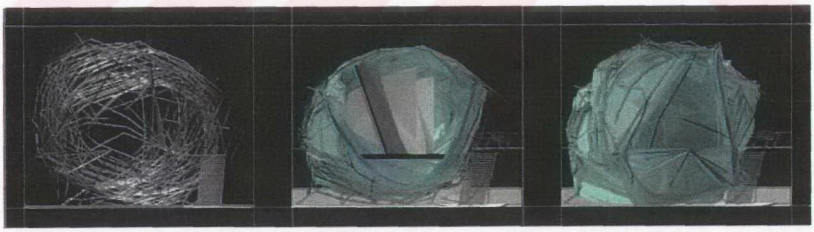
Sanal gerçeklik kullanıcının içine girdiği mekanda, çeşitli arabirimler aracılığıyla kullanımına olanak sağlamaktadır. Ancak sanal gerçeklik uygulamalarının, kullanıcının içine girdiği mekanda çeşitli aktiviteleri yapabilmesinin dışında, teknolojinin kendi gerçekliği içerisinde barındırdığı ve mimarlığın mevcut sınırlarının çok ötesinde potansiyel olanakları ve uygulama alanları vardır.

Fiziksel dünyada mimari mekan tasarımı, kendisini sınırlandıran çevresel faktörler, fonksiyon, arazi koşulları, yapım süreleri, maliyet, imar kanunları vb. etkenlerle biçimlenirken; siberuzayda inşa edilmiş bir yapının ne bu etkenlerle biçimlenmeye, ne de statik olmaya ihtiyacı vardır. Bu da ancak rüyalarımızda deneyimlediğimiz ve sınırlarını ancak mimarın hayalgücünün çizdiği bir mekan kavramının oluşmasını sağlar. (18)

Ancak günümüzde çok az sayıda mimar siberuzayın getirdiği bu imkanlar ile yeni mekan deneyimleri yaratabilmiştir. Marcos Novak, Lynn, Hani Rashid gibi isimler bu mimarlar arasında başta gelmektedir. Bilgisayar ortamının getirdiği yeniliklerden faydalanarak yeni mimari mekan arayışlarına girmişler ve bunun sonucunda yeni kavramları mimariye kazandırmışlardır.

3.4.1 Akışkan Mimarlık (Liquid Architecture)

Akışkan mimarlık kinetik mimarlıktan, robotlaşmış mimarlıktan, sabit parçalardan oluşmuş mimarlıktan daha fazlasını içeren, nefes alan , nabzı atan, bir form olarak gelip diğerlerinin yerini alan bir mimarlıktır. Her zaman bir hareketi bir diğerine bağlamaya çalışan, hiçbir objenin, hiçbir işlevin izole edilemediği, herşeyin sürekli olarak birbirine dönüştüğü; kapısız, koridorsuz, bir sonraki mekanın nerde ve nasıl olacağı belirsiz olan, bir ortam bozulması, bir mimarlıktır.(19)



Şekil 3.25: M.Novak'ın akışkan mimarlık örneği
(http://t0.or.at/%7Ekrcf/nlonline/nonMarcos.html)

Akışkan mimari güzel olan veya hoş olan heykelsi bir formla ilgilenmez. Çünkü karşılaşılan farklı tepkiler ile güzel olan bir form değişip, yerini beklenmedik şekillere bırakabilir. Yani

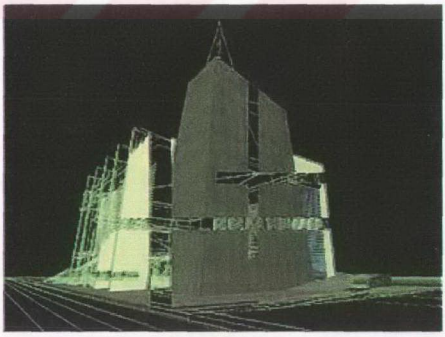
T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

akışkan mimarlık, değerlerin farklılaştığı, ziyaretçilerin bulundukları yere göre gördüklerinin ve duyduklarının her an değiştiği akışkan şehirler yaratan bir mimarlıktır.(20)



Şekil 3.26: Akışkan mimarlık örneği
(http://www.storageway.com/about/press/liquid.htm)

Novak, Akışkan mimarlık (Liquid Architecture) kavramını, kıvrılan, dönen ve içindeki insan ile birlikte etkileşimli bir biçim de değişen mimarlık olarak tanımlar ve sayısal mekanların bu fonksiyonlar olmadan kendi dünyasında var olan birer heykel olacağını savunur. Akışkan mimarlık için 'bilim ve sanat , dünyevi ve ruhani, olası ve kalıcı bir biçimde boşlukta birleşir' der. 'Akışkan Mimarlık' konseptini; akışkan, sadece dijital ortamda var olan hayali bir manzara olarak tanımlar ve akışkan mimarlık için; mantığın, derinliğin, ağırlık kurallarının, öklit kurallarının zorlacılıklarının olmadığı mimarlıktır tanımını yapar.(21)



Şekil 3.27: M.Novak'ın akışkan mimarlık örneği
(http://t0.or.at/%7Ekrcf/nlonline/nonMarcos.html)

Akışkan mimarlık (Liquid Architecture), mimarlığın asıl problemini 'zaman' olarak tanımlar; ancak bunu tarihsel, ekonomik veya politik boyutta değil, müziksel olarak ele alır. Bu ilişkiyi Novak, 'Mekan söz konusu olduğunda onunla ilgilenen bilim olarak mimarlık karşımıza çıkar; söz konusu zaman olduğunda ise karşımıza çıkan sanat dalı müziktir' diyerek anlatır.(21)

'Liquid Architecture' da , AutoCad ve benzeri yazılımlarda olduğu gibi , formlar veri alanları olarak oluşmaktadır, fakat plan ve perspektif olarak organize edilmezler. Daha çok, bu programlarda oluşturularak, yüzeylerin belli bir ritim ve strüktürle bir araya gelişiyle mekanın formları şekillenir. (19)

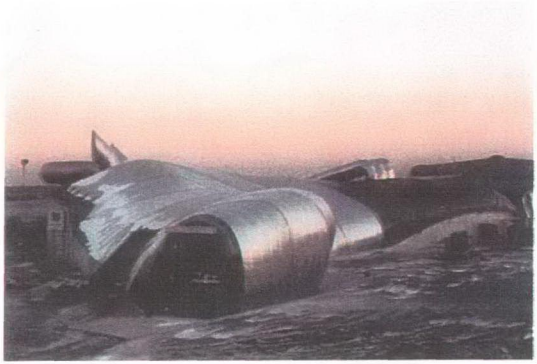
3.4.1.1 Akışkan Mimarlık Örneği: Su Pavyonu

Akışkan mimarlığın ilk örneklerinden olan su pavyonu, kullanıcıların, çevrenin ve binanın aralarında sabit, bilgisayar destekli etkileşimin olduğu dinamik bir sistem olarak tasarlanmıştır. Kas O. ve Lars S. bu yapının üzerinde yıllarca çalışmışlardır. Çağa uygun gerçekleştirilmiş tamamıyla bilgisayar ürünü olan yapı gayet göz alıcıdır fakat yerler ve duvarlar hala ağırlıklı olarak düzdür.



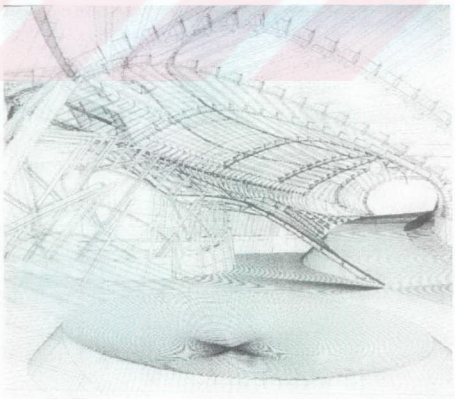
Şekil 3.28: Taze Su ve Tuzlu Su Pavyonlarının dış görünüşleri (Spuybroek,1998)

Su pavyonu form ve içeriğin sıkı sıkıya bağlı olduğu geniş ve olağanüstü bir 3-boyutlu medya sanat yapıtıdır. Yapı 1000m uzunluğunda ve birbirine bağlı 2 kısımdan oluşmaktadır. İlk kısım mimar Lars S. 'in tasarladığı 61m uzunluğundaki 'taze su pavyonu' dur. Pavyon çelikle kaplanmıştır. Dalgalı uzatılmış ve akıcı bir formu vardır. İkinci kısım mimar Kas O. 'un 42m uzunluğundaki koyu gri , inceltilmiş ve açılı 'tuzlu su pavyonu' dur. (Spuybroek,1998)



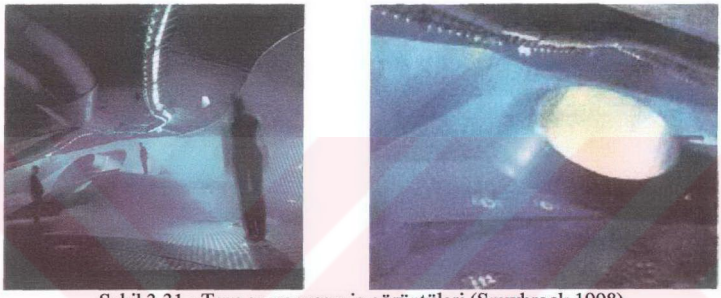
Şekil 3.29: Taze su pavyonu dış cephesi (Spuybroek,1998)

Taze su pavyonunda, XYZ eksenleri, yataysallık gibi alıştığımız mimari formalar yoktur, bu da ziyaretçiye yeni deneyimler yaşatır. Ancak farklılık sadece geometride değil aynı zamanda malzemelerdedir. Su pavyonunda çok kompleks bir etkileşimli donanım vardır. Burada taklit gerçekleri sergilemek, şov yapmak sadece filmleri yansıtmak veya sanal gerçeklikleri yansıtmak yerine insanoğlunun davranışlarıyla akışkan sistemin bağlantı kurabileceği bir donanım kurulmuştur. (Spuybroek,1998)



Şekil 3.30: Taze su pavyonu iç mekan çizimleri
(http://www.archis.org/archis_art_e_1997/archis_art_9709_eng.html)

İç mekan yüzeyi ışık alıcıları, dokunma ve çekme alıcıları gibi algılama aletleri ile kaplıdır. Bu alıcılar 3 seviyede etkileşime yön verirler: birincisi, gerçek zamanda yansıtılmış tel ızgaranın topolojik deformasyonudur. İkincisi, bilgisayar iç alanın bütün ışıklandırmasını ziyaretçinin alıcılar üzerindeki hareketine göre değiştirir. Üçüncüsü ise sestir. Burada 3 etki söz konusudur. Ziyaretçi binanın içinde yürüdükçe birkaç ışık ızgarası tarafından çerçevelenir, dalgalar ağa doğru akmaya başlar ve ziyaretçiler bu dalgalarla birlikte daha fazla alıcıları harekete geçirir , daha fazla dalga oluşmaya başlar. Bu olan yerel etkidir.

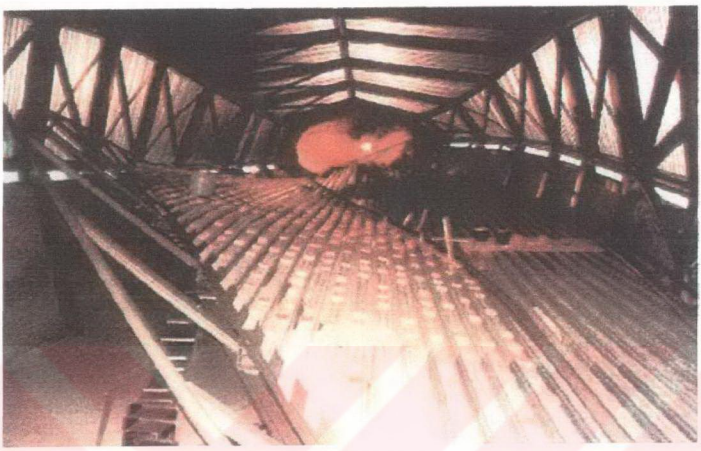


Şekil 3.31 : Taze su pavyonu iç görüntüleri (Spuybroek,1998)

Dokunma alıcıları tel çizgisel projeksiyonla kaplıdır. Ziyaretçi bir alıcının üzerine bastığı an aniden dalgaları ayaklarında hisseder. İkinci bir ziyaretçi de bir diğer alıcıya bastığı zaman yeni bir dalga oluşturur ve yarı yolda her iki ziyaretçinin dalgaları buluşur. Ziyaretçilerin hareketleri, aşağı yukarı zıplamaları ses ve ışık alıcılarını harekete geçirir.

Duvarlar ve tavan arasında hiçbir ayrımın bulunmadığı Nox'un bölümünde bina ve sergi iç içe geçmiştir. Gümüş yığının yuvarlatılmış başı dışa doğru iki parça şeklinde açılan ana giriştir. İnteraktivite kulaklarınızın etrafında bir sis estirir, bir gayzer patlar, su parıldar , yansımalar direk binanın ve ziyaretçinin üzerine düşer, hava elektronik seslerin dalgalarıyla dolar. Yerler ve duvarlar gerçekten dışarıdan görüldüğü gibi kayar ve döner, onların formları da pavyondan geçen su kadar akışkandır. Ayrıca buradaki özel efektler sırf eğlence için değildir, taze su pavyonunun içindeki elektronik cihazlar ziyaretçiler tarafından yönetilmektedir. Bu hareket, projeksiyonları kontrol eden düğmeler ve kaldıraçlar sayesinde oluşur. Dört kişi hepsi kendi kaldıraçlarıyla , küçük sanal bir damlayı iterek ve çekerek değiştirebilir. Düğmeler onlara

dokunan el ve ayak etrafindaki ızgaranın yansımasıyla dalgacıklar oluşturur. (Spuybroek,1998)



Şekil 3.32: Tuzlu Su Pavyonu
(http://www.archis.org/archis_art_e_1997/archis_art_9709_eng.html)



Şekil 3.33: Tuzlu Su Pavyonu
(http://www.archis.org/archis_art_e_1997/archis_art_9709_eng.html)

Su pavyonu şimdiye kadar yapılan ilk büyük, karmaşık, tamamıyla interaktif , üç boyutlu bir ortamdır. Su pavyonundaki yazılım , onları oluşturanların bile sonucunu düşünemeyeceği çok değişik girdi çeşitlerini alır. Her an değişik ve beklenmediktir. Bu da su pavyonunu, sadece akışkan mimarlık için bir deneyim değil aynı zamanda interaktivite çalışması için bir test zemini yapar.

3.4.2 Sanal ile Gerçek Arasındaki Mimarlık (Transarchitecture)

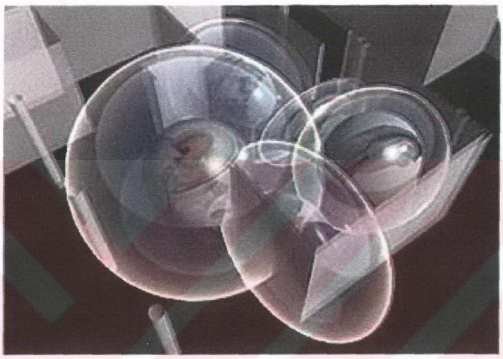
'Transarchitecture', fiziksel ile sanal arasındaki zıt kutupları kırmayı isteyen, fiziksel mimarlıktan teknolojik gelişmelerle harekete geçen siber mekana sürekli değişimi öneren, dönüşüm ve değişim olarak tanımlanan mimarlıktır. Hedefin genişleyip, büyüdüğü; mimarlığın bilgi çağıyla uyum içinde olduğu, sınırlı kuralların dışındaki alternatiflerin değerlendirilmesidir. Sanal ölçümlendirmenin mekanını yaratan 'Transarchitecture'ın görünüşteki düşüncesi formlardaki değişiklikler ve farklılıklar iken, iletişim ve etkileşim de altında yatan asıl görünmeyen düşüncedir. (22)

Sanal ortamda mimarlık yeni bir boyut kazanmıştır; bu yeni boyut , mimarlığın ötesinde, sanal ile gerçek durumlar arasındaki geçişten bahseden bir mimarlıktır. Geleneksel mimarlık bilgi ve deneyimle, insan doğa ilişkisi ile, iç ve dış, özel ve genel arasındaki etkileşim ile şekillenmektedir. Yeni bir mimarlığın karşılığı olan 'Transarchitecture' ise sanal ortamı da kapsayan büyük ortamların çok ilişkili ve etkileşimli mimarlığıdır. Ancak teknolojinin gelişimi ile uzayın, boşluğun değiştiği düşüncesi yanlıştır. Engellerin kalkması, sadece sanal topluluklar yaratması, yayılan mekanlar ve iletici mimarlığı beraberinde getirdi. 'Transarchitecture' iletici fakat aynı zamanda karışık, üstün, değiştiren ve başka yöne baktıran bir mimarlıktır. Başındaki 'trans' ekinin getirdiği, ' ötesinde, karşısında, direkt, değişken' anlamlarını korur.(23)



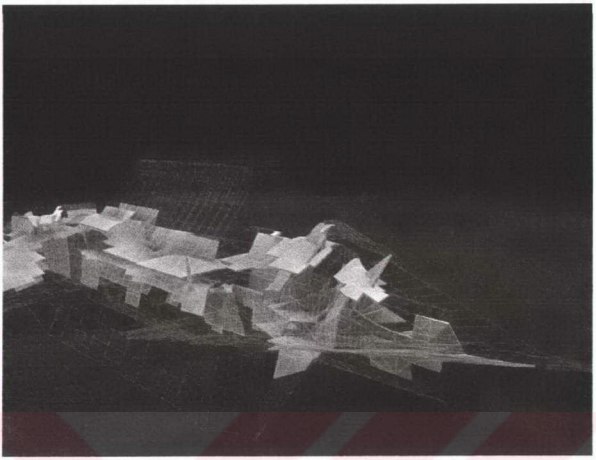
Şekil 3.34: Novak,1998
(http://www.v2.nl/DEAF/persona/novak-abs.html)

Marcos Novak 'Transarchitecture' kavramını şöyle tanımlamıştır: "Düşünceler, gerçeklerin yapılandığı görünmez iskelelerdir. Mimarlık tarihi, dikkatle işlenmiş bu görünmez iskelelerin artmasının tarihidir. Bunlar, kimi zaman tonoz, kemer gibi yapılmış gerçek iskelelerdir; kimi zaman ham maddenin sıkıştırılıp , form verip şekillendirildiği endüstri iskeleleridir, kimi zaman da insan bilgi ve alakası ile uzaktan iletişim kuran bilgi iskeleleridir. 'Transarchitecture', mimarlığın ötesindeki görülmeyen iskeledir." (23)



Şekil 3.35: Novak,1998
(http://www.v2.nl/DEAF/persona/novak-abs.html)

'Transarcitecture', bir geçiş dönemi mimarisidir ve fiziksel ile sanaldan oluşan melez bir yapıya sahiptir. Sanat ve bilimi bir arada düşünerek yeni ve önemli dijital etkilere dönüştüren, dijital mekan konseptleri ve tasarıları oluşturan 'Transarchitecture' aslında gerçek dünyadan alınan 'malzemelerden' 'softimage' ve 'photoshop' gibi programların kullanılmasıyla melez biçimlerin oluşturulduğu bir kolaj tekniğidir. Taranmış resimler , algoritmik biçimler üzerine oluşturulmuş çizimler gibi malzemeler bilgisayarda bir araya getirilir ve bunlardan yeni formlar oluşturulur. New York'taki Columbia Üniversitesinde Lynn ve Hani Rashid yönetiminde 'kağıt kullanılmayan tasarım stüdyoları anlamına gelen 'paperless studios' da bu tip projeler üretilmektedir. (24)

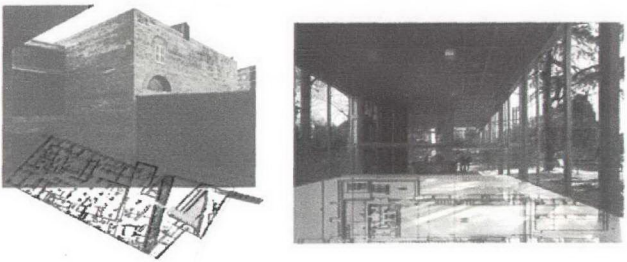


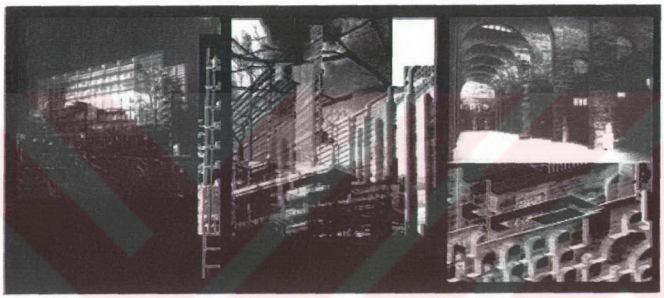
Şekil 3.36: Hani Rashid, 'Paperless Studio' çalışması
(http://www.arch.columbia.edu/Projects/events.html)

Bilgi ve materyalin, sanal ve gerçeğin, olası ve kesinin giderek iç içe girdiği bu yüzyılda, yeni projeleri daha kolay anlatmak için, yeni sanal mekanın, kesin değişmiş fiziksel uzay çağının, ve yeni bina formları yaratmak ve yapmanın yollarının birleştiği genişletilmiş mimarlık olan 'Transarchitecture' a mimarlık alanında büyük iş düşmektedir.

3.4.2.1 Transarchitecture Örneği: Kağıt Kullanılmayan Tasarım Stüdyoları (Paperless Studio)

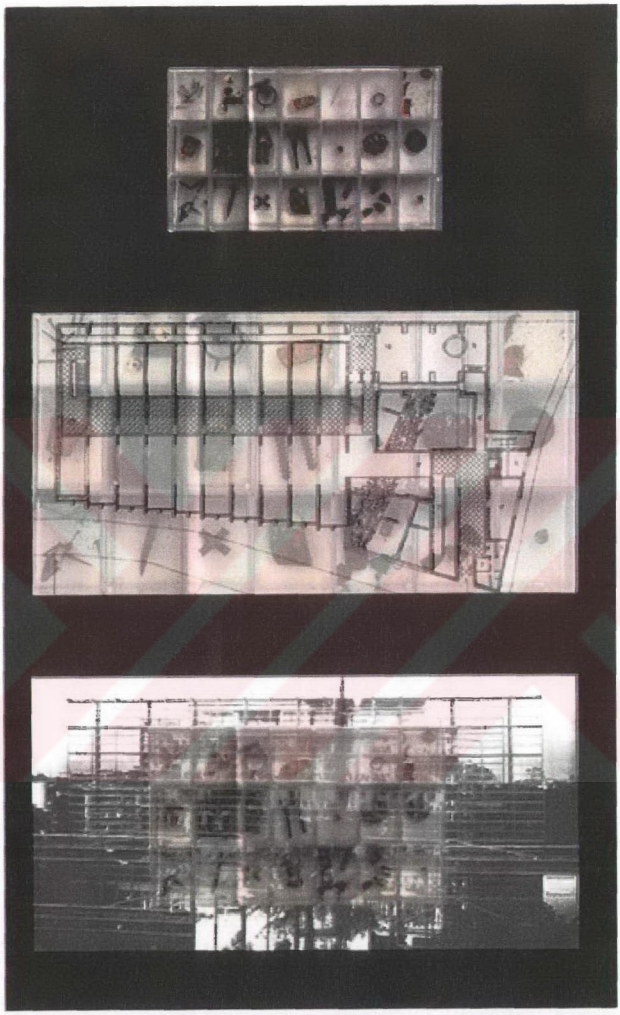
New York'taki Columbia Üniversitesinde, Lynn ve Hani Rashid yönetiminde 'kağıt kullanılmayan tasarım stüdyoları anlamına gelen 'paperless studios', 'Transarchitecture' örneklerinin üretildiği bir ortamdır. 'Softimage' ve 'photoshop' gibi programlar ile dijital mekan konseptleri ve tasarıları oluşturulan Paperless Studio'da, kolaj tekniği ile melez biçimler yaratılmıştır.(25)



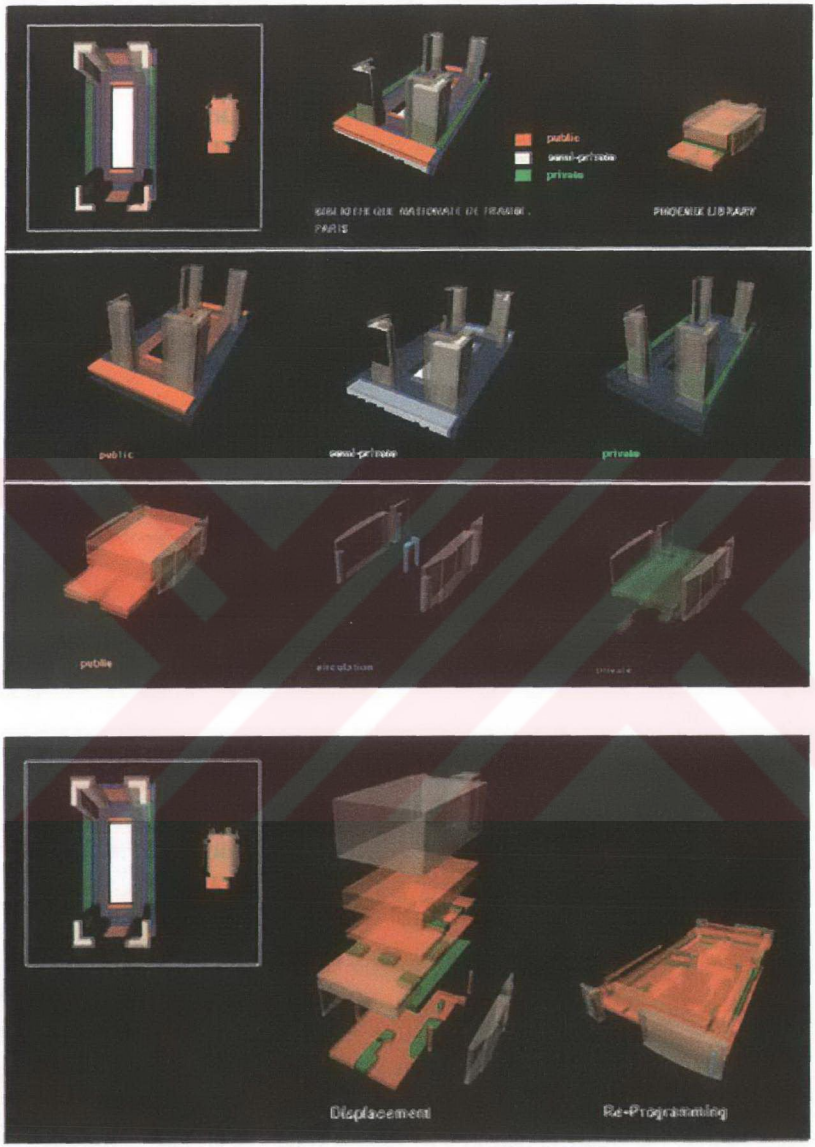




Şekil, 3.37: Cooke Kooreman, 'Paperless Studio' çalışması
(http://www.arch.columbia.edu/Projects/events.html)



Şekil 3.38: Cooke Kooreman, 'Paperless Studio' çalışması
(http://www.arch.columbia.edu/Projects/events.html)



Şekil 3.39 :Look, 'Paperless Studio' çalışması
(http://www.arch.columbia.edu/Projects/events.html)

3.4.3 Bilgisayar Teknolojisi ile Oluşan Avangard Mimarlık (Avatarchitecture)

Siberuzayda nesnelerin kütlesi ve yerçekimi, yağmur, güneş, rüzgar gibi etkenler sanal olarak yaratılmadığı sürece yoktur. Sanal nesneler maddesiz maddelerden oluşturulup, mekanın sınırları, dokuları, renkleri sürekli değiştirilir. Siberuzayda hiçbir mekan, kartezyen uzayın sınırlarına bağlı olmak zorunda değildir, 'n' boyutlu uzaya ait bir yapı da olabilir. Bütün yapı sürekli bir devinim içinde de olabilir. Ancak gerçek ve sibergerçek uzay arasındaki temel fark hareket ve zaman nosyonlarında yatar. Fiziksel uzaydan bir yerden bir yere gitmek sıralı bir eylemken siberuzayda eşzamanlı olarak gerçekleşebilirken, uçarak da dolaşabilmeniz mümkündür. Bu da zemin, alt, üst gibi kavramları ortadan kaldırır. Ayrıca siberuzaydaki mekanın bir kullanıcısı olarak kendinizi baştan yaratabilir hatta insan formunda dahi olmayabilirsiniz. Tüm bunların gerçekleşmesi için tek ihtiyaç ise bilgisayar ortamında yaratılmış bir mekan ve bunun algılanmasına olanak sağlayacak uygun arabirimlerdir. Sadece bilgisayar ortamında var olabilecek tamamen farklı bir çevre içindeki bu yeni mimarlık formu büyük olasılıkla sayısal ve soyut mimarlığın en uç örneğidir. (Tichy,1998;Önder,2002)



Şekil 3.40: Novak, 'Avatarchitecture' örneği (1997)
(http://www.to.or.at/%7Ekrcf/nlonline/nonMarcos.html)

Marcos Novak, 'Avatarchitecture' kavramını şöyle tanımlar; "...Öklit geometrisine ait olan fiziksel mekana, şimdi tamamen görünürde tedavisi olmayan sanallık bulaştı. Biz tasarlayarak varız. Sanallığa doğru çözüldüğümüzde, tasarımın ne kadarı kalır? Mekanı, 'avatar'ı, 'avatar'ın süsünü ve aletlerini tasarlamak için olan teknikler, tek bir kavramda toplandı: 'avatarchitecture'. 'Avatara' kelimesi, çağdan çağa Vishnu'nun canlı simgesi, dengesizlikleri düzeltmek için tanrıçanın dünyanın mimarisi anlamına gelir. Kendi kendiliğin çok sayıdaki versiyonu; işin yapılmasını sağlamak için , daha az dünyadaki amaçlar ile uzlaşırlar." (26)

"... mimarlıkta üç kavram ortaya çıktı : sibermekandaki 'liquid architecture', sanal ve fiziksel mekanların karışmasındaki 'transarchitecture', kendi kendinin ve diğerlerinin çoğalmış, artmış mekanda tasarlanması olan 'avatarchitecture'." (26)

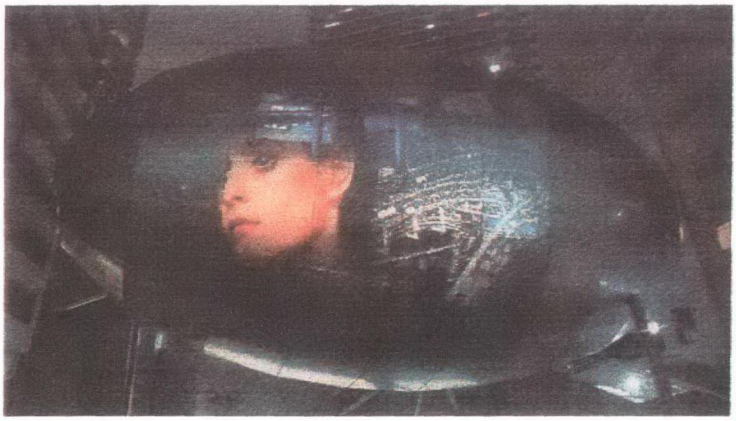
'Avatarchitecture' gerçek dünya için tasarlanma endişesi taşımayan sadece bilgisayar ortamı için tasarlanan mimari projeleri kapsamına almaktadır. Bir anlamda günümüzün avangard projeleridir. (Betsky,1997)

3.4.4 Medya Mimarlığı (Mediatecture)

Jenerasyon değişikliği ile gelen genç mimarlar ve sanatçılar, global medyalaşma konusunu ile karmaşık ve durmaksızın büyüyen medya alanını, gerçek binaların ve mekanların olduğu mimarlığa taşıyorlar.(27)

'Mediatecture', zaman ve mekan kavramın eridiği elektronik medya ve mimarlığın , sanal ve gerçek mekan için birlikte çalışmasıdır. Arayüzü 'Transarchitecture'dan olan sanal bir mimarlıktır ve basit medya teknolojilerinin mimarlık çerçevesinde kullanımıdır. Ne dizayn aşamasındaki medya uygulamalarının tesiri, ne de mimarlıktaki sanal karakterler ön planda değildir. (28)

Bu birlikte çalışma, gerçek koşulların, kronolojik uygulamaların ve yapım gerçeklerinin kombinasyonuna bağlıdır. Bu yaklaşım , medya uzantısı olan sanal ve gerçek mimari yapıların, bu yöntemler ile kurgulanmış elektronik medyalı gerçek mekanların birbirlerini kuvvetlendirmesidir. (29)



Şekil3.41: Toyo Ito, Egg of Winds, Tokyo, Japonya, 1991 (Ito,2001)

Günümüzde elektronik medyanın mimarlığın içine entegre olması çok az mimar tarafından fark edilip, detaylı bir biçimde tartışılıyor. Nouvel, Ito, Sakamura, Koolhass gibi mimarlar çok zorda olsa, 'mediatecture'ın mimarlığa getirilerini ve günümüz mimarlığı ile kıyaslamasını yapıyorlar.

Jonathan Bell(1996), her yeni sanatın, medya sanatları ve medya mimarisi de dahil olmak üzere, varolan geleneklere kendilerini yöneltmeleri gerektiğine inanmaktadır. İçinde bulunduğumuz dönemi 'melez' dönem olarak değerlendirmekte, ve bu düşüncesini 'mimarlık ve mimari fantezi arasında bir alacakaranlık' cümlesi ile açıklamaktadır. Günümüz mimarlığının bir imaj sanatına dönüştüğünü, mimarların yönetmen gözüyle olaya yaklaştığını belirtmektedir. (4)

Bina cephesini bir arayüz olarak yorumlayan Jean Nouvel; bilgisayarın oluşturduğu ortamla tasarımı gelişen Medya Tower (1992) projesi ile dinamik ve statiklerin kontrastını ortaya koyan Coop Himmelblau; duvarları, yerleri ve tavanları bilgi taşıyan elemanlar olarak yorumlayan ve medya mimarisi, imaj sanatı, simgeler olarak mimarlığa yaklaşan Toyo Ito 'medya mimarisi' anlayışını projelerine yansıtan mimarlardandır.(4)

AIA (American Institute of Architects)'e göre: mimar, ne istediği bilen kişilerin görüşlerini, düşüncelerini gerçeğe dönüştürecek kişidir. Mimarlar büyük resmi görürler. Mimarlar özel

eğitim ve öğrenim ile sizin ne yaptırmak istediğinizi, sizin düşünemediğiniz gelecek seçeneklerini tanımlar ve şekillendirirken, yatırımınızın değerli olması için yardım ederler. Sadece 4 duvar ve çatı değil, iç ve dış tüm çevreyi yaratırlar, yaşayacağınız ve çalışacağınız tüm mekanları tanımlarlar. Mimarlar problemleri yaratıcı şekilde çözerler, problem çözmekte ustadırlar. Büyüyen aileniz için daha fazla odaya mı ihtiyacınız var? Mimar size evinizi nasıl büyüteceğinizi gösterir. Kısıtlı bir bütçeniz mi var? Sizin istediklerinize, sizin yatırımınıza göre yollar bulur. Mimar bina fiyatınızı artırır, enerji ihtiyacını azaltır ve gelecekteki değerini artırır.

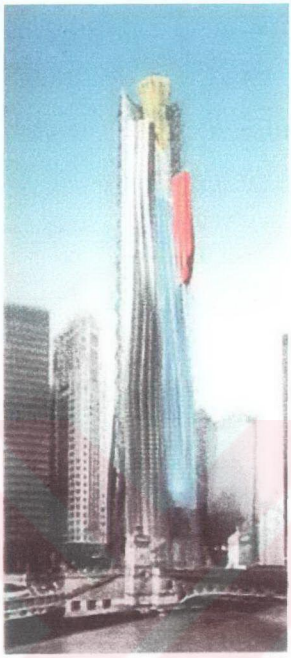
MESPIN' de aynı tanımı 'Meditecture' için, sanal uygulamalar ve 3 boyutlu interaktif medya kullanımında yapar. Yarının e-ticaret ürünlerinin, servisinin ve ortamının profesyonel 'mediatect' tarafından tasarlanacak olmasını da buna bir kanıt olarak gösterir.

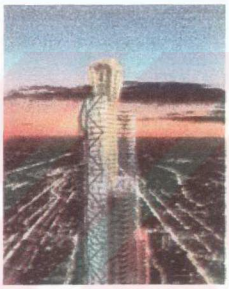
Mediatecture uygulamalarının günümüzde bir çok örnekleri bulunmaktadır. Ancak bunlardan bazıları, yapının cephesinin elektronik panolarla kaplandığı yapılar olmaktan ileri gidememiştir.

3.4.4.1 Medya Mimarlığı (Mediatecture) Örneği: Çok Amaçlı Kule

Mark Sexton'un, 21. yüzyıldaki yaşamın düzensizliğini yansıttığını söylediği 2020 yılında tamamlanması tasarlanan düzensiz formdaki bu bina; Internet'te site şekillerini gezdiğimiz, kaos teorisinden konuştuğumuz dönemi yansıtan önemli bir 'Mediatecture' örneğidir.

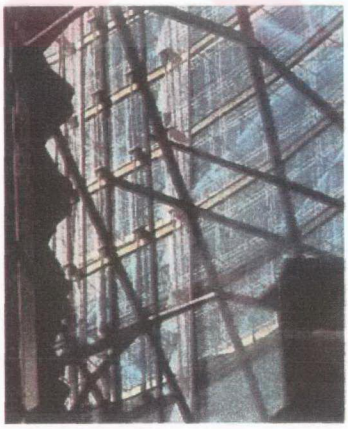
İletişim teknolojilerinin ve medya teknolojilerinin, bina yapı malzemeleri ile birlikte kullanılması ve kullanılan malzemenin özelliklerinin değişmesini sağlıyor olması 'Mediatecture' için iyi bir örnek oluşturuyor. Binanın içinde, 12 saat önceki Hong Kong'da batan güneşin video bantları izlenebilirken, dış cephedeki elektronik şerit sayesinde, New York Borsasından gelen haberler yayınlanabiliyor. İçerideki alışveriş merkezinde Rio de Janerio' da neler olduğu canlı görüntüler sunan dev ekranlarda izlenirken, dış cephede ve ofis kulelerinde şirketlerin ürün kataloglarından imajlar sunuluyor.





Şekil 3.42: Çok Amaçlı Kule'nin 3 boyutlu görüntüsü

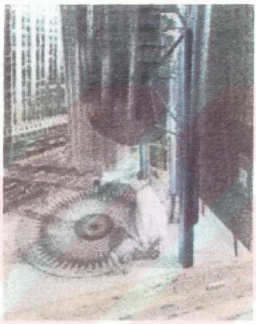




Şekil 3.43: Çok Amaçlı Kule'nin iç mekan görüntüleri

Eğlence merkezleri, ofis, konut, anaokulu gibi aktivitelerin bulunduğu kule; düzensiz şekillenmiş kristal şaft ve şaftın yanındaki strüktürel çerçeve olmak üzere 2 parça halinde yükseliyor.

Binada kullanılacak olan hipergüçlü LCD cam , transparandan opağa, kırmızıdan maviye değişebildiği gibi, binanın içinde ve dışında, değişik imajları ve metinsel bilgileri de gösterebiliyor. Cam kuleyi kucaklayan çelik strüktür sayesinde içeride kolonsuz bir yapı ve 360 derecelik bir görüş alanı sağlanıyor. Gün boyu içeriye ışık alan yapı, geceleri renk ve ışık kulesine dönüşüyor.



Şekil 3.44: Çok Amaçlı Kule'nin roket fırlatıcısı gibi görünen gökdelenin dış iskeleti

3.4.5 Uzay-Zaman-Bilgi Mimarlığı (Hypersurface Architecture)

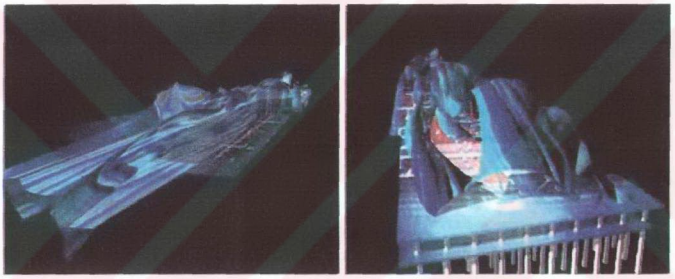
'Hypersurface', matematiksel olarak 'hiper-uzay' da (4 boyutlu uzay) bulunan yüzey anlamına gelmektedir. Fakat burada hypersurface, uzay-zaman-bilgi kavramları kapsamında oluşan bir olgudur. Mimaride 'hypersurface', gövde ve obje arasındaki ilişkiyi kurmak amaçlı örtü veya yüzeylerin oluşturulma biçimidir ve form-görüntü arasındaki oransız ilişki ile oluşturulur. (30)

Stephen Perrella, 'hypersurface'ın yaratılmasındaki sonuçları şöyle açıklamaktadır. Kapitalist dünyada, tüketim kültürü yüzeyin katmanlarını zorluyor ve mekanı ölçümlendirmek için kartezyen, lineer modelleri unutup, diğer boyuta hazırhklı olmak gerekir. Son yıllarda

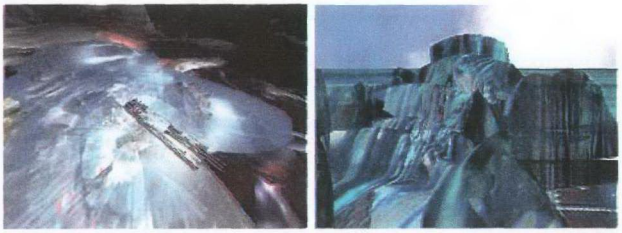
bilgisayar destekli tasarımın devamlı gelişmesiyle, mimarlığın yüzeyinde daha yumuşak ve çevresel formlar oluşmaya başladı. (Perrella, 1996)



Şekil 3.45: M. Novak, Hypersurface Architecture örnekleri
(http:www.to.or.at/%7Ekrcf/nlonline/nonMarcos.html)



Şekil 3.46: S.Perrella, Hypersurface Architecture örnekleri
(http://www.mediamatic.nl/Doors/Doors2/Perrella-Doors2-E2.htm)

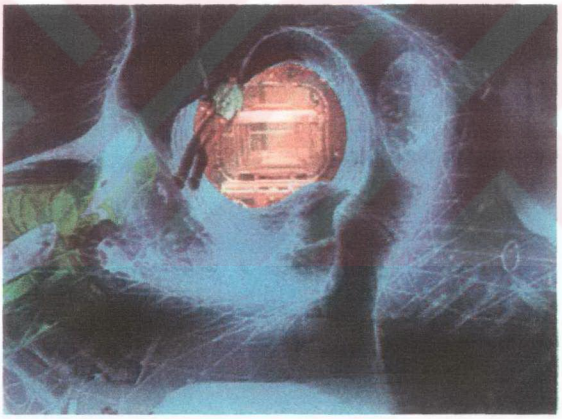


Şekil 3.47: S.Perrella, Hypersurface Architecture örnekleri
(http://www.mediamatic.nl/Doors/Doors2/Perrella-Doors2-E2.htm)

"Hypersurface, yayılan tüketici medyanın, topolojik mimarlığa yaklaşımından ortaya çıkan yeni bir bölgedir. Radikal malzeme yüzeyleri boyunca medyanın akışıdır. Medya ile malzeme arasındaki bir bölgedir. 'Hypersurface, dijital oluşuma , günlük tüketici yaşamındaki enformasyonel özelliğe genişlemedir. 'Software', herhangi bir formu yaratabilir, yer alan formun radikalleşmesi söz konusudur. Teknolojinin mimarlığa şekil verdiği noktaya doğru bir meyil vardır."(Perrella, 1996)

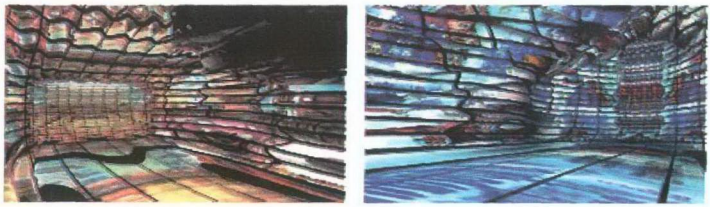
3.4.5.1 Uzay-Zaman-Bilgi Mimarlığı (Hypersurface Architecture) Örneği: Uzay İstasyon Modeli

Kas Oosterhuis tarafından 1998 yılında tasarlanan uzay istasyon modeli, uzay-zaman-bilgi kavramlarının iç içe olduğu bir tasarımdır. Uzay istasyonu modelinin kavramsal egzersizinde dış kabuk ve fonksiyonunun daha önceden oluşturulduğu farz edilmiştir. Bu çalışmada sadece iç kabuk üzerine konsantre olunmuştur. (Oosterhius,1999)



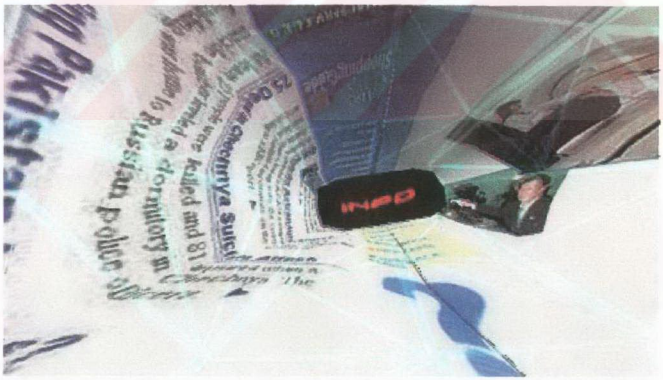
Şekil 3.48: Uzay istasyonunun iç kabuk çizimleri (Oosterhius,1999)

İç kabuğu astronotlar tarafından ayarlanabilen esnek bir zar olarak düşünmüştür. Yüksek çözünürlüklü uzay iskeleti iç ve dış kabuğa yerleştirilmiştir. Her bir değişim bir bilgisayar programları tarafından gerçek zamanda hesaplanmakta ve veriler havalı silindirlere gönderilmektedir. Böylece silindirlerin ebatları saniyeler içinde değişmektedir. (Oosterhius,1999)

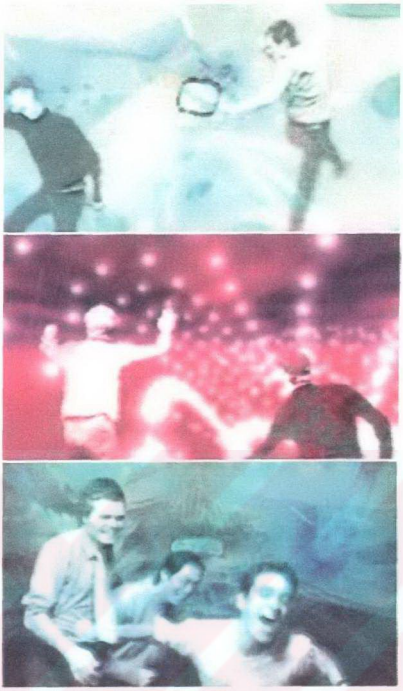


Şekil 3.49: İç kabuktaki LCD panel görüntüleri
(http://www.archis.org/archis_art_e_1997/archis_art_9790_eng.html)

İç kabukta sayısız LCD panel yerleştirilmiştir. Aynı paneller büyük görüntü veya yazı duvarı oluşturmak için birlikte çalışmaktadır. Astronotların ihtiyaçlarına göre bu alanlar, yazı veya görüntü alanı olarak inşa edebilmektedirler. Bu olayların ve şekillerin bir grup insanın üç boyutlu modelde üzerinde çalışabilecekleri bir çevre veya bilimsel deneylerden elde edilen verilerin analiz edilebildiği bir alan olabilir. İç kabuğun içine yerleştirilen bu görüntüler aynı zamanda astronotların boş vakitlerini gerçekleştirebileceği bir çevrede oluşturabilir. Uzay istasyonundan görülen bu sanal pencereden bir ailenin evdeki görüntüleri, doğanın rahatlatıcı sahneleri seyredilebilir. (31)



Şekil 3.50: Büyük görüntü veya yazı duvarlarından oluşan LCD panel görüntüleri
(http://www.archis.org/archis_art_e_1997/archis_art_9790_eng.html)



Şekil 3.51: Uzay İstasyonundaki mekan denemeleri
(http://www.archis.org/archis_art_e_1997/archis_art_9790_eng.html)

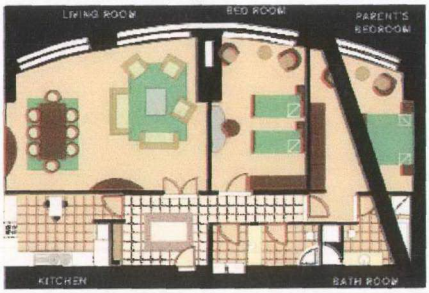
3.5 Teknolojik Gelişmelerin Türkiye'de Tasarım Alanına Etkisi

Bilgisayar destekli tasarım son 40 yılda hızlı bir gelişim göstermiştir. Modelleme, sanal gerçeklik, simülasyon gibi yeni görselleştirme araçları geleneksel yöntemlerin yerini almaktadır ve gün geçtikçe teknolojinin ucuzlaması nedeniyle yaygınlaşmaktadır. TÜBİTAK, Kara Kuvvetleri Komutanlığı ve Türk Hava Yolları sanal gerçeklik sistemlerini kullananların başında gelmektedir. Bu teknolojilerin yaygınlaşması mimari tasarım sürecinin de hızla değişmesine sebep olmaktadır. Bilgisayar teknolojisinin gelişimi ile birlikte günümüzdeki bir çok olgu gibi mimarlık kavramı da sanallaşma sürecine girmiştir. Artık şimdiye kadar en yaygın belgeleme şekli olan kağıt üzerine baskının yerini elektronik hafızalar almaya başlamıştır. Fakat bilgisayar teknolojisinin mimarlığa getirdiği yenilikler

sadece fonksiyonel anlamda değildir. Günümüzde henüz gelişim aşamasında olan sanal gerçeklikle beraber sanal mimarlık kavramı da oluşmaya başlamıştır. Bugüne kadar fiziksel gerçeklik sınırları içinde kalmak zorunda kalan mimarlık, sanal mimarlığın oluşumuyla beraber fiziksel gerçeklikten bağımsızlaşma olgusuyla karşı karşıya kalmıştır.

Ülkemizde ise bilgisayar destekli tasarım çalışmalarının günden güne artmasıyla birlikte, çok yaygın bir hale gelemediği bir gerçektir. Birçok firma henüz tasarım ortamında bilgisayar bile kullanmazken, büyük bir çoğunluk müşterilerinin istekleri ile veya büyük projelerin uygulama haklarını alabilmek için sunum amaçlı olarak ileri bilgisayar tekniklerini kullanmaktadır. Bilgisayar ortamında iki ve üç boyutlu çizimler, mimari bürolar tarafından müşteriye sunum için benimsenirken, sanal gerçeklik gibi uygulamalar henüz kullanılmamaktadır.

Ülkemizde bir çok mimari büro ve inşaat şirketi, AutoCAD vb. programları kullanarak iki boyutlu çizimlerden faydalanmaktadır. Kullanılan bu programlar, tasarım aşamasını geliştirmekten çok uygulama aşaması için bir çizim niteliği taşımaktadır. Yapılan 3 boyutlu çizimler, yapının bitmiş halinin görülebilmesini sağlayan maketler olarak görülmektedir. Ancak teknolojinin giderek ucuzlaması, kişisel bilgisayar kullanımının artması ve Internet gibi erişim ağlarının yaşantımıza girmesi birçok firmanın, müşterilerinin istekleri doğrultusunda veya onlara daha iyi ulaşabilmek amacıyla 2 ve 3 boyutlu bilgisayar çizimlerinin yanında animasyon gibi sunum ağırlıklı programları da kullanmalarını sağlamıştır. Bir çok firma web sayfalarında 2 ve 3 boyutlu sunumlar yapmakta, animasyonlar ile sanal gezinti denilen tasarım içinde gezintiler düzenlemektedir. (32)



Şekil 3.52: Metrocity Internet sayfasındaki sunum amaçlı renklendirilmiş D blok planı (http://www.metrocity.com)



Şekil 3.53: Metrocity Internet sayfasındaki 3 boyutlu mekan görüntüleri (http://www.metrocity.com)

AutoCAD gibi 2-boyutlu çizim programları ile hazırlanan çizimler, Metrocity Plaza'nın web sayfasında, ülkemizde birçok inşaat firmasının web sayfasında olduğu gibi, Photoshop vb. sunum programları ile renklendirilerek kullanıcının algılamasının kolaylaştığı imajlar haline getirilmektedir. Sunum amaçlı olan bu imajlar, 3dviz, 3dmax vb. programlarıyla oluşturulan 3-boyutlu mekan görüntüleri ile daha kolay anlaşılır hale gelmektedir. Bu programlar ile oluşturulan animasyonlar, web sayfalarında sanal turlar olarak sunulmakta ve kullanılmaktadır. (33)

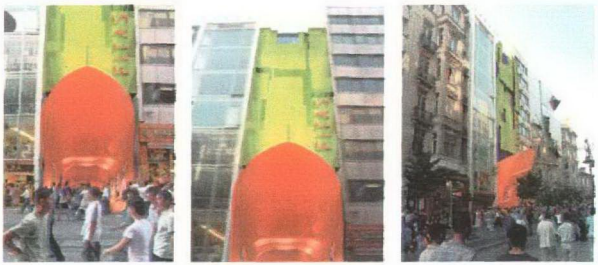
Ancak sunum amaçlı sanal programların yanında sanal tasarım programları ülkemizde rağbet görmemektedir. Ülkemizin gelişmekte olan bir ülke durumunda olması ve mimari büroların ellerinde bulunan iş gücü ve donanımlarla yetinerek daha farklı bir model arayışında olmamaları başta gelen nedenlerdendir. Bir başka sebep ise yazılım fiyatlarının çok yüksek olmasının sanal gerçeklik programlarının mimari bürolara girip uygulamasını önemli ölçüde engellemesidir. Ayrıca ülkemizde sanal tasarım programlarının mimari bürolarda kullanımına ilişkin henüz bir adımın atılmayışı ve hiçbir kurumun buna yardım etmemesi de sanal gerçeklik uygulamalarının olmamasında önemli bir etkendir. (32)

Ülkemizdeki dijital teknolojilerin, mimarlığı yeni bir söyleme doğru yönlendirmesi, Peter Eisenmann'ın Sanal Ev isimli projesinin Türkiye'de sergilenmesi ile farkedilmiştir. Ülkemizde siber mimarlık adı altında yapılmış somut bir örnek olmamasına rağmen, Internet teknolojileri ile yapılmış olan Sanal İstanbul isimli proje bu konuda yapılmış oldukça başarılı bir örnek teşkil etmektedir. Dünyada, dijital teknolojilerin ortaya çıkışı ile beraber form ve fonksiyon anlayışları değişime uğrayan, gerçek hayatta uygulanmış veya uygulanması düşünülen tarzdaki mimari projeler, Türkiye'de, sosyal, ekonomik, kültürel faktörler sebebi ile gerçek hayatta uygulanamamaktadır. Ancak yaratıcılığın sınırsız biçimde kullanıldığı bilgisayar programları ve dijital teknolojiler sayesinde, Internet gibi siber ortamlardaki tasarımlar ülkemizde oldukça yaygın ve başarılı bir şekilde yer almaktadır.(34)

Gökhan Avcıoğlu, Mehmet Kütükçüoğlu vb. bürolarında tasarım aşamasında bilgisayar kullanan ülkemizdeki mimarlar olarak gösterilebilir. Mimar Gökhan Avcıoğlu, ülkemizde bilgisayar uygulamalarını tasarım aşamasında kullanabilen az sayıdaki mimardandır. Tasarım aşamasında Photoshop, CorelDraw, 3Dviz, Freehand ...vb. gibi programları kullanan Avcıoğlu ve ekibi, bu alanda kavramsal projelere de imza atmışlardır. Ancak yurtdışındaki örnekleri incelediğimizde ülkemizdeki hiçbir çalışmanın tam anlamı ile sanal mimarlık ve bilgisayar kullanımları ile doğan yeni mimarlık terimlerine karşılık gelmediği açıkça görülmektedir.

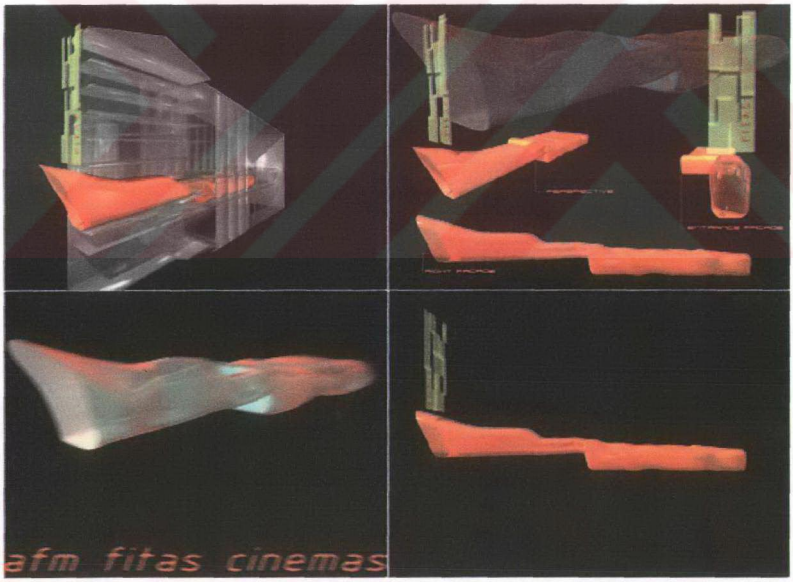
AFM Fitas Sineması

Gökhan Avcıoğlu Taksim'deki AFM Fitas sinemasının yeniden düzenlenmesi projesinde de, başlangıçtan itibaren bilgisayar destekli tasarımdan yararlanmıştır. Oluşturulan tüp ile çevreden geçenleri meydandan sinemaya doğru toplanmak istenmiştir. Sinema afişlerinin ve fragmanlarının sunulduğu kademeli yüzeylerden oluşan tüp, izleyiciyi sinema girişinden sinema salonuna kadar götürmektedir. Yüksek bir binanın giriş katında bulunan tüp ile sinemanın sınırlarının belirli şekillerde çizilmesi amaçlanıyor.

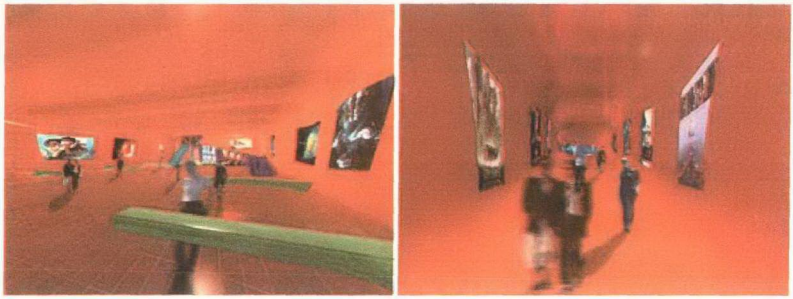


Şekil 3.54:AFM Fitaş Sineması cephe çalışması (Avcıoğlu)

Tasarım boyunca tüm iç mekan görüntüleri 3dmax programı ile tasarlanmış ve oluşturulmuştur. Photoshop programı kullanılarak imaj kaliteleri yükseltilmiş, daha gerçekçi görüntüler elde edilmiştir.



Şekil 3.55: AFM Fitaş Sineması 3 boyutlu iç mekan çalışmaları (Avcıoğlu)



Şekil 3.56: AFM Fitaş Sineması iç mekan görüntüleri (Avcıoğlu)

Gökdelen Projesi

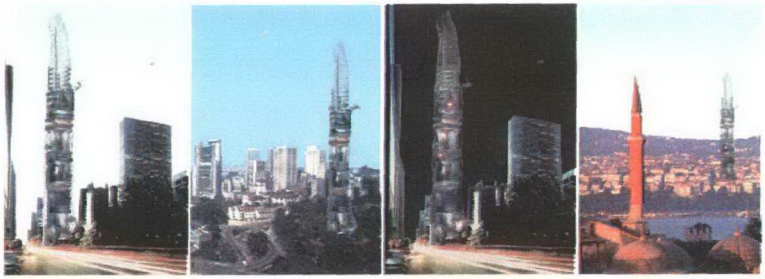
Gökhan Avcıoğlu'nun bilgisayar destekli diğer bir tasarımı ise, şehrin kendinden önceki zamanların katmanlarından oluştuğu düşüncesiyle yola çıkılarak tasarlanan gökdelen projesidir. Yüksek binaların şehrin röper noktası olması ve şehri yansıtmaları üzerinde durulduğu ve farklı birçok işlevden oluşan gökdelen projesinde; otel, sinema, tiyatro, sanat galerileri, alışveriş merkezi, konut kısımları ve tüm şehrin manzarasına hakim kafe ve restoranlar farklı kademelerde ve farklı katmanlar halinde bir arada bulunmaktadır.



Şekil 3.57: Şehrin içine oturtulan gökdelen imajı(Avcıoğlu, arşiv)

Katmanlardan oluşturulan projede, oluşturulan imajlar Photoshop programı kullanılarak şehrin fotoğrafları üzerine yerleştiriliyor. Özellikle İstanbul'da camilere karşılık olarak

şekillendirilen gökdelen projesinde, şehrin belirli bölgelerindeki bazı önemli noktalara konuluyor.



Şekil 3.58: Farklı şehir mekanlarına yerleştirilmiş gökdelen imajı(Avcıoğlu)

Ülkemizde mimarlık bürolarında çok az sayıda görülen sanal mimarlık örneklerine, üniversitelerde ve mimarlık öğrencilerinin çalışmalarında çok daha fazla rastlayabilmekteyiz. Özellikle üniversitelerin bilgisayar kullanımına verdiği önem ve bilgisayarın mimarlık alanındaki gelişmelerinin incelenmesi, gelecekte ülkemizdeki sanal mimarlık örneklerinin de artacağının bir göstergesidir.

4. TEKNOLOJİNİN UYGULAMA ALANINDAKİ KULLANIMI

İlerleyen teknolojik gelişmeler, mimarlığın tasarım alanına getirdiği yeniliklerin yanı sıra tasarlanmış bir projenin uygulama aşamasına da önemli etkilerde bulunmaktadır. Gelişen malzeme ve yeni strüktür anlayışları, mimarlık alanında farklı yapıların ve tarzların oluşmasını sağlamıştır. Sadece gelişen malzemeler değil, bilgisayar teknolojisinin gelişimi de uygulama aşamasında mimar ve mühendislerin tasarımlarını yapılabilir ve daha kolay gerçekleştirilebilir hale getirmiştir.

Endüstri devrimi ile birlikte gelişen teknoloji, malzemeye yeni özellikler getirmiş, sadece ana malzemeler değil bunların bileşiminden oluşan komposit materyaller de günümüz mimarlığının vazgeçilmezleri olmuşlardır.(Yürekli,2000) Endüstri devrimi sonucunda ortaya çıkan hızlı üretim, standardizasyon gibi kavramlar, o döneme kadar mimarlığın teknolojinin hep bir adım gerisinde yer almasını da engellemiştir. 20. yüzyıl yapı sektörüne yepyeni ufuklar açmış, daha dayanıklı ve daha taşıyıcı yapı elemanlarının kullanımına başlanmıştır. Çelik konstrüksiyonun, betonarmenin, cam üretiminin ve hatta ahşap endüstrisinin teknolojik gelişmeleri ve yeni malzemeler, fiberler, akıllı polimerler ve diğer kompozit materyaller mimari alanda önemli bir yer tutmaktadır.

Bilgisayar teknolojisinin mimarlık ve inşaat alanındaki gelişimi ise, bu alandaki tüm teknolojik gelişmeler gibi yavaştır. Ancak uygulama alanındaki bilgisayar kullanımı ve desteği, projeye hız ve verim kazandırmaktadır. Kullanılan proje kontrol programları uygulama aşamasının daha hızlı, daha az maliyetli, daha kısa sürede yapılmasına imkan sağlamaktadır. Farklı bilgisayar programları sayesinde oluşturulabilen yapılar, değişik yüzeyler, mimarlara tasarım alanında da sınırsız özgürlük vermektedir.

4.1 Mimaride Malzeme Gelişimi

Gelişen teknolojinin mimarlık alanındaki etkilerinden biri de malzemeye getirdiği yeniliklerdir. İlk çağlardan itibaren mimarlıktaki gelişmeler yeni malzeme kullanımı ve strüktür biçimi olarak tanımlanmış ve adlandırılmıştır. Günümüzde ise teknolojik gelişmeler farklı şekillerde mimariyi etkilemektedir. Ancak hala fiziksel mimarlık anlayışı içinde

malzeme ve strüktür anlayışı önem taşımaktadır. (Atabaş,2000) Artık mimarların, kendilerini mimari form sorununa verip, malzeme kullanımında ve uygulamasında bilgili olmamaları, teknolojiden ve teknolojinin getirdiği malzemeden uzak kalmaları söz konusu değildir.

Geçmişten günümüze kadar gelen mimari uygulamalara bakıldığında, zamanın malzeme gelişimlerinin ve bunların sonucunda doğan konstrüksiyon yöntemlerinin mimari form oluşumundaki etkisi görülmektedir. En eski yapı malzemelerinden olan kil ve kilin kurutulmasıyla oluşan kerpiç, kilin fırında pişirilmesiyle ile daha fazla yük taşıyabilen sert, sağlam, dayanıklı bir malzeme olan tuğla, taş, kereste, harç, demir gibi malzemelerin kullanımları çağa ve mimariye yön vermiştir.

İlk çağlardan günümüze kadar her alanda kullanılan taş, birçok uygarlık mimarisinin de form anlayışında etkisini gösteren ilk inşaat malzemesidir de denilebilir. Mağaralardan, dolmenlere, en eski yüzyıldaki eserlerde, mastaba ve ehramlarda, templ (tapınak)'larda ve nihayet en modern binalarda kullanılan, gerek renk ve strüktürün önemi gerekse dünyanın her yanında bulunması nedeniyle, en eski inşaat malzemesi olan taşla yapılan çeşitli duvarlar, basınca iyi dirençliliği ile günümüze kadar kullanımını sürdürmüştür.

Mezopotamya mimarisinde, toprak malzeme olan kil ile kerpicin etkileri görülmektedir. Kerpiçle saray, sur, set ve kuleler yapılmış ve malzemenin izin verdiği oranda küçük açıklıklar kemer, tonoz gibi konstrüktif elemanlarla geçilmiştir. Toprak ve taşı ana malzeme olarak alıp yükseltilerek yığma bir sisteme gidildiğinde Ziguratın primidal formuna ulaşılmıştır.

Mısır uygarlığında da killi toprak mimarinin bazı formları görülmektedir. Mısır mabedi, yapı kurma ve konstrüksiyonun meydana getirdiği doğal bir mimari olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünya müzesinde rastladığımız mezarların en büyük ölçülerine sahip olan pramid ve ziguratların formu, bu yükseklikte yığma-masif bir yapının tabana doğru genişleme zorunluluğundan kaynaklanmaktadır. Ölümü ölümsüzleştiren sağlamlığa ve dengeye ulaşmak için meydana getirilen form, malzeme ve konstrüksiyon metotlarından doğma örneklerdendir.
Ancak Mısır ve Mezopotamya'da görülen mimari, sadece konstrüksiyon metotları sonucuna göre formlaşmamış; sosyal yapı , bölgesel ve coğrafi şartlar da yapının fonksiyonel oluşumunu sağlamıştır.

Klasik diye bilinen Yunan mimarisi; malzeme , konstrüksiyon ve form arasındaki ideal ölçüleri ve oranları yakalamıştır. Grek mimarisinin geliştirdiği alan, kalker atik mermeri, thasos mermeri, tüf , sedef taşı gibi bazı değerli inşaat malzemelerinin hazinesidir.(Bolak, 1965) Yunan klasik mimarisi ahşap yapı geleneklerine dayanmaktadır.

Roma mimarisi her türlü mimari malzemenin hazinesidir. Daha önce bilinen ve kullanılan malzemeler, kereste, taş, tuğla gibi malzemeler dışında çok hızlı yapı yapmak istedikleri için konglomeraya benzeyen dayanıklı ve konstrüksiyonu tekpareleştiren bir inşaat malzemesi bulmuşlardır. Ayrıca mozaik malzemede bir ilktir. Geniş tonoz ve kubbeler, küçük malzeme ile büyük açıklık örtme ilkesinin doğurduğu yeni bir strüktür olarak, Roma mimarisinin özeliklerindendir.

Medeniyetlerin ilerlemesi ile kilin fırında pişirilmesinde oluşan tuğla imalatı artmıştır. Tuğla ile daha fazla yük taşıyabilen sert, sağlam, dayanıklı bir malzeme oluşmuş; duvarlar, ayaklar, lentolar, kemerler, tonoz ve kubbeler tuğla ile yapılmıştır. Roma, Bizans ve Osmanlı mimarilerindeki kemerler tuğla ile meydana gelmiştir. Tuğla ile taşın bir arada kullanılması tasarımcılara oldukça çeşitli formlar sunmuştur.

Bizans mimarisini kendine özgü plan anlayışı, malzeme ve konstrüksiyon metodlarının gelişimi ile olmuştur. Bizans duvar konstrüksiyonu tekniğiyle çeşitli malzemelerin kullanılması, taş, tuğla ve harcın dekoratif bir düşünceyle düzenlenmesi, malzeme ve konstrüksiyon tekniğinin Bizans Mimari karakterine getirdiği özelliklerden biridir. Bizans mimarisinin en önemli özelliğini; kubbe ve tonoz konstrüksiyonu ve mozaiğin kaplama malzemesi olarak kazandığı önemdir.

Gotikte sivri kemer, haçvari tonoz, destek kemeri başlıca konstrüktif elemanlardır. Sivri kemerlerin mimariye adaptasyonu şüphesiz statik sebeplerdendir. Gotik mimarlar kemerleri daima taştan oluşturarak, tonozları bunlar üzerine dolgu halinde uygulamışlardır.

Osmanlı Türkleri'nin klasik devri sayılan çağın en büyük mimari eserleri ise camilerdir. Kare plandan dairevi kubbe kaidesine pandantiflerle geçilmesi, yarım kubbe ile desteklenmiş bir merkezi kubbe, konstrüksiyonun formu doğurduğunun bir göstergesidir. Cami gibi anıtsal (monumantel) yapılarda konstrüksiyon elemanları, kesme taşlarla yapılmış ve taşıyıcı unsurların açık ve sade yüzeyleri ile oynanmamıştır.

Dönemlerin mimarileri incelendiğinde, mimari form anlayışlarında ve gelişiminde malzemenin önemi de görülmektedir. Ancak endüstri devrimi ile beraber malzeme anlayışı da değişmiş, yeni malzemeler bulunmuş ve uygulanmış, yeni endüstriyel malzeme kullanımı hız kazanmıştır. Ancak mimarların kendilerini eski yöntemlerin ve malzemelerin form sorununa vermesi, yeni teknolojiyle etkileşimde bulunmaması; dönemin teknolojisi ile yakın iletişimde bulunmuş mühendislerin yeni malzeme kullanımı ve icadında ilerleme kaydetmesini sağlamıştır.

Demir, yeni ihtiyaçlar için yeni imkanların gerçekleştirilmesine ve direkt sonuç olarak da mekan ve form anlayışında yeni konseptlerin doğmasına yardımcı olmuştur. Modern mimari formlar bakımından en önemli nokta kesinlikle, demir kolon kullanılmasında, çelik iskeletle olan gelişmedir. 1801 'de İngiltere'de yapılan 7 katlı pamuk fabrikasında kolon - kiriş ilk kez beraber kullanılmıştır. Eiffel Kulesi , modern mimaride kullanımı devam eden seri ve yüksek yapı inşasına imkan veren elverişli, konstrüktif mimari bir eleman olan çelik strüktürün gücünü ve malzemenin verdiği imkanların realize ettiği devrinin eğilimlerini ifade eden bir formdur.

Romalılarda ilk kez kullanılan beton (panteon kubbe konstrüksiyonu) XVIII. yüzyılda yeniden keşfedilmiş ancak çeliğin kullanılması nedeniyle bina strüktürlerinde kullanılmamıştır. Zamanla çelik ve betonun bir arada kullanılması yaygınlaşmış, yeni strüktürel formlara yol gösteren betonarme , özellikleri nedeniyle tasarımcı için en kolay biçimlendirilen malzeme olmuştur. Eski formların uygulanması ile başlayan beton ve betonarme kullanımı, form arayışında sonraki dönemlerde mimarlara sınırsız ve esnek yenilikler sunmuştur.

Sanayileşme sonrası yeni mimari malzemelerin kullanımı ve modern mimarinin malzemeye dayalı gelişimi, malzemeye dayalı yeni mimari anlayışların oluşmasını ve gelişmesini sağlamıştır. Günümüzde, teknolojinin gelişmesiyle oluşan bir çok yeni malzeme, mimariye olan farklı etki alanlarına göre mimariye yön vermişlerdir.

4.1.1 Teknolojik Malzemelerin Mimariye Getirdiği Yenilikler

Günümüzde günlük hayatımıza giren çoğu ürün artık fabrikada seri üretim sonucunda fonksiyonelliği ve kullanışlılığı ile karşımıza çıkmaktadır. Endüstri devrimi sonucunda ortaya çıkan hızlı üretim, standardizasyon gibi kavramlar 19. yüzyılın sonlarında ve 20. yüzyılın başlarında günlük hayatımızın her alanına etki ederken, mimarlık hala tuğla, sıva veya ahşap gibi hantal, taşınması daha zor ve ağır malzemelerle inşa ediliyordu. O döneme kadar süregelen mimari yapılanmalarda mimarlık, teknolojinin hep bir adım gerisinde yer almıştı ve yine o dönemde mimarlık endüstriyel üretim çerçevesinin dışında kendi geleneksel kuralları ve yapım teknikleri ile geliştirilmekteydi.

20.yüzyıla kadar kullanılan malzemelerin taşıyıcılık olanakları planlamayı çok ciddi anlamda etkiliyor, ona şekil veriyordu. Malzemelerin ebatları, uygulanışı göz ardı edilerek herhangi bir tasarımın uygulama fikri geliştiremez, inşa edilemezdi. 20. yüzyıl yapı sektörüne yepyeni ufuklar açtı. Daha dayanıklı ve daha taşıyıcı yapı elemanlarının kullanılmaya başlanması ile yeni form arayışları başladı. Bu dönemde betonarmenin tekrar icadı ve kullanımı ile modern mimarlık anlayışının gelişimi de hız kazandı. Modern mimarlık için EL Lisitsky "modern mimarlık ABD ve Batı Avrupa'da gelişmekte olan yeni malzeme ve teknolojinin ürünüdür" der.(Kortan,2000) Gerçekten de günümüz modern anlayışı mimariye bir çok yapı malzemesi ve uygulaması kazandırmıştır.

Son yüzyıl içinde modern mimarlık anlayışı çerçevesinde çelik konstrüksiyonun, betonarmenin, cam üretiminin ve hatta ahşap endüstrisinin teknolojik gelişmeleri ve yeni malzemeler, fiberler, akıllı polimerler ve diğer kompozit materyaller mimari yaşantımızda önemli bir yer edinmiştir. Ahşabın dekoratif olması, dış koşullara uyumlu, canlı bir malzeme oluşu; fabrikasyon üretiminde de onun ahşap panel, ahşap yapı elemanı ve bileşeni olarak karşımıza çıkmasını sağlamaktadır. Betonun yapılarda kullanımı, fabrikasyon üretiminde sandviç paneller, kiriş ve kolon sistemleri olarak gelişmektedir. Çelik ise yapılarda strüktürel hafifliği sağlamakla birlikte, tasarımda tasarımcıya pek çok olanaklar sağlayan çağdaş bir malzemedir.Teknolojinin malzemeler üzerindeki kimyasal ve fiziksel uygulamalarla olan bu etkileri malzemenin özelliklerini de değişime uğratmıştır. Artık cam çeşitli ışınlardan istenenler için geçirgen, istenmeyenler için opak hale getirilmiş, kırılganlık özelliği azaltılmıştır. Ahşabın kötü özellikleri örneğin çalışması yeni teknolojilerle azaltılabilmiştir. (Kortan,2000)

1945 ikinci dünya savaşından sonra inşaat sektöründeki teknolojik gelişmeler hız kazanmış, plastik , şişirme sistemler (Pnömatik) gibi uygulamalarının inşaat sektörüne girmesi ile esnek ve çağdaş çözümlere ulaşılmıştır. Gelişen çağdaş strüktür sistemlerinin kullanımı yapı tasarımı ve form anlayışına büyük esneklikler kazandırmıştır. 20. yy.ın beraberinde getirdiği büyük açıklıklı yapıların örtülmesi konusunda geleneksel strüktürlerin yetersizliği yeni olanaklar yaratılmasını zorunlu kılmış, böylece ortaya genellikle standart boyutta hafif, fakat oldukça rijit bir üç boyutlu strüktür kombinasyonu oluşturacak şekilde bir dizi basit modüler ve prefabrike ünitelerden oluşan uzay kafes strüktürler çıkmıştır.



Şekil 4.1: Zaha Hadid tarafından tasarlanan 365m. çapıyla dünyadaki en geniş bölünmemiş mekan olan Binyıl Çadırı'nın (The Millenium Dome) strüktürü. 6 metre eninde ve 1 kilometre çapında beton bir çember, çatı tentesini taşıyan 90m yüksekliğindeki 12 hareketli çelik bacağı birbirine bağlar. Çatı dokusunu gererek taşımak için 70 kilometre uzunluğunda yüksek güçte çelik kablolar kullanılmıştır. Çatının kumaş panelleri cam elyafından dokunmuş ve teflon ile kaplanmıştır. (Teymur, 2000)

Yeni teknolojinin gelişmesi ve mimarların bu gelişmelerden yararlanması, var olan strüktürel malzemelerin değişimlerini sağlarken, teknolojinin mimarlığın farklı yönlerindeki etkileri de malzeme kavramına yansımıştır. 'High Tech', akıllı binalar, sanal mimarlık, etkileşimli mimari gibi yeni kavramların getirdiği farklı malzeme kullanımları ve bunların birçok sektörden yardım alınarak olan gelişimi, mimarlık alanına farklı bir boyut sunmuştur. 'High Tech' mimari kavramı ile malzemelerin kullanımlarında, direkt olarak uygulamaya geçirilebilen, seri üretim yada taşınılabilirlik gibi metoda dayalı kavramların geliştirilmesi,

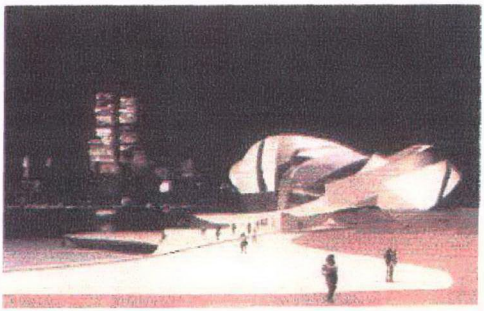
endüstriyel üretim metotlarının mimari çözümlere dönüşmesi ve endüstriyel üretime olanak verebilecek malzeme kullanımı için çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte gelişen akıllı konut kavramı, akıllı malzeme ve akıllı strüktür gibi terimleri de beraberinde getirmiştir. Yangına dayanıklı strüktürel uygulamalar, elektrik ve ısıya maruz kaldıklarında şekil ve özelliklerini yeniden kazanan 'hafızalı' metallerin depremde, yapıları daha güçlü hale getirmekte kullanılabilmesi günümüzün iddialı araştırma konularındandır. Bir diğeri ise, yapılarda ses ve titreşim kontrolünde, çok yüksek hızlarda titreşen aygıtlar olan piezoelektrik hücrelerinin kullanılması; uygun radyasyon ve elektron geçirimi özellikleri olan Fotovoltaik panellerin gittikçe daha verimli hale gelmesidir. Akıllı strüktür konusunda ise, MIT gibi önde gelen kurumlar ilginç araştırmalar yapmaktadır. Bilgisayar kullanımı ile yapı üzerindeki dinamik yüklerin hissedilerek yapı strüktürünün buna tepki göstermesini sağlayan sistemler geliştirilmektedir.(Örneğin, basınç altındaki bir strüktürel eleman eğilme işaretleri gösterdiğinde bir sensör bunu algılıyor ve tam tersi istikamette basınç uyguluyor. Böyle bir sistemin normalden 5 kat daha fazla yüke dayanabileceği bildirilmekte). Benzer bir araştırma da New York Devlet Üniversitesinde yürütülmekte, tıpkı bir insanın rüzgara karşı yürürken öne eğilmesi gibi, yapıların temeline bağlanmış hidrolik tendonlar ile duvar kirişlerine basınç veya çekme uygulanarak yapının depreme dayanıklılığı artırılmaya çalışılmaktadır.(Karahaliloğlu,2000)

Akıllı malzemelerin bir diğer yönü de , imalatında ve kullanımında doğrudan ve dolaylı yollardan çevreye etkileri minimumda tutulmuş malzemelerin öncelik görmesidir. Bu anlamda, akıllı yapıların birçok bölümünde geri dönüştürülmüş ve geri dönüştürülebilen malzemeler kullanılmaktadır.

Mimari malzeme gelişimine etki eden bir diğer alan da bilgisayar teknolojilerindeki hızlı gelişimdir. Bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ve mimarlık alanındaki kullanımının artması ile birlikte ortaya çıkan yeni mimari terimler, yeni malzeme anlayışlarını ve kullanımlarını da beraberinde getirmiştir. Yeni teknoloji ile birlikte malzemenin ağırlık , kalıcılık gibi özellikleri fiziksel değişime uğramıştır. Mimarların, bilgi akışlarını mekanlaştırmalarını, yani bilgiyi malzeme olarak kullanmalarını (Işık, rüzgar, koku , ses ve hatta ruh halimiz) sağlamıştır.(14) Sanallık kavramının yaygınlaşması 'dematerya lizasyon', 'immateryalite'(çevreve yapının, sürekli metamorfoz oluşturan sembolik bir sistem içinde birbirine bağlanması ve yapının etrafında olan şeylerden mesela meteorolojik değişim, gündüz

gece dönüşümü veya mevsimler veya ayın evreleri gibi etkilerden etkilenmesi) gibi kavramları da beraberinde getirmiştir.(Porthogesi,1991)



Şekil 4.2: Peter Eisenman'ın Kültür Müzesi Çalışması
<http://prelectur.stanford.edu/lecturers/eisenman/index.html>

Günümüzdeki gelişmelerin malzemeye yansıması ile oluşan yeni kavramlar, teknolojinin mimariye getirdikleri yeniliklerin de en büyük göstergesidir.

4.1.2 İleri Teknoloji Yapıları (High Tech)

Mimarlık ve teknoloji ilişkisi üzerine bir inceleme yapıldığında, üzerinde düşünülmesi ve anlaşılması gereken mimari yaklaşımların en önemlilerinden biri de 'High Tech' mimarisi olarak adlandırılan yaklaşım olacaktır. Ancak 'High Tech' kavramından bir stil yada bir akım olarak hiçbir zaman söz edilememiştir; bunun nedeni 'High Tech' ürünü olarak tanımlanılan yapıların mimarlarının böyle bir iddiada bulunmamış, gerçek anlamda bir manifesto yayınlanmamış, konferanslar vermemiş olmalarıdır. Aksine çoğu 'High Tech' teriminden belirli bir rahatsızlık duymuştur. Fakat belirli bir dönem içerisinde Richard Rogers, Norman Foster, Nicholas Grimshaw yada Michael Hopkins tarafından tasarlanan her yapıya 'High Tech' adı altında bir etiket koyulmuştur. Bir diğer hoşnutsuzluk ise aynı dönem alternatif teknoloji çatısı altındaki mimarlar tarafından terimin kötüye kullanılması olmuştur. Hareketin öncüleri hiçbir zaman alternatif olduğu düşüncesiyle bir teknolojiyi diğerine tercih etmemişler, bunun yerine ürünlerinde uygun teknoloji kavramını işlemişlerdir. (Davies,1999)

Kaynağını teknoloji ve hayalgücünün sentezinden alan bu hareket, endüstriyel kültürün toplumsal yaşam tarzı üzerindeki etkisi içinde mimarlığın da yer almasını amaçlamaktadır. O döneme kadar süregelen mimari yapılanmalarda, mimarlık teknolojinin hep bir adım gerisinde yer almıştı ve yine o dönemde mimarlık endüstriyel üretim çerçevesinin dışında kendi geleneksel kuralları ve yapım teknikleri ile geliştirilmekteydi. 'High Tech' mimarlığı, mimarlığın teknolojide hakkettiği yeri almasını, endüstriyel kültürün bir parçası olmasını ve bu kültürün günlük yaşamda kullanılan diğer ürünler ile aynı performans kriterleri altında değerlendirilmesini istemekteydi. Gerçekten de günlük hayatımıza giren çoğu ürün artık fabrikada seri üretim sonucunda fonksiyonelliği ve kullanışlılığı ile karşımıza çıkıyordu. Buna karşın mimarlık hala tuğla, sıva, beton veya ahşap gibi hantal, taşınması daha zor ve ağır malzemelerle inşa ediliyordu. Neden binalarda metal ve cam gibi fabrikalarda işlenip, sahada hızlı ve kolay kurulabilecek malzeme ve teknikler tercih edilmiyordu? İşte bu sorulara cevaplar malzeme ve teknoloji kullanımında bulunuyor ve ortaya çelik kafeslere, hafif metal panellere, camdan cephelere ya da görülebilir servis kabuklarına sahip deyim yerindeyse makine görünümünde yapılar çıkmaktaydı.(Davies, 1988)

Makinelerin genel anlamda seri üretilmiş, taşınabilir ve metal, cam, plastik gibi malzemelerden ortaya çıkmış bir yapıda olması, bunların mimari bağlamda referans olarak kabul edilmesini sağlamıştır. Bu referanslardan metal, cam, plastik gibi malzemelerin kullanımları direkt olarak uygulamaya geçirilebilmişken, seri üretim yada taşınılabilirlik gibi metoda dayalı kavramların geliştirilmesi için sürekli çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Endüstriyel üretim metotlarının mimari çözümlere dönüşmesi, endüstriyel üretime olanak verebilecek metal ve cam gibi malzeme kullanımı, mekansal anlamda esneklik kavramının etkin kullanımı, mimarlık ve teknoloji arasında büyümekte olan boşluğun doldurulması, dışavurumcu bir yaklaşım ile metodun ve malzemenin doğaları gereği ifadesi gibi tanımlar 'High Tech' mimarlığın asıl amaçları arasındadır.

Endüstriyel teknoloji etkisi ile bina yapımının geleneksel mimari söylemden farklı bir dilde ifade edilmiş olması 'High Tech' mimarlarının bu tür yapılardan belirli doneler çekerek kendi uygun teknoloji sistemlerini geliştirmelerine yardımcı olmuştur. Geleneksel mimari söylem, o dönemlerde modern hareketin ana teması olan beton ve betonarme kullanımı etrafında kendine bir mimari kimlik bulmaya çabalarken, 'High Tech' mimarları bu ıslak, ağır ve esnek tasarımları kısıtlama yetisine sahip malzemelerin kullanımından öte arayışlar içerisindeydi. Bu anlayışa göre 'High Tech' kavramı, yalnızca farklı malzemelerin kullanımını kapsamıyor,

ya da başka deyişle teknoloji kavramını sadece yeni malzemeler ile kısıtlı bir alanda ele almıyordu. Sonuçta 'High Tech' yeni malzemeler anlamına gelmiyor, eski malzemelerin yeni bir anlayış ile yorumlanması sonucu ortaya çıkan ürün de bu anlayışla bağdaşabiliyordu. 'High Tech' sistemler için asıl önemli olan uygulanan metottur. (Davies,1988)

High tech sistemlerinin en belirgin özelliklerinden biri de, görsel açıdan en önemlisi strüktür yapısının oluşturulmasındaki ekspresyonist yaklaşımdır. Bu hareket, teknik fonksiyonların ifade edilmesi eğilimindedir ve bu eğilim en belirgin bir biçimde strüktürel düzlemde ve servis yapısında gerçekleştirilmiştir. Binaların inşası süresince genel yapı her zaman için bir bütünün en fazla teknik yapıya sahip parçası olmuş ve geniş anlamda mimar ve mühendis kavramları arasındaki kutuplaşmayı oluşturan elemanlardan biri olmuştur. Günümüzde bile yaygın olan kanıya göre, mimari tasarım yapılmakta ve daha sonra bir mühendise bu tasarım taşıtılmaktadır. Ancak 'High Tech' mimarinin üzerinde odaklandığı 'tasarımda bütünlük' adı verilen kavram, mimarlığın ve konstrüksiyonun bir bütünlük içerisinde düşünülerek aynı potada eritilmesini ifade etmektedir. Onlar ileri seviyede konstrüksiyon kavramı ile ilgilenmiş, çeşitli araştırmalar yapıp alternatif doğrular , çözümler ortaya koymuşlardır. 'Strüktür bir yapının doğasıdır ve doğası gereği dışa vurulmalıdır'. Strüktür tasarımları artık yalnızca yüklerin taşıtılması esasına indirgenmemeli ve kendi kimliğine kavuşturulmalı, bunun sonucunda da tasarımlarda öncül bir role sahip olmalıdır. İşte 'High Tech' mimarlarının işlediği strüktür kavramı böyle algılanmalıdır. (Eşsiz,1999)

'High Tech' mimari strüktürel oluşumlarında malzeme seçimini çelik yönünde kullanıyordu çünkü hafif bir malzemeydi, kesin ölçü verebiliyordu, endüstriyel üretim esaslarına uyum sağlayabiliyordu, montaja dayalı hız kazandıran bir yapıdaydı ve teknolojiyi simgesel anlamda çok iyi ifade etmekteydi. Metoda yönelik bir yapısı olan 'High Tech' sistemleri, çeliği sadece bir mukavemet sağlama aracı olarak kullanmıyor, üzerine kaplayarak bir malzeme yanılmasına yol açmıyor ve doğasına göndermeler yaparak gerçek, dürüst ifadesi ile kullanıyordu. (Conrads,1991)

'High Tech' sistemlerinde sert, kuru ve kolayca montaj edilebilen bileşenler ve strüktür, mantık itibariyle dış duvar konfigürasyonları gerçekleştirilebilmektedir. Tek bir amaca yönelik tekil bir ürün reddedilmekte, farklı tipolojilere ve beklentilere cevap verebilecek bir çoklu ürünün oluşturulması amaçlanmaktadır.'High Tech' yapılarında iç mekanı oluşturan bölmeler gibi aynı zamanda kabuğu oluşturan dış cephe organizasyonları da sistemden

bağımsız bir yapıda şekillendirilebilmektedir ve esnekliğe sahiptir.'High Tech' döneminde cam, duvar kavramının üstlendiği anlamsal misyonu devralmıştır. Tarımsal dönemde penceresiz varolamayan bir yapı malzemesi olan cam hem pencere hem de duvar kavramlarını ortadan kaldırıp mekanları tek başına tanımlama yetkisine sahip olmuştur. (Amsoneit,1994)

'High Tech' mimarisi sadece kullanılan malzemeler ile değil, yeni mekan anlayışı ile de önemlidir.'High Tech' mimarisi bu yeni plan anlayışını, mekan kavramından daha teknik bir parametre olan esneklik kavramı çevresinde şekillendirmeye çalışmıştır. Çağın gelişim çağı olduğunu, sürekli bir devinim içinde olunduğunu ve bu yaşamsal düzen değişikliğinin yaşanılan mekanları da biçimlendirmesi gerekliliğini savunmuştur. 'High Tech' sistemlerinde mekan düzleminde esnekliğin yanı sıra yine aynı öneme sahip olan bir başka parametrede servis eden ve servis edilen mekanların ayrıştırılması düşüncesinde olmuştur. Teknolojinin tamamen insana hizmet için şekillendirilmesi düşüncesi ana hedeftir.(Grimshaw,1996)

Form fonksiyonu izler söylemi 'High Tech' mimaride kendine yer bulamamaktadır. Bu yüzden binanın formu hedeflenen ve gerçekleştirilen işlevi bire bir ifade etme yetisine sahip değildir. Bu saklı kurguya neden olan strüktür ve servislerin dışavurumcu özelliği ve bu etkisinin yanı sıra amaçladığı şekilde temiz fonksiyonel alanların kullanıcıya sunulmasını sağlamaktadır. Teknik fonksiyonların dışarıda çözümlenmesi iç mekan kullanımında serbestlik sağlamaktadır. (Conrads,1991)

Geleceğe yönelme yolunda bilim ve teknolojiye karşı duyulan yüksek bir inancı simgeleyen 'High Tech' hareketinin köklerini iki yüzyıllık zaman dilimi içerisinde yayılmaktadır. Ancak aslında teknoloji yeni bir olgu değildir ve insanlık varolduğundan beri teknolojide 'High Tech' süreçler vardır. İnsanlığın belirli dönemlerinde teknoloji kırılma şeklinde atlayışlar yapmıştır ve çağına göre ileri teknolojiler kullanmıştır. En basitinden mağarada yaşayan insanın, megaronu yapması, (yani bilinçli olarak, doğanın ona sunduğunun dışında kendi 'hayal ve yaratma gücü' ile bilinçli mekan yaratması), o döneme göre bir 'High Tech' mimari sayılabilir.

Büyük mekanların kapatılabilmesinin yöntemlerinin geliştirilmesi, düzenli kent yaşamına geçiş, kentsel teknik altyapı keşfi, çok katlı yağıların Roma döneminde yapımı, yapı iskeletlerinin duvardan ayrılması ve mekanın özgürleşmesi gibi yeniliklerde dönemin 'High

Tech' leri olarak görülebilir. Ancak 1779 'da Coalbrookdale'deki Severn Nehri üzerine yapılan tümüyle prefabrike metal elemanlar ile inşa edilmiş köprü ilk 'High Tech' ürünü olarak kabul edilmektedir.

Erken dönem 'High Tech' mimarileri olarak adlandırdığımız yapılarda; geleneksel strüktür anlayışındaki betonarme kolon, kiriş sistemleri yerini taşıyıcı çelik dikmelere, kafes kirişlere, diyagonal çelik askılara ve gergi kablolarına bırakmıştır. İlk dönem yapıları, fabrika, ofis yada spor merkezi tarzı yapılardır. İnce uzun dikdörtgen basit bir şemaya ve kabuğa sahip 'endüstriyel baraka ' olarak adlandırabileceğimiz yapılardır ve 'High Tech' mimarları bu barakalarda savundukları tezleri serbest bir ifade ile hayata geçirebilmişlerdir. (Eşsiz,1999)

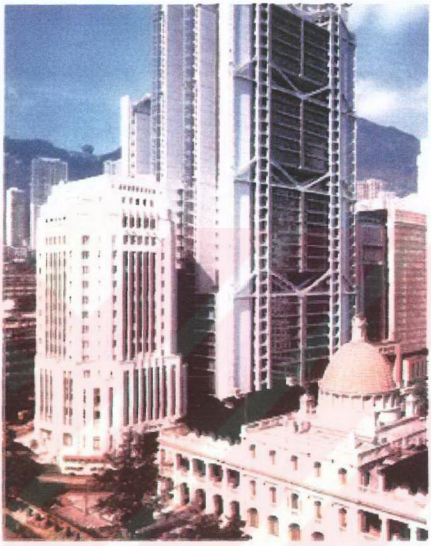
'High Tech' yapıların gelişim süreci ile birlikte, taşıyıcı sistemlerde öncelikle bir mantık farklılaşması görülmektedir. Yüklerin döşemeden bina içi kolon sistemlerine aktarılması prensibi yerini döşeme yüklerinin bastıkları yerlere değil de asıldığı sistemlere iletilmesine bırakılmıştır. Yeni yük dağılım şemaları yukarıdan aşağıya direkt olarak oluşturulmamaktadır. Yükler yukarıda toplanarak daha sonra programlanan noktalara doğru iletilmektedir. Bu bağlamda kafes kirişler çatının altında değil de, üstüne bir çerçeve havasında konumlandırılmıştır.

Merkezi omurga sistemi yapının bütün servis ekipmanlarının yapı dışında çözülmesini ve bunun sonucunda da bina iç düzeninde hiçbir etkisi görülmeden servis sistemine müdahale edilmesini sağlamaktadır.

4.1.2.1 'High Tech' Mimari Örneği: 'Hong Kong Bank' Binası

'High Tech' söyleminin uç noktası olduğuna inanılan yapı bir başyapıt özelliği taşımaktadır. Foster ve Ove Arup 'ın beraber kordinasyon içinde çalışması ile ortaya çıkarılan strüktürel düzen, bir çok alternatif tema denemelerinin sonucunda oluşturulmuştur. Bütçesinin çok büyük bir payını oluşturan taşıyıcı sistem gerçektende proje ekibinin üzerinde en çok durduğu noktadır. (Kortan,2000)

Taşıyıcı mantığının oluşmasındaki başlıca etmenlerden biri, projenin başında eski banka yapısının korunmak istenmesidir. Böylece 'High Tech' anlayışına pek de yabancı gelmeyen bir asma köprü mantığı oluşturulmaya çalışılmış ancak projenin sonraki aşamalarında bu fikirden vazgeçilmiştir.



Şekil 4.3: 'Hong Kong Bank' binası 'High Tech' cephe strüktürü (Kortan,2000)

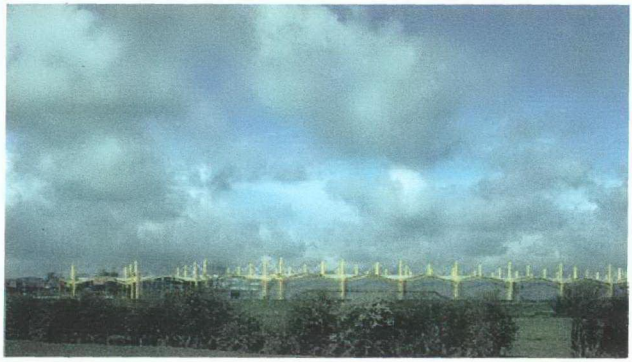
Yapılan ilk çalışmalarda Kaplicky ve Arup'un önerdiği çelik ana dikmelerden ve güçlü diyagonal strüktürel elemanlardan oluşan bir şema, daha sonra geliştirilerek 'Chevron' şeması adı altındaki bir sistemin oluşturulması için bir çıkış noktası olmuştur. Güçlü bir ifadeye sahip kırmızı diyagonal elemanlar, aynı yapıdaki düşey dikmeler tarafından asılarak taşınmakta ve böylece binanın kuzey cephesi baskın bir karaktere bürünmektedir. Bu, çeliğin ekonomik kullanımını öngören bir germe strüktürdür. Döşemeyi delen bu diyagonal elemanlar ile aynı mekanda yaşamanın nasıl bir şey olduğunu anlayabilmek amacıyla Foster kendi ofisine bu elemanlardan bir prototipi inşa ettirmiştir. Tam bu sırada eski banka yapısının korunmasından vazgeçilmesi sonucu sistemin avantajları kullanılarak binanın altında büyük bir boşluk yaratılabilmiş ve burası kamusal bir alan olarak önerilmiştir. Ancak yapılan prezantasyon sonucu çatı strüktürüne, binanın içinden geçen diyagonallerin mekan kullanımını

zorlaştırdığına ve seçilen rengin uyumsuzluğuna dikkat çekilmiş ve artık farklı bir şemaya geçilmesi zorunluluğu doğmuştur. (Williams)

Sonuç olarak bütün bu çalışmaların akıcı bir sentezi oluşturulmuş, 'Coast Hanger' şeması adı altında işlenen sistem binanın da var olan strüktürel konseptini ortaya koymuştur. Hem ilk başlardaki döşemelerin asılarak taşınması fikri hem de diyagonallerin kullanımı tek bir düzlemde yakalanabilmiştir. Binanın çalışma prensibi basitçe bir ifade ile döşeme bloklarının, ana dikmelerin desteklediği diyagonal kirişlerden aşağıya uzatılan askılar yardımı ile taşıtılması esasına dayandırılmış, taşıyıcı sistem genel planda altı taşıyıcı dikmenin farklı seviyelerde birbirlerine diyagonel destekler ve kafes kirişler ile bağlanması ile oluşturulmuştur. Bu çelik dikmeler, herhangi 'vierendeel' adı verilen yatay kirişlerle kat hizalarında birbirine bağlanan dört ana çelik kolonu bünyesinde bulundurmaktadır. Strüktürel sistem bu arada yapıyı düşeyde beş ayrı zona ayırmaktadır. Herbir zone'da bulunan döşemeler zone'ların üst bitişinde konumlandırılan diyagonal çelik kirişlere 'hanger' adını verdiğimiz askı elemanları asılmakta, dolayısıyla da her zone kendi bünyesinde çözümlenmektedir. Buralarda toplanan yükler ise son olarak biraz önce tanımladığımız kulelere aktarılırken, strüktürel açıdan dışavurumcu bir tavırla uç ürün itibari ile tüm bu süreç bina dışına ve içerisine mimari bir güzellik olarak, strüktürel anlamda gerçek bir tasarım olarak yansıtılmaktadır. (Williams)

4.1.2.2 'High Tech' Mimari Örneği: Renault Dağıtım Merkezi

Erken dönem 'High Tech' yapılar, çoğunlukla açık alan arazide herhangi bir sınır olmaksızın inşa edilen tek katlı ve çelik kullanımının görsel açıdan rahatlıkla sergilenebildiği yapılardır. Renault dağıtım merkezi, 42 aynı 24x24m kare biçiminde, tek katlı, içinde ambar, dağıtım merkezi, ofis, arabalar ve traktörler için sergi alanı, eğitim okulları ve restoranların bulunduğu mekanlardan oluşmaktadır. Yapının tasarımı, şirketin marketteki tanınabilir güç olma ve tekdüzen ile eşit çalışma gücü olan toplu hedeflerini karşılamak için tasarlanmıştır. Mekanların büyük olması ve sarı çatılar ile örtülmesi, sektörde tanınabilir olması için çevrede kesin tanınmalı düşüncesi ile oluşturulmuştur.(35)



Şekil 4.4: Renault Dağıtım Merkezi yapısının cephesi
(http://instruct1.cit.cornell.edu/courses/dea453_653/01students/emily_deborah/renault.html)

'High Tech' hareketinde strüktürün yapı bütünündeki rolünün önemli bir şekilde ortaya koyan bu yapı, strüktürün mekanları tek başına tanımlayabileceğinin en iyi yanıtlardan göstergesidir. Modüler bir yapıya sahip olan taşıyıcı sisteminde kırık birer yay görünümündeki çelik kirişler, dört ayrı noktadan, yuvarlak kesiti yine çelik dikmeler tarafından asılmak sureti ile taşıtılmaktadır. Bu dikmeler kenarlarda ve köşelerde yine çelik bir kiriş ve kablo düzeneği ile zemine sabitlenmiştir. Buradaki bir strüktürel modül, kirişler yardımı ile doğrusal ve diagonal şekilde birbirlerine bağlantıların kurulduğu dört ayrı dikmeden oluşmaktadır. Bu tanımlanan modüller birleşerek taşıyıcı bütünü oluşturmaktadır, dolayısıyla sistem yine esnek bir yapıya kavuşmaktadır.(36)



Şekil 4.5: Erken Dönem High Tech Strüktür
(http://instruct1.cit.cornell.edu/courses/dea453_653/01students/emily_deborah/renault.html)

4.1.3 Akıllı Binalar

Elektronik ve bilgisayar teknolojilerinin gelişiminin ve otomasyon kavramının yaygınlaşmasının, pazarlama amaçlı konut tanıtımlarında konunun renkli bir biçimde işlenmesinin, yeni malzeme gelişimiyle ortaya çıkan akıllı binaların son on senedeki popülaritesinde önemli bir yeri vardır.

'Akıllı bina' terimi ilk kez 80'lerin başında A.B.D 'de geçmiştir ve Washington'daki eski Akıllı Bina Enstitüsü tarafından yapılan tanım şöyledir; "kullanıcıların performansını, ilk yatırım ve işletme maliyetlerinde tasarrufu ve esnekliği maksimuma çıkarmak için kaynakları koordinasyonlu şekilde verimli olarak yönetmek için çeşitli sistemlere entegre eden binadır." (Derek ve Clement-Croome, 1997)

25 yılda teknoloji alanında özellikle iletişim teknolojisinde meydana gelen gelişimlerin; insan yaşamına, dolayısıyla insan yaşantısının büyük bir kısmını oluşturan binalara birtakım değişiklikler getirmesi ile artık günümüzdeki yapılar geçmiştekilerden çok farklılaşmıştır. Artık yapıların sadece insanları dış şartlardan korumasının çok ötesinde bir takım işlevleri bulunmaktadır. Günümüzde yapı içinde sıcaklık, nem, temiz hava, aydınlık, güvenlik ve hijyenin sağlanması 'doğal 'bir gereklilik haline gelmiş durumdadır. (Demir,2001)

"Akıllı konut" adından da anlaşabileceği gibi kendisini günlük faaliyetlere otomatik olarak adapte edebilen, gerekli mekan koşullarını mümkün olduğu kadar minimum insan gücüne gereksinim bırakacak şekilde düzenleyebilen , yaşayanların ev içinde ve dışında her yer ile, eşyalarla ve hatta eşyaların birbiriyle iletişim halinde olmasını sağlayan bilişim teknolojileriyle donatılmış, konutun ısı dengesini mekanların gereksinimi doğrultusunda günün değişik saatlerine göre otomatik olarak ayarlayabilen iklimlendirme sistemleri gibi sistemleri ile bir bütün olan, mekanik, konstrüksiyon ve elektronik örüntüsünü üzerinde taşıyan yapıdır denilebilir.(Kortan,1996)

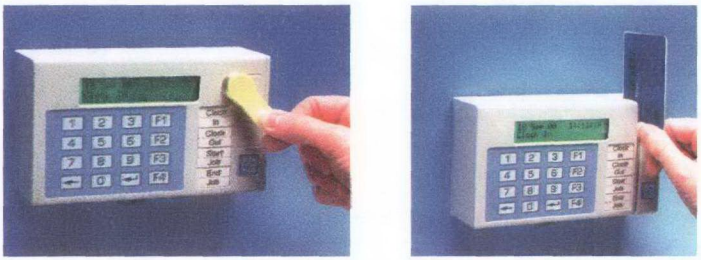
"Akıllıca tasarlanmış ve inşa edilmiş" olma ifadesinde, akıllılığın bakış açısına göre değişik anlamlar ağırlık kazanabilir ancak mimari açıdan 'akıllıca tasarlama ve inşa etme'; yapının yapısı , boyutu, strüktürü ve malzemeleri açısından bulunduğu bölgenin coğrafi ve iklimsel özellikleri ile uyumlu ve bu özelliklerden maksimum yararı sağlayacak şekilde, ekolojik, kullanıcıya özel ihtiyaçları karşılayacak şekilde, sahip olduğu servis sistemleriyle konfor

koşullarını sağlayarak, teknolojik gelişmelere sahip, yeniliklere uyum sağlayabilecek adaptasyon kapasitesine sahip, enerji verimliliği ve ekonomi gibi boyutların hepsini içine alan bir anlam taşımaktadır.(Carroll,1986)

Akıllı bir bina ortamının performans gerekliliklerini desteklemek üzere gerekli kablolar, ses yalıtımı, kanallar, güç kaynağı, ısıtma, havalandırma, soğutma, aydınlatma, ses yalıtımı ve güvenlik sistemleriyle donatılmıştır. Akıllı binaların performans yeteneklerinin güçlendirecek modern teknolojiye örnek olarak; merkezi bilgisayarlar, mini ve mikro bilgisayarlar, ses, bilgi ve video telekomünikasyonları, içsel ve dışsal iletişim sistemleri, otomasyon ve kontrol sistemleri, verilebilir. Bina aklının dört boyutu; ofis otomasyonu, gelişmiş telekomünikasyon, bina otomasyonu, değişime tepki olarak gösterilebilir.(Karahaliloğlu,2000)

'Akıllı bina, akıllı konut' kavramının konut yapısındaki fonksiyonunu 4 ana başlık altında toplayabiliriz.

- Enerji kontrol sistemleri
  (güneş enerji kullanımı, rüzgar enerji kullanımı)
- Otomatik kontrol sistemleri
  (ısıtma- soğutma sistemleri, aydınlatma sistemleri, güvenlik sistemleri, enerji kontrolü)
- İletişim ve Multimedya sistemleri
  (konut içi ve dışı iletişim, multimedya sistemleri)
- Strüktür ve malzeme açısından binada kullanılan yenilikler



Şekil 4.6: Giriş kontrol sistemleri

Akıllı konutların en önemli özelliklerden biri, enerjiyi verimli kullanmalarıdır. Günümüzde enerji kaynaklarının kısıtlılığı ve enerji üretiminin doğaya olumsuz etkileri hakkında artan toplumsal bilinç, kişileri enerji tasarrufu yapan konutlara yöneltmektedir. Bir yapının enerji tasarrufu yapabilmesi için sağlanması gereken bir çok özellik vardır. Bunların en başında enerji tasarrufuna yönelik mimari tasarım gelmektedir. Yapının doğadan tamamen izole sistemler içermesi yerine, doğa ve iklim şartları ile uyumlu tasarlanması, yapının bulunduğu yerin mikroklima imkanlarını değerlendirip, güneşten, kışın ısınma, yazın serinleme amacıyla ve yıl boyunca da doğal aydınlatma için yararlanabilmesi gereklidir. Bu bilinçle inşa edilmiş konutlarda, belirli ısı, nem, iç hava kalitesi ve aydınlatma sağlayacak elektromekanik sistemler hem daha küçük kapasitede seçilebilmekte, hem de işletmede daha az enerji harcanmaktadır. (Okutan,1998)

Mekanik sistemlerin enerjiyi verimli kullanması ise, günümüzün gelişmiş kontrol sistemleri ile çok daha rahat sağlanabilmektedir. Mekanik sistemlerin binaların 'akıllanmasında' bir çok uygulama ile öncü olduklarını söylemek ise yanlış değildir. Yapı mekanik sistemleri, artık gereksinimleri otomatik olarak belirleyip, dış hava koşullarına göre optimum işletmeyi sağlayarak hem enerji tasarrufu yapabilmekte, hem de mahal içinde istenilen ısı, sıcaklık ve nemin sürekliliğini sağlayabilmektedir. Akıllı evlerin elektronik kontrol sistemleri, yapı tesisatının gereksinmelere en iyi cevap verirken, enerjiyi de tasarruf edebilmesinde büyük olanaklar sunmaktadır. Isıtma kazanı, klima cihazları, havalandırma, gölgelikler, aydınlatma sistemlerinin bu kontrol sistemi tarafından en az yakıt ve elektrik harcayacak çalışması sağlanabilmektedir. (37)

Günümüz akıllı konutlarının ileri enformasyon teknolojileri ve haberleşme olanaklarına sahip olması doğal bir zorunluluktur. Kaliteli ve hızlı ses, data ve video iletişimi için gerekli altyapının sağlanması önemli bir gereksinmedir. Bunun için yeni kablo teknolojileri büyük olanaklar sunmaktadır. Internet üzerinden yapılanlar arttıkça, hızlı bir Internet bağlantısının olmasının giderek önemi artmak ve konut içerisinde bu Internet ve haberleşme olanaklarının tüm odalarda yeterli sayı ve güçte bulunması gerekmektedir. Aynı zamanda , son yıllarda hizmet sektöründe 'ev ofis' lere yönelim, konutlarda ileri teknolojili ofis olanakları sağlamasını zorunlu kılmaktadır. (Yücel, 2002)

Akıllı bina kavramı ve onu oluşturan tasarım; yönetim, sistemler, strüktürler, servisler, ekonomi gibi boyutların irdelenmesi ve çözümlenmesi sorunun parçacı bir yaklaşımla çözüme

kavuşturulamayacağını ortaya koymaktadır. Enerji verimliliği, konfor , en son I.T. – Bilgi Teknolojisi gelişmelerinin kullanılabilmesinin mümkün olması, gelecekteki gereklilikler için adaptasyon kapasitesi, bir binanın akıllığından bahsedilirken değinilmesi gereken unsurlardır. Ancak ' entegrasyon', bu temaların en önemlilerinden biridir ve diğer hepsi üzerinde önemli etkiye sahiptir. Akıllı binalarda temel sorun üretken ve verimli bir ortam oluşmasının koşulu olan entegrasyonun sağlanmasıdır. (Kutay,2002)

Akıllı konut içerisinde kullanılan kontrol sistemleri bir bütünlük ve birlikte çalışabilirlik yapısına sahip olmalıdır. Bu sistemler birbirinden kopuk çalıştıkları takdirde, enerji kullanımı ve verimlilik açısından yeterli olmayabilirler veya aşırı yüklenen elektrik sistemi, kontrolden çıkan birtakım cihazlar gibi herhangi bir problem anında yeterince hızlı müdahale imkanı vermeyebilirler. Bu anlamda akıllı konutunda temel prensibi entegrasyonudur. Bu noktada merkezi sistemin kullanılması tüm bu aygıtların uyumlu bir formda çalışmasını sağlar ve bilgisayar denetleme sistemi ile konuttaki enerji akışını düzenleyen optimizme etme yönünde kullanarak enerjinin konutta gün içinde kullanılan cihazlara yoğunluklarına göre dağıtılmasını sağlar. (Mordoğan, 2000)

Akıllı binaların ortak bir özelliği de, malzeme seçiminde, imalatında ve kullanımında doğrudan ve dolaylı yollardan çevreye etkileri minimumda tutulmuş malzemelerin öncelik görmesidir. Bu anlamda, yapıların bir çok bölümünde geri dönüştürülmüş ve geri dönüştürülebilen malzemeler kullanılmaktadır. Yüksek katlı yapılarda kullanılan yapı elemanları ise taşıyıcı sistemdeki teknolojik gelişmelerin bir göstergesidir. Deprem, rüzgar gibi yapıda meydana gelen deplasmanların, sensörler yardımı ile anında ölçülmesi ve ilave kuvvet yardımı ile kontrol altına alınması da akıllı bina kavramı içerisinde strüktür ve malzeme açısından binada kullanılan yenilikler arasındadır.

Ancak 'akıllı bina, akıllı konut' terimleri ortaya çıktıkları ilk andan beri mimaride taşıması gereken bu anlamdan çok, sadece teknolojik gelişmelerin kullanıldığı yapılar anlamını taşımaktadırlar. Terime yüklenen bu toplam anlam; mimariyi, teknolojik yeniliklerden ve kullanıcıdan ayırmakta ve üçü arasında çok az bir iletişim kalmaktadır. Sonuç olarak; günümüzdeki akıllı yapıların çoğu elektronik olarak güçlendirilmiş mimari yapılardır, akıllı konut haline getirilmesinde uygulanacak kavram ve önlemler, çoğu kez tasarım aşamasında belirlenmemekte, hatta tasarımlar ilişkisi üzerinde hiç durulmadan sadece otomasyon sistem seçimi ile sınırlı kalmaktadır. Yapı bir şekilde tasarlanıp , büyük bir kısmı tamamlandıktan

sonra yapının akıllı hale getirilmesi için otomasyon sistemleri devreye sokulmaktadır. (Kortan,1996)



Şekil 4.7: Konfora yönelik akıllı bina sistemleri

Günümüzde akıllı binaların eğlence ve konfora yönelik sistemleri öne çıkmış ve akıllı binaların gerekleri tam olarak yerine getirilememektedir. Örneğin merkezi bir bina yönetimi sistemi ile, sabah saat 7'de en sevdiğiniz müzik ile uyandırılırken, yatak odasının sıcaklığı aynı anda iki derece yükselmesi , perdelerin otomatik olarak açılması, kahve makinesinin çalışmaya başlaması, küvetin doldurulması, banyodaki ekranda Internet üzerinden o günkü hava raporunun gösterilmesi gibi kavramlar 'akıllı ev' denilince akla enerji kullanımı, rüzgar enerjisinden faydalanma gibi kavramlardan çok daha önce gelmektedir. (Karahaliloğlu,2000)

4.1.3.1 Akıllı Bina Örneği: Dijital Mahalle Projesi

ABD'nin Seattle kentinde, Renton bölgesinde yer alan 'Dijital Mahalle' Projesi, 2000 yılının son aylarında tamamlanmıştır. NeighborMaiton adını taşımakta olan proje ilk dijital evler topluluğunu oluşturmuştur. 18 evin kablolarla birbirine bağlandığı mahalleye, 'Sundance toplumu' adı verilmektedir. Projenin interaktif sistem sağlayıcılığını, Vicinium adlı bir şirket üstlenmiştir.

Proje kapsamında sunulan hizmetlerin başında güvenlik gelmektedir. 'elektronik mahalle izleme programı' hırsızlara karşı komşuları uyarır. Mahalle sakinleri isterse sistem, polisi uyarmanın yanı sıra, ışıkları otomatik olarak yakıp söndürebilmektedir.

Evler, birbirleriyle interaktif televizyon sistemiyle haberleşmekte, ayrıca hava durumuna ilişkin acil durum uyarıları, okuldan gelen mesajlar ve bölgedeki esnafın hizmet seçenekleri gibi özellikler de iletişim sisteminin içinde standart olarak yer almaktadır. Ev sahipleri, televizyonlarının uzaktan kumandasını kullanarak, yerel gelişmeler hakkında bilgi alabilir ve mahallede olup bitenleri takip edebilirler. Sistem, kablosuz erişim protokollerini de desteklediği için, ev sakinleri kişisel dijital cihazlar, dizüstü bilgisayarlar ve cep telefonlarıyla istedikleri sisteme erişebilmektedirler.

Kullanıcılar, web tarayıcılarıyla evdeki ısıtma gibi sistemleri ve diğer cihazları da kontrol edebilme olanağına sahipler. Aileler isterlerse servis sağlayıcılarının, evlerini yönlendirmesini isteyebilirler. Örneğin; İnternetken öğrenilen hava durumu bilgilerine göre sistem ısıyı kendisi ayarlayabilir. Sistem sayesinde, eve gelmeden sıcaklığı istenilen saate ve istenilen seviyeye ayarlayabilme, ışıkların yanma zamanını belirleyebilme, aletleri yönlendirme, vb. işlemler cep telefonu ile kontrol edilebilmektedir.

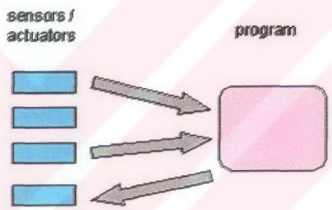
Vicinium yetkilileri, sistemin kendi güvenliğini sağlamak için, bir çok standart güvenlik önlemini yanı sıra 28-bit'lik şifreleme teknolojisi kullanmışlardır. Bu önlem, evin kontrolünün başkası tarafından ele geçirilmesini önlemek için alınmıştır. (38)

4.1.4 Kullanıcı Etkileşimli Mimarlık (İnteraktif Mimarlık)

Yirmi birinci yüzyıldaki bilgisayar gelişimi, kişisel bilgisayar ve 'laptop' gibi kavramları da beraberinde getirmiştir. Günümüzde bilgisayar kullanıcısı, Internet gibi erişim ağları sayesinde ekranın ve klavyenin başına geçerek birçok farklı uygulama ile iletişim haline geçebilmektedir. Bilgisayar ile olan etkileşimin hızla artması, bilgisayar alanındaki özel araştırmaların artmasını ve yeni alanların oluşmasını sağlamıştır. İnteraktif sistemler ve etkileşimli çevreye olan ilgi de giderek artmıştır. Mimarlık alanında ise interaktivite ve iletişim araçlarının gelişimi, kişi merkezli mimarlığın gelişimde önemli rol oynamıştır.Yeni yöntemlerden ve aletlerden oluşan sistemler, mimarlığa 'kullanıcı merkezli modelleri' getirmiştir.(39)

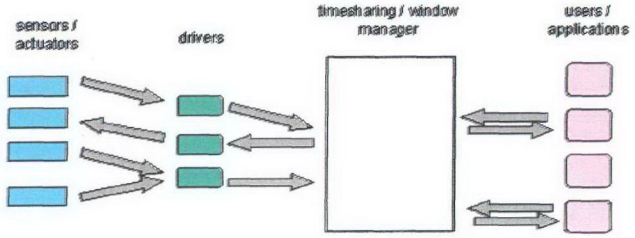
Günümüzde interaktivite tanımı, "kullanıcı ile bilgisayar – ya da hipermedya sistemi – arasında denetim ve geribildirim – tepki süreci" olarak açıklanmaktadır. (Cotton, 1994) Bilgisayar sistemleri ile kurulan algı(cognitive abilities), hareket (body language) ve temas (dexterity) ile müdahalesine bağlı olarak değişmekte ve gelişmektedir. (Schlichting,1997)

Mimari mekan açısından incelendiğinde interaktivite , kullanıcının duygusal veya fiziksel olarak mekan ve obje ile kurduğu ilişkidir. İnteraktif mimarlık ise birçok aktivitenin bilgisayar sistemleri ile mekana entegre olmasıdır. Aktivite olarak tanımladığımız bu etkileri yaratan bazen bir insan iken, bazen çevreden gelen bir ses veya ışık, bazense bir rüzgar olabilmektedir.(40)



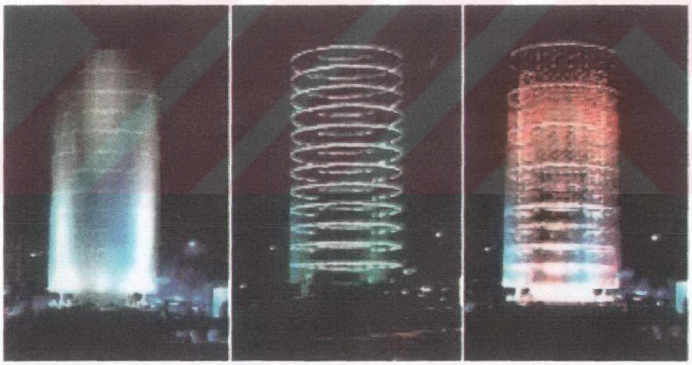
Şekil 4.8: Sensörlerden alınan uyarı, tekrar sensörlere veriliyor
(http://canon.co.jp/cast/artlab/pros2/report/craemer-01.html)

Etkileşimli mimaride insan varlığı ve hareketleri, mimarinin oluşmasında aktif rol oynamaktadır. Mekanlar kullanıcının isteğine, hareketlerine ve çevresel verilere göre form değiştirmekte, kullanıcının hareketleri ileri teknolojideki alıcılarla algılanıp, donanımın formunun değişmesine etki etmektedir. Sensörler tarafından algılanan sinyaller bilgisayara gönderilmekte, böylece kullanıcı ve donanım interaktif sistemi oluşturmaktadır. Farklı sensörlerden gelen farklı algıların her biri için gönderilen tepkiler yapıya yeni bir form kazandırmaktadır. (40)



Şekil 4.9: Mimarlıktaki kullanıcı merkezli modellerin işleyişi
(http://canon.co.jp/cast/artlab/pros2/report/craemer-01.html)

Toyo Ito'nun , Yokohama kentinde 1986 yılında bir alışveriş merkezinin havalandırma ve su deposu olarak tasarladığı rüzgar kulesi, ses, rüzgar ve çevresel verilere göre form değiştiren etkileşimli ilk yapılar arasındadır. Gün boyu alüminyum yüzey olarak görünen cephe gün batımıyla beraber metamorfoza uğrayarak çevreden aldığı uyarılara göre renk değiştirmektedir.(40)



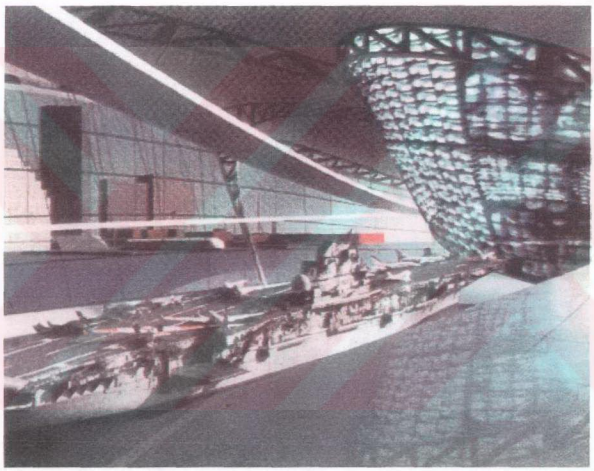
Şekil 4.10: Toyo Ito'nun Rüzgar Kulesi
(http://www.thetake.com/take/html/42nst.html)

Etkileşimli mimaride yapının başlangıç formu bellidir ama kullanıcıya ve çevresel faktörlere göre sonuç her zaman farklıdır. Kullanıcının, çevrenin ve binanın arasında bilgisayar destekli

dinamik bir sistem vardır. Bu sistem sayesinde artık dokunarak algılanan şeyler görülebilir hale gelmekte, görülebilenler duyulabilmekte ve duyulabilenler de görülebilir olmaktadır.(42)

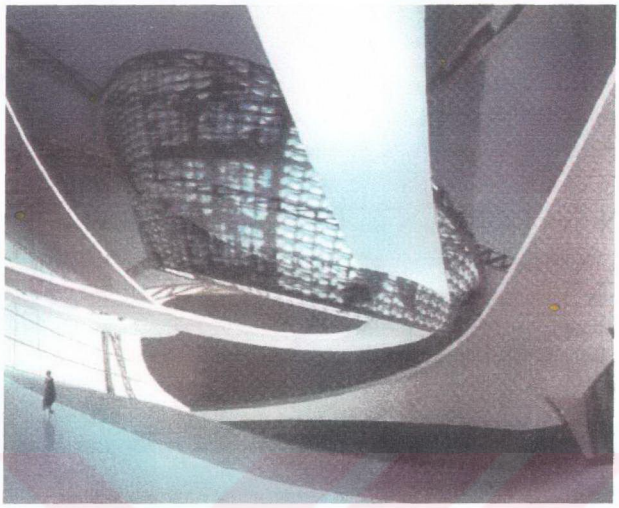
4.1.4.1 Etkileşimli Mimarlık Örneği: Teknoloji Kültür Müzesi

2005 yılında tamamlanması düşünülen midye biçimindeki yapı Manhattan'ın yoğunluğundan nehre doğru taşmaktadır. Bilgisayarda modellenen ve üretilen hafif strüktürel çelik ve LCD kaplaması , tüm cephe boyunca dijital sinyaller yayar.(Asymptote A,1999)



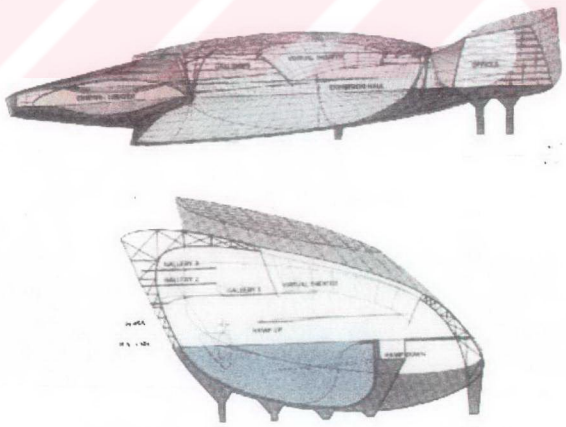
Şekil 4.11: Teknoloji Kültür Müzesi mekan içi görüntüleri

Simgesel formlara sabitlenmiş Crystal Sarayı'nın tersine, Asimptot'un müzesi interaktiftir. İçerideki uysallık, kendini plan ve kesitlerde yansıtır. Mesela sergi zemini, bir su meydanı yaratmak için geriye kayabilir ve bilgisayar da oluşturulan hafif çelik strüktürle çevrelenen dolambaçlı rampalar tekrar düzenlenebilir.(Asymptote A,1999)



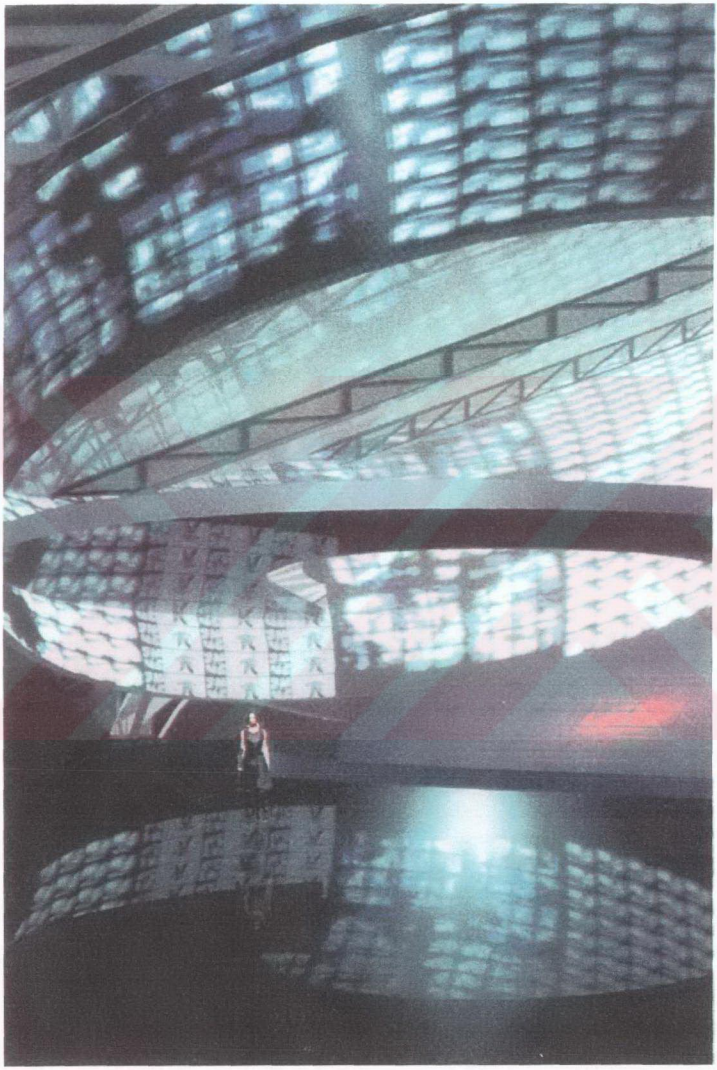
Şekil 4.12: Teknoloji Kültür Müzesi mekan içi görüntüleri

Hareket edebilen iç kısmı plan ve kesitte değişebilmektedir. Sergileme zemini öne ve geri kayarak sulu zemini oluşturabilir , kıvrımlı rampası tekrar biçimlendirilebilir. Bina içindeki rampalar dijital sinyaller yayarak bina içindeki etkileşimi sağlarlar. (Asymptote A,1999)



Şekil 4.13: Teknoloji Kültür Müzesi iç kesitleri

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ



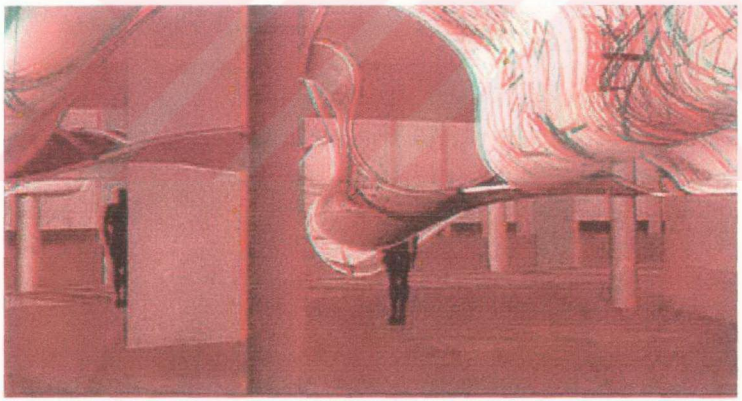
Şekil 4.14: Teknoloji Kültür Müzesi 3 boyutlu bilgisayar görüntüleri



Şekil 4.15: Manhattan'ın yoğunluğundan nehre uzanan müzenin cephesi

4.1.4.2 Etkileşimli Mimarlık Örneği: Derin Yüzey

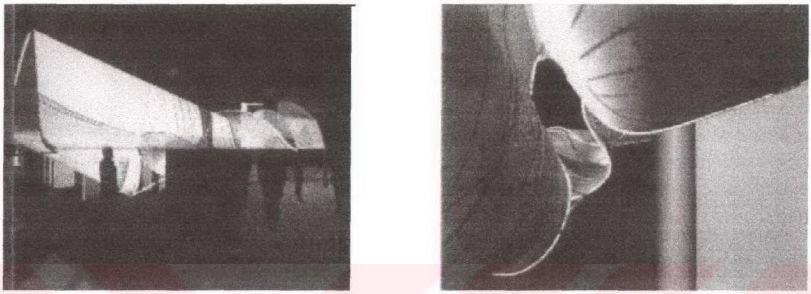
Spuybroek'in 1999 yılında tasarladığı sergi mekanı, çalışmaların, resimlerin duvara asılı olduğu bilinen sergi alanlarının dışında, ziyaretçi ile etkileşimi amaçlayan, ziyaretçinin mekanı hissetmesini hedefleyen bir mekandır. (43)



Şekil 4.16: Derin Yüzey iç mekan görüntüleri
(http://www.archined.nl/news/99067deep_eng.html)

Burada malzemenin bir karakteri vardır. Malzeme yalnızca etkileri absorbe etmez aynı zamanda onlara tepki verir. Yapıdaki iç ve dış gerilimlerin etkileşimi bir müddet sonra yüzeyde dalga şeklinde deformasyonlar oluşturur. Sergi alanı göz hizasında yatay olarak

yerleştirilen ve yayların hareketlerinin yönlendiren kumaşla üç yatay şekilde bölünmüştür. Görüntüler bu kumaşın üzerine yansıtılır. Ortamdaki taze plastik kokusu ve sürekli vızıldayan bir ses kumaşın sıkıştırıcı kablolarına bağlanan yaylar tarafından kontrol edilir. Bu yaylar alıcılara ve hoparlörlere bağlıdır. (Spuybroek, 1999)



Şekil 4.17: Derin Yüzey iç mekan görüntüleri
(http://www.archined.nl/news/99067deep_eng.html)

Yansıtılan görüntüler , NOX 'un tasarımının temelinde de olan siyah beyaz hareketli diyagramlardır. Biraz hayal gücü ile dizaynın kendisisnin değil de dizaynın kavramının gösterildiği söylenebilir. Bu kavramlar bilgisayarda oluşturulur. Spuybroek, yansıtılan görüntülerin görünmez değil fakat görsel olmadıklarını belirtir. (43)

4.2 Uygulama Alanında Kullanılan Bilgisayar Teknolojisindeki Gelişmeler

Teknolojinin hızla ilerlemesi ve günümüzde pek çok şeyin bilgisayara bağlı hale gelmesi yaşantımıza hız kazandırmıştır. Artık günlük hayatımızda el ile yaptığımız pek çok şey, yeni bilgisayar yazılımları sayesinde daha kolay ve kesin sonuçlu hale gelmiştir. (örnek: muhasebe programları...) Bilgisayar teknolojisinin yazılım ve donanım alanındaki bu gelişimi, mimari tasarım alanında olduğu gibi uygulama alanında ve projenin kontrol ile yönetim aşamasında da gerçekleşmiştir. Böylece mimar ile inşaat mühendisi arasındaki iletişim eksiklikleri giderilmiş, projenin her aşaması bir biri ile etkileşimli hale gelmiştir.

Bilgisayar teknolojisinin mimarlık ve inşaat alanındaki gelişimi, bu alana tüm teknolojik gelişmelerin girişi gibi yavaştır. Mimari tasarım sürecinde bilgisayar teknolojisi ile ilgili

yaşanan zorluk ve korkular, inşaat uygulamalarında da söz konusudur. Ancak özellikle uygulama alanındaki bilgisayar kullanımı ve desteği, projeye hız ve verim kazandırmaktadır. Bu destek, bilgisayar yazılım ve donanımlarında olduğu gibi bilişim teknolojisini de içermektedir. Bilgisayar kullanımı ve desteğinin, mimarlık, mühendislik ve inşaat uygulamalarına girişi birbirinden farklı zamandadır ve kesin sınırlarla birbirinden ayrılmamaktadır. Bilgisayar teknolojisinin bu alandaki farklı kullanımının zaman içindeki gelişimine göre genel bir sıralama yapılırsa;

- İki boyutlu çizim programları,
- Üç boyutlu modelleme ve canlandırma,
- Uzman sistemler ve sanal gerçeklik,
- İnşaat uygulamalarında kullanılan yazılımlar,
- Yapının tasarım, inşaat ve işletme sürecine ait çeşitli bütünleşik sistem çalışmaları,
- Yukarıdaki çeşitli bütünleşik sistemleri tam bir bütünleşik sistemde birleştirme çalışmaları, olarak sıralanır.

Günümüzde ise bilgisayar teknolojisinin gelişimi ile beraber bilgisayar destekli üretim (BDÜ) de mimari uygulamalarda kullanılmaya başlamıştır. Bilgisayarlı çizim ortamından direkt olarak endüstriyel kesim makinelerine gönderilen çizimler, lazerli kesim araçları sayesinde tasarımın kağıt modelini ortaya çıkartabilmekte, tasarlanan ürün ne kadar karmaşık olursa olsun yapılabilmektedir. Amerika'daki bir çok üniversitede kurulan laboratuarlarda yapılan tasarımların maketleri bu makinelerde yapılabilmekte ve el değmeden üretilebilmektedir.

İnşaat sürecindeki otomasyon sistemlerinin hızla gelişmesi ise uygulama süresi için önemli bir gelişmedir. İnşaat sistemini otomatikleştiren otomasyon teknolojisi sayesinde; taşıyıcı sistemin yükseltilmesi ve kaynağı, dış ve iç duvar panellerin montajı ve hazır beton döşeme kaplamasının yerleşimi vb. birçok faaliyet, iş yerinde ve gerçek-zamanlı bilgisayar kontrolü altında yapılabilmektedir. Bilişim teknolojilerinin gelişimi ile ise bina elemanlarının gerçek-zamanlı nakil ve montajı izlenebilmekte ve farklı tipteki veritabanları ve ağların kullanımı ile inşaat süreç bilgileri yönetilebilmektedir.

İnşaat uygulamalarında kullanılan bilgisayar yazılımları ise, genellikle inşaat mühendislerinin uygulamaya yönelik yaptıkları hesapları içeren programlardır. Bu programların gelişimi

sayesinde günümüzde bir çok uygulama daha rahat uygulanabilmektedir. Ancak mimar, bu aşamadaki programlardan çok , proje kontrol ve yönetimi sağlayan programları, uygulama aşamasında kullanmaktadır. Tüm proje süresini kapsayan proje yönetim aşaması, bir projenin planlama, organizasyon, uygulama ve gözlemini içerir. Proje yönetim programları da maliyet, zaman, kalite, malzeme, organizasyon vb. hesapların yapıldığı programlardır.

4.2.1 İş Programları

Mimari tasarım ve uygulamalarında kullanılan bilgisayar destekli tasarım, bilgisayar destekli üretim, bunların bütünleşmesinden oluşan bilgisayar bütünleşik üretim, bilgisayar destekli proje kontrol ve yönetimi gibi programların gelişimi sayesinde günümüzde bir çok uygulama daha rahat uygulanabilmektedir. Endüstri ve disiplinler arası iletişimin yetersiz kalması, tasarım, inşaat ve yönetim süreçlerinde sorun ve hatalara sebebiyet vermektedir. Bilişim teknolojisinin bu sektörde kullanımı, yapının planlama, tasarım, inşaat, kullanım, bakım/onarım, yıkım aşamalarına ait bilgilerin tek bir ortamda toplanmasını sağlamıştır. İnşaat sürecinde mevcut kaynak, teknoloji ve organizasyonların içerdiği bir çok dağınık işlev ve ilişkilerin daha uygun işlemesi için inşaat süreç uygulamalarında ve süreç bilgilerinin dijital transferinde, bilgisayar ve bilişim teknolojisinin yoğun olarak kullanıldığı programlar, yazılımlar oluşturulmuştur. Yapım yönetim sürecinde rol alan katılımcıların kullandıkları, süreçte var olan araç, kişi ve işleri bilgisayar, bilişim, otomasyon vb. teknolojiler yardımıyla ilişkilendirilmesi proje yönetimi olarak adlandırılmıştır. (Erik,1998)

İlk zamanlardan günümüze gelene kadar insanlar, bir projenin inşaatına başlamadan önce bir binanın ne kadara mal edileceği konusunda bir fikir sahibi olma gereksinimi duymuşlardır. 19. yüzyıla kadar bina maliyeti kabaca yapılan tahminler ile önceden belirlenebilmekteydi. Endüstri devrimine geçiş ile birlikte yapıların teknolojik açıdan giderek daha karmaşık hale gelmesi, ekonomik ve sosyal düzenin daha gelişmiş ve dinamik bir yapıya dönüşmeye başlaması ve daha büyük yapıların yapılmaya başlanması, proje uygulamaya geçmeden önce tutarlı yaklaşımlara gereksinim duyulma ihtiyacını arttırmıştır. (Çıracı)

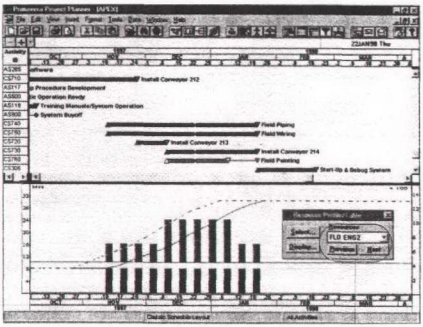
Duyulan bu gereksinimleri karşılamak üzere maliyetin önceden belirlendiği ve proje uygulamasının tamamının hazırlandığı programlar oluşturulmuştur. Ancak projelerin zamanla, mal sahibi ve iştirakçiler için daha karmaşık hale gelmesi, risk ve potansiyel kayıpların daha iyi kontrol edilme gereksinimini artırmıştır. Modern dünyada projelerin, fiziksel büyüklük ve

maliyet açısından giderek daha büyük ve karmaşık olmaya başlaması ve bir projenin uygulanmasının sınırlı kaynakların yönetimini gerektirmesi, projenin ömrü boyunca, insan gücü, malzeme, para ve makine vb. bir çok öğenin idare edildiği proje yönetim dalını oluşturmuştur. (Ahuja,1994)

Wideman proje yönetimi için; "Zaman, bütçe ve kalite sınırlamaları dahilinde ve ilgili olan herkesi tatmin edecek şekilde belirli hedeflere ulaşmak için, insan ve malzeme kaynaklarını yönetme sanatı ve bilimdir." tanımını yapar. (Wideman,1983) Projenin yönetimi, o projenin planlama, organizasyon, uygulama ve gözlemini içermektedir. Her bir proje, ayrı ayrı dikkatle planlanması gereken zaman, maliyet, malzeme ve organizasyon gibi bir çok öğeden oluşmaktadır.

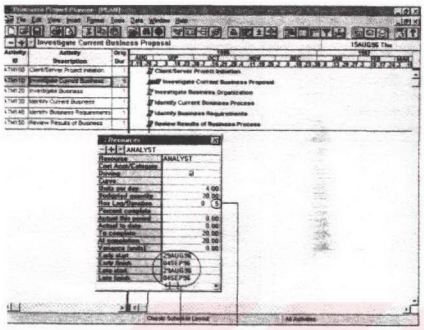
Bilgisayar teknolojisinin gelişmesi, her bir proje için ayrı ayrı hesaplanması gereken zaman, maliyet, malzeme vb. öğeleri belirli sistematik altında toplayan programların oluşmasını sağlamıştır. MS Project, Primavera gibi programlar sayesinde mimar ve mühendisler daha önceden oluşturulan projelere göre bu hesapları kolayca yapabilmektedirler. Belirli işlerin başlama ve bitiş tarihlerine, hangi ekipmanın hangi sürelerde kullanılacağına ve bu sürelerde hangi ödemelerin yapılacağının kolaylıkla ulaşılabildiği bu programlar, projenin yürütülmesinde maliyet kazancı, süre azalımı gibi kolaylıklar sağlamaktadır. (Dikbaş)

Tüm uygulama aşamasında hangi işin önce hangisinin sonra başlayacağı, hangi iş kolunun ne zaman ve ne kadar süre çalışacağı, hangi ekiplerin ne zaman kullanılacağı kesin göstergeler ve şemalar ile görülebilmektedir.



Şekil 4.18: İş programı arayüzü

Tüm uygulama aşamasında hangi ekipler için ne zaman malzeme alımının gerçekleşeceği, hangi ay nereye ne kadar ödeme yapılması gerektiği, proje yönetim sistemleri sayesinde kolayca hesaplanıp, önceden ayarlanabilmektedir. (Dikbaş)



Şekil 4.19: İş programı arayüzü

Tüm uygulama ve tasarım aşamasını kapsayan proje yönetim sistemleri, günümüz uygulamalarında bir çok firma tarafından kullanılmaktadır. Projenin uygulama aşamasına hız katan bu programlar sayesinde daha kolay, daha kesin ve şantiye aşamasında sorun çıkarmayan uygulamaları yürütmek mümkün hale gelmiştir. (Dikbaş)

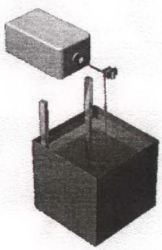
4.2.2 Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım (CAAD-Computer Aided Architectural Design) / Bilgisayar Destekli Üretim (CAM- Computer Aided Manifacture) Sistemleri

Teknolojinin yaşamımızın her alanında ki gelişimi birçok bilim dalının iç içe girmesini sağlamışken, farklı alanların birbiriyle etkileşimli bir şekilde ilerlemesini de gerektiriyor. Günümüzde herhangi bir bilim dalındaki yenilik, birçok farklı alandaki ilklerin de oluşumuna imkan veriyor. Geliştirilen bilgisayar yazılımları sayesinde bir bilim alanından gelişme başka bir alana kolaylıkla uygulanabiliyor. Örnek olarak; askeri alandaki savaş teknikleri için geliştirilen sanal gerçeklik sistemleri günümüzde tıp, mimarlık, eğlence sektörü gibi birçok farklı alanda farklı şekillerde kullanılıyor.

Mimari anlayışın giderek değişmesi mimarları yeni form arayışlarına, yaratıcı ve farklı olana doğru itmiştir. Gelişen teknoloji formlardaki bu deformasyonu hızlandırmış, yapılabilirliğini artırmıştır. Ancak mimar tarafından tasarlanan yapının tam algılanamaması ve mimar ile inşaat mühendisi arasındaki iletişim eksikliklerinden dolayı tasarım eskizleri ile inşaat sonrası ortaya çıkan yapı arasında çoğu zaman büyük farklılıklar olmuştur. Bilgisayar teknolojisi, çizimlerde sağladığı kolaylığın çok ötesinde, değişik form arayışlarında, karmaşık biçimlerin elde edilmesinde ve mimar ile mühendisler arasındaki iletişimde, çağdaş mimarlığa büyük katkıda bulunmuştur.

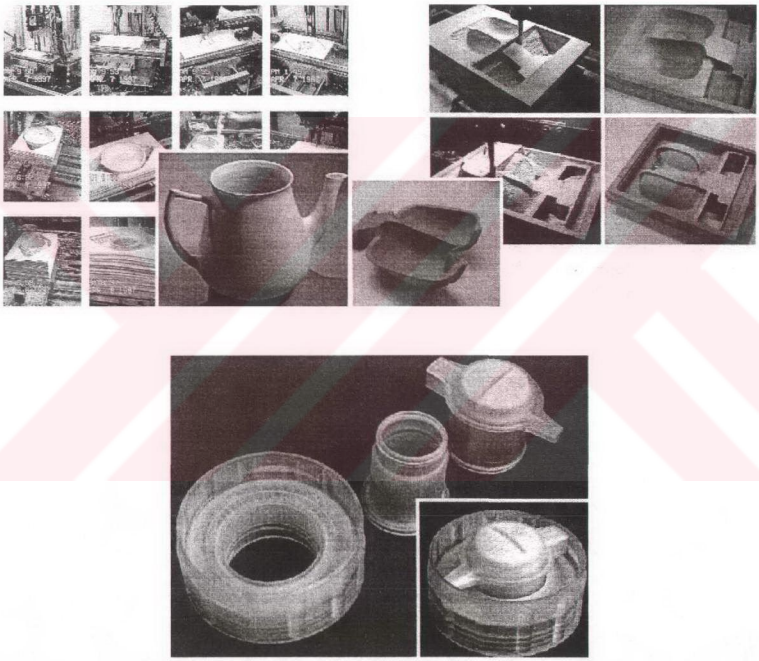
Mimari tasarım aşamasında, gelinen noktanın üç boyutlu algılanması, analizi ve geliştirilmesi açısından önem taşıyan maket, günümüz teknolojisinin de ilerlemesiyle, 3 boyutlu yazıcılar, stereolitografi gibi hızlı prototip üretme(rapid prototyping method) yöntemleriyle mimarlara yeni imkanlar sağlamaktadır. Bilgisayar destekli kesme gereçleri (computer- numerically-controlled cutting devices –CNC) ve 'CAD/CAM' çok eksenli freze gereçleri (CAD/CAM multi-axis milling devices), bilgisayar modelinden üç boyutlu, fiziksel bir model elde etmeye yarayan hızlı prototip yöntemi (Stereolitografi -SLA), katı serbest biçim üretimi (solid freeform fabrication – SFF) sağlayan gereçler artık Amerika'da birçok mimarlık okulunun maket atölyelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. (44)

Akrilik yada epoksi modeller üretmek için, ışıktan etkilenebilen sıvı haldeki bir polimer çözeltisini bilgisayar denetiminde lazer ışınlarıyla tarayıp karşılaştırma yönteminin kullanıldığı Stereolitografi makinası, her hangi bir 3D cad programında oluşturulan sanal bir objenin, fiziksel modele dönüşmesini sağlayan bir yöntemidir. Bu yöntem oldukça hızlıdır ve yapılacak maketin karmaşıklığı üretim hızını etkilememektedir.



Şekil 4.20: Stereolitografi makinası
(www.sculptor.com)

Üç boyutlu yazıcılar (depositon printers) ise, katı serbest biçin üretimi (solid freeform fabrication – SFF) sürecinde gelişmekte olan teknolojilerden bir başkasıdır. Bu yöntem aynı mürekkep püskürtmeli yazıcıların iki boyutlu imgeler oluştururken sayısal verileri kullanmaları gibi, üç boyutlu modelleme verilerini, bir hedefe balmumu, plastik, ışık etkileşimli polimer , seramik yada metal gibi malzemeleri üç boyutlu nesneler oluşturacak biçimde yönlendirmede kullanılır. (44)



Şekil 4.21: LOM VE CNC yöntemleriyle yapılan endüstri ürünlerinden örnekler (www.sculptor.com)

Günümüzde endüstrinin bir çok alanında. kullanılmakta olan 3 boyutlu yazıcılar, mimari alanda henüz daha maket olarak tasarımların algılanmasında mimarların kullanımına sunulmaktadır. . Ancak CAD/CAM yani bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli

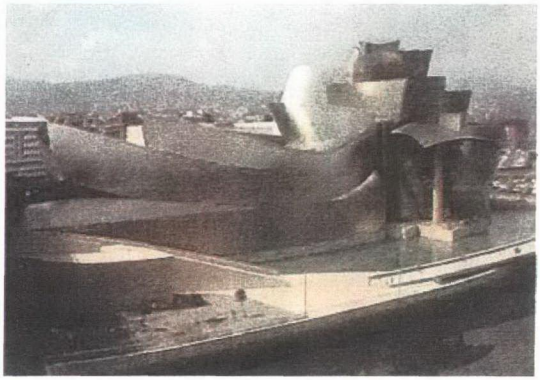
üretim programlarından, bilgisayar destekli kesme gereçleri (computer- numerically-controlled cutting devices –CNC) ve CAD/CAM çok eksenli freze gereçleri (CAD/CAM multi-axis milling devices), mimari uygulama sürecinde de yavaş yavaş yerini almıştır. Bilgisayar çizim ortamından direkt olarak endüstriyel kesim makinelerine gönderilen çizimler, lazerli kesim araçları sayesinde tasarımın kağıt modelini ortaya çıkartabilmekte, kısa sürede hiç hatasız formlar oluşturabilmektedir.(44)

Bu şekilde uygulanan tasarımlardan biri Frank Gehry'nin İspanya'da tasarladığı Guggenheim Müzesidir. Kendi içinde devinen kütlesel bir kompozisyona sahip olan yapının tasarımına dair ilk eskizler CATIA adlı bir yazılım sayesinde bilgisayar ortamında gerçekleştirilmiştir. Fransa'da uçak üreten bir firma tarafından geliştirilen yazılım diğer benzer yazılımlara nazaran poligonlar yerine yüzeyleri baz almasıyla farklılık göstermektedir. Tel çerçevelerle temel strüktürü oluşturulan müzenin iç ve dış eğrisel yüzeyleri yazılımın yüzey modellemede getirdiği kolaylıklarla rahatça oluşturulmuştur. Yapılabilirlik etütleri sırasında detaylı çizim sitemi ile adeta yapının nasıl inşa edileceğini ortaya koymuştur. Bilgisayar çizim ortamından direkt olarak endüstriyel kesim makinelerine gönderilen çizimler sayesinde hiç hatasız yüzeyler ortaya çıkarılmıştır.

Günümüzde bu tür uygulamaları en çok Frank Gehry'nin kullandığı görülmektedir ancak yeni kuşak mimarların da bu tür uygulamalardan faydalandıkları bilinmektedir. Bu tür gelişmiş bilgisayar yazılımlarının artması ile birlikte, mimarlar daha farklı , daha cesur detaylara sahip mimari elemanlar tasarlama özgürlüğüne sahip olmuşlardır.(45)

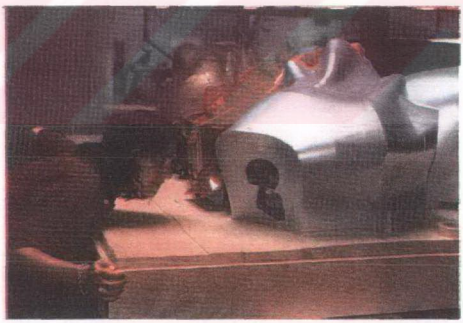
4.2.2.1 CAAD/ CAM Sistemleri Örneği: Bilbao Guggenheim Müzesi

Bilbao şehrinin eski bir endüstri bölgesinde inşa edilmiş olan bu heykelsi yapı; serbest formların, yer yer parlayan şekillerin meydana getirdiği, çağdaş sanat eserlerinin sergilendiği, şehre kimlik veren ve kültürün yeniden hayata geçmesinin sağlayan bir yapı konumundadır.



Şekil 4.22 : Guggenheim müzesinin dış cephesi
(http://www.guggenheim.org/bilbao/history/his_main_info.html)

Guggenheim müzesinin son derece zengin şekillenişi, havanın açık veya bulutlu oluşuna göre günün değişik saatlerinde gökyüzünün renklerini yansıtan titanium kaplı, yarı parlak yüzeyleri, yapının hangi yönden ve açıdan, hatta hangi mesafeden bakılırsa bakılsın plastik anlatımında son derece zengin olduğunun , heyecan verici serbest biçimleri dışa vurduğunun bir göstergesidir. (45)



Şekil 4.23: Guggenheim müzesinin yüzey çalışmaları
(http://www.arcspace.com/gehry_new/catia.catia.htm)

Gehry alışılagelmiş yöntemler ile planlarının ve kesitlerinin çizilmesine imkan olmayan Bilbao Müzesi için 100 den fazla maket yapmış, sonrada bunları CATIA isimli bir bilgisayar programı ile ölçüp biçip istenilen boyutlarda şekillendirmiştir. CATIA özellikle yapının

detaylarının ve taşıyıcı sistemin çözümlenmesi esnasında detaylı çizim sistemi ile çok yardımcı olmuştur. Adeta yapının nasıl inşa edileceğini ortaya koymuştur. Bilgisayar çizim ortamından direkt olarak kesim makinelerine gönderilen çizimler sayesinde yüzeyde kullanılacak tüm malzemelerin (taş, titanium ..) detaylandırma ve projenin gerçekleştirilme süreci olumlu olarak etkilenmiştir. Malzeme kullanımından , yapının strüktür tasarımına ve müşteri –kullanıcı- mimar ilişkisine kadar bir çok alanda etkin olanaklar sağlayan yazılım , tasarım sürecinin bir parçası olmuştur. (45)



Şekil 4.24: Guggenheim müzesinin dış cephe kaplaması
(http://www.arcspace.com/gehry_new/catia.catia.htm)

Yapının çekirdek planı, çok bilinen bir şemaya oturuyor. Ortada bir mekan (atrium) ve bu merkezi mekandan etrafa yayılan, kat kat uzanan, kıvrılan, üst üste binen, bükülen sergi salonları yapıyı oluşturuyor. Geniş İspanyol basamaklarından inilerek ana giriş ve 55 metre yüksekliğindeki atriuma varılıyor. Atrium 3 kat boyunca yaya hareketini hem topluyor, hem dağıtıyor, bir sergi alanından diğeri geçerken hep bu alana geri dönülüyor. Plan örgütlenmesine uyarak kıvrılan dar asma köprü geçitler, katları, salonları birbirine bağlıyor.

İşlevsel açıdan yapı, bir sergileme mekanları kümesi olmanın ötesinde, konser, dans, yemekli gala geceleri, sosyal buluşmalar gibi farklı etkinliklere de sahne oluyor. Yapının neredeyse tamamını geçici sergi salonları oluşturuyor, sürekli koleksiyon teşhiri alanları ise çok sınırlı.
Müzede 3 tip sergi alanı var. Daha çok duvarlara asılan tabloların bulunduğu, alışılagelmiş dikey yüzeyli kare, dikdörtgen salonlar, duvarlara bağlı olmayan, etraflarında dolaşılan küçük

boy heykellerinin, enstalasyonların teşhir edildiği serbest biçimli salonlar; ve ağır büyük heykellerin sergilendiği, zemine oturan, 130 metre boyundaki 'tekne' salon. Sergi mekanlarının doğal aydınlatması, daha çok tepe ışıkları ile sağlanmış; bu nedenle dış duvarlar sağır. (45)



Şekil 4.25: Guggenheim müzesinin iç mekan görüntüleri
(http://www.guggenheim.org/bilbao/history/his_main_info.html)

Alışılagelmiş biçimde pencereler ve yüzeylerde boşluklar olmadığı için dışarıdan binanın içi okunamaz. Kaç kat olduğu, hangi katın nerede başlayıp, nerede bittiğinin dışarıdan anlaşılması zordur. Dışa vuran zengin biçimlerin arkasında daha çok, atrium, holler, geçitler, kafeterya, merdiven blokları, asansör yuvaları gibi ortak dolaşım alanları bulunuyor. Düzgün duvarlı, kare ve dikdörtgen salonların kübik hacimleri dahi, önüne gelen eğik yüzeylerden ötürü dışa yansımıyor. Bu iç/dış ilişkisinde ki bir diğer özellikte, cephelerde kullanılan malzemelerin (titanium, taş, sıva) içeride de tekrarlanması; bu malzemelerle kaplı dış yüzeylerin cepheyi yırtarak içeriye uzanması; dışarıdayken edinilen izlenimlerin içeride de devam etmesini,. iç ve dış arasındaki kesin ayrımın ortadan kalkmasını sağlıyor.

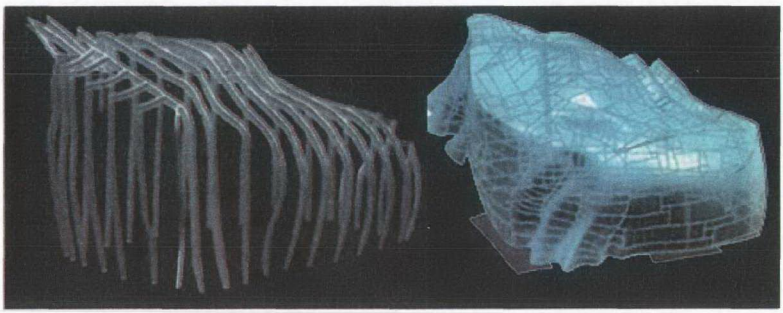


Şekil 4.26: Guggenheim müzesinin titanium kaplı, yarı parlak yüzeyleri (http://www.guggenheim.org/bilbao/history/his_main_info.html)

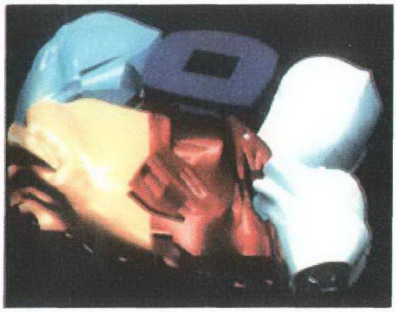
Serbest biçim için, başta düşünülen beton kabuğun kaba düşeceği ve titiz bir çalışmaya elverişli olmadığı anlaşılınca, çelik yapı yönteminde karar kılınmıştır. Bilgi teknolojisi ve çelik bu muhteşem mimarinin şekillenmesine ve gerçekleşmesine yardımcı olmuştur.

4.2.2.2 CAAD/ CAM Sistemleri Örneği: Deneysel Müzik Merkezi

Gehry bu tasarım için ilk önce fiziksel maketler, sonra dijital modeller üzerinde çalıştı. Üç boyutlu dijital ortam, kavramdan konstrüksiyona geçmeyi sağladı. Çelik strüktür iskeletin üzerinde boyalı alüminyum paneller, paslanmaz çelik paneller, cam ve beton malzemeler kullanıldı. Yapının eğrisel biçimlenişi bir yığın görüntüsü vermektedir. Topografik modeller bu yığın görüntüsünün kimi özelliklerinin anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır.



Şekil 4.27: Deneysel Müzik Merkezi bilgisayar çizimleri (Gehry,2002)



Şekil 4.28: Deneysel Müzik Merkezi bilgisayar çizimleri(Gehry,2002)

Yapı zarındaki şişme ve büzülmelerle oluşan bu yığın sadece bir kabartma efekti değildir, hem kavramsal olarak hem de kelime anlamıyla serbest hareket edebilme olasılığını vermektedir. Yüzey basit bir dışsallıktan çok, değişik ölçülerde oyulma, içerme, kalınlaşma, üç boyutlu paketlemelerle oluşmaktadır. Böyle bakıldığında mekan ile yüzey arasındaki ilişkinin bir tür zıtlıkla değil, ancak birbirlerini dönüştürerek hacimleşmekte oldukları ortaya çıkar.(Gehry,2002)



Şekil 4.29: Deneysel Müzik Merkezi iç mekan görüntüleri(Gehry,2002)

Frank Gehry'nin bir çok projesinde bu tür uygulamaların kullanıldığı görülmektedir. Gelişmiş bilgisayar yazılımlarının artması ile birlikte, bu tür uygulamaların, daha farklı ve daha cesur detaylara sahip mimari mekanların artması kaçınılmazdır.

4.3 Türkiye'de Mimari Uygulama Aşamasında Teknoloji Kullanımı

Yapı endüstrisinin, teknolojinin imkanlarıyla ortaya koyduğu yeni yapım sistemleri ve malzemeleri, mimarların tasarımlarını gerçeğe dönüştürmektedir. Özellikle endüstri devriminden sonra, sektörde kaydedilen ilerlemeler, yapı biçimlenişlerini zenginleştirmiş, mekanlara ait yaşamsal kaliteyi arttırmıştır. Ülkemizde de teknolojik ilerlemelerin sonucunda kullanılan malzeme ve yapım teknikleri farklılık kazanmıştır.

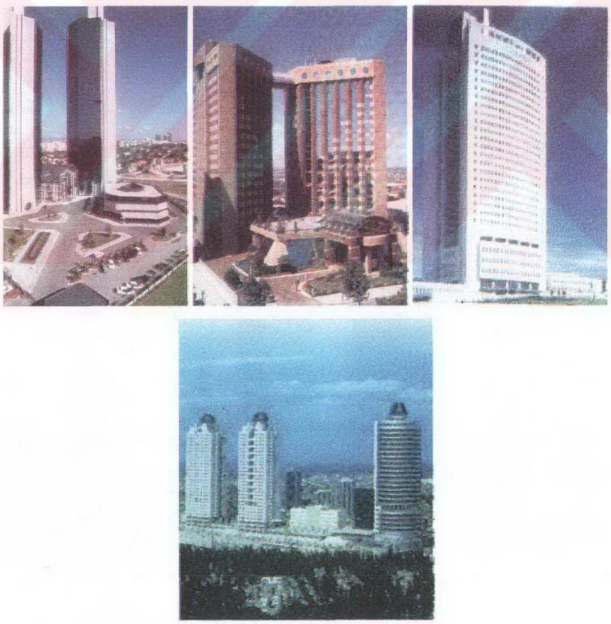
Türkiye'de malzeme kullanımda ilk ilerlemeler, 19 yy.'ın son çeyreğinde geliştirilen cam, dökme demir ve çimentonun yurt dışından ithal edilmesi ile başlanmıştır. Aynı yıllarda ise batıda rasyonalist yani ağır prefabrikasyon yapımı hız kazanmıştır. Cumhuriyetin ilk yılları ile beraber yapı üretimine hız verilmiş, ilk büyük ölçekli konut kooperatifleri uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Ancak 2.dünya savaşı sonrası ekonomide yaşanan durgunluk, inşaat sektörünü de etkilemiştir. Bu dönemdeki yapılarda çağdaş teknoloji öngörülmemiş, kesme taş tercih edilmiştir. Kesme taş bulunmadığı zaman aynı görüntü sıva ile elde edilmiştir. Batıda betonarme kabuklar, katlanmış plaklar gibi yeni strüktür özellikleri kullanılırken Türkiye'de brütalist görüntüde uygulamalar yapılmaya devam edilmiştir.

1950 sonrası Türk mimarlar, endüstri devrimi sonucunda gelişmeye başlayan batıdaki yeni yapım üretimlerini Türkiye'de de uygulama istemine girmişler, ancak bu yapıların pek çoğunda teknik yetersizliğinden dolayı 'know-how', arzu edilen kaliteye ulaşılamamışlardır. Dışarıdan alınan malzemenin, belirli teknikler ile uygulanması ve bu uygulamaları yapacak belirli eğitimi almış kişilerin bulunmayışı başarısızlığın ana nedenidir. 1970'lerin ikinci yarısında on, on beş katlı yüksek yapıların inşa edilmesiyle birlikte, ilk defa bazı yapı elemanlarının prefabrikasyonuna yönelik tekil uygulamalar başlamıştır. Tünel kalıp gibi tekniklerin kullanılmasına ise yine bu yıllar arasında başlanmıştır. Bugün ise Türkiye'de yapı sektörü ileri teknolojik ürünler vermektedir. Ancak ülkemizdeki pek çok doğal yapı

malzemesi halen yapı endüstrisinde kullanılmamakta, yeni teknolojiler için ar-ge (araştırma geliştirme) çalışmalarına gereken önem verilmemektedir. Sonuç olarak yapı endüstrisi Türk mimarının emrinde çalışacak hızı yakalayamamakta ve teknolojik yaygınlık kazanamamaktadır.

Özellikle malzemedeki gelişimin sonucu olarak gösterilen teknolojik yapım yöntemlerini içine alan 'High Tech' vb. kavramların tam anlamı ile ülkemizde uygulamaları bulunmamaktadır. Fakat burada 'High Tech' terimi, sadece teknolojik (son dönem) malzemelerin kullanımı anlamına gelmemekte, uygun yapım yöntemlerini ve kullanımını da kapsamaktadır. Ancak teknolojik malzemelerin ülkemizdeki kullanımı son on yıl içerisinde giderek yayılmıştır. Plaza, gökdelen, stadyum, havaalanı vb. yapıların strüktürleri ve kullanılan malzemeler teknolojik ilerlemelerin yakından takip edilmiş olduğunun bir göstergesidir. Özellikle Maslak'taki yapılan birçok gökdelen ve plazalar bunların bir göstergesidir.

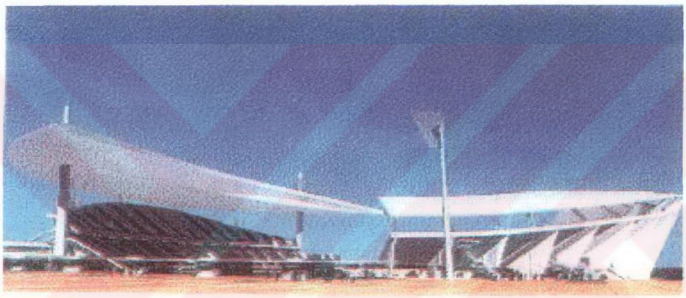


Şekil 4.30: Maslaktaki gökdelenlerden örnekler

Ülkemizdeki bir başka yenilikçi strüktür anlayışı da tasarım aşaması çevreye uygun olmadığı için başarısız bulunan Atatürk Olimpiyat Stadyumu'dur. Yapım tekniği, çelik ve asma strüktürü ile başarılı örnekler arasındadır.

Atatürk Olimpiyat Stadyumu

220 ha. olan olimpiyat parkında bulunan 100.000 kişinin ağırlanacağı şekilde tasarlanan Atatürk Olimpiyat Stadyumu'nda 52.500 kişilik kapalı tribün, 1000 kişilik VIP tribünü, 2000 kişilik sponsor ve organizatör tribünü, 2400 kişilik basın tribünü bulunmaktadır.

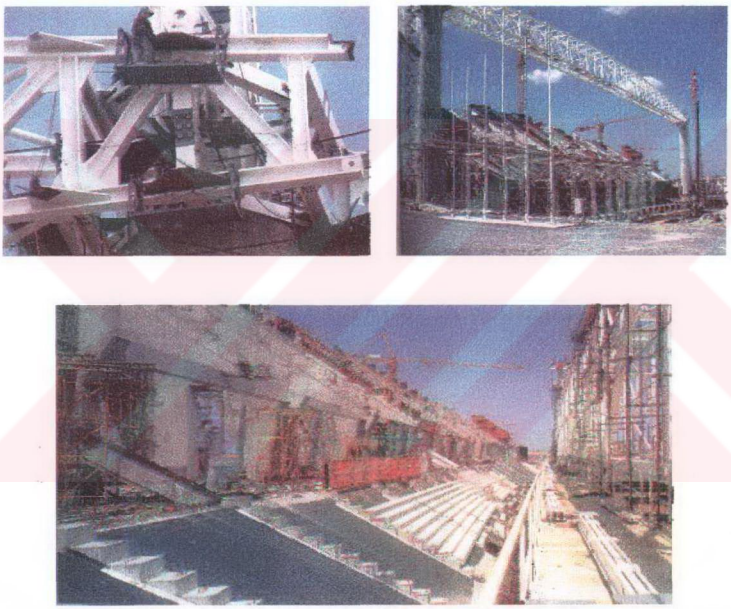


Şekil 4.31: Atatürk Olimpiyat Stadyumu 3boyutlu çizimleri (Macary,2000)



Şekil 4.32: Atatürk Olimpiyat Stadyumu'nun betonarme kule ile askıya alınan batı tribünü (Macary,2000)

Batı tribünü ve doğu tribünü olarak ikiye ayrılan stadyumda, batı tribününün çatısı iki adet betonarme kule ile askıya alınmıştır. Kulelerin alt kısımlarının çapı 640 cm., üst kısımlarının ise 400 cm.dir. Çatının çelik taşıyıcısının çelik kafes kirişi 1200 tondur ve çelik kısmı gergi düzeyinde 300cm.,kirş boyu 25m.,çatı ana taşıyıcı kirişi 12m. yüksekliğindedir. Doğu tribününün çatı kiriş boyu 245m., genişliği 46.67m., yüksekliği 48.46m., ağırlığı ise 1210 tondur. Tribün betonarme ve kısmen öngerilmeli çerçeve strüktürden oluşmaktadır. (Macary,2000)



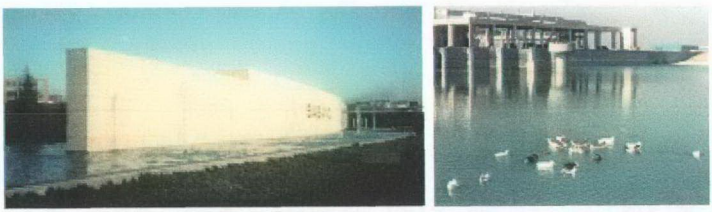
Şekil 4.33: Atatürk Olimpiyat Stadyumu'nun inşaat sürecine ait fotoğraflar (Macary,2000)

Akıllı bina kavramı ise ülkemizde son 15 yıldır mevcuttur, ancak sistem gereklilikleri son yıllarda uygulanan örneklerde sağlanabilmiştir. Türkiye'de teknolojileri ve ekipmanları açısından yatırım maliyeti yüksek olmakta bu yüzden de ancak çok kullanıcının bulunduğu yapılarda, sitelerde uygulanabilmektedir.

Yurt dışındaki örnekler incelendiğinde çoğunda, konut içindeki ; ısıtma- soğutma, aydınlatma, güvenlik, enerji kontrolü vb. gibi servisler, konut içi ve dışı iletişim sistemleri, diğer uygulamalar ve bu sistemlere bağlı tüm araçlar birbirine ve ana bilgisayara bağlanarak, komple bir otomasyon sistemi oluşmaktadır. Türkiye'deki örneklerin çoğunda ise bu sistemler tekil olarak çözülmüş ve bazıları otomatik ve manuel kontrollere bağlanmıştır. Bu sistem daha ekonomik ve akıllı bir sistem olarak görülmüştür. Ancak zamanla iletişim teknolojisinin olanakları ve yöntemleri arttıkça sistemin daha entegre bir şekilde uygulanmaya başladığı görülmektedir.

Ülkemizde akıllı kavramı, gelişen bilişim teknolojilerinin yaşanılan mekanların konforunu arttırmak için kullanılması anlamına gelmektedir. Bir çok örnekte teknolojik gelişmeler kullanılırken, bunlar sadece yapılara sonradan entegre olmuş aletler olarak görülmektedir. Güneş enerjisi, rüzgar enerjisi gibi kavramlardan henüz yararlanılmamaktadır. Güneş enerjisinden elektrik üretilme teknolojisi kullanılmamakla beraber, güneşten aktif olarak solar perdelerle evi ısıtma, su ısıtma gibi yöntemlerle pasif olarak yararlanılmaktadır.

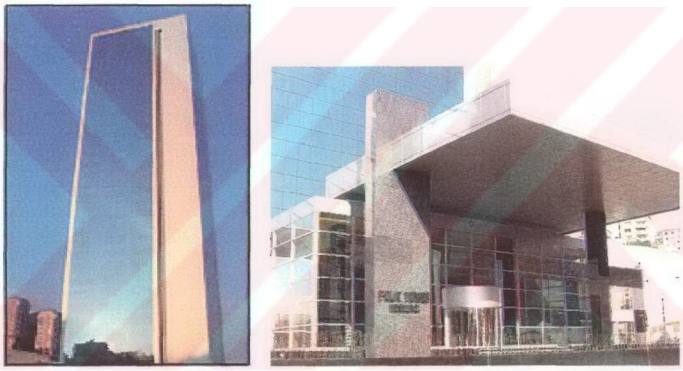
Alkent 2000, Durusu Park Evleri, Polat Rönesans, Sarı Konaklar, Sabancı Üniversitesi, Metrocity ülkemizdeki akıllı konutlar olarak gösterilebilir. Sabancı Üniversitesi ise ülkemizde tasarım aşamasında ayarlanan ve tasarlanan akıllı yapı olması açısından bir ilktir. Ancak bu üniversitenin tasarımının yurt dışında bir mimarlık bürosu tarafından yapıldığı da bilinmektedir.



Şekil 4.34:Ülkemizdeki akıllı yapılara örnek olarak gösterilen Sabancı Üniversitesi'nden fotoğraflar (http://www.sabanci.edu)

Çok Katlı Konut (Polat Tower Residence)

Türkiye'nin İş Bankası Kuleleri'nden sonra en yüksek ikinci binası olan 42 katlı ve 400 dairenin bulunduğu Polat Tower Residence, akıllı bina olarak kabul edilmektedir. Dairelerde lambalardan klimalara kadar her şey uzaktan kumanda ile idare edilmektedir. Excel50 cihazı ile birçok farklı programlama yapılarak daireler yönetilebilmektedir. Kapılar access kart ile açılmakta ve bu kart ile daireye giriş yapıldığı anda elektrik, su, gaz ve ısıtma sistemleri otomatik olarak harekete geçip ayarlanan düzeylerde devreye girmektedir. Koridor lambaları kapı access kartları ve asansörlerle bütünleşik çalışır. Dairelere girilip çıkılırken belirli bir süre yanar ve sonra söner. Böylece ortak kullanım maliyetleri minimuma indirgenir.(46)



Şekil 4.35: Polat Tower Residence görüntüleri
(http://www.polattowers.com)

Arıza durumunda daire içine girilmeksizin dışarıdan tamir edilebilmektedir. Bina içindeki tüm sistemler o anki çalışma durumlarını otomatik olarak bina sistem merkezine bildirirler. Bu sayede arıza durumunda sistem otomatik olarak yetkili personeli arızalı bölgeye yönlendirir. Bu sistemler elektronik kontrolün dışında mekanik kontrollerle de desteklenerek çalışma ve güvenlik seviyesi maksimuma getirilmiştir. Elektronik sistemin arızalanması veya tamiri esnasında geçen kısacık zamanda bile oluşabilecek herhangi bir risk, mekanik ve analog kontroller sayesinde önlenir ve gerekli güvenlik düzeyi sağlanır.

Elektrik kesintisi durumunda binayı tam kapasitede besleyecek güce sahip 3 adet jeneratörü vardır. Kesinti anında bu dev jeneratörler 7 saniye içerisinde tam güce ulaşıp otomatik olarak binayı beslemeye başlarlar. Bu kısa kesinti sırasında bilgisayarlarda veri kaybı olmaması için bina 150 KWA'lık UPS sistemi ile desteklenmektedir.Her konutun elektrik sarfiyatını kontrol eden akıllı sayaçlar bulunmaktadır. Bu sayaçlar aynı zamanda binanın elektronik sistemleriyle bütünleşik olarak çalışırlar.

4 adet 1.100.000 kilo kalorilik senkronize çalışan akıllı kazanlar vardır. Kullanım ihtiyacına göre çalışma düzeylerini otomatik belirleyip enerji tasarrufu sağlarlar. Sıcak su içeriyi terkettikten sonra daire termos gibi ısıyı korur. Dairelerin girişinde ve çıkışında ısıölçerler bulunmaktadır. Bu sayede sıcak suyun daireye giriş ve çıkışı arasındaki fark kadarı sisteme işlenir ve sadece ısınıldığı kadarı ödenir.(46)



Şekil 4.36: Polat Tower Residence Elektrik Tesissatı (http://www.polattowers.com)



Şekil 4.37: Polat Tower Residence Su Tesisatı (http://www.polattowers.com)

Su seviyesi elektronik ortamda izlenmekte ve herhangi bir müdahaleye gerek olmaksızın otomasyon bilgisayarları tarafından gerekli dolum ve kontroller yapılmaktadır. Bina içerisindeki tüm su dolaşımı da aynı şekilde elektronik olarak izlenmektedir. Bilgisayar sistemi, su dolaşımındaki herhangi bir problemi otomatik olarak algılayıp servisi anında harekete geçirir. sıtma/soğutma sistemi istenilen şekilde programlanabilir. Belli bir ısıyı sürekli muhafaza edebildiği gibi günün belirli saatlerinde farklı ısılara da programlanabilir. Daire sistemi 3 temel programda çalışır. Fakat daire sahipleri bu programların dışında kendi özel programlarını da yapabilirler.

Banyolarda 120 lt'lik kendi içinde ısıtıcısı bulunan bir boiler bulunur. 2.5 gün boyunca bir termos gibi kendi ısısını koruyabilir. Soğumaya başladığında ise kendi ısıtıcısı devreye girerek su ısısını sabitler. Kapasitesini aşan bir kullanım olduğunda bina otomasyon sistemine sinyal yollayarak sıcak su talep eder ve duş yapmakta olan biri hiçbir şey hissetmeden duşuna devam eder. Boiler kullanılmadığı bazı zamanlarda otomatik olarak devreye girip kendi ısısını yükselterek kendini mikroorganizmalardan arındırır.(46)

Polat Tower, konumu ve mimari yapısı ile çok şiddetli depremlerden bile etkilenmeyecek şekilde tasarlanmıştır. Ayrıca binanın temelinde ve bina içerisinde deprem algılayıcıları bulunmaktadır. Bu sayede bina, depremi önceden algılayıp otomasyon sistemini devreye sokar. Elektrik, gaz ve su sistemini güvenli düzeye çeker, anons ile insanların deprem sırasında uyanık olmalarını sağlar. Aynı zamanda bu algılayıcılar bina için önemli bilgiler kaydeder. İnsanlar tarafından hissedilmeyen küçük sarsıntıları ve binanın bunlara karşı gösterdiği tepkileri ölçerek olası büyük sarsıntılar için binanın düzenlenmesini sağlar.

Otomasyon sistemi sayesinde kullanım alışkanlıklarını takip eder. Örneğin; her sabah 07:00'da 20. kattaki konutundan çıkan bir konut sahibi birkaç gün sonra sistem tarafından otomatik algılanır ve asansör tam vaktinde onu hazır bekler. Veri bankasında biriken bu istatistik sayesinde de tehlike anında asansörler en çok ziyaret edilen katlara otomatik yönelerek tahliye işlemini hızlandırır. Asansörler ağırlık kontrollüdür. Dolduğu anda diğer katlara uğramadan ilk istasyona doğru yönelir ve zaman kaybını önler. (46)

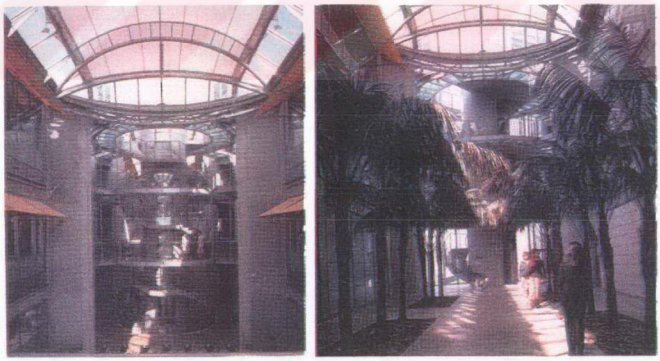
Yapı Kredi Bankası Operasyon Merkezi

John Mcaslanand Partners mimarlık firması tarafından, mart 1994'te Gebze'de gerçekleştirilen yapı, marmara denizine bakan oldukça eğimli ve doğal dere yatağı ile ikiye ayrılmış 23 hektarlık bir arazi üzerine oturtulmuştur. 1500'den fazla personel için 40.000m2lik kapalı alana sahip olan yapı, bankanın ana bilgisayar veri merkezi, telebankacılık, bilgi işlem ve yönetim, personel eğitim işlevlerini, arşivlerini ve bulara hizmet veren restoranlar, kafeler, spor merkezi, eğitim merkezi ve sağlık merkezi gibi birimleri bir araya getirmiştir. (Aydın,1998)



Şekil 4.38: Yapı Kredi Bankası cephe fotoğrafları

İleri teknolojilerin kullanıldığı yapıda tüm güvenlik sistemleri, aydınlatma sistemleri, iletişim ve komünikasyon sistemleri tek bir merkeze bağlı olarak yürütülmektedir. Çalışanlara özel giriş-çıkış kartlarının bulunduğu yapıda, yapı içindeki dolaşımda kişiler için özel olarak sınırlandırılmıştır. (Aydın,1998)



Şekil 4.39: Yapı Kredi Bankası iç mekan görüntüleri

Ancak ülkemizde inşaat sektöründeki özellikle malzeme ve strüktür kullanımındaki ilerlemeler, bilgisayar teknolojilerini çok fazla içermemektedir. Yurt dışında birçok örnekte

görülen bilgisayar destekli üretimin ülkemizde örneklerine rastlanmamaktadır. CAAD/CAM üretimi ülkemizde yeni yeni gelişmekte ve endüstri ürünlerinin tasarımlarında ve üretimlerinde uygulanmaktadır. Ancak mimari alanda böyle bir kullanım bulunmamaktadır.

5. SONUÇLAR

1760'lardan itibaren Sanayi Devrimi ile birlikte demir-çeliğin yaygınlaşması, makine kullanılarak yapılan seri üretim, bileşenler, hazır parçaların yerinde veya atölyelerde birleştirilme yöntemleri gibi gelişmeler ve bu gelişmelerin yarattığı toplumsal yapı, inşaat ve mimarlık ortamını değiştirmeye başlamıştı. Ülkelerin kullandığı bu teknolojiyi tanıttığı ve sergilediği Dünya Fuarları da, yeni malzeme kullanımı ve yeni strüktür anlayışının gelişmesine de hız kazandırmıştı.

İkinci endüstri devrimi olarak görülen bilgisayar teknolojisinin yaygınlaşması ile birlikte, teknolojinin kapsamı da değişmiş ve/veya genişlemiştir. Teknolojinin bütün alanlardaki bu hızlı gelişimi, sosyo-kültürel değişimleri, yeni yaşam tarzlarını ve yeni mekan kurgusunu da beraberinde getirmiştir. Özellikle iletişim teknolojisindeki gelişmeler, genel olarak sosyal yaşamda bazı eylemleri dolayısıyla da eylemlerin geçtiği fiziksel ortamları etkilemiştir. Böylelikle mimarlık içindeki 'teknoloji' kavramı ve mimarlık alanındaki 'teknoloji' kullanımı da değişime uğramıştır. Sadece malzeme kullanımı ve strüktür anlayışı olarak mimarlık alanının içine giren teknoloji terimi, özellikle bilgisayar teknolojisinin kısa zamandaki hızlı gelişiminin getirdiği yenilikler, yeni kavramlar ve farklı uygulama alanları ile mimariye yeni bir boyut kazandırmıştır. Teknolojinin gelişimi sadece gelişen malzemeler ve yapım teknikleri ile sınırlı kalmamış, sanal mekan, sanal mimarlık gibi sadece bilgisayarla yapılabilen ve/veya sadece bilgisayar için yapılan mimari alanların oluşmasını da sağlamıştır. Teknolojinin getirdiği yenilikler sayesinde mimarlık sadece fiziksel bir ortam yaratmaktan çıkmış, bilgisayarın 'hardware', 'software' kavramlarına bağlı bilgi ve enformasyon yayan bir konsepte dönüşmüştür. Teknolojinin şu anki gelişimi bilgisayar yardımı ile oluşturulan bu mekanların oluşumunu mümkün kılmamakta ve bunlar sadece mimarlığın tasarım aşamasındaki yenilikler olarak kalmaktadır.

Ancak teknolojideki bu değişim mimarlığa sadece sanal mekanlar, siberuzay gibi yenilikler getirmemiş, gelişen yeni teknolojik aletlerin kullanıldığı yeni mekanları da oluşturmuştur. Günümüzde en son teknolojik malzemelerin kullanımı olarak yaygınlaşan akıllı binalar ve teknolojik malzemelerin binayla özdeşleşmesi ve kullanıcı etkileşiminin sağlanmasıyla doğan interaktif yapılar, uygulama alanındaki mimarlık gelişmeleri arasındadır. Uygulama alanında zaman, kişi, maliyet gibi birçok kavramı minimuma indiren proje yönetim programları ve bire

bir yüzey ölçme ve malzeme kesimi yapan bilgisayar programları sayesinde büyük gelişmeler yaşanmıştır.

Teknolojideki tüm bu gelişmelerin ve yeniliklerin mimarlığa neler getirdiği sorusunun cevabı tüm tez boyunca farklı alanlardaki uygulamalar üzerinde incelenerek ve gruplandırılarak açıklanmıştır. Fakat teknolojideki gelişmeler, mimarlığa getirdiği yeniliklerin yanında bazı olumsuzluklar ve riskler taşır. Çok hızlı gelişmiş olmasının getirdiği bu olumsuzluklara rağmen, teknolojik uygulamaların günümüzde vazgeçilmez olduğu da kesindir.

Örnek olarak; sanal gerçeklik sistemindeki gelişmeler ve mimarinin teknoloji ile bu kadar gerçekçi görüntüler sunması, onu diğer gerçekçi görüntüler sunan televizyon gibi sistemlere yaklaştırmaktadır. Televizyon , radyo ve film gibi medya araçlarının ve dergilerin olduğu gibi tek yönlü hayat açısı taşıması ise sanal gerçeklik uygulamalarındaki önemli bir risktir. Sanal gerçeklik uygulamalarının bir diğer olumsuz özelliği ise bir çok mimari büro ve mimar tarafından mimari tasarım alanında kullanılmak yerine sadece projenin bitmiş durumunu görebilen ve tasarım içerisinde dolaşabilmeyi sağlayan , mimari bürolarda kullanılan CAD programının bir adım ilerisi bir sistem olarak görülmesidir. Sunum amaçlı kullanımda, katılımcılar başlarına giydikleri setlerle binayı tecrübe edebildikleri gibi bütün bu görüntüleri ekran üzerinde de rahatça görebilmekte, yeni bir kasabayı veya ofisi, mimar olmayan kişilerin sunumları ve yardımlarıyla rahatça dolaşabilmektedirler. Aynı risk Internet üzerindeki çok kullanıcılı birçok sanal ortamın oluşturulmasında mimarın yeri sorusuyla da ortaya çıkmaktadır.

Bilgisayar teknolojisinin kolaylığının getirdiği bir başka risk ise prototip yapılardır. Teknolojik kolaylıklar, hızla artan dünya popülasyonu gibi unsurlar sebebi ile kısa sürede ve ucuza inşa edilen, hatta tasarımlarının bile direkt olarak bilgisayarlarda yaptığı prototip ofis binalarının sayısını giderek artırmaktadır. Bu da mimarlık alanında tekdüze yapıları artırmaktadır.

Teknolojinin mimariye uygulama alanında getirdiği akıllı binalar ise farklı bir teknolojik sorun ile karşı karşıyadır. Akıllı yapı teriminin ortaya çıkışından itibaren, sadece teknolojik malzeme gelişimi ve bunların yapının enerji tasarrufu, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi kullanımı ve konforlu yaşam gibi alanlardaki faydaları olarak görülmesi yapının bu tezde de olduğu gibi tasarım aşamasının dikkate alınmayarak düşünülmesini sağlamıştır. Akıllı konutların

yaygınlaşmasının ise sosyal hayatımıza zararlı etki edebileceği söylenebilir. Çok rahat, çok eğlenceli bir konut, kişinin evinde daha çok vakit geçirmesinin sağlamaktadır. Nitekim, eskiden arkadaşları ile görüşerek geçirdikleri vakitleri birçok kişi Internet'te sörf yaparak geçirmeyi tercih etmektedirler. Evden çıkmadan istediğiniz filmi istediğiniz dilde kendi salonunuzda seyredebilmek, bunun otuz sene önce film seyretmenin tek yolu olan sinemaya gitmekten daha çekici olabilmektedir. Dolayısı ile akıllı evlerin daha az sosyalleşme gereksinimi olan insanlar yaratabileceği söylenmektedir. Bir başka ilginç yansıması ise, akıllı konutların sosyal güvenliğidir. İster istemez, insanın yaşadığı alanların sürekli olarak bilgisayar gözetimi altında olması, H.G.Wells'in *'big brother' tanımını akla getirmektedir. Günümüzde **'hacker'lar, Internet'e bağlı bilgisayarın içine girip tüm dosyaları kopyalayabilmekte, mektupları okuyabiliyor, yazılanları görebiliyorlar. Komple bir bina yönetim sistemine sahip bir konutun sistemine girmenin de yolları bulunabiliyor.Bu durumda özel hayatın korunması bir sorun haline gelebiliyor.

Teknolojideki bu hızlı değişimin olması ve mimarlığın her evresine farklı şekillerde entegre olması, teknolojik gelişmenin bir sonraki adımının ne olacağını ve bu gelişmenin mimarlığa neler getireceğini bilmemizi engellemektedir. Farklı alanlardaki bu gelişmelerin mimarlığa yansıması ve mimarlığa kazandırdıkları, teknolojik gelişmelerin düzenli şekilde takip edilmesinin önemini arttırmaktadır. Özellikle gelecekte mimarların bu farklı teknolojilere ayak uydurmaları ve onları geliştirebilmeleri için bu günden eğitim kurumlarının bu konuya ağırlık vermeleri ve ortak çalışma alanlarının oluşturulması gerekmektedir. Bu nedenle, konunun öneminin bilincinde eğiticilerin yetiştirilmesi önem taşımaktadır. Okullarda, gerekli eğitimin verilebilmesi için alt yapıların sağlanması ve birbiri ile entegre çalışması gereken sistemlerin şimdiden adaptasyonları sağlanmalıdır. Mimarlık eğitiminde bilgisayar ve bilgisayar teknolojisine ağırlıklı olarak yer verilmelidir. Teknolojinin toplumsal ve sosyal yaşantıyı nasıl değiştirdiği incelenip bunlara uygun mimari çözümler üretilmeli ve buna yönelik alt yapı hazırlanmalıdır. Ancak yalnız eğitim kurumları değil mimari faaliyetlerini sürdüren ticari kuruluşlarda tüm bu teknolojik gelişmelere hazırlıklı olmalıdır. Bu amaca

---

* kişilerin hayatlarının belirli kişi ve kuruluşlar tarafından gözetim altında bulundurulması

** hobisi bilgisayar programları düzenlemek olan ve zamanını izin almadan başkalarının bilgisayar sistemlerine girmekle geçiren kişi

yönelik ticari ve eğitim kuruluşlarının, geleceğin gereksinimlerine karşılık verebilecek donanımların geliştirilmesi ve bunları kullanabilecek kişilerin yetiştirilmesinde ortak girişimlerde bulunmaları gerekmektedir.

Özellikle ülkemizdeki mimari alan incelendiğinde; ekonomik koşullar, kalifiye eleman ve bilgi eksikliğinden dolayı teknolojinin mimarlığa getirdiği yeniliklerden yararlanılmadığı görülmektedir. Bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelerin sadece bilgisayar programlarının getirdiği daha hızlı çizim, saklanılabilirlik ve kolay erişilebilirlik olarak görülmesi , bilgisayar teknolojisinin tasarım alanına getirdiği gerçek yeniliklerden faydalanılmamasına neden olmaktadır. Ancak üniversitelerde son senelerde gerçekleştirilen atılımlar ve bilgisayar kullanımı, ilerisi için ticari kuruluşların da bu yeniliklerden faydalanacağının bir göstergesidir. Uygulama alanında ise kullanılan malzeme ve teknoloji çok daha gerilerdedir. Ekonomik koşullar yeni malzeme araştırmasını ve kullanımını engellemektedir. İthal edilen malzemelerin ise Türkiye'deki uygulamalarında çalışabilecek kalifiye eleman sıkıntısı yaşanmaktadır. Ancak çok az sayıdaki kişi ve kuruluş teknolojik gelişmeleri yakından takip edip uygulamaya geçirebilmektedir.

Tüm tez boyunca mimarlık alanında teknolojinin farklı şekillerdeki kullanımı incelenmiştir. Ancak teknoloji kavramı ve teknolojinin mimarlıktaki kullanımının çok geniş olması, her bir yeniliğin tek başına olumlu ve olumsuz yönleri ile incelenmesini gerektirmektedir. Daha sonra yapılacak olan tezlerde bu yenilikler ayrı ayrı incelenebilir.

KAYNAKLAR

Ahuja, H.N.,(1994), "Project Management Techniques in Planning and Controlling Construction Projects", John Wiley&Sons, Inc., New York

Amsoneit, W., (1994), "Contemporary European Architects Volume I", Benedikt Taschen Veriag GmbH, Italy

Asymptote Architecture, (1999), "Museum of Technology Culture ", Architectural Record, (Ed: Robert Ivy), 92

Atabaş, K., (2000), "Teknoloji(nin)/materya(i) hegemonik öncü mü?", Domus, 1 Numara Hearts, Efor Matbaacılık, 4, 86-87

Atalay, O., (2002), "Düşünce İçin Mimarlık: Sanallığın Gerçekliği", Mimarlık ve Sanallık, Boyut Yayınları, Boyut Matbaacılık, İstanbul

Aydın, B., (1998), "Yapı Kredi Bankası Operasyon Merkezi", ArchiScope, 1 Numara Hearts, Efor Matbaacılık, 1, 100-102

Baykan, C., (2002), "Mimarlık, Sanallık ve Sanal Mekanların Tasarımı", Mimarlık ve Sanallık, Boyut Yayınları, Boyut Matbaacılık, İstanbul

Benevolo, D., (1981), "Modern Mimarlığın Tarihi", Çevre Yayınları, İst., 33

Betrol, D., (1997), "Designing Digital Space", An Architect's Guide to Virtual Reality, John Wiley&Sons Inc., New York

Betsky, A., (1997), "Digital Worlds", Architecture, June:88

Bilgin, İ., "Yapı Üretimi" , Yıldız TeknikÜniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Lisans Ders Notları, (yayınlanmamış)

Bridges, A. and Charitos, D., (1997), "On Architectural Design in Virtual Environment", Design Studies, 18, 148-154,

Carroll, JJ., (1986), "The Construction Specifer", Intelligent Buildings, Aralık

Conrads, U., (1991), 20.Yüzyıl Mimarisinde Manifestolar,Çeviren:Sevinç Yavuz, Şevki Vanlı Mimarlık Vakfi Yayınları, İstanbul

Cotton,B.,(1994), Siberuzay Sözlüğü, Phadion Press Limited, London

Çam, K., (2000), "Expo 2000 Hannover", Yapı Dergisi, İstanbul,225, 73-94

Çıracı, M., "Bina Maliyeti Hesaplama Yöntemleri", İstanbul Teknik Üniversitesi, FBE, Y. Lisans Dersi Notları, İstanbul (yayınlanmamış)

Davies, C., (1988), "High Tech Architecture", Rizzoli International Publications Inc., New York

Davies, C., (1999), "Hindsight or Foresight", Architectural Design, 69

Demir,R., (2001), "Akıllı Evlerde Hayat Başlıyor", Milliyet Gayrimenkul, Milliyet Yayınları, Kasım:16

Derek,T. ve Clement-Croome, J., (1997), "What do we mean by Intelligent Buildings?", Automation in Construction, 396

Dikbaş, A., "Construction Project Management", İstanbul Teknik Üniversitesi, FBE, Y. Lisans Dersi Notları, İstanbul (yayınlanmamış)

Erik, E., (1998), "Yapı Üretiminde Proje Yönetimi ve Bilgi Alanları", Yıldız Teknik Üniversitesi, FBE, İstanbul (yayınlanmamış)

Eşsiz, Ö., Özgen, A., (1999), "High Tech Mimari", Tasarım+Kuram., 1, 36

Felix, N., (1976), "The Courier", Unesco

Frampton, K., (1992), "Modern Architecture", Times and Hudson, New York,141

Germen, M., (2000), "Mimarlık ve CAD'in Yaratıcı Boyutu", Arredamento Mimarlık, Boyut Yayıncılık, Boyut Matbaacılık, İstanbul, 04, 131-133

Ghery, F.O., (2002), " Deneysel Müzik Merkezi ", Mimarlık ve Sanallık, Boyut Yayınları, Boyut Matbaacılık, İstanbul

Grimshaw, N., (1996), "Strüktür, Mekan ve Deri", Arredamento Dekorasyon, 5, 88

Gropius, W., (1926), 20.Yüzyıl Mimarisinde Manifestolar,Çeviren:Sevinç Yavuz, Şevki Vanlı Mimarlık Vakfi Yayınları, İstanbul

Gülersoy, Z.ve Yiğiter, R., (1999), "Kent Planlama Sürecinde Bilgi Teknolojilerinin Kullanım Olanaklarının Değerlendirilmesi", Dünya Şehircilik Günü 23. Kolokyumu, 8-10 Kasım, İstanbul, 295-305

Gümüş, k., (2000), "Shigeru Ban'ın Evleri Kağıttan", Domus, 1 Numara Hearts, Efor Matbaacılık, 2, 39-42

Hoşkara, Ş., (2000), "Kamusal Alanlardan Agoralardan Elektronik Mekanlara", Domus, 1 Numara Hearts, Efor Matbaacılık, 7, 70

Karahaliloğlu, A., (2000), "Akıllı binalar", Akıllı Sistemler, Domus, 1 Numara Hearts, Efor Matbaacılık, 2, 76-77

Kolatan, Ş., (2002), Arredamento Mimarlık, Boyut Yayınları, Boyut Matbaacılık, İstanbul, 130, 76-78

Kortan, E., (1996), "Mimarlık Alanındaki Son Gelişmeler Üzerine", Mimari Akımlar 2 , Yem Yayınları, İstanbul, 9-35

Kortan, E., (2000), "Yeni Yüzyılda Mimarlık", Yapı Dergisi, İstanbul, 222, 71-84

Kuban, D., (2002), "Mies van der Rohe'nin Gökdelenleri", Modern mimarlığın Öncüleri, Boyut Yayınları, Boyut Matbaacılık, İstanbul

Kutay, O.A., (2002), "Akıllı Bina Yönetimi&İşletimi", Bina Elektronik Sistem Teknolojileri Dergileri, Bileşim Yayıncılık A.Ş., Bileşim Matbaacılık, İstanbul,s:80-82

Lynn, G., (1999), "Animate Form", Princeton Architectural Press, New York, 8-44

Macary, M., (2000), "Atatürk Olimpiyat Stadyumu", Yapı Dergisi, İstanbul, 226, 87-94

Madran, B., (2000), "19.Yüzyılda Evrensel Sergiler", Yapı Dergisi, İstanbul, 225, 56-72

Madran, B., (2000), "20.Yüzyılda Evrensel Sergiler", Yapı Dergisi, İstanbul, 226, 57-86

Meydan Larousse, (1972),"Sekizinci Cilt", Meydan Yayınevi, İstanbul,

Mitchel, K., (1996), "Virtual Reeality",

Mitchel, W., (1977), Computer-Aided Architectural Design, Mason/Charter Publishers, USA

Mitchell, J.W., (1995), "City of Bits", MIT Press, London

Mordoğan, D., (2000), "Akıllı Konutların Tasarımı Ve Sorunları", Yüksek Lisans Tezi, İTÜ

Morgan, L. and Zampi, G., (1995), "Virtual Architecture", McGraw-Hill Companies, Hong Kong.

Muschamp, H., (1998), "Bilbao'daki Mucize", ArchiScope, 1 Numara Hearts, Efor Matbaacılık, 2, 112-113

Mutlu, B., (1996), "Mimarlık Tarihi Ders Notları-1", Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları, Mengitan Matbaacılık, İstanbul

Nokinov, F., (1976), " The Courier" (Le Courrier), Unesco

Novak, M., (1991), "Liquid Architectures", Cyberspace-First Steps, MIT Press,Cambridge

Okutan, M., (1998), "Akıllı Binalar Ne Kadar Akıllı", Arredamento Mimarlık, Boyut Yayınları, Boyut Matbaacılık, İstanbul, 68, 123-129

Oosterhius, K., (1999), "Space Module ", Architectural Design, (Ed:Maggie Toy), Hyper Surface Architecture, 84-89

Önder, A., (2002), "Siberuzayda Mimarlık Sanal Dünyada Gerçek Mimarlar", Mimarlık ve Sanallık, Boyut Yayınları, Boyut Matbaacılık, İstanbul

Özer, B., (1993), "Yorumlar Kültür Sanat Mimarlık", Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları, Güzel Sanatlar Matbaası, İstanbul, 212-250

Özsel F. Ve Kendir E., (2000), "Geleceğin Tasarım Stüdyosunun Düşündürdükleri", Arredamento Mimarlık, Boyut Yayıncılık, Boyut Matbaacılık, İstanbul,04, 129-130

Perrella,S., (1996), Architectural Design, Hypersurface Architecture,103

Porthogesi, P., (1991), L'immateriale, Materriale,no:8

Rashid, H., (2000), "NYSE'nin Sinir Merkezi", Domus, 1 Numara Hearts, Efor Matbaacılık, 4, 106-111

Rocker, I., (1998), "Sanal Ev Enstelasyonu", Yapı Kredi Yayınları

Schlichting,M.,(1997), Multimedia Demystified,ABD

Spuybroek, L., (1998), "Water Pavillion ", Architectural Design, (Ed:Maggie Toy), Hyper Surface Architecture, 48-59

Spuybroek, L., (1999), "Deep Surface ", Architectural Design, (Ed:Maggie Toy), Hyper Surface Architecture, vol:68, 58-59

Spuybroek, l., (2000), "Vites Kutusundaki Sosyal Yerleşim", Domus, 1 Numara Hearts, Efor Matbaacılık, 7, 206-213

Tanyeli, U., (1993), Arredamento Dekorasyon, Boyut Yayıncılık, Boyut Matbaacılık, İstanbul, 10, 96-99

Tanyeli, U., (1994), "Ütopya'dan Fantazya'ya", Arradamento Dekorasyon, 10, 68

Tanyeli, U., (2000), "Cedric Price:Bir Teknolojist", Arredamento Mimarlık, Boyut Yayıncılık, Boyut Matbaacılık, İstanbul, 04, 99-103

Teymur, N.,(2000), "The (Millenium) Dome", Arredamento Mimarlık, Boyut Yayıncılık, Boyut Matbaacılık, İstanbul, 03, 58-61

Toffler, A., (1992), "Yeni Güçler, Yeni Şoklar ", Altın Kitaplar Yayınevi

Uluoğlu, B., (2002), "...Miş Gibi", Mimarlık ve Sanallık, Boyut Yayınları, Boyut Matbaacılık, İstanbul

Wideman, R.M., (1983),"Cost Control of Capital Projects and the Project Cost Managment System Requirements", AEW Services, Canada

Williams, S., "Hong Kong Bank: The Building of Norman Foster's Masterpiece",

Yücel, F., (2002), "Smart Home", Bina Elektronik Sistem Teknolojileri Dergileri, Bileşim Yayıncılık A.Ş., Bileşim Matbaacılık, İstanbul,s:52-58

Yürekli, F.; Yürekli, H., (2000), "Taş Yerinde Hafiftir", Domus, 1 Numara Hearts, Efor Matbaacılık, 4, 84-85

INTERNET KAYNAKLARI

1-(http://www.expo67.com)

2-(http://www.expo2000.hr/~3k)

3-Campbell, D.., (1996), Design in Virtual Environments Ussing Architectural Methaphor, [on-line] [erişim tarihi:14/04/2002]. www'dan temin edilmiştir. (http://www.hitl.washington.edu/publications/campbell/document/index.html)

4-Bell, J., (1996), Architecture oF Virtual Community, [on-line] [erişim tarihi:14/04/2002]. www'dan temin edilmiştir.
(http://ctiweb.cf.ac.uk/dissertations/virtual_architecture/contens.html)

5- (http://www.cyberarchitecture.com)

6- McCullough, M., "The Second Industrial Revolution-Prototyping", [on-line], Digital Design Media. [erişim tarihi:07/04/2002]. www'dan temin edilmiştir.
(http://www.gsd.harvard.edu /~malcolm/DDM/DDM18.html#A)

7- (http://www.usp.br./nutau/pratini/sketch)

8- (http://www.ndirect.co.uk/~vr-systems/research.htm#ultra)

9- (http://www.cs.utah.edu/classes/cs6360/Nahvi/htm#ultra)

10- (http://www.ndirect.co.uk/~vr-systems/borgtext.htm)

11- (http://www-vrl.umich.edu /intro/index.html)

12- (http://www.cmlab.csie.ntu.edu.tw/intro/index.html)

13- Mcmillan,K., (1994), "Virtual Reality: Architecture and The Broader Community", [on-line], The University of New South Walles,Sydney. [erişim tarihi:07/04/2002]. www'dan temin edilmiştir. (http://www.fbe.unsw.edu.au)

14- (http://prelectur.stanford.edu/lecturers/eisenman/index.html)

15-Novak,M.,(1995), transArchitectures and the transmodern, [on-line]. [erişim tarihi:06/04/2002].
www'dan temin edilmiştir. (http://www.asa-art.com/virtus/textnov.htm)

16-(http://www.bol.ucla.edu/~drichter/)

17-(http://www.vividvormgeving.nl/fotopagina/spuybroekp02.htm)

18-Eloueini, A., ( ), Virtual Architecture, [on-line] [erişim tarihi:06/04/2002].
www'dan temin edilmiştir. (http://asa-art.com/virtus/idea.htm)

19-Dering, O.,( ), Virtual Architecture Today, [on-line]. [erişim tarihi:06/04/2002].
www'dan temin edilmiştir. (http://www.sartorettoverna.it/luca/extention/VA.htm)

20-Fremont, C., (2001), Storageway Launches Second Generation of Its Breakthrough Liquid Architecture, , [on-line]. [erişim tarihi:11/03/2002].
www'dan temin edilmiştir. (http://www.storageway.com/about/press/liquid.htm)

21-Novak,M.,(2000), Trans TerrrForm:Liquid Architecture and The Less ofInscription, [on-line]. [erişim tarihi:11/03/2002].
www'dan temin edilmiştir. (http://t0.or.at/%7Ekrcf/nlonline/nonMarcos.html)

22-Novak, M., (1996), TransArchitecture, [on-line]. [erişim tarihi:10/02/2002].
www'dan temin edilmiştir.
(http://www.merz-akademic.de/projekte/george.legrady/theory/vibtart/trans.htm)

23-Novak,M.,(1995), transArchitecture:Transmitting the Spaces of Consciousness, [on-line]. [erişim tarihi:10/02/2002].
www'dan temin edilmiştir. (http://www.v2.nl/DEAF/persona/novak~abs.html)

24-Lynn, G., (1995), All Works, [on-line]. [erişim tarihi:14/04/2002].
www'dan temin edilmiştir.(http://www.basilik.com/aspace/formview.html)

25-Cooke, N., (1997), Seminar-Spring 1997:Comperative Critical Analysis of Comtemporary Built Form and Represantation, Columbia University,
www'dan temin edilmiştir. (http://www.arch.columbia.edu/Prıjects/events.html)

26-Novak,M.,(1997), Avatarchitecture, [on-line]. [erişim tarihi:14/04/2002].
www'dan temin edilmiştir.
(http://www.konsum.net/server/Graz/transformativ/AVATAR.HTM)

27-Krajewski, P., (2000), Mediation/Medialization, [on-line]. [erişim tarihi:10/02/2002].
www'dan temin edilmiştir. (http://www.wro.getin.pi/wro2k/html/mm_pkrajewski_en.html)

28-Wirths, A., (2000), Mediatecture:An Exhibition on Synergies of Electronic Media and Architecture, [on-line]. [erişim tarihi:10/02/2002].
www'dan temin edilmiştir. (http://www.wro.getin.pl/wro2k/html/mm_awirths_en.html)

29-(2000), Mediatecture, [on-line]. [erişim tarihi:10/02/2002].
www'dan temin edilmiştir.
(http://mesph.org/overview/archive_packet_slip_sheet/mediatecture.htm)

30-Perrella,S., (1995), Hypersurface Architecture, [on-line]. [erişim tarihi:11/07/2002].
www'dan temin edilmiştir.
(http://www.mediamatic.nl/Doors/Doors2/Perrella/Perrella-Doors2-E.html)

31- Oosterhuis, K., (1998), Hypersurface Architecture, [on-line]. [erişim tarihi:11/07/2002].
www'dan temin edilmiştir.
(http://www.archis.org/archis_art_e_1997/archis_art_9790_eng.html)

32- (http://www.sanalmimarlik.com)

33-(http://www.metrocity.com)

34-(http://www.sanalistanbul.com)

35-(http://www.richardrogers.co.uk/html/projects.htm)

36-(http://instruct1.cit.cornell.edu/courses/dea453_653/01students/emily_deborah/ renault.html)

37- (http://www.teknolojim.com)

38- (http://www.ntvmsnbc.com/news/Tech_Front.asp?ta=y)

39-Spuybroek,L., ( ), The Strategy of The Form, [on-line]. [erişim tarihi:14/04/2002]. www'dan temin edilmiştir. (http://www.asa-art.com/virtus/textnox.htm)

40-Craemer,S., (1995), The Virtual Language of Interactive Architecture in Cristian Maller's Installation, [on-line]. Interactive Architecture, [erişim tarihi:20/04/2002]. www'dan temin edilmiştir. (http://www.canon.co.jp/cast/artlab/pros2/report/craemer-01.html)

41-Ito,T., "Tower of Winds",[on-line] [erişim tarihi:20/04/2002]. www'dan temin edilmiştir. (http://www.thetake.com/take/html/42nst.html)

42- Mcmahan,A.,(1999), Interactive Spaces, [on-line], Archis. [erişim tarihi:07/04/2002]. www'dan temin edilmiştir. (http://www.archis.org/english/media_e_1999/media_9902_e.html)

43-Spuybroek,L., ( ), "Deep Surface", [on-line]. [erişim tarihi:14/05/2002]. www'dan temin edilmiştir. (http:.//www.archined.nl/news/99067deep_eng.html)

44- (http://www.sculptor.com)

45-Guggenheim, guggenheim museum, bilbao www'dan temin edilmiştir. (http://www.guggenheim.org/bilbao/history/his_main_info.html)

46- (http://www.polattowers.com)

47-Muschamp,H., (2001), Art/Architecture, [on-line]. [erişim tarihi:18/06/2002]. www'dan temin edilmiştir. (http://members.chello.at/hubert1965/Times.html)

48-Oberg,C.,(2000), The Vionary Architect in Practice:Amemory Place, [on-line]. [erişim tarihi:14/04/2002]. www'dan temin edilmiştir. (http://www.ucalgary.ca/~caoberg/Outlinehtml.html)

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi	19.01.1979	
Doğum yeri	Denizli	
Lise	1989-1996	Denizli Anadolu Lisesi
Lisans	1996-2000	Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü
Yüksek Lisans	2000-2001	İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Yönetiminde Bilişim Yüksek Lisans Programı
Yüksek Lisans	2000-2003	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Ana Bilim Dalı, Bilgisayar Ortamında Mimarlık Programı

Çalıştığı Kurumlar

2002	Maison Collection LTD. ŞTİ.
2001	Ekşioğlu Global İnşaat LTD.ŞTİ.