T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İÇ MİMARLIK ANASANAT DALI

KİNETİK MİMARİ KAVRAMI VE İÇ MEKAN TASARIMINA ETKİLERİ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Eda ÖLÇER

KOCAELİ 2015

T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İÇ MİMARLIK ANASANAT DALI

KİNETİK MİMARİ KAVRAMI VE İÇ MEKAN TASARIMINA ETKİLERİ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Eda ÖLÇER

DANIŞMAN: Doç. Dr. Deniz DEMİRARSLAN

KOCAELİ 2015

T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İÇ MİMARLIK ANASANAT DALI

KİNETİK MİMARİ KAVRAMI VE İÇ MEKAN TASARIMINA ETKİLERİ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Tezi Hazırlayan: Eda ÖLÇER

Tezin Kabul Edildiği Enstitü Yönetim Kurulu Karar ve No: 17.06.2015/12

Jüri Başkanı: Doç. Dr. Deniz DEMİRARSLAN

Jüri Üyesi: Yar. Doç. Dr. Özgü ÖZTURAN

Jüri Üyesi: Yar. Doç. Dr. Sibel DEMİRARSLAN

Jüri Üyesi: Yar. Doç. Dr. Bülent AYBERK

KOCAELİ 2015

ÖNSÖZ

Çağdaş bir tasarım yaklaşımı olarak karşımıza çıkan ve mimariyi etkisi altına alan kinetik mimari kavramının, geçmişten günümüze gelişim sürecini ve iç mekan tasarımı üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla kaleme alınan bu tez çalışmasının, iç mimarlık disiplini içerisinde geliştirilen kinetik mimari tasarımlara ve çalışmalara ışık tutması hedeflenmektedir.

Tez çalışmam süresince, bilgi ve zamanını paylaşarak değerli katkılarıyla beni yönlendiren danışman hocam Doç. Dr. Deniz DEMİRARSLAN' a, maddi ve manevi yardımlarıyla bugünlere ulaşmamı sağlayan aileme, desteklerini benden esirgemeyen diğer tüm hocalarıma ve arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Eda ÖLÇER

Kocaeli 2015

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ 1
İÇİNDEKİLER 2
ÖZET 4
ABSTRACT 6
ŞEKİL LİSTESİ 8
RESİM LİSTESİ 9
GİRİŞ 12

BİRİNCİ BÖLÜM
KİNETİK MİMARİ

1.1. Kinetik Mimari Kavramı 16
1.2. Kinetik Mimarinin Tarihsel gelişimi 20
1.2.1. Yerleşik Yaşamdan Önce Kinetik Mimari 22
1.2.2. Yerleşik Yaşamda Kinetik Mimari 28
1.2.3. 18. Yüzyıl Sanayi Devrimi Sonrasında Kinetik Mimari 42
1.2.4. Bilgi Çağında Kinetik Mimari 63
1.3. Kinetik Mimarinin Sınıflandırılması 68
1.4. Kinetik Mimari ile İlgili Örnekler 72
1.4.1. Değişken Geometriye Ve Harekete Sahip Yapılar 72
1.4.1.1. Rijit Formlu Yapılar 73
2.4.1.2. Esnek Formlu Yapılar 83
1.4.2. Değişken Konuma Sahip Mobil Yapılar 86
1.4.2.1. Portatif Yapılar 87
1.4.2.2. Konumu Değiştirilebilir Yapılar 91
1.4.2.3. Sökülebilir Yapılar 96
1.5. Bölüm Değerlendirmesi 99

İKİNCİ BÖLÜM

KİNETİK MİMARİNİN İÇ MEKAN TASARIMINA ETKİLERİ

2.1. Kinetik İç Mekan Donatıları 100
1.2.1. Çoklu Mekan Kullanımı Sağlayan Kinetik Donatılar 102
1.2.2. Bölücü Eleman Olarak Kullanılan Kinetik Donatılar 111
1.2.3. Fiziksel Çevre Kontrolü Sağlayan Kinetik Donatılar 115
1.2.4. Görsel Amaçlı Kullanılan Kinetik Donatılar 119

1.2.5. Mobil Mekanlarda Kinetik Donatılar 122
2.2. Kinetik İç Mekan Mobilyaları 125
2.3. Bölüm Değerlendirmesi 134
SONUÇ 135
KAYNAKÇA 140
ÖZGEÇMİŞ 147

KİNETİK MİMARİ KAVRAMI VE İÇ MEKAN TASARIMINA ETKİLERİ

ÖZET

Hareket eylemi, canlılığın bir gereğidir ve tüm canlılar gibi insanlar için de vazgeçilmez bir ihtiyaçtır. Yaşamı boyunca hareket eden ve içinde bulunduğu canlı veya cansız çevre ile etkileşim içerisinde olan insan, sürekli değişme, kendini geliştirme eğilimindedir. Bireysel ve toplumsal yaşantıdaki değişimlere bağlı olarak zamanla farklı alışkanlıklar kazanan ve farklı yaşam biçimlerini benimseyen insanlar, yaşamlarının büyük bir bölümünü içerisinde sürdürdükleri mimari çevrelerin, bu değişim sürecine uyum sağlamasını istemektedir.

Özellikle Sanayi Devrimi ile başlayan Bilgi Çağında hızlanarak devam eden teknoloji alanındaki gelişmeler, bireysel ve toplumsal yaşantıda değişimi kaçınılmaz bir hale getirmiş ve dinamik yaşam biçimlerinin oluşmasına neden olmuştur. Bu durum mimariyi de etkilemiş ve değişime uyum sağlayabilen, hareketli yaşantıyı destekleyen mekan tasarımlarına duyulan ihtiyacı arttırmıştır.

Sabit elemanlardan oluşan mimari yapılar, ancak sınırlı ihtiyaçları karşılayabildikleri için insanların hızla değişen beklentilerine uyum sağlamakta zorlanmaktadır. Bir mimari yapının değişim karşısında işlevselliğini koruyabilmesi için değişime değişimle karşılık vermesi yani hareket etmesi gerekmektedir. Bir mimari yapının veya yapı elemanlarının hareketlilik anlayışı ile tasarlanması fikri, "Kinetik Mimari" kavramını ortaya çıkarmıştır.

Hazırlanan bu tez çalışması ile hedeflenen, teknolojik olanaklarla birlikte gelişim gösteren Kinetik Mimari kavramının, incelenerek iç mekan ve mobilya tasarımı üzerindeki etkilerinin ortaya çıkarılmasıdır. Yapılan literatür araştırması sonucunda konu ile ilgili olduğu düşünülen yazılı ve görsel verilerin derlenerek analiz edilmesi şeklinde yürütülen çalışma genel olarak iki bölümden oluşmaktadır;

Birinci bölümde, Kinetik Mimari kavramının yeni bir tasarım yaklaşımı olarak mimaride kullanılma nedenlerinden bahsedilmekte ve tarihsel süreç içerisindeki gelişimi anlatılmaktadır. Bu konu ile ilgili çalışmalar yürüten bilim adamlarının geliştirdiği sınıflandırma yöntemlerine yer verilmekte ve analiz sürecini kolaylaştırması için örnek projelerin incelenmesi, uygun bulunan bir sınıflandırma yöntemi üzerinden gerçekleştirilmektedir.

İkinci Bölümde, kinetik mimarinin iç mekanda kullanılma nedenleri ve iç mekan tasarımına etkileri anlatılmaktadır. İç mekanda kullanılan kinetik mimari elemanlar iç mekan donatıları ve mobilyalar olarak iki ana başlık altında ele alınmakta ve görsel veriler üzerinden analizleri yapılmaktadır.

Sonuçta ise, yazılı ve görsel veriler üzerinden yapılan araştırma ve analizler sonucunda elde edilen bulgu ve önerilere yer verilmektedir.

Kinetik mimarinin, gelecekte teknolojik gelişmelerin de etkisiyle iç mekandaki kullanımının artış göstereceği ve iç mimarların ilgisini çeken bir tasarım yaklaşımı olacağı öngörüsüyle yapılan bu çalışmanın, bu konu hakkında yapılacak araştırma ve değerlendirmelere katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kinetik Mimari, Kinetik Mimari Kavramı, İç Mekan, İç Mekan Tasarımı

KINETIC ARCHITECTURE CONCEPT AND ITS EFFECTS ON INTERIOR DESIGN

ABSTRACT

The action of movement is a necessity of liveliness and it is an indispensable need for people just like for all the living beings. People who moves throughout his life being in interaction with the living and non-living environment have the tendency to be in continuous change and improve himself. People who adopt different habits and different lifestyles in time depending on changes in individual and social life want architectural environment in which they sustain great part of their life to adapt to this alteration process.

Developments in the field of technology which especially started in Industrial Period and continued rapidly in Information Age made alteration indispensable in individual and in social life and caused emergence of dynamic lifestyles. This situation influenced architecture as well and increased need for space design which adapts to alteration and supports mobile life.

Since architectural constructions which are composed of stable elements fulfill restricted requirements, they have difficulty in adapting to rapidly changing expectations of people. For an architectural construction protect functionality against alteration, it should reply alteration with an alteration in other words it should be mobile. The idea of designing an architectural construction or construction elements with the perception of mobility conceived the term of “Kinetic Architecture”.

What is aimed with this thesis study is to analyze the concept of Kinetic Architecture which improves together with technological opportunities and to reveal its effect on interior design and furniture. As a result of literature study; the study which was conducted through compilation and analysis of related written and visual data is composed of two sections;

In the first section, reasons of using the concept of Kinetic Architecture in architecture as a new design approach and its progress in historical process is mentioned. Classification methods which are developed by scientists who conduct

study about this subject are presented and in order to enhance analysis process, analysis of sample projects was done through a suitable classification method.

In the second section, reasons of using kinetic architecture in interior space and its effects on interior space are explained. Kinetic architecture elements used in interior space are considered under two main titles namely interior space equipments and furniture and their analysis was done through visual data.

Finally, findings and suggestions acquired as a result of research and analyses through written and visual data are presented.

This study which was carried out with the presumption that the use of kinetic architecture in interior space would increase with the effect of future technological developments and that it would become a design approach which draws attraction of interior architect is thought to have contributions to researches and evaluations to be made on this subject.

Keywords: Kinetic Architecture, Concept of Kinetic Architecture, Interior Space, Design of Interior Space

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1. Yapı Formuna Etkiyen Kuvvetler Kümesi 18
Şekil 1.2. Değişim İhtiyacı Karşısında Geliştirilen Tasarım Yaklaşımları..... 43
Şekil 1.3. Mimarideki Kinetik Tipolojiler. 70
Şekil 1.4. Korkmaz'ın Kinetik Mimari Sınıflandırması 71

RESİM LİSTESİ

Resim 1.1. Kuzey Amerika Tipi'si, Bedevi Çadırı, Asya Yurt'u 23
Resim 1.2. Kuzey Amerika Tipi'sinin Yapısı ve Kurulumu 24
Resim 1.3. Geleneksel Göçebe Çadırı Plan Görünüşü 25
Resim 1.4. Bedevi Çadırı Plan ve Kesit 26
Resim 1.5. Asya Yurdu 27
Resim 1.6. Tapınak Kapısını Açan Mekanizma 29
Resim 1.7. Colosseum, Deniz Savaşları 30
Resim 1.8. Colosseum, Hareketli, Asma-Germe Çatı Örtüsü 31
Resim 1.9. Sökülüp Takılabilen Ortaçağ Tiyatrosu 32
Resim 1.10. Ortaçağ'da Kale Kapısı 32
Resim 1.11. El-Cezeri'nin Mekanik Düzenek Tasarımları 34
Resim 1.12. Da Vinci'nin Uçuş Aracı Eskizleri 35
Resim 1.13. Da Vinci'nin Mekanik Kanat Eskizleri 35
Resim 1.14. Da Vinci'nin Mobil Araç Tasarımı 36
Resim 1.15. Da Vinci'nin Döner Köprü Tasarımı 37
Resim 1.16. Da Vinci'nin Katlanır ve Taşınabilir Köprü Tasarımı 37
Resim 1.17. Sümer Rölyefinde Katlanır Taburede Org Çalan Bir Kadın 38
Resim 1.18. Antik Mısır'da Katlanır Sandalye 39
Resim 1.19. Mısır Firavunu Tutankhamon'un Tahtı. 39
Resim 1.20. Tutankhamon'un Katlanır Yatağı. 40
Resim 1.21. 8.yy Frank Kralı Dagobert'in Katlanır Bronz Tahtı, Sırtlık ve Kolçaklar 12.yy'da Eklenmiştir. 40
Resim 1.22. 14.yy İngiliz Katlanır Sandalyesi 41
Resim 1.23. Roentgen Mobilya Örneği 41
Resim 1.24. Antonia Sant'Elia'nın *Citta Nuova* Projesi 45
Resim 1.25. Tatlin Kulesi 46
Resim 1.26. Norman Bel Geddes'in Döner Restoran Projesi 47
Resim 1.27. Schoffer Kulesi 48
Resim 1.28. London Eye 49
Resim 1.29 Buckminster Fuller'in Jeodezik Kubbe Tasarımı 50
Resim 1.30. Pinaro'nun Foldable Theatre Projesi 50
Resim 1.31. Pinaro'nun Gezici Sergi Pavyonu 51
Resim 1.32. Chuck Hoberman'nın Katlanabilir Jeodezik Kubbe Tasarımı 52
Resim 1.33. Archigram'ın Plug-in City Projesi 54
Resim 1.34. Kapsül Evler'in Plug-in City'e Takılması 55
Resim 1.35. Archigram'ın Walking City Projesi 56
Resim 1.36. Mike Webb'in Tasarladığı 1990 Evi 57
Resim 1.37. Mike Webb'in "Cushicle" Yaşam Birimi 58
Resim 1.38. Mike Webb'in "Suitaloon" Yaşam Birimi 58
Resim 1.39. Nagakin Kapsül Kulesi 60
Resim 1.40. Nagakin Kapsül Kulesi İç Mekan 61
Resim 1.41. Çizgi Dizi "The Jetsons" 62
Resim 1.42. "The Fifth Element" Filminde Konut İç Mekan Kurgusu 63
Resim 1.43. Ettore Sottsass'ın Tasarladığı Yaşam Ünitesi 65
Resim 1.44. Joe Colombo'nun Tasarladığı Yaşam Ünitesi 66
Resim 1.45. Joe Colombo'nun Tasarladığı Yaşam Ünitesine Ait Mekan Kurguları. 66

Resim 1.46. Alberto Roselli'nin Tasarladığı Yaşam Alanı 67
Resim 1.47. Ernisting Depo Kapısı 74
Resim 1.48. Kuveyt Pavyonu 75
Resim 1.49. Quadracci Pavyonu 76
Resim 1.50. Santiago Caltrava'nın Planetaryum Yapısı 76
Resim 1.51. Frei Otto'nun Pink Floyd Konseri İçin Tasarladığı Şemsiyeler 77
Resim 1.52. Frei Otto ve Bodo Rasch'ın Medine'deki Şemsiye Tasarımı 78
Resim 1.53. Venezuela Pavyonu 79
Resim 1.54. Qizhong Tenis Stadyumu 79
Resim 1.55. Folding Egg Projesi 80
Resim 1.56. Villa Girasole 81
Resim 1.57. Sliding House 82
Resim 1.58. Sharifi-ha Evi 83
Resim 1.59. Montreal Olimpiyat Stadyumu 84
Resim 1.60. Rothenbaum Tenis Kortu 85
Resim 1.61. Mush Baloon 86
Resim 1.62. Leaf House 88
Resim 1.63. The Opera 89
Resim 1.64. Eco Capsule 90
Resim 1.65. Wolkswagen T 6 Mobil Ofis Projesi 91
Resim 1.66. Micro Compact Home Projesi 92
Resim 1.67. Loft Cube 93
Resim 1.68. Blob VB3 Yaşam Birimi 94
Resim 1.69. Muvbox 95
Resim 1.70. Twinstage 96
Resim 1.71. Swell House 97
Resim 1.72. Sigurd Larsen'nin Sökülebilir Konut Tasarımı 98
Resim 1.73. Sökülebilir Ev-Ofis Yapısı 98
Resim 2.1. PKMN Mimarlık Ofisi'nin Kinetik İç Mekan Tasarımı 103
Resim 2.2. Yuko Shibata'nın Ev- Ofis Tasarımı 104
Resim 2.3. Rotor Evi 105
Resim 2.4. Circuit Box 106
Resim 2.5. İnteraktif Otel Odası 107
Resim 2.6. Optibo Konut Projesi 108
Resim 2.7. "Yo! Home" Konut Projesi 109
Resim 2.8. Kinetik İç Mekan Donatıları ile Oluşturulan Yaşam Alanları 110
Resim 2.9. Kinetik İç Mekan Donatıları ile Oluşturulan Mutfak Alanı 110
Resim 2.10. Erika Mann Anaokulu, Kinetik İç Mekan Tasarımı 111
Resim 2.11. ALBED Firmasının Kinetik Bölücü Eleman Tasarımı 112
Resim 2.12. "Wallbot" Kinetik Duvar Sistemi 113
Resim 2.13. "Wallbot" Kinetik Duvar Sistemi, Farklı İç Mekan Kurguları 113
Resim 2.14. Maison Bordeaux 114
Resim 2.15.a. Kinetik Kapı Tasarımı 115
Resim 2.15.b. Kinetik Pencere Tasarımı 115
Resim 2.16. "CJ R&D Center" Kinetik Cephe Tasarımı ve İç Mekanı 116
Resim 2.17. "OLED" Kinetik İç Mekan Aydınlatması 117
Resim 2.18. Kinetik Akustik Paneller 118
Resim 2.19. Kinetic Wall 119
Resim 2.20. "Kinetic Wall" Örneğinde Mekan ve Kullanıcı Etkileşimi 120

Resim 2.21. "Hyper Matrix" Medya Sanat Kurulumu 121
Resim 2.22. "Hyper Matrix" Medya Sanat Kurulumunun İç Mekanizması..... 121
Resim 2.23. "ACE Cafe" Kinetik İç Mekan Tasarımı 122
Resim 2.24. "Markies" Mobil Yapı Örneğinde Kinetik İç Mekan Kurgusu 123
Resim 2.25. "Roll It" Projesi 124
Resim 2.26. Mobile Mini House..... 125
Resim 2.27. "Archilab" Kinetik Mobilya Örneği..... 127
Resim 2.28. Land Peel..... 128
Resim 2.28. Ecooking Vertical Kitchen 129
Resim 2.28. Universal Kinetic Furniture..... 130
Resim 2.28. Room In Boxes..... 131
Resim 2.28. Fletcher Table..... 131
Resim 2.28. Rising Chair..... 132
Resim 2.28. Walking Table 133
Resim 2.28. Robotic Chair..... 133

GİRİŞ

Mimarinin temel işlevi, insanlara yaşamsal eylemlerini sürdürebilecekleri mekanlar sunmaktır. Hareketli canlı yaşamı içerisinde mimari öğelerin işlevsel varlıklarını sürdürebilmeleri için zaman içerisinde değişen kullanıcı gereksinimlerine uyum sağlamaları gerekmektedir. İnsan dahil doğadaki tüm canlılar, hareketli yapıları sayesinde değişime uyum sağlayabilmekte ve varlıklarını bu şekilde sürdürmektedir. Buradan yola çıkılarak, insan yapımı olan mimari öğelerin de değişen kullanıcı gereksinimlerini karşılayabilmesi için hareket özelliğine sahip olması gerektiği söylenebilmektedir. Mimari yapı ve yapı bileşenlerinde hareketliliği tanımlayan bir kavram olarak karşımıza çıkan "Kinetik Mimari", günümüzde değişim ihtiyacına karşı geliştirilen bir yaklaşım olarak mimari tasarıma yön vermektedir. Teknoloji ile birlikte geliştirilen yapım teknikleri, yapım malzemeleri ve elektronik sistemler, kinetik mimari kavramının mimari tasarım üzerindeki etkisini daha da arttırmaktadır.

Hazırlanan bu tez çalışmasının amacı, teknolojik olanaklar sayesinde gelişim gösteren kinetik mimari tasarımların incelenerek iç mekan ve mobilya biçimlenişi üzerindeki etkilerinin ortaya çıkarılmasıdır. Kinetik mimari ile ilgili hazırlanan akademik çalışmalar araştırıldığında, mevcut çalışmaların çoğunlukla mimari yapı ve cephe sistemleri üzerine yoğunlaştığı ve iç mekan ölçeğine inilmediği görülmektedir. Oysa bir mimari yapının kullanım amacına ulaşabilmesi ve mekan değeri kazanabilmesi ancak iç mekanın varlığı ile mümkündür. Dolayısı ile mimari yapı tasarımını etkileyen her türlü yaklaşım yapının önemli bir bölümünü oluşturan iç mekan üzerinde de etkili olmaktadır. Özellikle günümüzde, hızla değişen mekansal beklentilere çözüm olarak kinetik mimari tasarımların, iç mekandaki kullanımının giderek artacağı düşünülerek bu çalışmanın, gelecekte iç mimarlık alanında yapılacak kinetik mimari projelere ve araştırmalara öncü olması hedeflenmektedir.

Çalışma, literatür araştırması sonucunda konu ile ilgili olduğu tespit edilen yüksek lisans ve doktora tezleri, kitaplar, makaleler ve web sitelerinden yararlanılarak oluşturulmuştur. Kütüphane ve internet ortamı üzerinden elde edilen yazılı ve görsel veriler analiz edilerek uygun görülen biçimlerde bir araya getirilmiştir.

Kinetik mimari kavramı ve iç mekana yansımalarına ilişkin araştırma ve analizleri kapsayan bu tez çalışması genel olarak iki ana bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümde, kinetik mimari kavramının, mimari tasarımda kullanılma nedenlerinden ve "Kinetik Mimarlık" adı altında yeni bir çalışma alanı içerisinde yeni bir mimari tasarım yaklaşımı olarak ele alınma sürecinden bahsedilmektedir. Geçmişten günümüze kadar farklı şekillerde mimari içerisinde yer bulan kinetik yapı öğelerinin, toplumsal gelişmeler ve teknolojik yeniliklerle birlikte geçirdiği gelişim süreci tarihsel akış içerisinde anlatılmaktadır. Devamında, kinetik mimari tasarımların analiz sürecini kolaylaştırmak için konu ilgilenen bilim adamlarının geliştirdiği sınıflandırma yöntemlerine yer verilmektedir. Günümüzde teknolojik sistemlerin kullanımıyla farklı uygulama örneklerini görebildiğimiz kinetik mimari yapı örnekleri, araştırılan sınıflandırma yöntemleri içerisinde çalışma için uygun olduğu düşünülen, Koray Korkmaz'ın 2004 yılında doktora tezinde yer verdiği sınıflandırma yöntemi kullanılarak detaylı bir şekilde incelenmektedir.

İkinci bölümde ise, mimari yapı ve çevresinde etkili olan kinetik mimari tasarımların, iç mekanda kullanılma nedenleri ve iç mekanı oluşturan mimari elemanların biçimlenişleri üzerindeki etkileri anlatılmaktadır. İç mekanda kullanılan kinetik mimari elemanlar, mekandaki duruşlarına göre iç mekan donatı elemanları ve mobilyalar olarak iki başlık altında ele alınmakta ve görsel veriler üzerinden özellikleri incelenmektedir.

Sonuçta ise, yazılı ve görsel kaynaklar üzerinden yapılan araştırma ve incelemeler doğrultusunda ulaşılan bulgulara ve önerilere yer verilmektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM

KİNETİK MİMARİ

Doğadaki tüm canlılar yaşamları boyunca birbirleriyle ve içinde yaşadıkları çevre ile karşılıklı etkileşim içindedirler. Canlıların bulundukları ortamda yaşantılarını sürdürebilmeleri, sahip oldukları yaşam konforunun devamlılığını sağlayabilmeleri ise ancak çevreden gelebilecek fiziksel ve psikolojik etkilere karşı kendilerini korumaları ile mümkündür. Ancak doğadaki her şey hareket etmekte ve zamana bağlı olarak değişime uğramaktadır. Dolayısı ile canlıların içinde yaşadıkları çevre de zamana bağlı olarak farklılaşabilmektedir. Farklılaşan çevresel koşulları karşısında canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için oluşan yeni ortama uyum sağlamaları yani yeni davranış biçimleri geliştirmeleri gerekmektedir (Yaşa, 2010:3).

Tüm canlı varlıklar, zamana bağlı olarak değişen çevre koşullarına uyum sağlayabilmek, yeni çevresel etkilere tepki olarak yeni davranış biçimleri geliştirmek için hareket ederler. Bilimsel olarak, bir cismin sabit bir noktaya göre yerinin zamana karşı değişimi şeklinde tanımlanan hareket kavramı, doğadaki tüm canlılar için vazgeçilmez bir ihtiyaçtır. Hareket eylemi, çevreden gelen etkilere karşı verilen bir tepkinin sonucudur ve tüm canlılar doğadaki varlıklarını sürdürebilmek, değişen çevre koşullarına uyum sağlayabilmek için hareket etmektedirler.

Doğadaki canlı yaşantısına bakıldığında hareket eylemi, yer değiştirme şeklinde olabildiği gibi form değişikliği şeklinde de karşımıza çıkabilmekte ve zamana, koşullara bağlı olarak kısa süreli veya dönemsel olarak da gerçekleşebilmektedir (Yaşa, 2010:27) . Kuşların mevsimsel değişikliklerin etkisiyle bulundukları ortamdan başka bir ortama göç etmeleri, bazı bitkilerin geceleri azalan gün ışığının etkisiyle yapraklarını kapatması ya da bir kirpinin çevreden gelebilecek bir tehlike karşısında dikenlerini dikleştirmesi doğadaki canlıların değişen ortam koşulları ve ihtiyaçları doğrultusunda geliştirdikleri harekete bağlı davranış biçimleridir.

Doğadaki tüm canlılar gibi insanoğlu da var olduğu günden bu yana hareket halindedir. Doğası ve fiziksel yapısı gereği insan, zamana bağlı olarak değişen çevre etkilerine tepki olarak yeni davranış biçimleri geliştirmekte ve yaşantısını değişen koşullar doğrultusunda yeniden şekillendirmek için hareket etmektedir. Hareketli yaşam döngüsü içerisinde insanın, artan bilgi birikimine bağlı olarak zamanla bireysel ya da toplumsal ihtiyaçları ve alışkanlıkları da değişmektedir. Hareketli yapısına bağlı olarak değişim içerisinde olan insan, yaşantısını istenilen kalitede sürdürebilmek için farklılaşan ihtiyaçlarına uyum sağlayabilecek özellikte bir ortama ihtiyaç duymaktadır. Dolayısı ile hareketli canlı yaşamı doğal çevreyi olduğu kadar insan yapımı olan yapay çevreyi yani mimari mekanları da etkilemektedir.

İnsan ürünü bir oluşum olan ve insanlara barınma, korunma, dinlenme, çalışma eğlenme gibi ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri mekanlar sunan mimari yapılar ve öğeler tasarlanırken insanın da yapının bir parçası olduğu unutulmamalıdır. Çevresel faktörlerin insan üzerindeki etkileri ve buna bağlı olarak insan gereksinimlerindeki değişimler düşünüldüğünde, insan yapımı olan mimari mekanlar da bu değişkenlerden doğrudan etkilenmektedir. Zamana ve koşullara bağlı olarak insan gereksinimlerinin değişmesi toplumsal yaşantıyı etkilemekte ve bu doğrultuda yeni mekansal beklentiler oluşmaktadır. Yapısı gereği hareket etme ve değişerek gelişme eğiliminde olan insan, yaşantısını sürdürdüğü mekanların da bu dinamik yapısına uyum sağlayacak özellikte olmasını istemektedir.

Doğa tarihçisi ve biyolog Charles Darwin hayatta kalma meselesinin nesnelerin değişen çevreye uyum sağlayabilme yeteneğine bağlı olduğunu söylemektedir. Aynı teori mimari içinde geçerli sayılabilir (Zuk ve Clark, 1970:4). Doğadaki tüm canlılar gibi insan ürünü olan mimari de canlı ve cansız çevre ile sürekli etkileşim içerisindedir. Dolayısı ile doğal çevrede ya da insanların yaşam biçimlerinde görülen her türlü değişim mekânsal beklentileri de değiştirmekte ve farklı mekan biçimlenişlerine sahip yeni mimari yapılara ihtiyaç duyulmasına neden olmaktadır. Hareketli canlı yaşamı içerisinde mimari yapıların işlevsel varlıklarını sürdürebilmeleri için kullanım amaçlarına uygun olarak mekansal beklentilere uyum sağlamaları gerekmektedir. Özellikle günümüzde teknolojik olanakların artmasıyla hareket ve hızın günlük yaşamın vazgeçilmezi haline gelmesi yaşam biçimlerinin ve

beklentilerin sürekli değişmesine neden olmaktadır. Buna bağlı olarak mimari yapılar uzun süreli olarak mekansal ihtiyaçları karşılama aşamasında yetersiz kalmaktadır. İnsan dahil doğadaki tüm canlılar hareketli yapıları nedeniyle değişime uyum sağlayabilme yeteneğine sahiptir ve varlıklarının devamlılığını bu şekilde sağlamaktadırlar. Bu nedenle insan yapımı olan mimari ürünün de değişim karşısında işlevsel varlığını sürdürebilmesi için hareket özelliğine sahip olması gerekebilir. Yani mimari ürünü oluşturan bileşenlerin sabit ve heykelsi yapılarının aksine kinetik yani hareketli bir yapıya sahip olacak şekilde tasarlanmaları gerektiği düşünülebilir. Mimari yapıların ve yapı bileşenlerinin değişime uyum sağlayabilecek özellikte hareketlilik ilkesi doğrultusunda tasarlanması mimarlık disiplini içerisinde fikri çağdaş bir tasarım yaklaşımı olan "Kinetik Mimari" kavramını ortaya çıkarmıştır.

1.1. Kinetik Mimari Kavramı

Günümüzde teknolojik gelişmelerin giderek artması ve hızlanması değişimi kaçınılmaz hale getirmiştir. Hareket ve hızı yaşam biçimi haline getiren günümüz toplumunun alışkanlıkları ve buna bağlı olarak yaşadıkları ortamlardan beklentileri de hızla değişmektedir. Günlük yaşamı şekillendiren hız ve hareket yaşadığımız mekanları yani mimari oluşumları da etkilemektedir. Hızla değişen beklentiler karşısında birden fazla ihtiyaca cevap verebilen, işlevleri kullanıcısının isteğine bağlı olarak kontrol edilebilen, esnek ve değiştirilebilen mekan öğelerine sahip mimari yapılara ihtiyaç duyulmaktadır.

Mimari mekanları biçimlendiren sabit formlar ancak sınırlı ihtiyaçlara cevap verebilen basit mekan organizasyonlarına olanak tanıyabilir. Ancak bu özellik ihtiyaçları hızla değişmekte olan günümüz toplumu için yeterli değildir. Sabit formlar dinamik toplumun değişen ihtiyaçlarına cevap vermekte yetersiz kalmaktadır. Günümüzde, işlevsel, mekânsal ve çevresel değişimlere uyum sağlayabilen mekanlara sahip mimari yapılara duyulan ihtiyaç mimarları yeni tasarım yaklaşımları arayışına yöneltmiştir (Zuk ve Clark, 1970:4).

Yapı mühendisi olan ve mimarlık alanında çalışmalar yapan Amerikalı profesör Norderson'a göre "Eğer mimarlar insan bedenine benzer bir yapı

tasarlayabilselerdi, bu yapının bir beyin tarafından kontrol edilen iskelet ve kas sistemlerinden oluşması gerekirdi" (Moutiris, 2011:5). Norderson' un sözünden anlaşılacağı gibi canlıların çevresel değişimlere uyum sağlamak için kullandıkları hareketlilik özelliği, insan yapımı olan mimari mekanların biçimlendirilmesi aşamasında tasarımcılara ilham kaynağı olmuştur. Mimari mekanların zaman ve değişim karşısında işlevsel varlıklarının sürdürebilmeleri için hareketlilik ilkesiyle tasarlanmaları fikri gündeme gelmiştir.

Değişime duyarlı, farklı mekan kurgularına ve çoklu kullanıma olanak tanıyabilen, işlevde esneklik sağlayabilen, hareketli öğelere sahip mimari yapılara duyulan ihtiyaç mimarlıkta "Kinetik Mimari" kavramını ortaya çıkarmıştır. Günümüz mimarlığında çağdaş tasarım yaklaşımlarından biri olan kinetik mimari kavramı, teknolojik yenilikler ışığında, hareket kavramının mekan tasarımdaki uygulanabilirliğinin ve mimari yapıların fiziksel olarak değişiminin araştırıldığı bir çalışma alanı olarak karşımıza çıkan "Kinetik Mimarlık" disiplini içerisinde ele alınmaktadır.

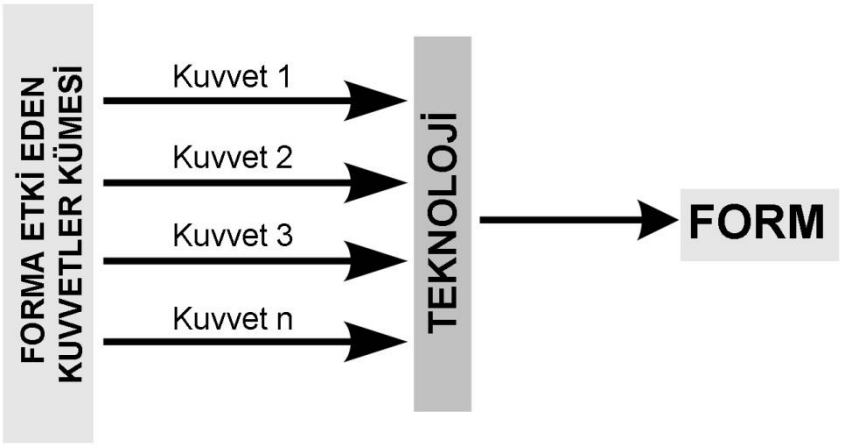
Kelime anlamına bakıldığında kinetik kelimesi Yunancada hareket etmek anlamına gelen "kineo" kelimesinden türetilmiştir. Dolayısı ile kinetik mimariyi mimaride hareket veya hareketli mimari şeklinde yorumlamak mümkündür (Yaşa, 2010:3). Kinetik mimari, hareket kavramını esas alması sebebiyle mimaride değişimi ve esnekliği öngören bir tasarım yaklaşımıdır.

Kinetik mimari genel olarak; değişken konumu, geometrisi ve hareketleri olan yapı ve yapı bileşenleri olarak tanımlanmaktadır. Kinetik mimaride yapısal hareketler; katlama, kayma, döndürme gibi basit geometrik değişimlerle sağlanabileceği gibi mekanik, pnömatik, kimyasal, manyetik gibi daha karmaşık sistem çözümlemeleriyle de sağlanabilir (Fox, 2005:1-2).

Bir mimari tasarımı oluşturan temel öğelerden biri tasarımın geometrik formudur. Mimari tasarımda gerek işleve gerekse estetiğe yönelik çözümlerin çoğu form ile sağlanır (Yaşa, 2010:27). Zuk ve Clark' a göre, "Hiçbir şey kalıcı değildir. Her şey bir akış içerisinde ve değişim halindedir" (Zuk ve Clark, 1970:2). Mimari

tasarım yapı inşa edildikten sonra da devam eden bir süreçtir. Mimari formların yer değiştirebilir, şekil değiştirebilir ya da başka kinetik davranışlarda bulunabilir özellikte tasarlanmaları mimari yapıların inşa edildikten sonraki süreçte değişime uyum sağlayabilmelerini kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle mimaride değişimi destekleyen kinetik tasarım önerilerinin geliştirilmesi aşamasında geometrik form önem kazanmaktadır.

Doğadaki tüm canlılar bulundukları ortama uyum sağlayabilmek için çevreden gelen etkiler karşısında formlarının değiştirirler. Form ile çevresel etkenler arasında karşılıklı bir etkileşim vardır, form etkiye karşı verilen tepkinin sonucudur. Buna bağlı olarak Zuk ve Clark' ın oluşturduğu şemaya göre, farklı çevresel etkenler bir araya gelerek formu biçimlendiren kuvvetler kümesini oluşturmaktadır (Şekil 1.1.) (Zuk ve Clark, 1970:5).



Şekil 1.1. Mimari Yapı Formu ile Kuvvetler Kümesi Arasındaki Etkileşim (Zuk ve Clark, 1970:6)

Zuk ve Clark mimari yapıların geometrik formu üzerinde etkili olan kuvvetleri fiziksel ve fiziksel olmayanlar olarak iki ayrı kategoride ele almıştır. Fiziksel kuvvetler, insan kaynaklı olan veya insan kaynaklı olmayan doğal çevresel etkenleri kapsamaktadır. İnsan kaynaklı meydana gelen kuvvetler, insan yapımı olan iletişim ulaşım, enerji üretimi gibi amaçlarla kullanılan sistemlerin çevrelerinde yarattığı ısı ses, ışık gibi fiziksel etkilerden oluşmaktadır. İnsan kaynaklı olmayan diğer fiziksel kuvvetler de doğal çevre koşullarına bağlı olarak değişim gösteren ve iklim üzerinde etkili olan ekolojik faktörleri içermektedir. Mimari yapıların geometrik formu

üzerinde etkili olan, fiziksel olmayan kuvvetler ise insan davranışlarına ve ihtiyaçlarına bağlı olarak gelişen zihinsel, psikolojik, sosyolojik ve kültürel etkenlerdir. Toplumlar ve bireyler arasında değişim gösteren inanç, kültürel birikim, etnik köken, ekonomik ve politik yaşantı gibi kavramlar fiziksel olmayan kuvvetler içerisine girmektedir (Zuk ve Clark, 1970:7). Zuk ve Clark' ın oluşturduğu şemada görüldüğü üzere, mimari formların kuvvetler karşısında gereken tepkiyi verebilmesi aşamasında teknoloji oldukça etkilidir. Teknolojik yenilikler ve gelişmeler tasarımcılara, mimari formlar üzerindeki kuvvetleri yorumlama ve mimari çözümler üretebilme imkanı vermektedir (Korkmaz, 2004:7).

Kinetik mimarlık, mimari öğelerin tasarımında hareket kavramını ilke edinen bir çalışma alanıdır. Bu alanda yapılan çalışmalarda, tasarımcıların forma etki eden kuvvetler kümesini, hareket anında ve sonrasında formda gerçekleşecek değişimleri önceden analiz etmeleri, tasarım ve çevresinde oluşacak etkilerin tahmin edilerek gereken önlemlerin alınması açısından önemlidir. Bu nedenle tasarımcıların kinetik mimari ürünler tasarlarken kuvvetlerin etkisi altındaki cisimlerin hareketli ve durağan hallerini inceleyen bir bilim dalı olan mekanik bilimi hakkında bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Mekanik bilimi, cisimleri hareketlerine göre; rijit cisimler mekaniği, şekil değiştiren cisimler mekaniği ve akışkanlar mekaniği olarak üç başlık altında incelemektedir. Mimarlık alanında kinetik mimari öğelerin hareketini incelerken rijit cisimler mekaniğini bilmek gerekmektedir. Rijit cisimler mekaniği ikiye ayrılır;

- **Statik:** Denge halindeki cisimlerle ilgilenir.
- **Dinamik:** Hareket halindeki cisimlerle ilgilenir.

Dinamik de kendi içinde ikiye ayrılır;

- **Kinetik:** Hareket yasalarını kullanarak cisme etki eden kuvvetlerle hareket arasındaki ilişkileri inceler.

- **Kinematik:** Harekete neden olan kuvvetleri göz önüne almaksızın yalnızca hareketin geometrisini ve hız-zaman ilişkilerini inceler (Korkmaz, 2001:4).

Tasarımcılar, tasarladıkları mimari ürünlerin hareket geometrilerini ve hız zaman ilişkilerini etüt etmek zorundadırlar. Dinamik, cisim hareketlerinin kuvvetlerle olan ilişkilerini incelediğinden, tasarımların dinamik analizleri ve çözümleri inşaat ve makine mühendisliğinin konusudur. Bu açıdan bakıldığında kinetik mimarlık da diğer mimarlık uygulamalarında olduğu gibi birçok disiplini ilgilendiren bir tasarım alanıdır. Diğer mimarlık alanlarından farklı olarak kinetik yapı tasarımında mekanik tasarım, daha önce hiç olmadığı kadar mimarlıkla iç içe olan bir formasyondur (Yaşa,2010:6).

Kinetik mimari üç farklı bilgi birikiminin bir araya gelmesinden oluşmaktadır. Bunlar strüktür tasarımı, mekan tasarımı ve hareketin nasıl ve ne zaman olacağına karar verecek olan sensör ve bilgisayar teknolojisidir. Tasarımlarda hareket insan tarafından kontrol edilebileceği gibi bazı durumda teknolojik uygulamalar kullanılarak bilgisayar aracılığıyla da kontrol edilebilir (Korkmaz, 2001:2).

Günümüzde teknolojik yeniliklerle birlikte yeni yapım tekniklerinin geliştirilmesi, malzeme çeşitliliğinin artması aynı zamanda elektrik, elektronik ve bilgisayar teknolojilerinin kullanımının artması, hareketin mimari tasarımdaki uygulanabilirliğini arttırmaktadır. Böylece tarihsel süreç içerisinde hareketlilik ilkesiyle tasarlanan kinetik mimari ürünlerin sayısı giderek artmakta ve kinetik mimarlık günümüzde mimariyi biçimlendiren bir çalışma alanı olarak daha çok ilgi görmektedir.

1.2. Kinetik Mimarinin Tarihsel Gelişimi

İnsanoğlu var olduğu günden beri yaşamını sürdürebilmek için hareket etmekte ve yeme-içme, temizlik, uyuma, çalışma, dinlenme, eğlenme gibi yaşamsal ihtiyaçlarını karşılayabilmek için çeşitli eylemlerde bulunmaktadır. İnsanlar, bu eylemlerini güven duygusu içerisinde gerçekleştirebilecekleri ve doğal çevrenin

olumsuz etkilerinden korunabilecekleri yapay bir çevreye yani mimari mekanlara ihtiyaç duymaktadırlar. Başlangıçta insanlar bu ihtiyacını mağara ya da ağaç kavuğu gibi doğal mekanlarda karşılarken zamanla beklentilerin değişmesiyle bu mekanlar yetersiz kalmış ve insan ürünü mimari yapılar insan yaşantısında yerini almaya başlamıştır. Öncelikli işlevi insanların barınma ihtiyacını karşılamak olan mimari yapılar tarih boyunca, insanın hareketli yaşam döngüsü içerisinde değişen ihtiyaçları ve mekansal beklentileri doğrultusunda biçimleniş olarak değişim göstermişlerdir.

Mimarlık, içinde değişimi ve yeniliği her alanda barındıran ve destekleyen bir bilim, aynı zamanda da sanat dalıdır. Değişim ise hayatın her alanında var olan bir olgudur ki, antik Yunan filozofu Heraklitos'un dediği gibi; "Değişmeyen tek şey değişimdir". Yüzyıllardır insan için var olan ve onun temel gereksinimi olan barınma eylemine dönük mimarlık, bu bağlamda birçok ürün oluşturmuştur (Tümer, 1993).

İnsan yapısı gereği hareket etme ve hareket yeteneğine bağlı olarak sürekli değişme, kendini geliştirme eğilimindedir. Hareketli bir yaşam biçimine sahip olan insanın zamanla ihtiyaçları ve mimari yapılardan beklentileri de değişmektedir. Buna bağlı olarak insan yaşamsal eylemlerini sürdürdüğü mimari yapıların bu hareketli yapısına ve değişen ihtiyaçlarına uyum sağlayacak özellikte olmasını istemektedir. Mimarinin insan ürünü bir oluşum olduğunu ve insan için var olduğunu düşünürsek öncelikli işlevi insan ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılamak olmalıdır. Bu nedenle mimari bir ürünün değişen ihtiyaçlara uyum sağlayabilmesi için hareketli yani kinetik bir yapıya sahip olması gerekmektedir. Hareketin mimaride kullanılması yeni bir düşünce değildir ancak uygulanabilirliği teknik imkanların gelişimine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Mimarlık tarihine bakıldığında, hareketin mimarideki kullanımının, dönemin malzeme ve yapım tekniklerinin imkan verdiği ölçüde gerçekleştiği görülmektedir. Bu nedenle, tarihteki mimari uygulamalarda yapının tamamen hareketli olma durumu söz konusu olabileceği gibi hareketin sadece belirli yapı bileşenlerinde kullanıldığı örneklerde mevcuttur.

Hareket kavramının mimariye uygulanabilirliği ve mimarlıkta kinetik yapı ve yapı bileşenlerinin kullanımı insanın tarihsel gelişim süreci içerisinde sürekli değişim ve gelişim göstermiştir.

Yaşamı boyunca hareket halinde olan ve gelişimini bu şekilde sürdüren insanoğlu, toplayıcılık ve hayvancılıkla başlayan ilkel yaşantısının ardından, tarihsel süreç içerisinde bireysel ve toplumsal yaşantıdaki güçlü etkileri nedeniyle önem taşıyan farklı dönemlerden geçmiştir. Gelecek bilimci Toffler (1996) toplumsal gelişmelere katkısı bulunan bu dönemleri üç aşamada değerlendirmekte ve sosyolojik çalışmalarını bu temel dönemler üzerinden yürütmektedir. Bu dönemlerden ilki, insanoğlunun tarım toplumu haline gelerek göçebe yaşantıyı bırakıp yerleşik yaşama geçtiği dönem, ikincisi 18. yüzyılda yaşanan Sanayi Devrimi, üçüncüsü ise 20. yüzyıl sonlarında başlayan ve etkilerini günümüzde de sürdürmekte olan Bilgi Çağıdır (Özturan, 2010:2).

Mimaride hareketlilik düşüncesi ile ortaya çıkan ve mimari tasarım üzerindeki etkisini her geçen gün daha da arttıran kinetik mimari kavramının tarih içerisindeki gelişim süresi bu dönemler esas alınarak anlatılacaktır.

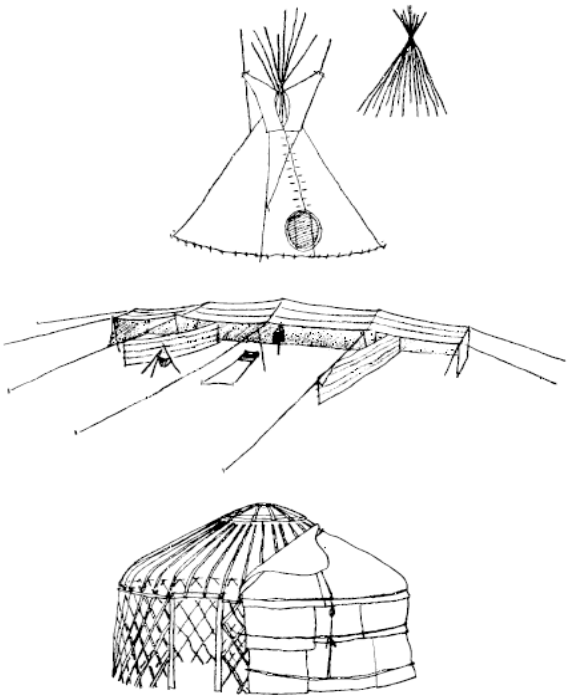
1.2.1. Yerleşik Yaşamdan Önce Kinetik Mimari

Hareket edebilen kinetik nesneler ve araçlar tasarım tarihi boyunca insan yaşantısında önemli bir yere sahip olmuştur. Güç, hız, zeka, güzellik gibi kavramlar hareketli nesne tasarımlarının teknolojik ilerlemeler sayesinde gelişmesi ile görünür hale gelmiştir. Kinetik nesneler konut, ticaret ve endüstri gibi alanlardan da destek alarak farklı işlevler kazanmış ve gelişimini sürdürmüştür. Hareketli mimari yapılar ise insan yapımı kinetik nesnelerin ilklerindendir. İnsanlar hareketli araçların ve aletlerin yapımından çok önce bir tarihte barınma ihtiyacı ile hareketli yapılar oluşturmaya başlamışlardır (Kronenburg, 1995:7).

İnsanoğlunun yerleşik hayata geçmesi, tarihin ancak belli bir döneminde gerçekleşmiştir. İlk insan toplulukları göçebe bir yaşam sürdükleri için, sürekli hareket halindeydiler ve yaşadıkları mekanları da bu yaşam biçimini destekleyecek şekilde inşa etmekteydiler. İklim ve çevre koşullarının etkisinde, önceleri dönemsel bir davranış olarak görülen bu yaşam biçimi, hareketlilik anlayışı ile daha büyük coğrafyalara taşınabilmeye olanak sağlamıştır. Zamanla birçok toplumun yerleşik hayata geçmesine karşın, bazıları göçebe yaşamlarını sürdürmeye devam etmişler ve

bu yaşama biçimiyle kültürlerini, geleneklerini hatta kimliklerini oluşturmuşlardır. Dolayısıyla yaşadıkları mekanlar da özellikleriyle bu kimliğin bir parçası haline gelmiştir. Bu tür toplumlarda, yapılarını toprağa bağlayan ve onları hareketsiz kılan temeller ve inşa teknikleri yoktur. Mimari yapı doğal malzeme kullanımıyla oluşmuş ve hareketi destekleyecek özellikte hafif, sökülüp takılabilen basit detaylı ürünler olmuştur (Hacıalibeyoğlu, 2005:8).

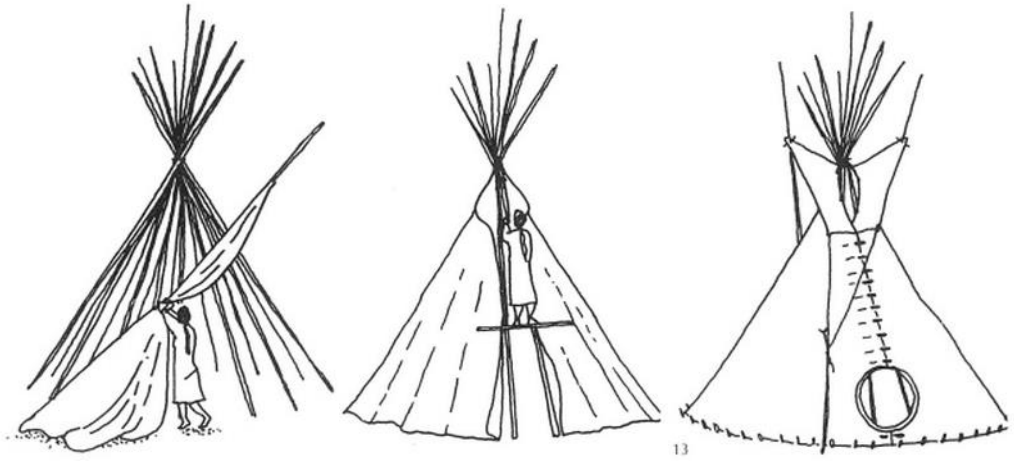
Farklı iklim ve coğrafyalarda görülen bu taşınabilen mimari ürünler farklı biçimlere ve özelliklere sahiptirler. Bunlara örnek olarak; Kuzey Amerika yerlilerinin kullandıkları "Tipi", Kuzey Afrika çöllerindeki göçebelerin kullandığı "Bedevi Çadırı" olarak da bilinen çadırlar ve Asyalıların kullandıkları "Yurt" gösterilebilir (Resim 1.1.) (Kronenburg, 1995).



Resim 1.1. Kuzey Amerika Tipi'si, Bedevi Çadırı, Asya Yurt'u (Kronenburg, 2003:2).

Kuzey Amerika yerlileri, gruplar halinde yaşayan, mamut ve bizon sürülerinin peşinde hareket ederek mevsimsel olarak göç eden bir toplumdur. Zaman içerisinde çoğunluk olarak yerleşik bir hayata geçmiş olan bu toplumun bir bölümü, atın kıtaya gelişi ile birlikte tarlalarını ve köylerini terk ederek sürülerin peşinde göçebe bir hayata geçmişlerdir. Yaşam biçiminde görülen bu değişim, geleneksel özelliklere

bağlı olarak gelişen "Tipi" olarak bilinen yapı türünün ortaya çıkmasına neden olmuştur. Boyutsal olarak veya parçaların bir araya geliş şekillerinde değişiklikler olsa da bütün Tipi tasarımlarının ortak bir yapısı vardır. Tipi, birbirine tutturulmuş direklerden oluşan, üzeri hayvan derilerinden oluşan bir kaplama malzemesi ile örtülü, hafif ve koni formuna sahip bir yapı türüdür. Kelime olarak "ikametgah" anlamına gelmektedir (Resim 1.2.) (Kronenburg, 1995:16).



Resim 1.2. Kuzey Amerika Tipi'sinin Yapısı ve Kurulumu
(Kronenburg, 1995:16).

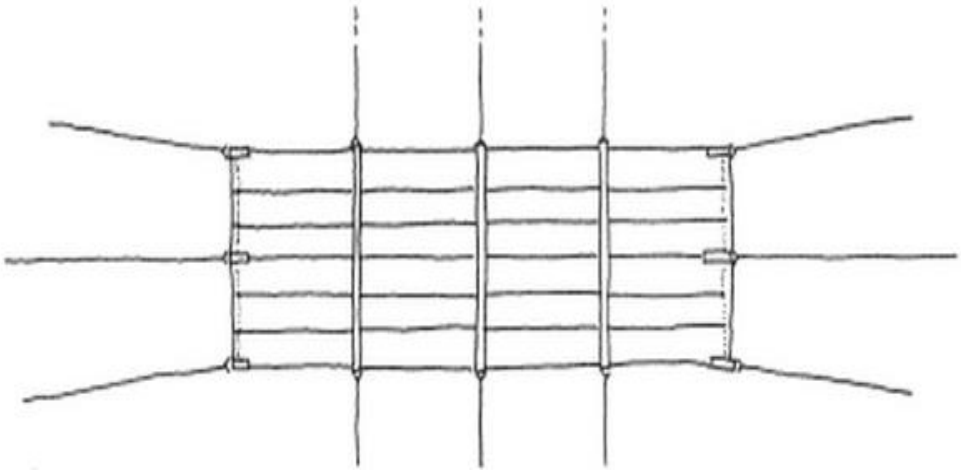
Eski çağlardan bu yana insanlar zorlu yaşam şartlarına ayak uydurmak amacıyla sürekli olarak barınmaya gereksinim duymuşlardır. Arazi koşulları, iklim barınma, avlanma ve korunma, gibi ihtiyaçlardan dolayı da sık sık konum değiştirmek zorunda kalmışlardır. Bu nedenle, hem kolay hareket edebilmelerine olanak tanıyacak hem de hızlı bir şekilde toparlanıp yer değiştirmelerini sağlayacak bir sistem geliştirmeleri kaçınılmaz olmuştur. O dönemin şartları düşünüldüğünde en uygun ve en verimli barınma yapısının "çadır" olduğu görülmektedir (Karaoğlu, 2014:9).

Çadırlar, mimari yapıların tarih içerisindeki en erken örneklerindedir. Günümüzde kullanımı halen devam etmekte olan çadırlar, diğer yapı türleri ile kıyaslandığında daha uzun bir geçmişe sahiptirler. Çadır formu, kültürel sınırları

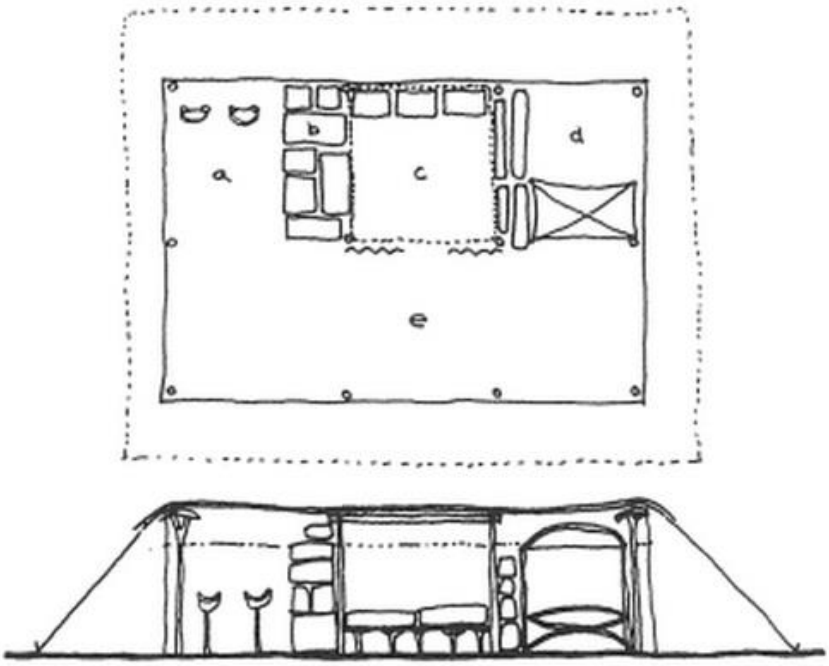
aşarak barınma kavramının dünya çapındaki bir sembolü haline gelmiştir (Kronenburg, 1995:17).

Kuzey Afrika'da geniş çöllerde yaşamını sürdüren göçebe kabilelerin tek barınağı çadırlardı. İklim ve topografyasının sert ve zorlayıcı oluşu bu bölgedeki inşaların göçebe bir yaşantıyı benimseyerek barınak olarak hafif, kolay taşınabilir ve iklime karşı koruyucu özellikleri olan çadırları kullanmalarına neden olmuştur. Kuzey Afrika'da yaşayan pek çok göçebe topluluktan biri olan Bedeviler, "Bedevi Çadırı" ya da "Kara Çadır" olarak da bilinen barınakları kullanırlardı. Bu çadırlara kara denmesinin nedeni üst örtüsünün keçi kılından dokunuyor olmasıydı. Olumsuz iklim koşullarından korunmak ve hayvanlarını daha verimli arazilerde otlatmak için iki ya da üç haftada bir, bazen ise daha sık yer değiştiren bedeviler, göçebe toplumlar arasında en hızlı hareket edenlerdir (Kronenburg, 1995:18).

Bedevi Çadırları, 60x70 cm ölçülerindeki şerit kumaşların gergi şeritleri ile birlikte birbirine dikilmesiyle oluşturulur. Genellikle dikdörtgen biçiminde olan bu kumaş yayılır, içinde kurulan dikmeler kaldırılır ve direklerin kumaşa değdiği noktalarda yükü dağıtmak için ahşap pabuçlar kullanılır. Üst örtü olarak kullanılan kumaş iplerle gerilir ve zemine gömülen bağlantı noktalarına tutturulur. Çadırın içerisinde ise kullanım amacına göre perdelerle ayrılan pişirme, uyuma ve misafir alanı bulunmaktadır (Resim 1.3-4.) (Kronenburg, 1995:19).



Resim 1.3. Geleneksel Göçebe Çadırı Plan Görünüşü (Kronenburg, 1995:18)

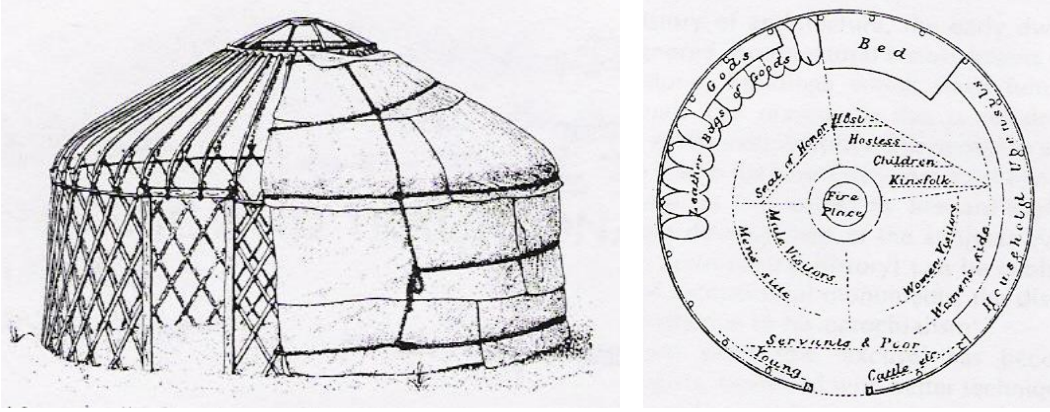


Resim 1.4. Bedevi Çadırı Plan ve Kesit (Kronenburg, 1995:18).

"Yurt" ise Asya'ya özgü bir taşınabilir barınak türüdür. İran'dan Moğolistan'a pek çok göçebe toplum tarafından kullanılan bu barınakların tarihi binlerce yıl öncesine dayanmaktadır. Hafif bir strüktürden oluşan bu yapılar kolayca kurulup sökülebilir, taşınabilir, yaz veya kış her iklime uyum sağlayabilir olmaları nedeniyle yüzyıllardır kullanımı devam etmekte ve günümüzde de modern yaşantıya uyarlanan örnekleri bulunmaktadır (Kronenburg, 1995:19).

Yurt yapısında duvarlar, dönebilen hareketli bağlantı noktaları bulunan söğüt şeritlerden oluşan, taşınacağı zaman katlanabilen kurulacağı zaman ise uzatılarak genişleyebilen bir kafesten meydana gelmektedir. Kurulum aşamasında bu kafes daire biçiminde yerleştirilir ve gergi bantlarıyla kapı kasasına sabitlenir. Yapının çatısı ise merkezde konumlandırılan dairesel taç şeklindeki parçaya takılan ahşap çıtalar ile oluşturulur. Çatıdaki bu taç aynı zamanda baca işlevine de sahiptir. Ahşap kafesin üzeri bazen sade bazen ise renkli ve desenli keçe ile kaplanır. Keçeden yapılan örtü, daha sıcak ve su geçirmez bir yapı oluşturmak için sekiz kata kadar kaplanabilmektedir. Yapının iç mekanı gelenekselleşen bir takım kurallara göre düzenlenmektedir. Yapı, güneşin çatıdaki duman deliğinden girerek güneş saati gibi

kullanılması için kapısı güneye bakacak şekilde konumlandırılır. Yapının merkezinde ocak, batıda kadınların bölümü, doğuda misafir bölümü, arkada gündüz erkeklerin oturduğu gece ise yatakların konulduğu bir bölüm bulunmaktadır (Resim 1.5.) (Kronenburg, 1995:19).



Resim 1.5. Asya Yurdu (Kronenburg, 1995:19).

Hareket edebilen bu strüktürler hafif oldukları ve taşırken fazla yer kaplamadıkları için insanlar ya da hayvanlar tarafından kolaylıkla taşınabilmektedir. Bu iki özellik göçebeliğin temel gereksinimi olan hızlı hareket edebilme özelliğini kolaylaştırmaktadır (Tuncel, 2007:16).

Taşınabilir özellikteki yapılar insanoğlunun ilk inşa etme faaliyetlerinden beri kullanılmalarına karşın, süreksiz doğalarından dolayı, mimari ürün olarak algılanmaları yakın zamanlara denk düşmektedir. Çadır, tipi ve yurt gibi ileri yapım teknikleri ve karmaşık yerleşim örüntülerine sahip geleneksel benzer yapı formları binlerce yıl süresince sadece birbirleri ile ilinti içinde olmakla kalmayıp, günümüzün yapım teknikleriyle de bağ kurmaktadırlar (Kronenburg, 2003:1).

Göçebe kültürü ile ortaya çıkan ve belirli bir mekana bağlı olma zorunluluğunu ortadan kaldıran bu yapı türlerinin, insanlara yer değiştirme olanağı sunarak hareket özgürlüğü tanımaları sebebiyle kinetik mimarinin ilk örnekleri oldukları söylenebilir. Kolay kurulum ve hareketlilik özellikleri, günümüzde kinetik mimari ürünlerin oluşturulması aşamasında tasarımcılara ilham vermektedir.

1.2.2. Yerleşik Yaşamda Kinetik Mimari

Göçebe bir yaşam süren insanların tarım toplumu haline gelerek yerleşik yaşama geçmeleri, mekânsal ihtiyaçlarının değişmesine ve mimari alanda kalıcı eserler vermelerine neden olmuştur. Bu dönemlerdeki mimari ürünlerin, anıtsallığı ile ön plana çıkan, bulunduğu yere ait olan, durağan ve hareketsiz yapılar olduğu görülmektedir.

Taş ve ahşap insanlığın doğada bulduğu ve mimari ürünü oluştururken kullandıkları ilk yapım malzemelerindendir. Göçebe olarak yaşamın sürdürüldüğü dönemlerde mimaride ahşap gibi hafif ve kolay taşınabilen malzemeler tercih edilirken, yerleşik yaşama geçilmesiyle birlikte taş, ahşaba göre daha dayanaklı olduğu için fazlaca tercih edilen bir malzeme haline gelmiştir.

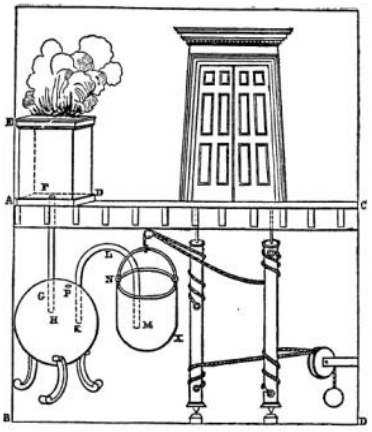
Basınç gerilmelerine olan dayanımı nedeniyle yapım malzemesi olarak mimaride yığma yapım sistemlerinde kullanılan taş; Mısır'da piramitleri oluşturmak için üst üste konulurken Antik Yunan'da tapınakları oluşturmak için dikme ve lento olarak kullanılmıştır. İç mekanın önemli olmadığı bu yapılar zamanla simge haline gelmişlerdir. Zamanla artan mekânsal ihtiyaçlara bağlı olarak yığma yapı inşa tekniklerinin geliştirilmesi, farklı mimari uygulamalara olanak sağlasa bile iç mekan organizasyonları, ağır taş duvarlarla sınırlanan, dış mekanlarla ilişkisi olmayan statik mekanlar olarak kalmaktan kurtulamamıştır (Korkmaz, 2001:1). Mimari yapının durağan, devinimsiz bir nesne olduğu görülmektedir. Temellerle, ankrajlarla toprağa sıkıca bağlanmıştır. İnşa edildiği yere aittir, orada durur başka yere gitmez, gidemez. Bu anlayış fiziksel olduğu gibi, dinsel ve simgesel anlamda da bu şekildedir. Dini yapıların, anıtsal yapıların, tapınakların varlıklarını bulundukları yerde hareket etmeden sonsuza kadar sürdüreceklerine inanılmaktadır. Ayrıca bu anlayışta; yapıların kullanımında, oluşumunda seçilen malzemeler olan taş, tuğla ve mermerin bir yere bağlanmanın, devinimsizliğin, hareketsizliğin bir ifadesi olduğu düşünülebilir. Kentler için de bu yaklaşım geçerlidir. Bu tür yapılardan oluşan kentler, göçebeliğe son vermeyi, belli bir coğrafyaya yerleşmeyi ifade etmektedir. Görüldüğü üzere mimarinin durağan ve hareketsiz bir biçime sahip olduğunu söylemek yanlış değildir. Oysa bunun, tek tek mimari yapıda olsun, ya da genel

anlamda bir kent ölçeğinde olsun her zaman geçerli olmadığı görülmektedir (Tümer,1993:89).

Yerleşik yaşam biçimiyle birlikte mimari yapılar genellikle sabit ve hareketsiz oluşumlar olarak kurgulanmış olsa da hareket yeteneğine sahip kinetik öğeler her zaman mimarinin içerisinde yerini almış ve farklı şekillerde uygulama alanı bulabilmiştir. Mimari yapılarda iç ve dış mekan arasındaki ilişkiyi sağlayabilmek çevresel etkileri kontrol altına alabilmek ve yaşam konforunu sağlayabilmek amacıyla kullanılan, hareket özelliğine sahip kapılar, pencereler ve çatı örtüleri mimaride en çok kullanılan kinetik yapı öğelerindendir. Bu yapı öğelerinin mimarideki kullanımı antik dönemlere kadar uzanmaktadır.

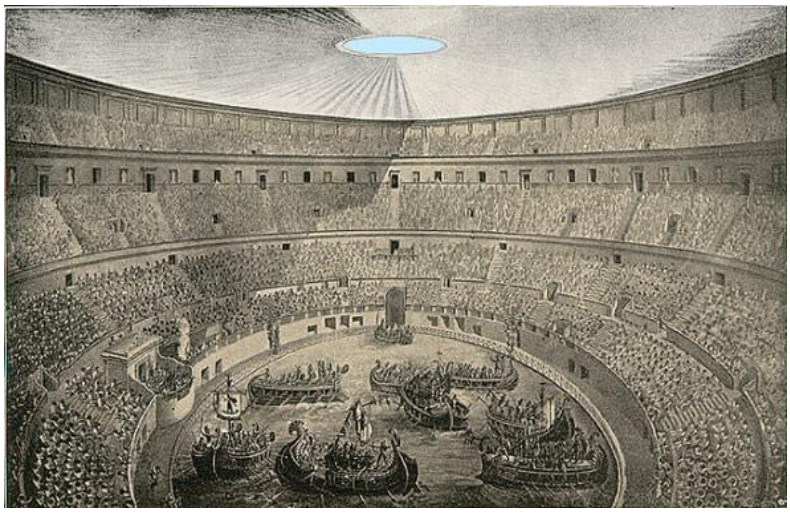
Antik dönemlerde tasarlanan kinetik yapı öğelerine bakıldığında hareketin mimariye uygulanması aşamasında insan ve hayvan gücünün yanında mekanik ve hidrolik sistemlerin de kullanıldığı görülmektedir. Kinetik yapı öğelerinin ölçeğine ve kullanım alanına bağlı olarak insan ve hayvan gücünün yetersiz kaldığı durumlarda mühendislik alanında geliştirilen mekanik araçlar kullanılmıştır.

Antik dönemde yaşamış olan Yunan matematikçi ve mühendis İskenderiyeli Heron (M.S. 10-70)' un tapınak kapılarının hareketini sağlamak için geliştirdiği mekanizma, hareketin mekanik araçlar aracılığı ile mimariye uygulandığı örneklerden biridir. Heron' un geliştirdiği mekanizmada, buhar basıncının itici gücü ve suyun hareketi kullanılarak tapınak kapıları isteğe bağlı olarak açılıp kapatılabilmektedir (Resim 1.6.) (Xagoraris,1991:9).



Resim 1.6. Tapınak Kapısını Açan Mekanizma (Xagoraris,1991:8).

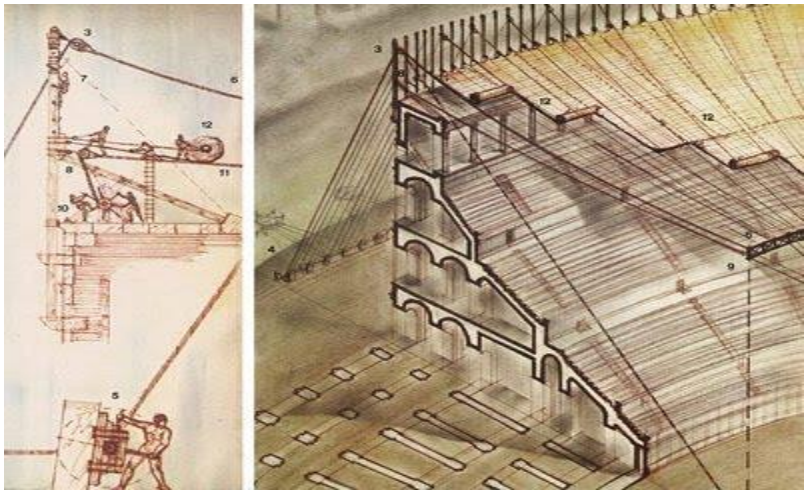
Değişen çevre koşulları ve kullanıcı ihtiyaçları, mimarlık tarihi boyunca mimari yapılarda değişime uyum sağlayabilen, dönüşebilen, hareketli mimari öğelerin kullanımını bir gereklilik haline getirmiştir. M.Ö. 70 ve 80 yılları arasında Roma'da inşa edilen Colosseum, farklı kullanımlara olanak tanıyan, dönüştürebilir kinetik yapı öğeleri ile öne çıkan, antik dönem yapılarından biridir. 50.000 kişilik seyirci kapasitesi olan Colosseum, özellikle gladyator savaşları olmak üzere çeşitli gösterilerin sergilendiği bir amfitiyatrodur. İnsanlarla vahşi hayvanlar arasındaki savaşların da sahnelendiği oditoryumun bazı zamanlar deniz savaşları için tamamen su ile doldurulduğu düşünülmektedir (Resim 1.7.) (Kronenburg, 1995:35).



Resim 1.7. Colosseum, Deniz Savaşları
(http://www.latinata.com/colosseum/colosseum.naumachia.html/13.04.2015)

Collosseum'daki bu farklı mekan kullanımlarının sökülüp takılabilen, hareketli mimari strüktürler ile sağlandığı tahmin edilmektedir. Ancak çatısında, çatıyı çevreleyen 7.6 metre yüksekliğindeki direklere asılan, "velarium" olarak da bilinen hareket özelliğine sahip asma germe bir çatı örtüsü olduğu kesin olarak bilinmektedir (Resim 1.8.). 186x156 metre çapındaki çatıyı örten çatı örtüsü denizciler tarafından dikilmekteydi (Kronenburg, 1995:35). Kinetik çatı örtüsüyle ilgili detaylı bilgi bulunmamasına karşılık o dönemlerden kalan belgeler, tarihi kalıntılar arasında bulunan ve çatıyı taşıdığı düşünülen kolonlar sayesinde varlığı doğrulanmaktadır (Masubuchi, 2013:33). İsteğe göre açılıp kapatılabilen bu hareketli çatı örtüsünün

savaşçıları ve izleyicileri yağmur, güneş gibi olumsuz hava koşullarından korumak için yapıldığı bilinmektedir.



Resim 1.8. Colosseum, Hareketli, Asma-Germe Çatı Örtüsü
(http://www.romanoimpero.com/2009/09/il-colosseo.html/11.02.2015)

Avrupa'da açık hava gösterileri ve eğlenceler Ortaçağ'da da oldukça yaygındı. Bu gösterilerde genellikle dinle alakalı hikayeleri konu alan oyunlar sahnelenmekte ve yaklaşık olarak kırk gün kadar sürmekteydi. Bu açık hava oyunları "mansions" olarak adlandırılan, ihtiyaca göre sökülüp takılabilme özelliğine sahip olan tiyatrolarda sahnelenmekteydi (Resim 1.9.). Platformlardan ve kabinlerden oluşan bu tiyatrolar, şehir merkezlerindeki pazar yerlerine ya da bazen mevcut yapıların içerisine kurulmaktaydı (Kronenburg, 1995:35). Gösteri bittiğinde sökülerek taşınabilen ve başka mekanlarda kurularak tekrar kullanılabilen bu tiyatrolarda aynı zamanda izleyicileri güneş ve yağmurdan koruyabilmek için açılıp kapanabilen hareket özelliğine sahip bir çatı örtüsü olduğu da bilinmektedir.



Resim 1.9. Sökülüp Takılabilen Ortaçağ Tiyatrosu
(http://library.calvin.edu/hda/node/1353/26.10.2014)

Hareket özelliğine sahip kinetik yapı öğeleri, Ortaçağ mimarisinde de çeşitli şekillerde uygulama alanı bulabilmiştir. Bunlardan biri kale girişlerinde kullanılan asma köprü olarak da adlandırılan hareketli kale kapılarıdır (Resim 1.10.). Ortaçağ'da kalelerinin etrafı hendekle çevrilmekte ve düşman saldırısı durumunda hareketli kale kapıları kaldırılarak giriş kapatılmakta, kaleye geçişler engellenmekteydi. Kale kapısının hareketi, geçidin üzerindeki ırgata bağlanan halat ya da zincirlerin kullanılmasıyla sağlanmaktaydı.

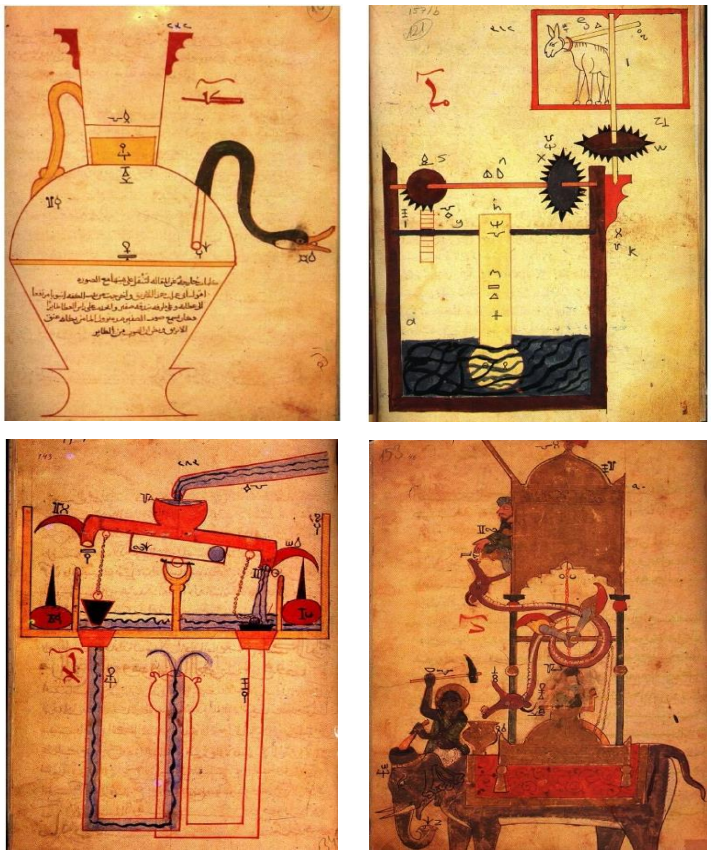


Resim 1.10. Ortaçağ'da Kale Kapısı
(http://en.wikipedia.org/wiki/Drawbridge/11.02.2015)

Hareket kavramı günümüzde olduğu gibi geçmişte de tasarımcıların ilgisini çekmiş ve kinetik tasarım yaklaşımları geliştirerek mimari ürün oluşturmaları aşamasında oldukça etkili olmuştur. Özellikle makine sistemleri ve otomatlar üzerine araştırmalar yaparak hareketli mekanizmalar geliştiren bilim insanlarının bu alandaki çalışmaları ve icatları, mimarlık alanında geliştirilecek olan kinetik tasarımlara zemin oluşturmuştur.

İnsanda gezegen, Ay, Güneş ve yeryüzündeki canlıların hareketini yapımsal olarak taklit etme tutkusuna dayanan otomat tarihi çok eskilere uzanır. Yunan uygarlığından önce eski Mısır mezarlarında bulunan, kolları hareket eden bebekler bu alandaki ön çalışmalar olarak kabul edilebilir. Daha karmaşık olanlarına ise eski Mısır'da rastlanmaktadır. Yunanlılar daha karmaşık otomatlar yapmışlardır. Yunan mitolojik mimar ve heykeltraş Daedalus'un (M.Ö. 4.yüzyıl) uçan bir kuş ve bir labirenti koruyan, onun gerisinde aşağı yukarı gidip gelen bir heykel yaptığı ve yine Tarentumlu matematikçi Archytas'ın (M.Ö. 4.yüzyıl) tahtadan bir kuş yaptığı mekanik prensiplere uygun olarak inşa edilen bu kuşun uçtuğu söylenmektedir (Unat, 2002).

13. yüzyılda Anadolu'da yaşamış olan El-Cezeri (Bediüzzaman Ebü'l İz İbni İsmail İbni Rezzaz El Cezeri), zamanına göre ileri derecede teknoloji içeren mekanik parçalarla otomatik olarak çalışan düzenekler tasarlayan ve bunları uygulanır hale getiren bir bilim adamı ve sanatçıdır. Kitab-ül Hiyal adındaki kitabında renkli ve detaylı çizimlerle anlattığı tasarımları arasında, filli saat, otomatik yüzen kayık ve çalgıcılar, birbirine şerbet ikram eden iki şeyh, dört çıkışlı iki şamandıralı otomatik sistem, iki bölümlü testi (termos), otomatik abdest alma ve su akıtma, ikramda bulunma ve kurulama makinesi, su çarkı kepçe mekanizması motor-kompresör mekanizması, su çarkı su dolabı, şifreli anahtarlar bulunmaktadır. El-Cezeri'nin bu çalışmaları, bugün mühendislik ve mimarlık alanında kullanılan kinetik sistemlerin gerçekleşmesine öncülük etmiştir (Unat, 2002).

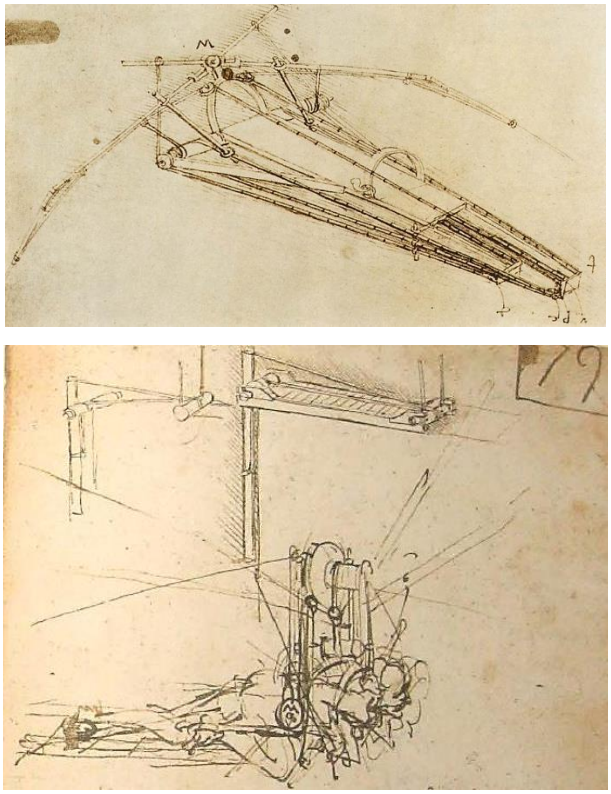


Resim 1.11. El-Cezeri'nin Mekanik Düzenek Tasarımları (Unat, 2002).

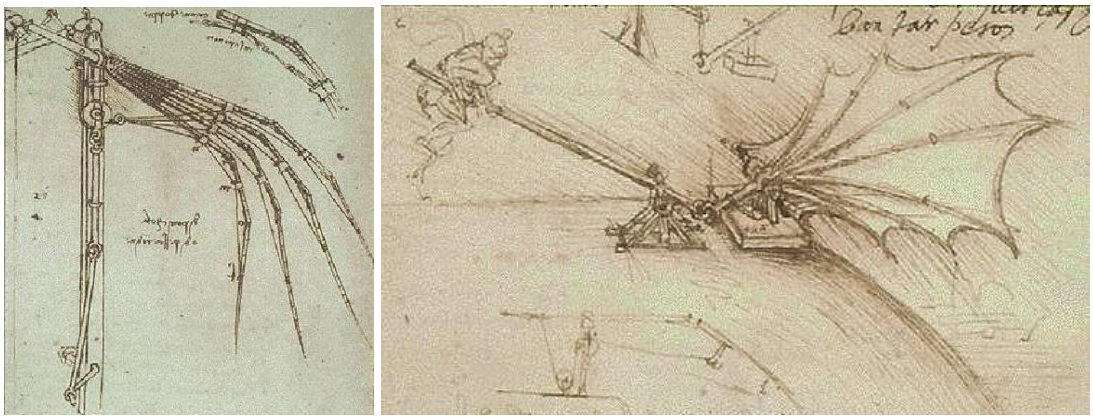
Rönesans düşünürü ve tasarımcısı olan Leonardo Da Vinci (1452-1519) kinetik mekanizmalar üzerine eskizler yapan tasarımcılardan biri olmuştur (Chilton, 2000:131). Doğadaki canlıların hareketini inceleyen ve eskizlerini bu doğrultuda geliştiren Da Vinci'nin, hareketli araçlar üzerine pek çok çalışması bulunmaktadır. Da Vinci'ye göre, "Alet tasarımı ve mekanik bilimi bütün diğer bilimler arasında en yararlı ve en değerli olanıdır. Bu bilim sayesinde nesneler hareket kazanarak iş yaparlar" (Suh, 2010:259).

İnsan bedeninin çeşitli duruşları ve hareketleri üzerine incelemeler yapan Da Vinci'nin, icatlarının çoğunda insanın dinamik potansiyelini ortaya çıkarmak ve kontrol gücünü kullanmak üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Örneğin, doğadaki kanatlı canlıların uçuş tekniklerini inceleyerek geliştirdiği, "Ornithoper" olarak bilinen kanatlı uçuş aracında ve uçuş üzerine olan diğer çalışmalarının çoğunda insanın dinamik yapısından gelen gücünü kullanmak için mekanik sistemler

tasarlamıştır (Resim 1.12.). Da Vinci, kuş, yarasa, uçan balık, yusufçuk gibi kanatlı canlıların kanat yapıları arasındaki benzerlik ve farklılıkları araştırarak mekanik kanatlar geliştirmiştir (Resim 1.13.). Bu kanatların kontrolü, uçuş aracında olduğu gibi pedal veya makara gibi mekanizmalar aracılığıyla insan tarafından kontrol edilmektedir (Laurenza, 2006:35).

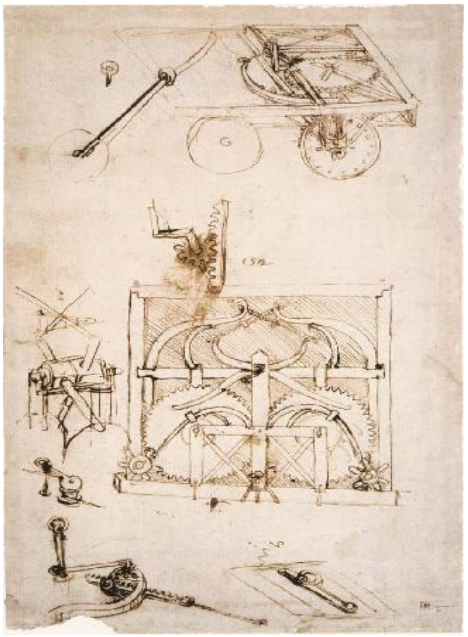


Resim 1.12. Da Vinci'nin Uçuş Aracı Eskizleri (Suh, 2010:281-283)



Resim 1.13. Da Vinci'nin Mekanik Kanat Eskizleri (Suh, 2010:279-280)

Da Vinci'nin dikkat çeken hareketli araç tasarımlarından bir diğeri kendi kendine hareket edebilme özelliği olan ve Da Vinci'nin Atlantic Codex kitabındaki eskizlerine dayanarak günümüzde prototipi de yapılan mobil araç tasarımıdır (Resim 1.8.) (Rossi vd. , 2009:286). İtme ya da çekme gerektirmeden mekanik sistemi sayesinde önceden programlanarak hareket edebilen ve günümüzün mobil araçlarına öncü olan bu aracın, insan veya eşya taşımanın dışında tiyatroda gösteri amaçlı tasarlandığı düşünülmektedir (Resim 1.14.). (Laurenza, 2006:16).

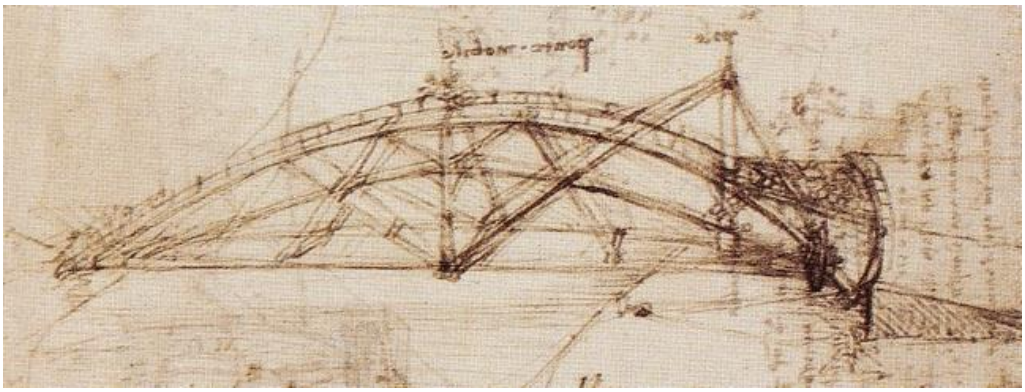


Resim 1.14. Da Vinci'nin Mobil Araç Tasarımı (Suh, 2010:259)

Eskizlerinde hareketi inceleyen Da Vinci, araç ve aletler üzerinde geliştirdiği mekanik sistemleri mimariye de aktarmış ve kinetik mimari ürünler tasarlamıştır. Bu yöndeki çalışmaları hakkında, günümüze ulaşan eskizlerinin yanı sıra şu sözleri ile de bilgi sahibi olmaktayız; "Hafif ve güçlü, kolaylıkla taşınabilecek, düşmanı kovmak ve yenilgiye uğratmak için kullanılabilecek köprü planları yaptım. Düşman ateşi veya saldırısından zarar görmeyecek, sağlam, taşınıp başka yere kurulması mümkün başka köprü planlarım da var." (Suh, 2010:264).

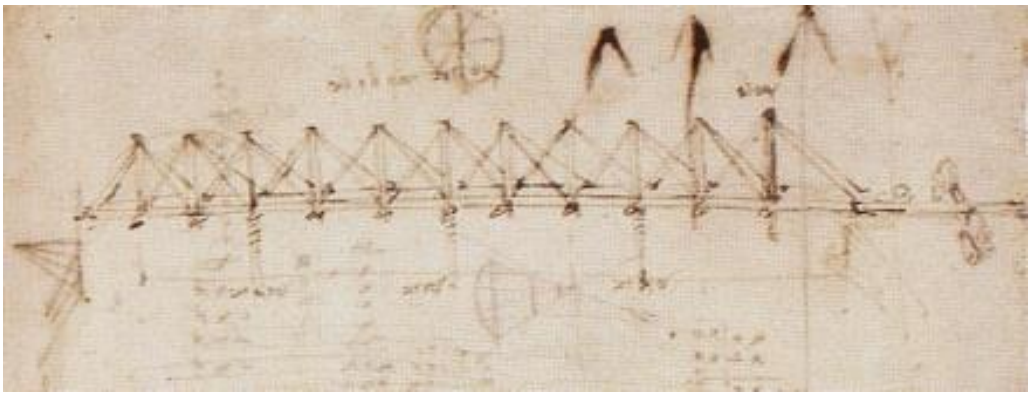
Da Vinci'nin askeri beklentileri karşılamak için tasarladığı döner köprü hareketi mimariye uyguladığı tasarım örneklerinden biridir (Resim 1.15.) Tek

taraftan ankre edilen ve dönme özelliğine sahip olan hareketli köprü, ordunun ulaşımını kolaylaştırmakta ve sökülerek taşınabilir olması nedeniyle de tehlike anında bölgeden kaçışı hızlandırmaktaydı.



Resim 1.15. Da Vinci'nin Döner Köprü Tasarımı (http://www.pathfindersdesign.net/www.pathfindersdesign.net/Leonardo.html/27.04.2015)

Da Vinci'nin katlanabilir ve taşınabilir özellikte olduğu düşünülen bir hareketli köprü eskizi daha bulunmaktadır (Resim 1.16.). Sahip olduğu makas sistemi sayesinde katlanabilen bu köprünün, genişletilmesiyle karşı kıyıya geçişlerin sağlandığı düşünülmektedir.



Resim 1.16. Da Vinci'nin Katlanır ve Taşınabilir Köprü Tasarımı (http://www.pathfindersdesign.net/www.pathfindersdesign.net/Leonardo.html/27.04.2015)

Geçmişteki mimari uygulamalara bakıldığında, hareketin mimari yapının genelinde ya da bir bölümünde kullanıldığı gibi mimari öğeden bağımsız mekan donatılarında yani mobilyalarda da kullanıldığı görülmektedir. Antik dönemlerden bu yana kullanıldığı tahmin edilen, ahşap ve metal gibi farklı malzemelerden üretilen katlanır mobilyalar, kinetik mobilyaların ilk örneklerindendir.

Açılır kapanır çapraz ayaklı tabureler, taşınması daha kolay olduğu için erken dönemlerden başlayarak yaygın olarak kullanılmıştır. MÖ. 2200'lü yıllara ait bir Sümer rölyefinde bugün kullandıklarımıza çok benzeyen çapraz ayaklı bir taburede org çalan bir kadın görülür (Resim 1.17.). Taburenin oturma yerindeki bez ya da derinin kenarları zamanla esneyerek içe dönmemesi için kalınlaştırılarak pekiştirilmiştir. Ayaklarının arasına gerilen ip ise fazla açılarak oturulan malzemenin yırtılmasını önlemek içindir (Boyla, 2011:17).



Resim 1.17. Sümer Rölyefinde Katlanır Taburede Org Çalan Bir Kadın
(http://realhistoryww.com/world_history/ancient/Sumer_Iraq_1.htm/05.07.2015)

Çapraz ayaklı katlanır tabureler Antik Mısır'da da kullanılmaktaydı (Resim 1.18.). Mısırda çapraz tabure ayakları arasında alt ucu ördek başı şeklinde bitenler vardı. Bu ayaklar genellikle yer seviyesinde karşılıklı iki çubuk şeklinde gergi ile bağlanıyordu. Bu tür taburelere sonradan eklenen arkalıklarla koltuk yapıldığı oluyordu. Mısır firavunu Tutankhamon'un mezarından çıkan taht buna bir örnektir (Resim 1.19.). Arkalık taburenin ayaklarına ve oturma yüzeyine köşebentlerle

sonradan bağlanmıştır. Arkalığı taşıyan iki dikme sanki acele ile oraya iliştirilmiş gibi özensizce yapılmıştır. Tabi böyle bir eklenti taburenin açılır kapanır olmasını engellemektedir (Boyla, 2011:17). Bu tür mobilyalar oturma ihtiyacını karşılamalarının yanında statü sembolü olarak da kullanılmaktaydı.



Resim 1.18. Antik Mısır'da Katlanır Sandalye (Litchfield,1942:6)



Resim 1.19. Mısır Firavunu Tutankhamon'un Tahtı.
(http://www.egyking.info/2012_08_19_archive.html/05.07.2015)

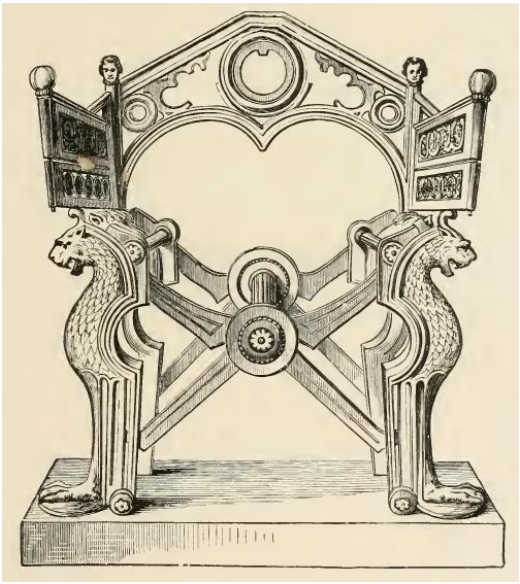
Mısırda hareketli mobilyalar arasında katlanır yatak örnekleri de mevcuttur. Firavunların gezileri sırasında kullandığı, parçaları bakır menteşelerle birbirine bağlanmış üç parçadan oluşan ve üzerinde gerilmiş keten dokuma döşemesi bulunan

bu yataklar, katlanarak taşıma kolaylığı sağlamaktaydı (Resim 1.20.) (Erdem, 2007:14).



Resim 1.20. Tutankhamon'un Katlanır Yatağı (Erdem, 2007:14)

Günümüzün kinetik mobilyalarına öncü olan bu katlanır mobilyaların, tarihte farklı toplumlar tarafından kullanılan, malzeme, yapım tekniği ve biçimleniş bakımından çeşitlilik gösterebilen farklı örnekleri de bulunmaktadır.



Resim 1.21. 8.yy Frank Kralı Dagobert'in Katlanır Bronz Tahtı, Sırtlık ve Kolçaklar 12.yy'da Eklenmiştir (Litchfield,1942:21)



Resim 1.22. 14.yy İngiliz Katlanır Sandalyesi (Litchfield, 1942:29)

18. yüzyılda, geleneksel İngiliz ve Fransız mobilyalarını mekanik cihazlarla birleştirdiği tasarımları ile öne çıkan Alman marangoz David Roentgen, hareketli ihtiyaca göre dönüştürülebilen kinetik mobilyalar üretmiştir. Mekanik cihazlar ve kilit sistemleri yardımıyla otomatik olarak hareketi kontrol edilebilen donatılar ile mobilyada kinetik tasarım yaklaşımı geliştirilmiştir (Resim 1.23.).



Resim 1.23. Roentgen Mobilya Örneği (http://www.core77.com/posts/27671/Another-Insane-Piece-of-Transforming-Furniture-from-the-18th-Century)

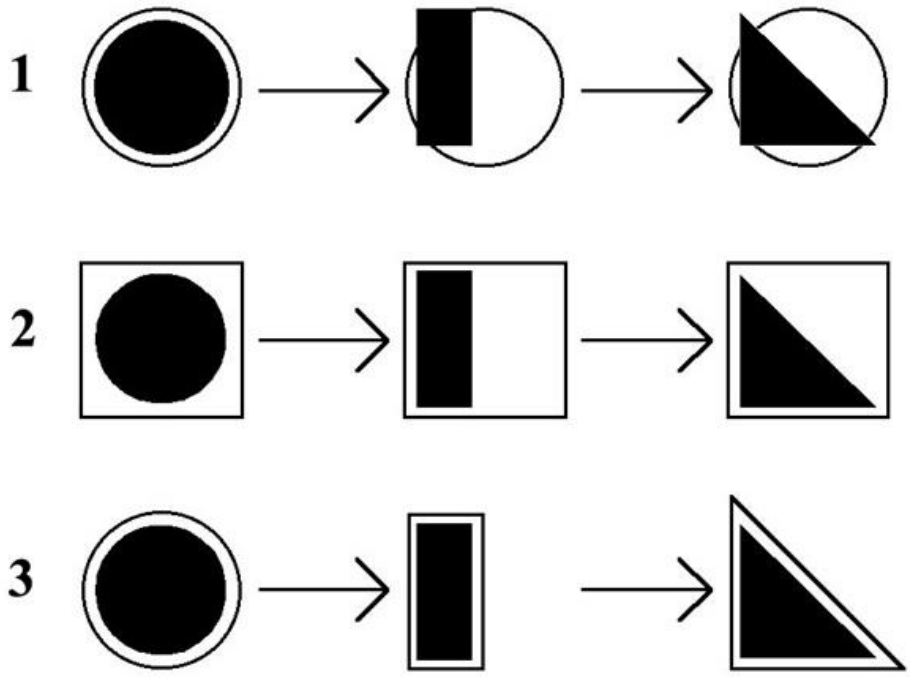
1.2.3. 18. Yüzyıl Sanayi Devrimi Sonrasında Kinetik Mimari

Mimarlık tarihi boyunca hareketli öğeler mimaride farklı şekillerde kullanılmış olsa da sabit, durağan ve kalıcı oluşu çoğu zaman bir mimari yapı için ihtişamın ve başarının göstergesi olmuştur. Anıtlar, tapınaklar ve saraylar gibi mimari yapılar kalıcı ve heykelsi duruşlarıyla bulundukları bölgeye ve yapılış amaçlarına göre sembolik anlamlar kazanmışladır. Ancak hızla değişmekte olan toplumun ihtiyaçlarına bağlı olarak mimari beklentiler hızla değişmektedir. Zuk ve Clark'ın dediği gibi "Mimarlık, sürekli değişmekte olan toplumun somut bir ifadesidir". (Zuk ve Clark, 1970:4) Dolayısı ile değişen beklentiler mimarlık alanında farklı arayışlara neden olmakta ve mimari bu doğrultuda yeniden biçimlenmektedir.

18. Yüzyıl'da yaşanan Sanayi Devrimi, toplum yaşantısında ve mimaride köklü değişimlerin yaşandığı bir süreç olmuştur. Sanayi Devrimi ile birlikte buhar gücüyle çalışan makinelerin kullanılması, yeni hareket tekniklerinin geliştirilmesine makineleşmenin hızlanmasına ve endüstriyel üretimin artmasına neden olmuştur. Sanayileşme ile hareketin kolaylaşması değişimi kaçınılmaz hale getirmiştir. Özellikle tarım alanındaki gelişmelerle birlikte bu sektördeki ihtiyacının azalması, bu nüfusun kentlere göç ederek kentlerdeki nüfus oranın hızla artmasına neden olmuştur. Artan nüfusa bağlı olarak kentlerde kişi başına düşen yaşam alanlarının azalması kullanıcıların mimari mekanlardan beklentilerini değiştirmiş ve değişen beklentileri karşılayacak yeni tasarım yaklaşımlarına ihtiyaç duyulmuştur.

Mimari alandaki değişim ihtiyacı karşısında çözüm yolu olarak geliştirilen çeşitli tasarım yaklaşımları bulunmaktadır. Bunlardan ilki, günümüzde de sıkça kullanılan statik tasarım anlayışıdır. Bu yaklaşımda tasarımcılar gelecekteki değişim ihtimallerini tahmin etmeye çalışarak anlık ihtiyaçları karşılayabilecek statik mimari çözümler üretirler. Statik mimari öğeler ancak belirli işlevleri karşılayabilecek özelliktedir. Bu nedenle bu yaklaşımla tasarlanan yapıların değişen ihtiyaçlar karşısında işlevsel varlıklarını sürdürmesi oldukça zordur ve yeni mimari çözümler geliştirmek gerekir. Bir diğer tasarım yaklaşımı ise Alman mimar Mies Van der Rohe tarafından en iyi şekilde temsil edilen, tek bir işlevi karşılayan mekan çözümleri yerine esnek kullanım imkanı sunmayı hedefleyen açık plan sistemidir. Açık plan

sistemine sahip olan yapılarda iç mekan nötr bırakılır ve iç mekan donatıları ile yaşam alanlarının biçimlendirilmesi kullanıcıya bırakılır. Bu mekan çözümü ile değişim karşısında birden fazla işlevin karşılanması amaçlanır. Ancak aynı yapı formunun bütün işlevler için uygun olabilmesi mümkün olmayabilir. Bu nedenle zaman içerinde hızla değişmekte olan ihtiyaçlara uyum sağlayabilecek üçüncü bir tasarım yaklaşımı geliştirmek gerekmektedir. Mimari formun yer değiştirebilir, şekil değiştirebilir ya da başka bir kinetik hareketi gerçekleştirebilir özellikte olması gerekmektedir. Böylece kinetik mimari tasarım yaklaşımı, mekanların değişen ihtiyaçlara form değişikliği ile uyum sağlayabilmesi aşamasında önem kazanmaktadır (Şekil 1.2.) (Zuk ve Clark, 1970:9).



Şekil 1.2. Değişim İhtiyacı Karşısında Geliştirilen Tasarım Yaklaşımları

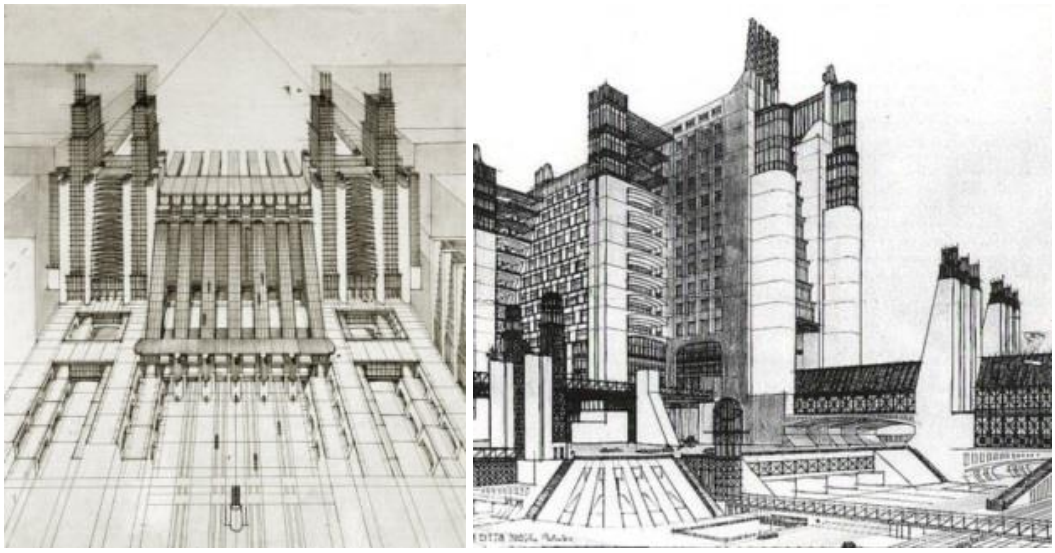
1. Statik Mimari Tasarım
2. Esnek Mekan Kullanımını Öngören Açık Plan Sistemi
3. Kinetik Mimari Tasarım Yaklaşımı (Zuk ve Clark, 1970:8)

Genel olarak Sanayi Devrimi'ne kadar olan süreçte, hareket kavramının mimarideki uygulanabilirliğinin, kullanılan malzemelerin ve mevcut yapım tekniklerinin elverdiği ölçüde gerçekleştiği görülmektedir. Sanayileşme ve ardından

hızlanan teknolojik gelişmelerle birlikte teknik imkanların artması ve yeni yapım malzemelerinin üretilmeye başlanması, hareketin mimarideki uygulanabilirliğini dolayısı ile de kinetik mimari tasarımı kolaylaştırmıştır. İlk olarak Sanayi Devrimi'nde kullanılan buharlı makineler ve ardından geliştirilen elektrikli makine teknolojileri ile yaşanan devrim niteliğindeki yenilikler, mimarlar için ilham kaynağı olmuştur. Zamana karşı yapılan teknolojik yeniliklerle birlikte bireysel ve toplumsal yaşantıda değişimi kaçınılmaz hale getiren hareket kavramı, mimari ürünün oluşturulması aşamasında mimarlara yeni fikirler vermiştir.

20. yüzyılın hemen başlarında, Birinci Dünya Savaşı'ndan önce, İtalya'da Filippo Tommaso Marinetti' nin önderliğinde "Futurismo" adıyla çıkan akımın yandaşları, sanatta ve mimarlıkta değişimi ve hareketi savunan kuramlar geliştirmişlerdir. Fütürist ressamlar, kübistler ya da daha başkaları gibi ölü doğa (nature morte), manzara resimleri yerine, hareket halindeki hızlı otomobillerin trenlerin, dansçıların resimlerini yaparlarken, fütürist mimarlar da, durağan olmayan devinimli, hareketli mimarlıktan söz etmişlerdir ve mimarlıktaki bu devinimi yapıların kendilerinin ya da çeşitli bölümlerinin hareket etmesinden çok, kuramda felsefe ve biraz da düş, uygulamada ise, yapılan bir yapının, uzun süre kalmayıp, kısa zamanda yıkılması biçiminde ele almışlar ve statik mimarlığa karşı hareketli mimarlık kavramını getirmişlerdir. Fütüristler, mimari yapıların ve kentlerin toplumsal yaşamın dinamik yapısı karşısında devinmeden statik kalması düşüncesini reddederek değişimin gerekliliğini vurgulamışlardır. Fütürist İtalyan mimar Antonio Sant'Elia'nın "Ev, bizim yaşadığımızdan daha az bir süre yaşamalıdır. Her nesil, kendi kentini kurmalıdır." şeklindeki söylemi bu yaklaşımı destekler niteliktedir (Tümer, 1993:95). Fütüristlerin hareket ve değişim kavramları üzerinden geliştirdikleri kuramlar ve tasarım yaklaşımları kinetik mimarinin temelini oluşturmaktadır.

Fütürist mimarlar tasarımlarını hareket, dinamizm ve hız kavramları üzerinden biçimlendirmişlerdir. Antonia Sant'Elia'nın tasarımı olan "Citta Nuova", bu kavramların görselleştiği, mimari yapıların teknoloji ile buluşturularak makineye benzetildiği bir ütopik kent projesidir (Resim 1.24.).



Resim 1.24. Antonia Sant'Elia'nın "Citta Nuova" Projesi (https://aaronbrownsdon.wordpress.com/2012/10/12/futurism-and-antonio-santelia/01.05.2015)

Fütüristler için hareketli mimarlık kavramı, sadece mimari yapının veya yapı öğelerinin hareket etmesi anlamına gelmez. Onlar için bu kavram aynı zamanda çağdaş yaşamın özellikle de bu akımın ortaya çıktığı 1910'larda Sanayi Devrimi'nin büyük kentlere damgasını vurması sonucunda yaşanan bir çeşit coşkunun ve kaosun dinamiği, insanların bundan edindikleri, deyim yerindeyse, dinamizm izlenimi ve mimarlığın da bundan payını alması anlamına gelmektedir (Tümer, 1993:96).

20. yüzyılda Fransız mimar Le Corbusier, modern mimarlık akımının başlangıcı olarak kabul edilen "Yeni Bir Mimarlığa Doğru" adlı manifestosunda; o dönemlerde yaşanan toplumsal çalkantıların nedeninin, Sanayi Devriminin yarattığı yeni yaşam biçimiyle bunun gereksinimlerine yanıt getiremeyen konut mimarisi arasındaki çelişki olduğunu söylemektedir. Corbusier, "Konut, içinde yaşamak için bir makinedir" söylemiyle, sürekli büyüyen somut gerçekler üzerinde akla yatkın bir denetim sağlamak gerektiğini dile getirmektedir (Yılmaz, 2007:22). Konutu bir makineye benzeten Corbusier, fütürist mimarlarla benzer bir yaklaşım içerisine girerek, hareketin gelecekte mimariyi biçimlendiren bir kavram olacağına işaret etmektedir. Bu yaklaşım aynı zamanda kinetik tasarım anlayışıyla da birebir örtüşmektedir.

20. yüzyıl, hareketin mimarideki kullanımı üzerine denemelerin yapıldığı ve çok sayıda kinetik mimari projenin tasarlandığı bir süreç olmuştur. Bazıları uygulanan, bazıları ise sadece kağıt üzerinde kalan bu projelerin ortak özelliği dinamik bir çevre oluşturarak mimariyi hareketli toplum yaşantısının bir parçası haline getirmeyi hedeflemiş olmalarıdır.

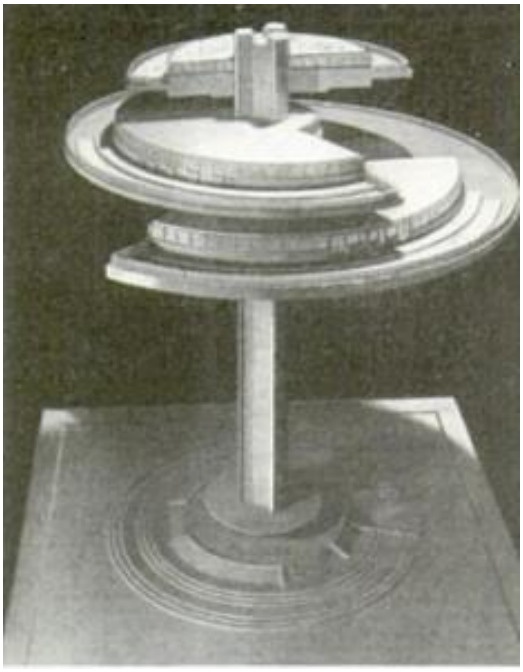
Rus mimar Vladimir Tatlin'nin üçüncü enternasyonal fuarı için tasarladığı konstrüktivizm akımının başyapıtı ve anıtı sayılan kule, 20. yüzyılın kinetik mimari projelerinden biridir (Resim 1.25.). Bu kulenin, toplantı salonlarını içeren silindir biçimindeki bölümleri, ters yönlerde ve farklı hızlarla dönebilecek biçimde yapılmıştır. Kübik bir biçime sahip olan alt bölüm, ekseni çevresinde yılda bir tur piramit biçimindeki bir üst kat ayda bir tur ve en yukarıdaki silindir de, günde bir tur atacak şeklide tasarlanmıştır (Tümer, 1993:95). Ancak proje maket aşamasında kalmış ve inşa edilememiştir.



Resim 1.25. Tatlin Kulesi
(http://worldhistoryconnected.press.illinois.edu/11.1/forum_croizier.html/09.02.2015)

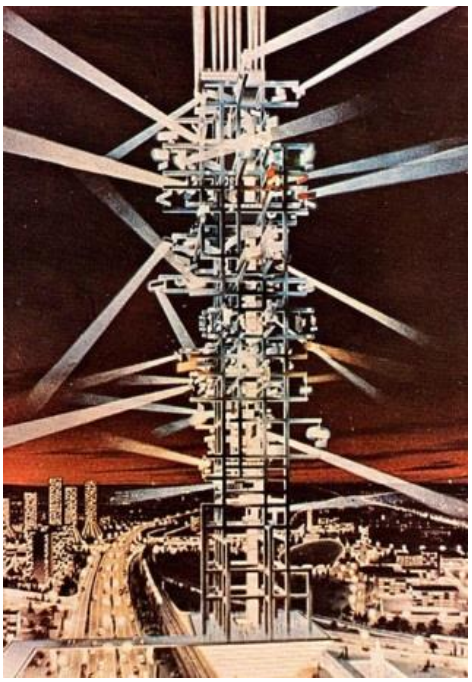
Tatlin'nin kulesinde eksenel dönüşler şeklinde görülen kinetik hareketler kinetik mimari tasarım içerisinde pek çok kez kullanılmıştır. Döner kuleler, döner restoranlar, yel değirmenleri ve su değirmenleri dönme özelliğine sahip yapılar içerisinde en sık rastlananlardır. Dönme hareketi, mimari yapılara görsel zenginlik katmasının yanı sıra elde edilen dinamik ile enerji üretimi, doğal enerji kaynaklarının verimli kullanılması ve iklimsel çevre koşullarına uyum sağlayabilme gibi ekolojik faydalar da sağlayabilmektedir (Hacıalibeyoğlu, 2005:6).

Günümüzde pek çok örneği bulunan döner restoran projeleri, 1930'lu yıllarda sadece bir düş, bir ütopya olarak görülmekteydi. Örneğin, 1933'de Chicago'da Michigan Gölü kıyısında düzenlenen "İlerleme Yüzyılı Sergisi" ne sunulan ancak uygulanamayan proje önerileri arasında döner restoran tasarımı da bulunmaktaydı (Tümer, 1993:93). Amerikalı endüstri ürünleri tasarımcısı Norman Bel Geddes'in tasarladığı, betonarme bir sütun üzerinde yükselmekte olan döner restoranın alt kısmında, fuaye, bekleme alanları ve otopark; üst kısmında ise asansörle ulaşılan bir yemek alanı bulunmaktaydı (Resim 1.26.).



Resim 1.26. Norman Bel Geddes'in Döner Restoran Projesi
(http://restaurant-ingthroughhistory.com/2009/10/09/pie-in-the-skies-%E2%80%93-revolving-restaurants/01.05.2015)

20. yüzyılda kinetik tasarımlarıyla öne çıkan Fransız sanatçı Nicolas Schoffer çalışmalarında dönme hareketini sıklıkla kullanan kişilerdendir. Schoffer döner bir tiyatro tasarlamıştır ki, bu yapıda biri, üzerinde izleyicilerin bulunduğu ortadaki alanın, öteki de, onun kenarındaki, üzerinde işitsel-görsel gösterilerin yapıldığı sahnenin devinimi olmak üzere iki türlü devinim bulunmaktadır. 1961 yılında Liege Belediyesi Schoffer' den "Palais des Congres" in cephesine renkli ışıklar, devingen resimler yansıtabilecek, 52 metre yüksekliğinde bir kule yapmasını istemiştir. Bunun üzerine sanatçı "Schoffer Kulersi" olarak bilinen kinetik yapıyı tasarlamıştır. Kinetik kulenin dik çatısında otuz üç döner dingil bulunmaktadır. Bu dingilleri farklı hızlardaki motorlar döndürmekte ve bu motorlar parlatılmış alüminyumdan altmış dört ayna levhayı ve farklı biçimlerdeki kanadı çalıştırmaktadır. Bu levhalar ve kanatlar, ışıklı ışınlar yansıtmakta ve sürekli devinimleri sayesinde ışıkları bütün yönlere yaymaktadırlar (Resim 1.27.) (Tümer, 1993:94).



Resim 1.27. Schoffer Kulesi
(http://www.dataisnature.com/?p=1618/01.05.2015)

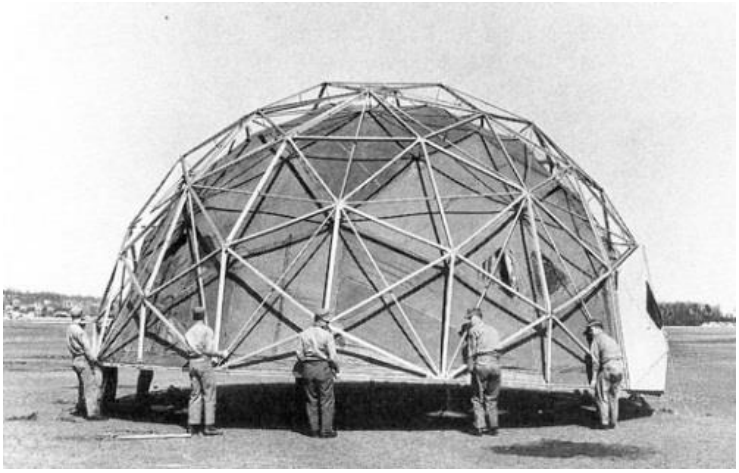
Londra'da yükselen ve ününü günümüzde halen sürdürmekte olan "London Eye", dönme özelliğine sahip olan kinetik yapılar içerisinde dikkat çeken

örneklerden biridir. Thames Nehri'nin güney kıyısında bulunan, kendi türü içerisinde Avrupa'nın en yüksek yapısı olan ve dönme dolap olarak kullanılan bu yapı devinimi ile görsel olarak dinamik kent yaşamına uyum sağlayarak Londra'nın sembolü haline gelmiştir (Resim 1.28.).



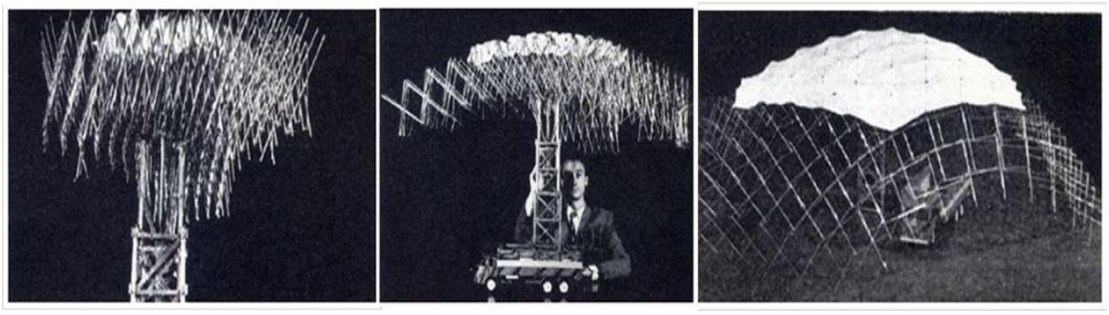
Resim 1.28. London Eye
(http://en.wikipedia.org/wiki/London_Eye#/media/File:London-Eye-2009.JPG/25.02.2015)

Teknolojik ile birlikte yapım tekniklerinin geliştirilmesi ve daha hafif, daha dayanıklı yapım malzemelerinin üretilmeye başlanması, mimaride kinetik strüktür çalışmalarını hızlandırmıştır. Rönesans sanatçılarından Da Vinci'nin düzlemsel kinetik mekanizmalar üzerine çalışmalar yaptığından konunun başında bahsetmiştik. Ancak kinetik strüktürlerin, mimaride üç boyutlu olarak kullanımı 20. Yüzyılda gerçekleşmiştir. Amerikalı mimar Buckminster Fuller'in geliştirdiği, üçgen formundaki düzlem kafeslerden oluşan bir küresel strüktüre sahip olan jeodezik kubbe tasarımı, kinetik strüktür çalışmaları için mimarlara ilham vermiştir (Resim 1.29.).



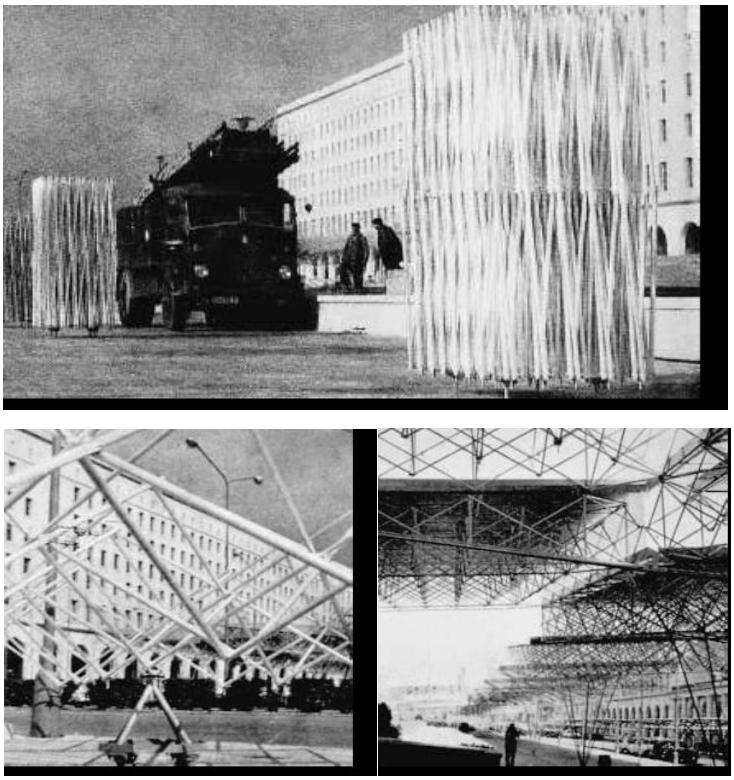
Resim 1.29. Buckminster Fuller'in Jeodezik Kubbe Tasarımı
(https://tr.pinterest.com/pin/5445837799124824/11.02.2015)

Buckminster Fuller'in öğrencilerin olan ve kinetik mimari sütrüktürler üzerine çalışmalar yapan İspanyol mimar Emilio Perez Pinaro, 1961'de kendi kendine katlanabilen, taşınabilir "Foldable Theatre"yi tasarlamıştır (Resim 1.30.). Tepe noktası, kamyon tarafından taşınan bir kuleye bağlanan ve hareketli makas sistemlerinden oluşan strüktür kendi kendine açılıp kapanabilme özelliğine sahiptir. Merkezden açılarak kubbe formunu alan strüktür, isteğe göre katlanarak tek bir noktada toplanabilmektedir. Pinaro'nun, esnek kaplama malzemesi ile de kaplanabilen bu tasarımı, sonraki kinetik sistem çalışmalarına öncü olmuştur (Zuk ve Clark, 1970:50).



Resim 1.30. Pinaro'nun Foldable Theatre Projesi
(https://www.pinterest.com/pin/339177415660030390/02.05.2015)

Pinaro, geliştirdiği tek ya da çift katmanlı, kubbe formunda veya düzlemsel makas sistemler ile mobil tiyatrolar, pavyonlar ve sergi binaları için kinetik strüktürler tasarlamayı amaçlamıştır. Örneğin, 1964'de tasarladığı ve yaz aylarında Madrid'de kurulan, 8000 m² alan kaplayan gezici sergi pavyonu, bu çalışmalarından biridir (Resim 1.31.). 12x9 m boylarında ve her biri 500kg olan modüler makas sistemleri katlandığında 0.8x0.7 m alan kaplamaktadır. Tekerlekli araçlar üzerinde taşınabilen bu katlanır kinetik strüktürler, kurulum aşamasında açılarak ek parçalar ile yerine monte edilmektedir (Chilton,2000:132).



Resim 1.31. Pinaro'nun Gezici Sergi Pavyonu (Chilton,2000:132-133)

Kinetik mimari strüktürler üzerine çalışmalar yapan bir diğer isim, Amerikalı mühendis Chuck Hoberman'dır. Hoberman, Buckminster Fuller'in üçgen dokulu statik jeodezik kubbe çalışmasını geliştirerek katlanabilen jeodezik kubbeyi tasarlamıştır (Resim 1.32.). Kapalı iken 1.5 metre çapında olan sistem, merkezden dışa doğru çekilerek 6 metre çapında kubbe formundaki strüktüre dönüşebilmektedir (http://www.hoberman.com/index.html/11.02.2015). Hoberman'ın kinetik

strüktürleri mimarinin dışında, oyuncak sektöründe ya da çeşitli organizasyonlarda heykelsi duruşuyla görsel amaçlı olarak da kullanılmıştır.



Resim 1.32. Chuck Hoberman'nın Katlanabilir Jeodezik Kubbe Tasarımı (http://www.cca.qc.ca/en/collection/2071-the-expanding-geodesic-dome/11.02.2015)

20. yüzyıl kentsel yaşantı da sürekli değişimlerin olduğu bir yüzyıl olmuştur. Savaşlar, teknolojik gelişmeler kentsel çevreyi ve dolayısıyla yaşantıyı sürekli bir değişime uğratmıştır. İnsanlar ulaşım ve iletişim sistemlerinin gelişmesiyle bir önceki yüzyıla göre daha fazla ve daha hızlı hareket etmeye başlamışlar, yaşantılarını da sürekli bu hareket etrafında değiştirmişlerdir. Aile yaşantısında da değişiklikler olmuş, nesiller arasında farklılıklar doğmaya başlamıştır. Özellikle yüzyıl ortalarında yaşanan gençlik alt kültürü devrimi ile daha önceleri babalarının müziğini dinleyen onların yaptıklarını taklit eden gençliğin yerine, kendi kişisel tercihlerini yapan ve kendilerine özel bir yaşantı oluşturan bir genç nüfus ortaya çıkmaya başlamıştır. Dolayısıyla yaşanan mekanlar da bu değişimle birlikte farklılaşmak durumunda kalmıştır. 1945 ve 1965 yılları arasında doğan bu yeni neslin beklentisi, mimari mekanda adapte edilebilir ve seçim şansı verilmiş çözümlerdir. Bu yeni nesil "one size fits all" yani "herkese uygun tek model" kavramını reddetmektedir. Bunun yerine ailesel, finansal ve sağlık durumlarındaki değişikliklere göre kolaylıkla uyum sağlayabilen mekanlar talep etmektedirler. Malzeme olarak kolay satın alınabilir zahmet gerektirmeden geliştirilebilir yani "upgrade" edilebilir sistemler ve yeni teknolojiyi kabul edebilecek mekanlar istemektedirler (Arslan, 2006:53).

Teknolojideki gelişmeler ve dönüşümler, çağdaş yaşamı "değişim" kavramının üzerinde ve onu etkileyen faktörlerin eşliğinde yeniden biçimlendirmektedir. Çağdaş mekan olgusu ise iletişim, ulaşım, dolaşıma yönelik ve bunların etkilediği zaman mekan, yaşam şekillenişi ve etkileşimi ile yeniden tanımlanmaktadır. Giderek daha da bireyselleşen kişilerin değişim gösteren gereksinimleri ve tüketim alışkanlıkları kentlerin işleyişini değiştirmekte buna bağlı olarak mekan biçimlenişini de etkilemektedir. İnsan yaşamını belirleyen teknolojik gelişmeler, mekanların biçimlenişine de egemen olmaktadır. Buna bağlı olarak mekan biçimlenişlerinin yeniden değerlendirilmesi gerekmektedir (Özturan, 2010:3).

20.yüzyılda, İkinci Dünya Savaşı sonrasında ortaya çıkan büyük konut açığını karşılamak amacıyla savaş sırasında geliştirilen yöntemler ve teknolojideki son gelişmeler konut yapımına uygulanmaya çalışılmıştır. 1960'lı yıllardan itibaren modern konut mimarlığının temel kabulleri sorgulanmaya başlanmış, konut tasarımında kullanıcının katılımı, esneklik, uygulanabilirlik, değişebilirlik gibi kavramlar üzerinde durulmaya başlanmıştır. 1960'lı yıllarla birlikte ütopik düşünce ve tasarımlar gündeme gelmiştir (Yılmaz, 2007:24).

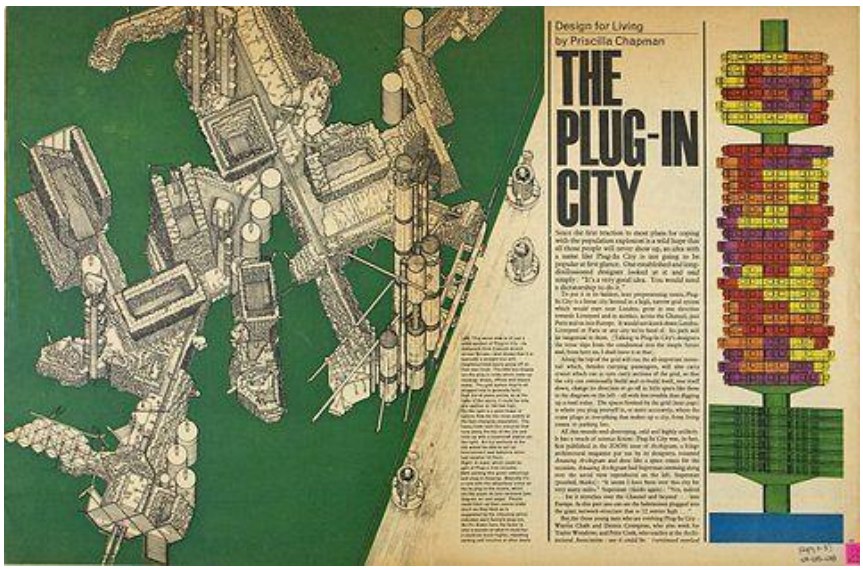
Geleceğe yönelik beklenti ve umutların bir ifadesi olan ütopyalar, teknolojik gelişmelerin ve yeni yaşam tarzlarının mimariye uyarlanabilmesinde bir araç olmuş ve tarihsel süreç içinde mimaride yeni ve alternatif tasarım yaklaşımlarının denendiği bir laboratuvar haline gelmiştir. 20. yüzyılda görülen ütopik konut projeleri, yeni teknolojilerin getirdiği olanaklarla, toplumun geleceğe dair beklenti ve ihtiyaçlarının nasıl karşılanabileceği, hızla gelişen teknolojinin mimari yapım ve sunum tekniklerine nasıl uyarlanabileceğinin denendiği bir alan olmuştur (Yılmaz, 2007:10).

20. yüzyılda üretilen ütopik konut projeleri içerinde en dikkat çekenleri "Archigram" grubu tarafından, hareketli yaşantıya uyum sağlamak amacıyla tasarlanan hareketli konut ütopyaları olmuştur. Mimari telgraf anlamına gelen archi(tecture)gram kelimesinin kısaltması olan Archigram ismi, 1960'lı yıllarda Londra'da yayımlanan bir dergiyi ve bu dergi etrafından toplanan bir grup yeni mezun genç mimarı tanımlamaktadır. İlk üyeleri Peter Cook, David Greene ve Mike Webb olan grup, sonradan Dennis Crompton, Warren Chalk ve Ron Herron' un da

katılmasıyla genişlemiştir. 1970'de, Peter Cook "Biz, sökülüp atılabilir, bir yerden başka bir yere taşınabilir yapılarla ve karmaşık yapı formlarıyla doldurulmamış bir mimari çevre ile ilgileniyoruz." sözü ile grubun mimari tasarım yaklaşımını açıkça dile getirmiştir (Kronenburg, 1995:105).

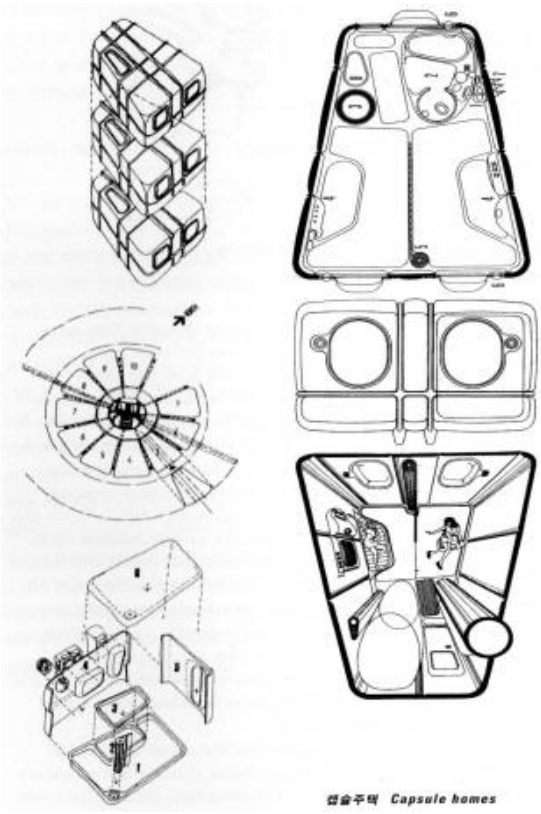
Archigram dünyanın gelecekte çok daha karmaşık bir yer haline geleceği günlük yaşamın hızlanacağı ve karmaşıklaşacağını düşünmektedir. Archigram projelerinin en baskın ögesi harekettir. Bu hareket bireylerin hareketinden, bu hareketleri sırasında barınaklarını yanlarında taşımaları ile konutların hareketine ve sonunda da kentin kendisinin hareketine vardırılmıştır (Arslan, 2006:51).

Archigram grubunun ilk projesi mimarlıkta tak-çıkar konsepti üzerinden geliştirilen fikirlerden oluşmaktadır. 1962'de kabin evler ile başlayan, sonrasında beton mega strüktürler üzerine takılan hareketli evler ile devam eden fikirler zinciri 1964'de, "Plug-in City" projesi ile doruğa ulaşmıştır (Resim 1.33.) Değişim üzerine programlanan hareketli mimari bileşenleri ve çevresiyle bir teknoloji şehrini temsil eden Plug-in City, geleceğin şehrinin nasıl olması gerektiği ile ilgili düşüncelerin görselleştirildiği bir proje olmuştur. Grup, teknolojik olanakları ve kinetik bileşenleri gerçek anlamda ilk kez Plug-in City projesinde kullanmıştır (Kronenburg 1995:105).



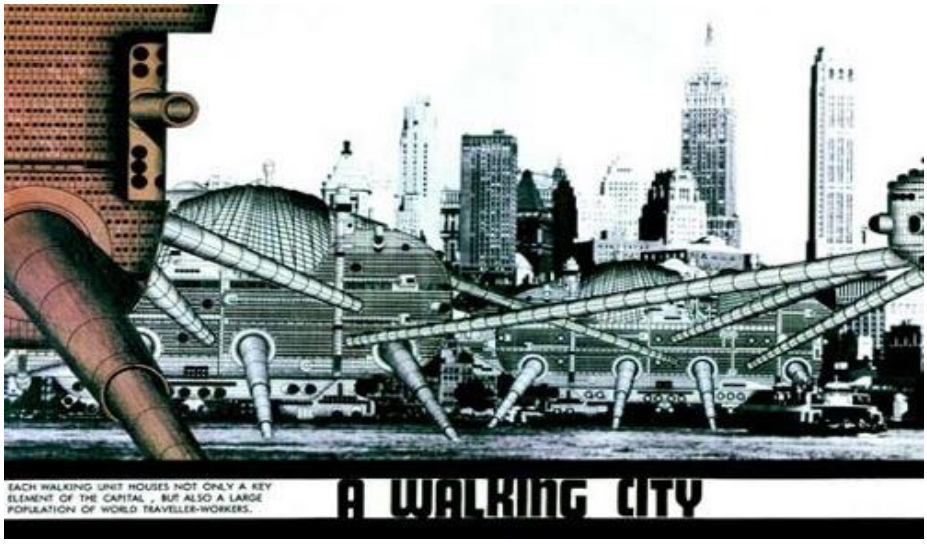
Resim 1.33. Archigram'ın Plug-in City Projesi
(https://www.pinterest.com/pin/302937512404993432/03.05.2015)

Plug-in City projesinde her bir konut modülünün belirli bir ömrü vardır ve her modül ömrünü tamamladığında yenisiyle değiştirilecek şekilde kurgulanmıştır. Warren Chalk'ın, iç mekan detaylarını, havacılık endüstrisi için yapılan prototiplerden ve uzay programlarından etkilenerek tasarladığı, "Kapsül Evler", tak-çıkar özelliğiyle, Plug-in City'nin konut modüllerini oluşturmaktaydı (Resim 1.34.) (Kronenburg, 1995:106).



Resim 1.34. Kapsül Evler'in Plug-in City'e Takılması
(http://atelier7greenwich.blogspot.com.tr/03.05.2015)

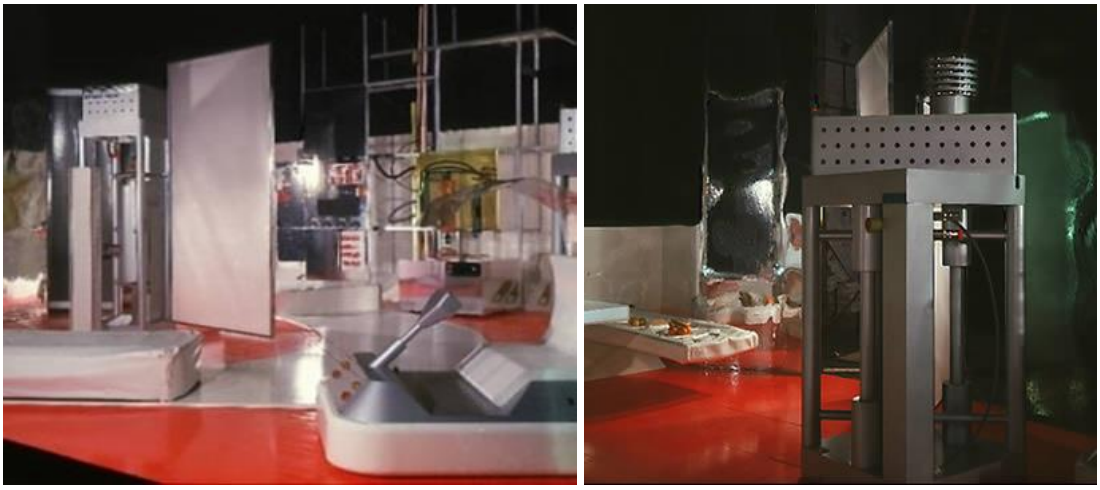
Archigram grubu, mimaride hareketlilik kavramını geliştirmiş ve sadece konutların ve konut gruplarının hareketinin dışında şehrin hareketini de öngören "Walking City" projesini oluşturmuştur (Resim 1.35.). Ron Herron'un sadece resimsel olarak ifade edilen Walking City projesi, robota benzeyen karakteri ile dünya üzerinde teleskopik bacaklarıyla gezinen dev bir yapı formudur. Plug-in City projesindeki birimlerin hareketliliğinden sonra, Walking City'de şehrin hareketliliği fikri işlenerek hareketin olanakları arttırılmıştır (Kronenburg, 1995:106).



Resim 1.35. Archigram'ın Walking City Projesi (http://www.archdaily.com/333450/arup-envisions-the-skyscrapers-of-2050/09.02.2015)

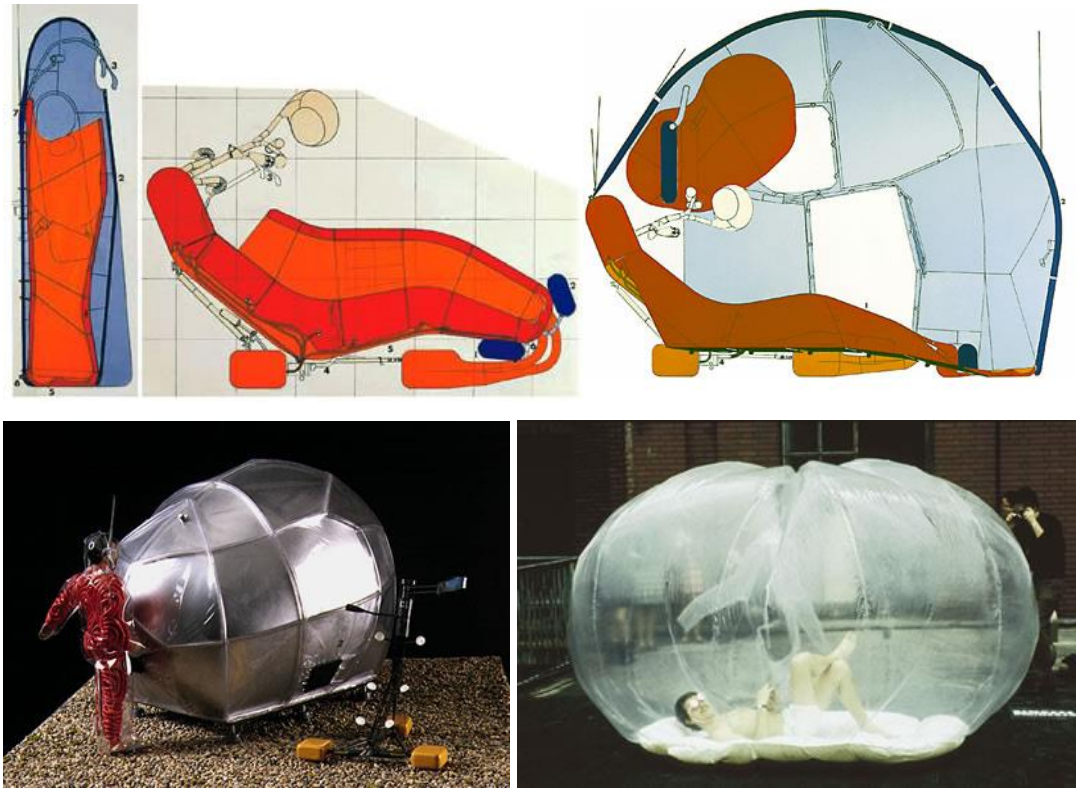
1967 yılında "The Weekend Telegraph" gazetesi, Archigram grubundan 1990 yılının konutunun tasarlanması için bir proje yapmasını istemiştir (Resim 1.36.). Bunun üzerine Mike Webb'in tasarladığı projede robotlar, ev sakinlerine hizmet eden hareketli servis, duvar ve makinelerin yerini almıştır. Yaşam alanında bulunan duvarlar, tavanlar, zeminler ihtiyaçlara göre ayarlanabilecek özelliktedir. Yaşam alanın sınırları sabit değildir, aşağıya, yukarıya, içeriye veya dışarıya doğru hareket edecek şeklide programlanabilmektedir. Zemin değişkendir ve üzerinde dans edilecek kadar sertleşebilen veya üzerinde oturulabilecek kadar yumuşak hale getirilebilen bir malzemeden yapılmıştır. Oturma ve uyuma alanları hava ile şişirilebilecek şekilde kurgulanmıştır. Yatak örtüsünün ağırlığı ve yastık benzeri elemanların sayısı gibi detayların kontrolü kullanıcıya bırakılmıştır. Eski bir düşünce olan hareketli koltuk fikri, seyahat edilebilen bir "koltuk arabaya" dönüştürülmüştür. Yaşama alanındaki model "hovercraft" prensibi ile çalışmaktadır ve dış mekanda, şehir gezintileri için de kullanılabilmektedir. Robotların ihtiyaç halinde belli bir alanı bölücü elemanlarla çevrelemesi ve tavanında alçalmasıyla kişiye özel bir mekan yaratılabilmektedir. İçecek sevisi de yapabilen hareketli robotlar aynı zamanda televizyon ve radyo donanımına da sahiptir. Servis duvarları, sistemin önemli bir

parçası olan, şehirdeki tüm konutlarla paylaşımı olan geniş servis ağı ile bağlantı içerisindedir (http://cyberneticzoo.com/11.02.2015.).

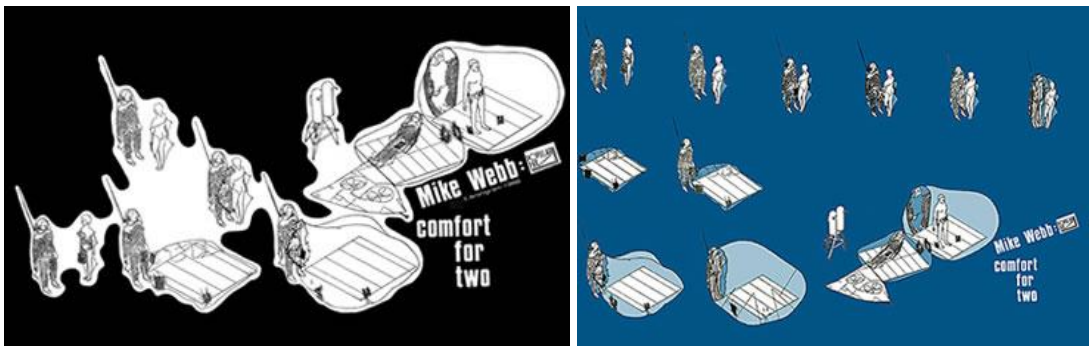


Resim 1.36. Mike Webb'in Tasarladığı 1990 Evi
(http://www.archigram.net/projects_pages/1990_house.html/11.02.2015.)

Archigram, büyük enerji kayıplarına yol açan mega şehirler yerine yeni teknolojik olanaklarla geliştirilecek kişisel yaşam modelleri üzerine araştırmalar yapmış ve bu yönde projeler geliştirmiştir. Mike Web tarafından tasarlanan "Cushicle" bu projelerin ilkidir (Resim 1.37.). İnsanın tüm yaşam alanını sırtında taşımasına olanak tanıyan, kullanılacağı zaman şişebilen Cushicle, tam donanımlı bir yaşam destek paketine benzemektedir. Her mekana taşınabilen ve kullanılacağı zaman açılarak genişleyen ünite, oluşturduğu kişisel alanda hayatta kalmak için gereken tüm imkanları sağlamaktadır. Webb bu projesini yeni işlevler yükleyerek geliştirmiş ve "Suitaloon" yaşam birimini tasarlamıştır (Resim 1.38.). Uzay elbisesi mantığı ile tasarlanan birim, motorlu bir araçla aynı imkanlara sahiptir. Webb Suitaloon'u "İçinde yaşamak için giyinmek" şeklinde tanımlamaktadır (Kronenburg, 1995:107).



Resim 1.37. Mike Webb'in "Cushicle" Yaşam Birimi
(http://www.archigram.net/projects_pages/cuishicle.html/11.02.2015)



Resim 1.38. Mike Webb'in "Suitaloon" Yaşam Birimi
(http://www.archigram.net/projects_pages/suitsaloon.html/11.02.2015)

20. yüzyılda geleceğe yönelik yeni yaşam modelleri üzerine çalışan ve hareketlilik kavramı üzerinden konut projeleri geliştiren gruplardan biri de "Metabolistlerdir". 1960 yılında Japonya'da ortaya çıkan Metabolist hareket, kent ve mimarlıkla ilgili görüşlerini Metabolist söylem olarak ortaya koyan bir grup Japon mimar, şehir plancı ve tasarımcıdan oluşmaktadır. Grup Noboru Kawazoe, Masato Otaka, Kiyonori Kikutake, Kisho Kurokawa, Kenji Ekuan, Kiyoshi Awazu' dan oluşmaktadır (Arslan, 2006:31).

Metabolist hareket kendisini ütopik bir hareket olarak görmemektedir. Birçok çağdaşları benzer projeler üretirken ütopya fikrine yaslanırken, metabolistler projelerinin hemen günün koşullarında uygulanabilecekleri ve bunun gerçekleşmesi gerektiği fikrini taşırlar. Bu nedenle çağdaşları gibi konsept anlatan artistik çizimler değil de, maket ve analitik çizim gibi daha klasik teknikler kullanmışlardır. Oysa ki fikirler apaçık ütopiktir. Hem dönemlerindeki teknolojik düzeyi zorlayan ve geliştiren bir yaklaşımdır, hem de günün koşullarında uygulanma olanağı fazla olmayan fikirlerdir (Arslan, 2006:42).

Grup üyelerinden Kisho Kurokawa, "From Metabolism To Symbiosis" (Metabolism'den, Birlikte Yaşama Düşüncesine) isimli kitabında metabolist mimari yaklaşımı "Kapsül Deklarasyonu" adını verdiği manifesto niteliği taşıyan bir metinle açıklamıştır. Metabolistlerin tasarım anlayışının temelini oluşturan kapsül kavramını ve ortaya çıkma nedenlerini, metnin bir bölümünde yer alan şu söylemlerle özetleyebiliriz: "Günümüz insanı sürekli iş değiştirdiği için çoğu zaman evini satıyor ve yeni işinin olduğu yerde bir yenisini alıyor. Bunun yanında bazı kesim ise oldukça lüks hareketli eve sahip ve evini işinin yakınına taşımayı seçiyor. Kapsül yerleşimi de evin daha gelişmiş şekli olarak düşünülebilir. Örneğin bir araba bir odanın yerine geçebilir. İnsanlar zamanlarının çoğunu evin dışında arabalarında geçiriyorlar. Otomobil endüstrisi buna dayanarak araba iç mekanlarında ev konforunu yakalamaya çalışıyor. Eğer kapsülü biz hareket eden canlıların hareket eden evleri olarak sayarsak, bu doğrudan evin tekerlekli olanını çağrıştırmak zorunda değil. Bunun yerine kastedilen şey; bu kavramın araç olarak mimarlığa aktarılmasıdır" (Arslan, 2006:36).

Kapsül, metabolist teoride hareketli bir yaşam birimi olarak tanımlanabilir. İçinde bir insanın yaşamı için gerekli her şeyin bulunduğu, ana bir taşıyıcıya monte edilmiş, istendiğinde çıkarılıp takılabilen, tamir edilebilen, gerekli olduğunda ek kapsüllerle büyüyebilen, diğer kapsüllerle iletişim kurulabilen bir yapıyı tanımlar. Kisho Kurokawa'nın 1972 de tamamladığı Nagakin'deki "Kapsül Kule" kapsül konut kavramının hayata geçirildiği bir proje örneğidir (Resim 1.39.) (Arslan, 2006:43).

Nagakin Kapsül Kulesi'nde, döneminin tüm teknolojik ekipmanını barındıran hareketlilik üstüne kurulu yaşam biçimlerini destekleyecek şekilde tasarlanan kapsüller, yapının uzun ömürlü olması göz önünde bulundurularak değiştirilebilir olarak tasarlanmıştır. Tek kapsül tüm çağdaş iletişim araçlarını içinde barındırmakta çalışma, uyuma, dinlenme gibi işlevleri kapsamaktadır. Islak hacim zamanın ulaşım araçlarında olduğu gibi ince bir zarla yaşama mekanından ayrılmaktadır. Yapı bünyesinde modern bir şehir göçebesinin gereksinim duyacağı (postane, çamaşırhane, alışveriş büfeleri vb.) tüm işlevleri içinde barındırmaktadır (Resim 1.40.) (Özturan 2010:6).



Resim 1.39. Nagakin Kapsül Kulesi
(http://www.archdaily.com/110745/ad-classics-nakagin-capsule-tower-kisho-kurokawa/07.07.2015)



Resim 1.40. Nagakin Kapsül Kulesi İç Mekan (http://www.archdaily.com/110745/ad-classics-nakagin-capsule-tower-kisho-kurokawa/07.07.2015)

Teknolojik gelişmeler ve beraberinde getirdiği yeni yaşam biçimlerinin değişimi kaçınılmaz getireceği gerçeğinden yola çıkarak geleceğe yönelik, esnek değiştirilebilen ve her ortama uyum sağlayabilen konut modelleri üzerine araştırmalar yapan tasarımcıların ortak özelliği projelerini hareket kavramı üzerinden şekillendirmiş olmalarıdır. Teknolojiden destek alarak hareketin mimariye uygulanabilirliği üzerine, gerek sadece kağıt üzerinde gerekse uygulamalı olarak denemelerin yapıldığı bu çalışmalar gelecekteki kinetik mimari projeler için altyapı niteliğindedir.

20. yüzyıl ütopyalarına konu olan kinetik mekan kurguları, medya ve iletişim dünyası içerisinde film, çizgi film, dizi gibi alanlarda da sıkça kullanılarak izleyiciye sunulmuştur. 1962-1963 yılları arasında yayınlanan çizgi dizi "The Jetsons" ve 1997 yılında gösterime giren "The Fifth Element" filmi, ütopik yaklaşımlarıyla geleceğin dünyasını ve mimarisini görselleştiren kurgulardan bazılarıdır. Dönemin Amerikan kültürü ve yaşam biçiminin gelecek zamana uyarlandığı "The Jetsons", robotların uzaylıların, hologramların, uçan arabaların, iç mekanlarda yürüyen bantların ve daha pek çok ilginç buluşun olduğu bir gelecek zaman ütopyasıdır (Resim 1.41.).



Resim 1.41. "The Jetsons" Çizgi Dizisinde Mekan Kurguları (http://www.ultraswank.net/architecture/are-we-ready-for-the-jetsons-yet/09.02.2015)

Yine ütopik bir dünyanın canlandırıldığı "The Fifth Element" filminde de özellikle hareketli, dönüştürülebilir ve kompakt bir iç mekan kurgusuna sahip konut yaşantısı dikkat çekmektedir. İhtiyaç halinde otomatik olarak ortaya çıkan, kullanılmadığı zaman mekan duvarlarının içerisinde gizlenen iç mekan donatıları ile kullanıcıya seçim şansı tanıyan, zamandan ve mekandan tasarruf eden bir konut kurgusu canlandırılmıştır (Resim 1.42.)



Resim 1.42. "The Fifth Element" Filminde Konut İç Mekan Kurgusu (http://www.tinyassapartment.com/search?q=fifth+element/09.02.2015)

1.2.4. Bilgi Çağında Kinetik Mimari

Sanayi devriminin getirdiği makineleşme, 1950'lerde elektronik alanındaki gelişmelerle beraber otomasyonu doğurmuştur. 20. Yüzyıl sonlarında başlayan ve günümüzde de halen etkisini sürdürmekte olan, Bilgi Çağı olarak adlandırılan bu süreçte yaşanan bilgi-iletişim devrimi, mikro elektronik ve biyokimya alanlarında çeşitli gelişmelere sebep olmuştur. Bilgisayarların her konuda kullanılmasına dolayısıyla işlerin hızlanmasına yol açan bu devrim, genetik alanındaki DNA şifrelerinin çözülmesinden klonlamaya kadar giden sonuçlar doğurmuştur. Bu devrimle birlikte insanoğlu herhangi bir işi yaparken hız kazanmıştır. Hem işler hızlı yapılırken hem de dünyanın herhangi bir yerine aynı anda bilginin aktarılması sağlanmıştır. Bu da globalleşmeye katkıda bulunmuştur. Geliştirilen bilgisayar teknolojileri hem iletişim alanında hızlılığa, hem de bilginin arşivlenmesi konusunda daha hassas kayıtlara ve üretim aşamasında kesin sonuçların alınmasına yol açmıştır. Bilgiye ulaşmak ise fazlasıyla kolaylaşmış, uzak mesafeler yakın hale gelmiştir (Bedük, 2003:2).

Günümüzde ise bilgi çağı birçok değişimi beraberinde getirmiş, insanlara hareketli bir yaşam alternatifi sağlayarak teknolojinin geliştirdiği olanaklarla bireyi büyük ölçüde etkilemektedir. İş ve sosyal hayatın sürekliliği içinde olan insan bilgisayar, cep telefonu ve elektronik posta gibi teknolojiler aracılığı ile sürekli bir mekana bağlı kalma gerekliliğinden uzaklaşmaktadır. Teknolojinin getirdiği dinamik

yaşam alternatifleri mimari mekanı da etkilemekte ve hareketli yaşamı desteklemektedir (Hacıalibeyoğlu, 2005:10).

İletişim teknolojileri ile birlikte uzak mesafeler arasında bilgi alışverişinin kolaylaşması ve hız kazanması, sosyal hayatı olduğu kadar iş hayatını da etkilemekte ve çalışanlara her an her yerden çalışma alanına ulaşabilme imkanı sağlamaktadır. Çalışma alanları arasındaki mesafelerin önemini yitirmesi, proje ve üretimin farklı yerlerde gelişmesine olanak tanımaktadır. Bu durum, ürünün oluşum aşamalarında denetim hizmeti veren insanlar için hareket üzerine kurulu bir yaşam zorunluluğu getirmektedir. Yaşamının belli sürelerini değişik coğrafyalarda geçirmek zorunda olan insanlar için birden çok yaşam ve çalışma ortamı gereksinimi ortaya çıkmaktadır. Ancak sınırlı yeryüzü kaynakları, bu mekanların ekonomik olarak üretilmesini gerektirmekte, enerji ve alan ekonomisi için mekan küçülmelerine gitme eğilimini doğurmaktadır (Özturan, 2010:3).

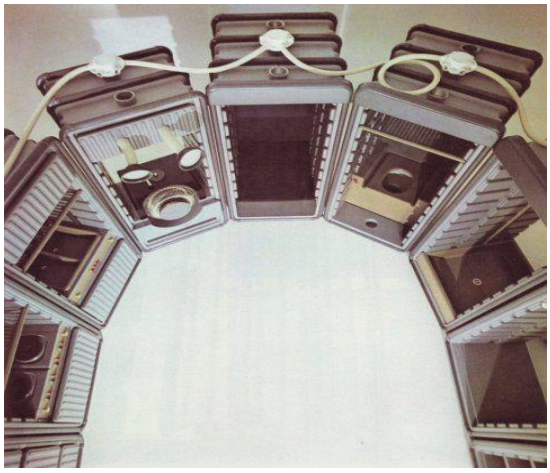
Günümüzde mimari yapılar, kaynakların verimli kullanımı açısından birçok işlevi bir arada sağlamalıdır. Bu nedenle, yapıların mümkün olduğunca çok çevre verisine uyum göstermesi gereklidir. Birçok değişken veriye uyum göstermek, esnek tasarımlar gerektirir. Esneklik ise yine hareketi ön plana çıkarmaktadır. Aynı mekan içerisinde farklı işlevleri sağlamak, bunun yanında değişken çevre verilerine uyum göstermek ve maksimum performansa ulaşmak için mekanı oluşturan öğelerin, hatta mekanın kendisinin hareketli olması gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Yaşa, 2010:3).

Çoğu zaman ütopik projelere de konu olan hareket kavramının mimarideki uygulanabilirliği, teknolojik gelişmelerin hız kazandığı Bilgi Çağı'nda, geliştirilen yeni yapım malzemeleri ve yapım teknikleri sayesinde hız kazanmıştır. Sanayi Devriminde makineleşme ile hayatın içine giren hareket kavramı, Bilgi Çağında, bilişim, iletişim ve ulaşım teknolojilerinde yaşanan gelişmelerin etkisiyle daha da önem kazanmıştır. Geçmişe kıyasla daha hızlı hareket etme ve bilgiye daha hızlı ulaşma imkanı bulan insanlar, değişen yaşam biçimleri ve beraberinde getirdiği ihtiyaçlar doğrultusunda belli bir mekana bağlı kalmayı reddederek hareketli bir yaşam sürmeyi tercih etmektedir. Buna ek olarak, dünya üzerindeki nüfus artışına karşılık kişi başına düşen yaşam alanlarında görülen azalma ve sınırlı yeryüzü

kaynakları, mevcut mekanlarda gerek hacim gerekse işlev açısından maksimum verimi sağlayacak hareketli, değişebilir kinetik mekan kurgularına ihtiyaç duyulmasına neden olmaktadır. Böylece mimaride, sabit kütlelerle sınırlandırılan mekan anlayışına karşılık, kinetik elemanlar ile değişime duyarlılık gösteren, her ortama uyum sağlayabilen, kullanıcısına kullanım özgürlüğü tanıyan, çok işlevli mekan anlayışı ön plana çıkmaktadır.

1972'de New York'da, Modern Sanatlar Müzesi'nde düzenlenen "İtaly: New Domestic Landscape" sergisinde mekan tasarımında yeni arayışlara giren tasarımcılar, toplumun değişen yaşam biçimine uyum sağlayacak yeni mekan formları ve kullanımları geliştirerek, hareketli yaşam üniteleri tasarlamışlardır.

Bu tasarımcılardan biri olan Ettore Sottsass, takviyeli polyesterden yapılmış, tekerlekli, menteşelerle birbirine bağlanmış, hareketli, farklı işlevlere sahip modüllerden oluşan yaşam üniteleri tasarlamıştır. İhtiyaca göre yeniden düzenlenebilen hareketli üniteler, kullanıcılara seçim özgürlüğü tanıyarak çoklu mekan kullanım olanağı sağlamaktadır (Resim 1.43.) (Bedük, 2003:55).



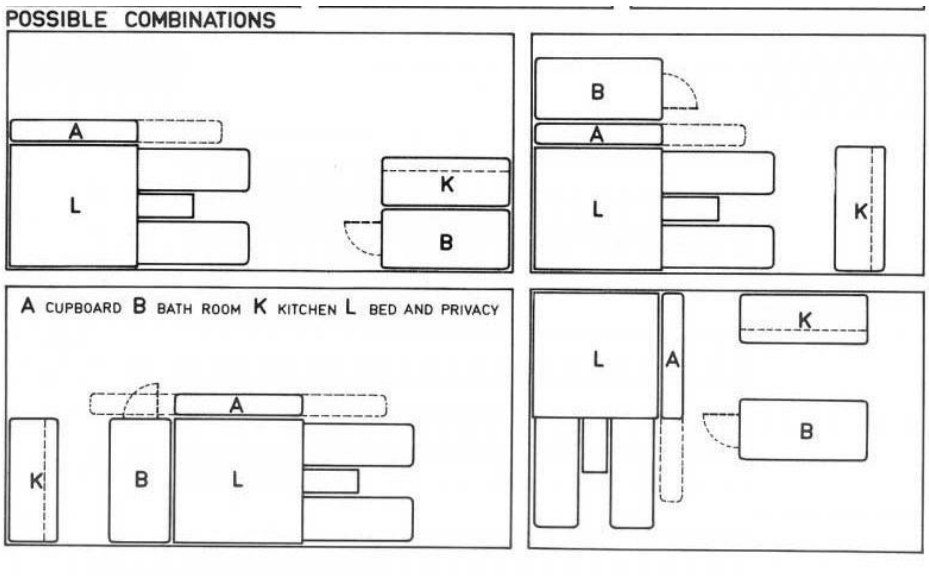
Resim 1.43. Ettore Sottsass'ın Tasarladığı Yaşam Ünitesi
(http://tr.pinterest.com/pin/323907398172339433/19.12.2014)

Aynı sergide Joe Colombo, dinamik, mevcut alan içerisinde değişim gösterebilen ve iç mekan düzeninde maksimum ekonomiyi sağlayabilen bir ünite

konsepti önermiştir. Bunun için mutfak, dolap, banyo ve yatak olmak üzere 4 ünite geliştirilmiştir. Dolap ünitesi girişle mahremiyet istenen yatak bölümü arasında bölücü görevi de görürken, yatak bölümünde yeme, okuma, misafir karşılama gibi fonksiyonlar da gerçekleştirilebilmektedir. Farklı işlevlere sahip olan bu üniteler farklı mekan organizasyonlarına uyum sağlayacak şekilde hareket ettirilebilmektedir (Resim 1.44-45.) (Bedük, 2003:54).



Resim 1.44. Joe Colombo'nun Tasarladığı Yaşam Ünitesi
(http://www.pinterest.com/pin/309692911848132126/19.12.2014)



Resim 1.45. Joe Colombo'nun Tasarladığı Yaşam Ünitesine Ait Mekan Kurguları
(http://www.pinterest.com/pin/309692911848132126/19.12.2014)

Alberto Roselli ise sergide, 50 m² alanda dört kişinin yaşayabileceği yine hareketli ve değiştirilebilir bir yaşam alanı önerisinde bulunmuştur. Tasarlanan donatı elemanları ile konut ortadan ikiye bölünmüş yaşama ve servis alanlarını içinde bulunduran iki mekan oluşturulmuştur. Servis alanı içinde çekmece gibi ihtiyaç halinde çıkarılarak yaşam alanına dahil edilen hareketli mutfak ve banyo kabini bulunmaktadır. Yaşam alanında ise hem depolama hem de bölücü görevi olan donatı elemanları mevcuttur (Resim 1.46.) (Bedük, 2003:58).



Resim 1.46. Alberto Roselli'nin Tasarladığı Yaşam Alanı (Bedük, 2003:59)

Hareket kavramı, geçmişten günümüze her dönemde insan yaşamını ve insan ürünü olan mimari çevreyi biçimlendiren önemli bir unsur olmuştur. İnsanlığın gelişimiyle birlikte gelişim gösteren hareket kavramı, günümüzde teknolojik olanaklarla birlikte mimari çevre üzerindeki etkisini daha da artmıştır. Özellikle iletişim ve ulaşım teknolojilerindeki yeniliklerle birlikte daha hızlı yaşayan ve daha çok hareket eden günümüz insanı, mimaride durağanlığı reddetmekte ve değişim arayışı içerisine girmektedir. Durağan, belirli beklentileri karşılayabilen mimari mekanlar, değişim karşısında zamanla işlevini kaybetmekte ve bu nedenle değişime uyum sağlayabilen, dönüştürülebilir, kinetik mekan kurgularına ihtiyaç duyulmaktadır. Mimari tasarımda hareketin ve değişimin sağlanması aşamasında "Kinetik Mimarlık", hareketin mimariye uygulanabilirliğinin araştırıldığı ve bu doğrultuda projelerin üretildiği bir çalışma alanı olarak önem kazanmaktadır. Geçmişten bu yana bir şekilde mimarinin içerisinde olan kinetik sistemlerin mimarideki uygulanabilirliği, günümüzde artan teknolojik olanaklara, geliştirilen yeni yapım tekniklerine ve malzemelere bağlı olarak her geçen gün artış göstermektedir.

2.3. Kinetik Mimarinin Sınıflandırılması

Mimarlık disiplini içerisinde, kinetik mimari ile ilgili çalışmalar ve araştırmalar kinetik mimarlık adı altındaki çalışma alanı kapsamında yapılmaktadır. Kinetik mimarlık alanında geliştirilen kinetik mimari projeler, kinetik hareketlerin türüne uygulanış biçimine, kullanılan yapım sistemlerinin veya malzemelerinin çeşidine göre farklı özellikler gösterebilirler. Bu alanda geliştirilen farklı özelliklerdeki projelerin, gelecekte geliştirilecek olan projelere ve bilimsel çalışmalara altlık oluşturabilmesi için ortak veya ayırt edici özelliklerinin sistematik bir şekilde bir belirlenerek sınıflandırılması gerekmektedir.

Kinetik mimari tasarımlar, boyutlarını veya geometrik biçimlerini değiştirerek değişen koşullara uyum sağlayabilme özelliğine sahiptir. Bu özellik, kinetik hareket yeteneği ile sağlanmaktadır ve mekanik bir sistem gerektirmektedir. Kinetik mimariyi, strüktürel ve mekanik özellikleri bir arada bulundurması sebebiyle makine özelliği gösteren yapılar olarak da tanımlamak mümkündür (Korkmaz, 2004:21). Bu nedenle, kinetik mimari tasarımların geliştirilmesi sürecinde disiplinler arası bir çalışma sürdürmek ve mekanik, elektronik, bilgisayar ve malzeme gibi farklı konulardaki bilgi birikimlerini bir araya getirmek gerekmektedir. Faydalanılan çalışma alanlarının ve kullanılan sistemlerin çeşitlilik göstermesi, kinetik mimarlık alanında geliştirilen kinetik mimari projelerin gerek tasarım gerekse uygulama yöntemi açısından faklı özellikler göstermesine yol açmaktadır. Farklı özelliklerdeki kinetik mimari ürünlerin, bilimsel araştırma süreçlerinde kolaylıkla incelenmesini sağlamak ve çalışma süreçlerini hızlandırmak amacıyla bu alanda çalışan bilim adamaları konu ile ilgili bazı sınıflandırma yöntemleri ortaya koymuştur.

Kinetik mimari ile ilgili yapılan sınıflandırmalardan ilki, William Zuk ve Roger H. Clark‟ın yaptığı ve 1970 yılında “Kinetic Architecture” isimli kitapta yer alan sınıflandırmadır. Zuk ve Clark'ın bu konudaki çalışmaları, sonraki yıllarda gerçekleşen sınıflandırma çalışmalarına öncü olmuştur. Kitapta yer alan sınıflandırmalardan birincisi, kinetik mimaride hareketin kontrolünü sağlayan makine sistem teknolojilerinin özellikleri esas alınarak yapılmıştır. Bu sınıflandırma makine seviyeleri üzerinden dört başlık halinde ele alınmıştır;

- 1. Seviye Makineler: Tek fonksiyonlu

- 2. Seviye Makineler: Değişken fonksiyonlu ve çok fonksiyonlu
- 3. Seviye Makineler: Otomatik kontrollü, değişken fonksiyonlu
- 4. Seviye Makineler: Otomatik kontrollü, öğrenebilen ve değişken fonksiyonlu (Zuk ve Clark, 1970)

Bu sınıflandırma, sadece kullanılan makine sistemleri düşünülerek yapıldığı için mimari tasarım özellikleri üzerinde durulmamıştır. Zuk ve Clark'ın kitapta yer verdikleri diğer sınıflandırma ise kinetik mimari yapılarda hareketi sağlayan sistemlerin, uygulama aşamasında hangi amaçlarla kullanılacağı ve yapıya hangi özellikleri kazandıracağı düşünülerek oluşturulmuştur. Sınıflandırma sekiz başlık halindedir;

- Kinetik Kontrollü Statik Yapılar
- Dinamik Olarak Kendi Kendine Kurulabilen Yapılar
- Kinetik Bileşenler
- Dönüşebilen Yapılar
- Adım Adım Değişebilen Yapılar
- Deforme Olabilen Yapılar
- Mobil Yapılar
- Eklenip Çıkarılabilen Parçalı Yapılar (Zuk ve Clark, 1970)

Kinetik mimari ile ilgili yapılan bir diğer sınıflandırma Michael A. Fox ve Bryant Yeh'e aittir. İkili, 1999 yılında yayınladıkları "Intelligent Kinetic Systems" adındaki makalede kinetik mimariyi, mekanik sistemlerin ve teknolojik yeniliklerin mimari üzerindeki etkilerini esas alarak üç ana başlık altında incelemiştir;

- Yapısal Yenilikler ve Malzeme Teknolojisindeki Gelişmeler
- Mimarideki Kinetik Tipolojiler
- Kontrol Mekanizmaları (Fox ve Yeh, 1999:4)

Yapısal yenilikler ve malzeme teknolojisindeki gelişmelerin ele alındığı ilk başlık, alt başlıklara ayrılmamış ancak kinetik mimaride strüktürel çözümlerin "yollar" ve "yöntemler" olarak adlandırılan yaklaşımların varlığı ile sağlanabileceği üzerinde durulmuştur. Yollar adındaki yaklaşımda, kayma, katlanma, genişleme gibi hareketlerin, mimaride boyutsal ve biçimsel dönüşümler sağlayarak kinetik strüktürel

çözümler üretebileceğinden bahsedilmiştir. Yöntemler yaklaşımında ise kinetik mimaride hareketi sağlayan, pnömatik, kimyasal, manyetik ve mekanik gibi sistemlerden bahsedilerek strüktürel çözümler üretebilme özellikleri vurgulanmıştır (Fox ve Yeh, 1999:4). Sınıflandırmanın, mimarideki kinetik tipolojiler adındaki bölümü ise kinetik mimariyi, hareketin kullanıldığı mimari yapı ve yapı bileşenlerinin ölçeğine göre üç alt başlık altında incelemiştir (Şekil 1.3);

- Gömülü Kinetik Yapılar: Sabit konuma bir konuma sahip olan ancak mimari bütünün bir bölümünde kinetik yapı elemanları bulunduran yapılardır.
- Kurulabilir Yapılar: Konumu geçici olan ve kolayca hareket ettirilerek taşınabilen yapılardır. Bu tür yapılar sökülüp tekrar kurulabilme özelliğine sahiptir.
- Dinamik Kinetik Yapılar: Mimari bütün içerisinde, kapılar, bölücüler, duvarlar, modüler sistemler gibi küçük ölçeklerde hareketli yapı bileşenleri bulunduran yapılardır. (Fox ve Yeh, 1999:4-5).



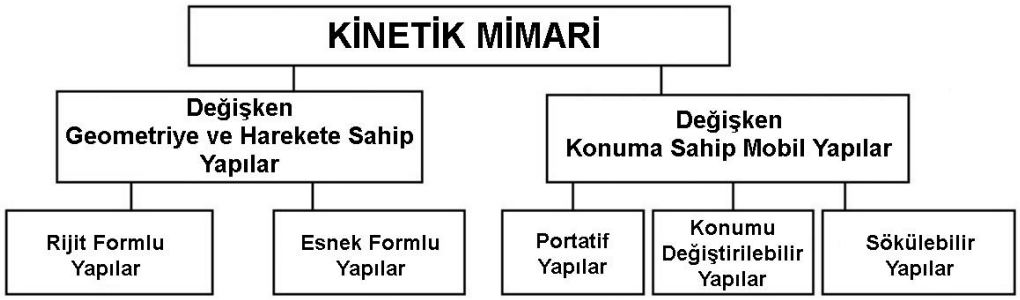
Şekil 1.3. Mimarideki Kinetik Tipolojiler (Fox ve Yeh, 1999:5)

Fox ve Yeh, hazırladıkları sınıflandırmanın üçüncü bölümünde, kinetik mimaride hareketi kontrol eden kontrol mekanizmalarını, Zuk ve Clark'ın makine seviyeleri sınıflandırmasını esas alarak altı alt başlık üzerinden incelemiştir;

- Dahili Kontrol Mekanizmaları
- Direkt Kontrol Mekanizmaları
- Dolaylı Kontrol Mekanizmaları (Algılayıcı geri bildirimi olan bilgisayar kontrolü)
- Duyarlı, Dolaylı Kontrol Mekanizmaları
- Çoklu Tepkili (Duyarlı) Dolaylı Kontrol Mekanizmaları
- Öğrenebilen Tepkili (Duyarlı) Dolaylı Kontrol Mekanizmaları

Kinetik mimari ile ilgili yapılan sınıflandırmalardan bir diğeri ise Koray Korkmaz tarafından yapılmıştır. Micheal Fox'un çalışmalarında kinetik mimariyi değişken konumu, geometrisi ve hareketleri olan, yapı ve yapı bileşenleri olarak tanımlaması, Kormaz'ın 2004 yılında yayınlanan doktora tezi kapsamında hazırladığı sınıflandırma için temel oluşturmuştur. Korkmaz, Fox'un tanımından yola çıkarak kinetik mimariyi iki ana başlık altında incelemiştir (Şekil 1.4.) ;

- Değişken Geometriye ve Harekete Sahip Yapılar
- Değişken Konuma Sahip Mobil Yapılar (Korkmaz, 2004:22)



Şekil 1.4. Kinetik Mimarinin Sınıflandırılması (Korkmaz, 2004:23)

Değişken geometriye ve harekete sahip yapıları ise strüktürlerine göre iki alt başlıkta incelenmiştir;

- Esnek Formlu Yapılar
- Rijit Formlu Yapılar

Bu alt sınıflandırmada rijit formlu yapılar, çubuk strüktürler ve yüzeysel strüktürler olarak tekrar iki alt başlığa ayrılmıştır. Çubuk strüktürlü yapılar ise kaplama malzemelerinin özelliklerine göre, esnek ve rijit kaplama malzemeli yapılar olarak iki bölümde ele alınmıştır.

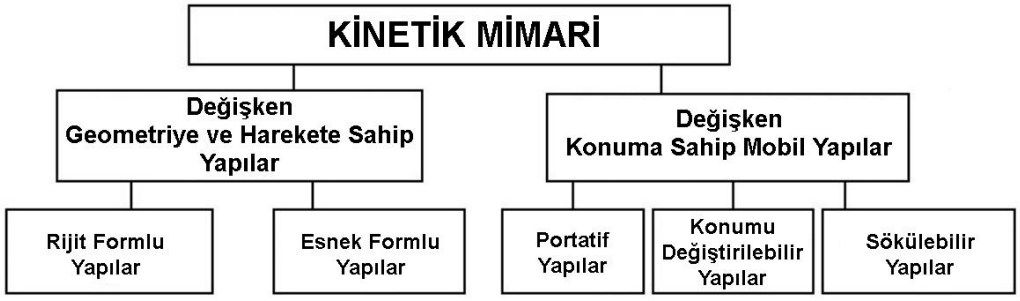
Sınıflandırmanın ikinci ana başlığını oluşturan değişken konuma sahip, mobil yapıları ise üç ana başlıktan meydana gelmektedir;

- Portatif Yapılar
- Konumu Değiştirilebilir Yapılar
- Sökülebilir Yapılar (Korkmaz, 2004:23)

1.4. Kinetik Mimari İle İlgili Örnekler

20. yüzyılın ikinci yarısından sonra hız kazanan ve günümüzde de devam etmekte olan teknolojik gelişmeler, kinetik sistemlerin mimarideki kullanım alanlarının artmasına olanak tanımıştır. Özellikle otomotiv, denizcilik, havacılık ve askeri gibi alanlarda geliştirilen üretim teknolojilerinin, mimari yapım sistemlerine ve malzeme üretimine sağladığı faydalar, kinetik sistemlerin uygulanabilirliğini daha da kolaylaştırmıştır. Artan teknolojik imkanlar, mimarları kinetik mimari ürünler tasarlamaları için cesaretlendirmiş ve bu alanda, farklı işlevlere sahip mimari yapı türleri ortaya konulmuştur.

Önceki bölümde görüldüğü üzere, kinetik mimari üzerine çalışmalar yapan bilim adamlarının, konu ile ilgili birbirinden farklı çok sayıda sınıflandırması bulunmaktadır. Bu bölümde incelenecek olan kinetik mimari yapı örnekleri, yapılan sınıflandırmalar içerisinde en yalın ve mimariye en uygun olarak gördüğümüz, Korkmaz'ın 2004 yılında doktora tezi kapsamında vermiş olduğu sınıflandırma esas alınarak değerlendirilecektir (Şekil 1.4.).



Şekil 1.4. Korkmaz'ın Kinetik Mimari Sınıflandırması (Korkmaz,2004:23)

1.4.1. Değişken Geometriye Ve Harekete Sahip Yapılar

Kinetik mimaride yapılan sınıflandırmanın bu grubu, kinetik yapı bileşenlerinin hareketi ile dönüşebilme özelliği kazanan mimari yapıları kapsamaktadır. Yapısal elemanlarında hareketli birleşim noktaları bulunduran olan bu yapılar, çeşitli geometrik hareketlerle yeniden yapılandırılabilmektedir. Bu

yapıların en önemli özelliği, mekan kullanım ihtiyaçlarından veya doğal çevre koşullardan kaynaklanan değişimlere, yapısal dönüşümler yardımıyla uyum sağlayabiliyor olmalarıdır.

Dönüşme özelliği olan kinetik yapılarda hareketin düzgün ve güvenilir gerçekleşebilmesi, kinetik sistemlerin etkin ve verimli bir şeklide çalışabilmesi için dönüşüm sürecindeki geometrik değişimlerin iyi analiz edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, hareketli yapı elemanları ile inşa sonrasında bile tekrar yapılandırılabilen bu mimari yapıların tasarımı, sanat, bilim, mimarlık ve mühendislik gibi farklı disiplinlerin birlikteliği ile gerçekleşmektedir (Asefi ve Foruzandeh, 2011:3)

Değişken geometriye ve harekete sahip olan yapılar, yapım aşamasında kullanılan malzemenin cinsine göre; rijit formlu yapılar ve esnek formlu yapılar olmak üzere iki ayrı başlık altında incelenmektedir.

1.4.1.1.Rijit Formlu Yapılar

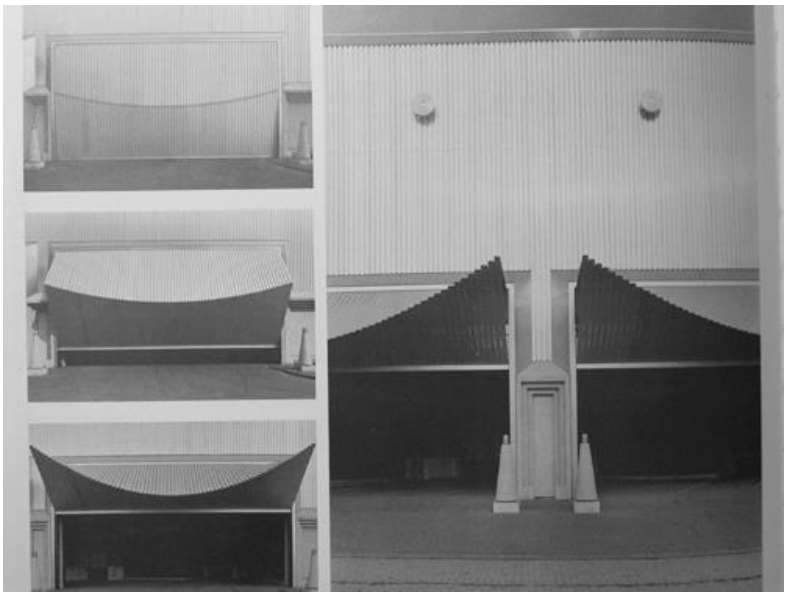
Rijit formlu yapılar, kayar, katlanır veya dönebilen yapısal bileşenlerden oluşan, dönüşebilen kinetik yapı türleridir. Bu yapıların strüktür sistemi, hareketli bağlantı noktaları bulunan mekanizmalardan oluşmaktadır. Bu yapılarda, strüktürel ve mekanik fonksiyonlar bir arada kullanıldığından dolayı ikinci bir yapısal destek veya harici bir mekanik araç gerekmeden hareketi kontrol altına almak mümkündür. Rijit kinetik strüktürler, döner veya kayar bağlantı noktaları bulunan elemanlardan oluşmaktadır ve yapının geometrik formundaki değişim, bu bağlantı noktalarının hareket etmesi sonucunda gerçekleşmektedir (Korkmaz, 2004:29).

Kinetik mimari tasarımlarıyla öne çıkan İspanyol mimar Santiago Calatrava rijit formlu kinetik strüktürler üzerine yaptığı çalışmalarıyla dikkat çekmektedir. Çalışmalarında doğadaki canlı formların hareketlerinden esinlenen Calatrava, doğal yapı ve mekanizmaları inceleyerek kinetik mimari tasarımlar geliştirmiştir.

Mimari çevrede, depo ve otopark gibi alanlar genelde tasarımı için çok fazla paranın harcanmadığı, tamamen gereklilikten ve kullanım ihtiyacından dolayı inşa

edilen yapılardı. Ancak Calatrava, mimari çevrede ihmal edilen bu ve benzeri mekanların, yenilikçi fikirlerle daha etkileyici mekanlar hale getirilebileceğini tasarımlarıyla ispat etmiştir. Calatrava, kinetik tasarım yaklaşımıyla mimaride yeni bir çehre oluşturmuş ve yapılara yeni bir kimlik kazandırmıştır (Asefi, 2012:3).

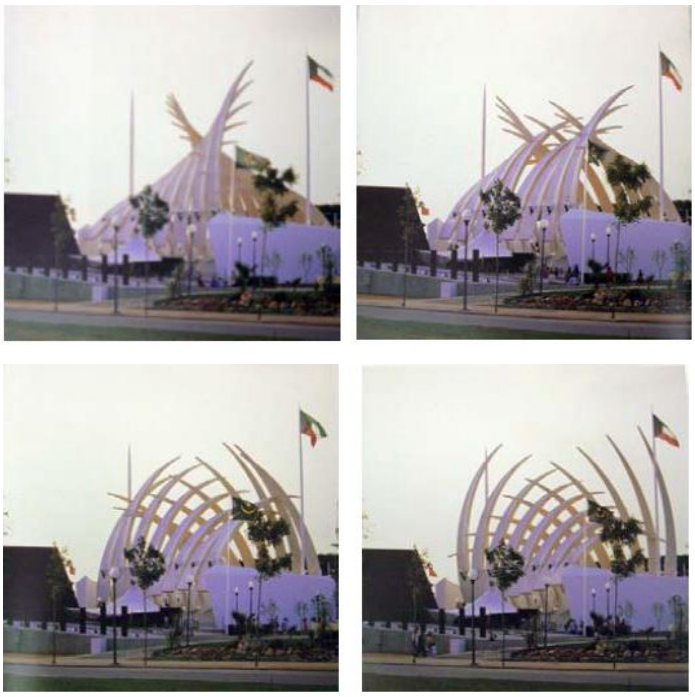
Calatrava'nın kinetik sistemleri kullandığı ilk mimari çalışması, 1983'de "Ernisting" deposu için tasarladığı kapılardır (Resim 1.47.). Her biri 13x5 m ölçülerinde olan kapılar birbirine menteşelerle bağlanan dikey alüminyum lamaların oluşturduğu ve kaburgaya benzeyen iki hareketli bölümden meydana gelmektedir. Alışılmışın dışında bir harekete sahip olan kapılar, tamamen açıldığında iç bükey kemer formunu almakta ve bir saçağa benzemektedir (Asefi, 2012:3).



Resim 1.47. Ernisting Depo Kapısı
(http://designblog.rietveldacademie.nl/?m=201010/09.05.2015)

Caltrava'nın 1992'de Sevilla'dadüzenlenen dünya fuarı için tasarladığı "Kuveyt Pavyonu", büyük ölçekli kinetik mimari yapı çalışmalarından biridir (Resim 1.48.). Kuveyt Pavyonu, kinetik yapısı sayesinde, mekânsal işlevleri karşılamasının yan sıra Kuveyt halkının tarihi, kültürel ve milli değerlerini yansıtan sembolik bir role de sahiptir. Yapı, 525 m² alan kaplayan, palmiye ağacının dallarına bezeyen on yedi tane kaburga formundaki hareketli strüktür elemanından oluşmaktadır. Her biri

25 m yüksekliğinde olan katlanır elemanlar otomatik olarak elektronik bir cihaz tarafından kontrol edilmekte ve on beş farklı konuma getirilebilmektedir. Yapının çatısını oluşturan bu elemanlar tamamen açıldığında gemi yelkenlerine benzemekte ve yıllarca denizlerde tüccarlık ve kaşiflik yapan Kuveyt halkının tarihteki yaşam biçimine gönderme yapmaktadır. Çatı yarıya kadar açıldığında ise geçmişte halkın çölde fırtınalardan korunmak için barınak olarak kullandığı bedevi çadırına benzemektedir. Strüktür elemanlarının katlanarak iç içe geçmesiyle tamamen kapalı hale gelen çatı, yaz aylarında ziyaretçiler için gölge alan oluşturmaktadır (Asefi, 2012:3).



Resim 1.48. Kuveyt Pavyonu
(https://www.pinterest.com/pin/471048442245474107/09.03.2015)

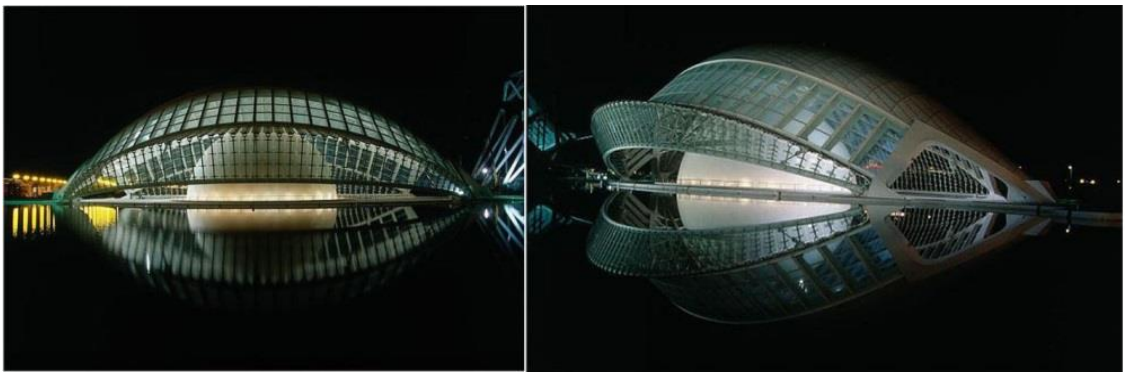
Calatrava'nın büyük ölçekli kinetik yapı çalışmalarından bir diğeri, Milwauke Sanat Müzesi'nin yapı kompleksi içerisinde yer alan "Quadracci Pavyonu" dur (Resim 1.49.). Pavyonun camla kaplı giriş holü üzerinde, uzunlukları 8 ile 32 metre arasında değişen, çelikten yapılmış, yetmiş iki tane kuş kanadına benzeyen hareketli güneş kırıcı eleman bulunmaktadır. Bir açılış ya da kapanış süresi 3.5 dakika olan bu kanatlar aynı zamanda ultrasonik rüzgar sensörleri bulundurmaktadır. Rüzgar belli

bir hız limitini aştığında sensörler durumu algılamakta ve kanatlar otomatik olarak kapanmaktadır. Bu yapı örneğinde olduğu gibi kinetik yapı elemanları, mimari öğeye iklimsel değişiklikler karşısında duyarlılık kazandırmaktadır.



Resim 1.49. Quadracci Pavyonu
(http://transformabledesign.com/project/1-milwaukee-art-museum-quadracci-pavilion-2/18.12.2014)

Tasarımlarında doğal canlı formların hareketlerinden ilham alan Calatrava'nın insan gözüne benzeyen formu ile dikkat çeken "Planetaryum" yapısı, kinetik yapı elemanlarını ile mimariye işlevsellik ve heykelsi bir duruş kazandırdığı çalışmalarından biridir (Resim 1.50.). Valensiya'da, Bilim ve Sanat Merkezi'nde bulunan yapının içerisinde ki göz bebeğine benzeyen kısımda üç boyutlu bir sinema bulunmaktadır. Yapının, göz kapağına benzeyen ve aralarında kinetik bağlantıları olan alüminyum elemanlardan oluşan büyük ölçeklerdeki hareketli giriş kapısı otomatik olarak açılarak giriş saçağını oluşturmaktadır.



Resim 1.50. Santiago Caltrava'nın Planetaryum Yapısı
(https://www.pinterest.com/pin/471048442245474474/09.03.2015)

Calatrava'nın tasarımlarında da görüldüğü üzere, hareketli bağlantı elemanları ile bir araya getirilen, rijit çubuk formundaki strüktürel elemanlar, mimari yapılarda harekete bağlı geometrik değişimlerin sağlanması için bir araç olmuştur. Kinetik mimari içerisinde çeşitli biçimlenişlerde uygulama alanları bulunan bu strüktür sistemlerinin, tasarlanan yapının veya yapı bileşeninin boyutuna, kullanım alanına bağlı olarak farklı yapım malzemeleri ile birlikte kullanıldığı örnekler de mevcuttur. Bu strüktürler, esnek tekstil malzemeleri ya da rijit düzlemsel plaklar gibi farklı fiziksel özellikler gösteren yapım malzemeleri ile kaplanarak biçimleniş olarak farklılık gösteren farklı kinetik mimari sistemler olarak kurgulanabilmektedir.

Asma germe strüktür sistemleri üzerine yaptığı çalışmalar ile bilinen Alman mimar Frei Otto, hareketli rijit çubuk strüktürler ile esnek tekstil malzemelerini birlikte kullanarak açılıp kapanabilen kinetik çatı örtüleri tasarlayan isimlerden biri olmuştur. Otto'nun 1977'de Pink Floyd'un Amerika konser turu için tasarladığı şemsiyeler, rijit çubuk strüktürler ile esnek kaplama malzemelerini birlikte kullandığı tasarımlarından biridir (Resim 1.51.). Çapı 4.5 m olan, yükseklikleri 2.5 ile 4.4. m arasında değişen ve yağmur, güneş gibi iklimsel etkilere karşı koruyucu bir çatı örtüsü olarak kullanılan şemsiyeler ihtiyaca göre açılıp kapatılabilmektedir. İşlevsel özelliklerinin yanında estetik bir görsele de sahip olan şemsiyeler, zamanla sahne şovunun bir parçası haline gelmiştir (Susam, 2013:54).



Resim 1.51. FreiOtto'nun Pink Floyd Konseri İçin Tasarladığı Şemsiyeler (http://www.pritzkerprize.com/2015-images-download/11.04.2015)

Otto'nun benzer bir kinetik sisteme sahip olan ve daha büyük boyutlardaki bir başka şemsiye tasarımı ise 1995'de Alman mimar Bodo Rasch ile birlikte Medine'de bulunan Mescid-i Nebevi'nin avlusu için geliştirdikleri projede görülmektedir (Resim 1.52.). Her biri 25 m çapında ve açık konumdaki yüksekliği 14 m olan bu şemsiyeler, gün boyu açık tutulmakta geceleri ise kapatılmaktadır. Böylece kinetik mimari elemanlar ile iklimsel veriler kontrol altına alınmaktadır (Susam, 2013:54).



Resim 1.52. FreiOtto ve BodoRasch'ın Medine'deki Şemsiye Tasarımı (http://www.archiexpo.com/prod/premier-composite-technologies/retractable-tensile-structure-89104-828024.html/11.04.2015)

Rijit yapı elemanlarının esnek kaplama malzemesi ile birlikte kullanıldığı kinetik mimari tasarım örneklerinden bir diğeri, tasarımcıları arasında Otto ve Rasch'ın da bulunduğu "Venezuela Pavyonu" dur (Resim 1.53.). 2000 yılında Almanya'da düzenlenen dünya fuarı için tasarlanan Venezuela Pavyonu'nun kapalıyken kubbe formunu alan kinetik çatısı, on altı tane eğrisel yaprak şeklindeki hareketli elemanlardan oluşmaktadır. Hareket ederek çatının açılıp kapanmasını sağlayan yaprakların her biri, üzeri gerilmiş membran ile kaplı eğrisel kafes strüktürlerden oluşmaktadır. İklimsel değişikliklere bağlı olarak çiçek gibi açılıp kapanabilen kinetik çatı örtüsü, geleneksel Venezuela evlerinin çatısıyla olan benzerliğinden dolayı sembolik bir anlamda taşımaktadır (Asefi, 2012:4).



Resim 1.53. Venezuela Pavyonu
(http://www.sl-rasch.de/p_1010.html/09.03.2015)

Çin'deki "Qizhong Tenis Stadyumu" ise rijit yapı elemanlarının düzlemsel plakalar ile kaplandığı bir kinetik çatı örtüsüne sahiptir (Resim 1.54.). İklimsel değişikliklerin stadyumdaki oyuncular ve seyirciler üzerinde oluşturabileceği olumsuz etkileri önlemek ve kullanıcı konforunu sağlamak için açılıp kapanabilen çatı, her biri sabit bir şaft üzerinde dönebilen, sekiz adet yaprak formuna sahip yapı elemanından oluşmaktadır. Çelikten yapılmış düzlem kafeslerden oluşan hareketli yaprakların her birinin üzeri çelik plaklarla kaplıdır.



Resim 1.54. Qizhong Tenis Stadyumu
(http://phaidonatlas.com/building/shanghai-qizhong-forest-sports-city-tennis-centre/3590/09.03.2015)

Kinetik mimari içerisinde hareketliliği ve değişimi sağlayan yapı elemanlarından bir diğeri ise katlanır plaklardır. Kinetik bağlantı noktaları ile bir

araya gelen ve katlanabilen düzlemsel plaklar genişleyip daralarak yapı bütününde geometrik değişimlere olanak tanımaktadır.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü bünyesinde çalışan ve mimari kinetik sistemler üzerine çalışmalar yapan Kinetik Tasarım Grubu", kinetik düzlemsel plaklardan oluşan "Folding Egg" projesini geliştirmiştir (Resim 1.55.). Düşük maliyetli, geri dönüştürülebilir malzemelerden prototipi üretilen Folding Egg yapısındaki üç boyutlu makas sistemleri sayesinde katlanıp açılabilmekte ve hareket bittiğinde kilitlenerek sabitlenmektedir. İhtiyaca göre farklı form ve boyutlarda üretilebilme olanağı bulunan sistem, mimaride dönüştürülebilir mekan kurguları oluşturabilecek özelliktedir (Fox ve Yeh, 1999:5).

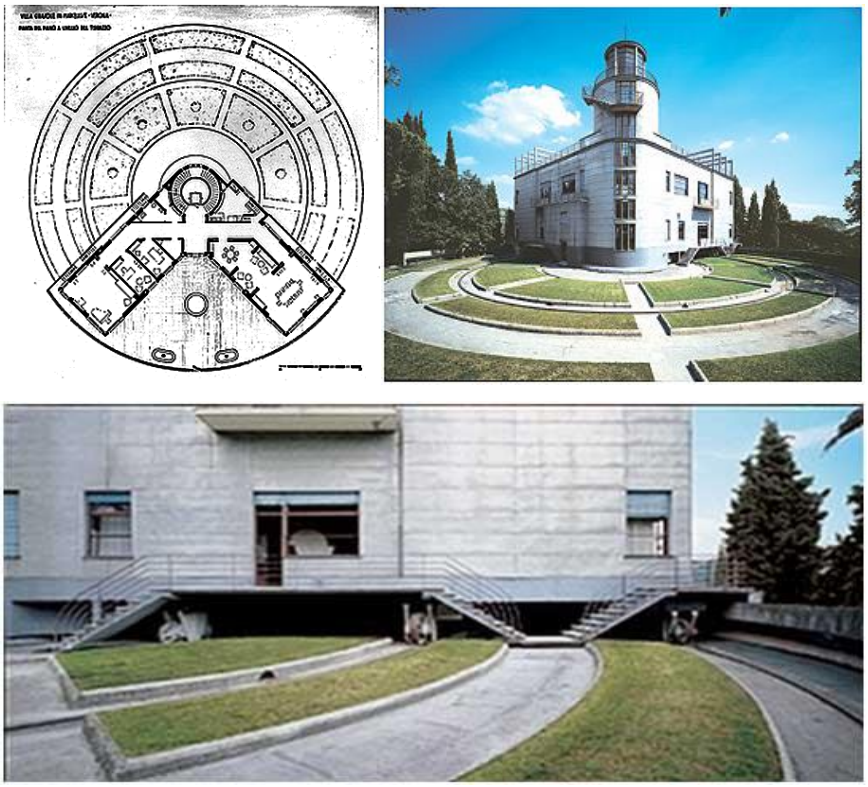


Resim 1.55. Folding Egg Projesi (Fox ve Yeh, 1999:5).

İncelenen örneklerde olduğu gibi kinetik mimari yapılarda geometrik değişimler, belirli yapısal elemanların hareketi ile gerçekleşebileceği gibi yapı bütünü içerisinde kütlelerin hareketi şeklinde de gerçekleşebilmektedir.

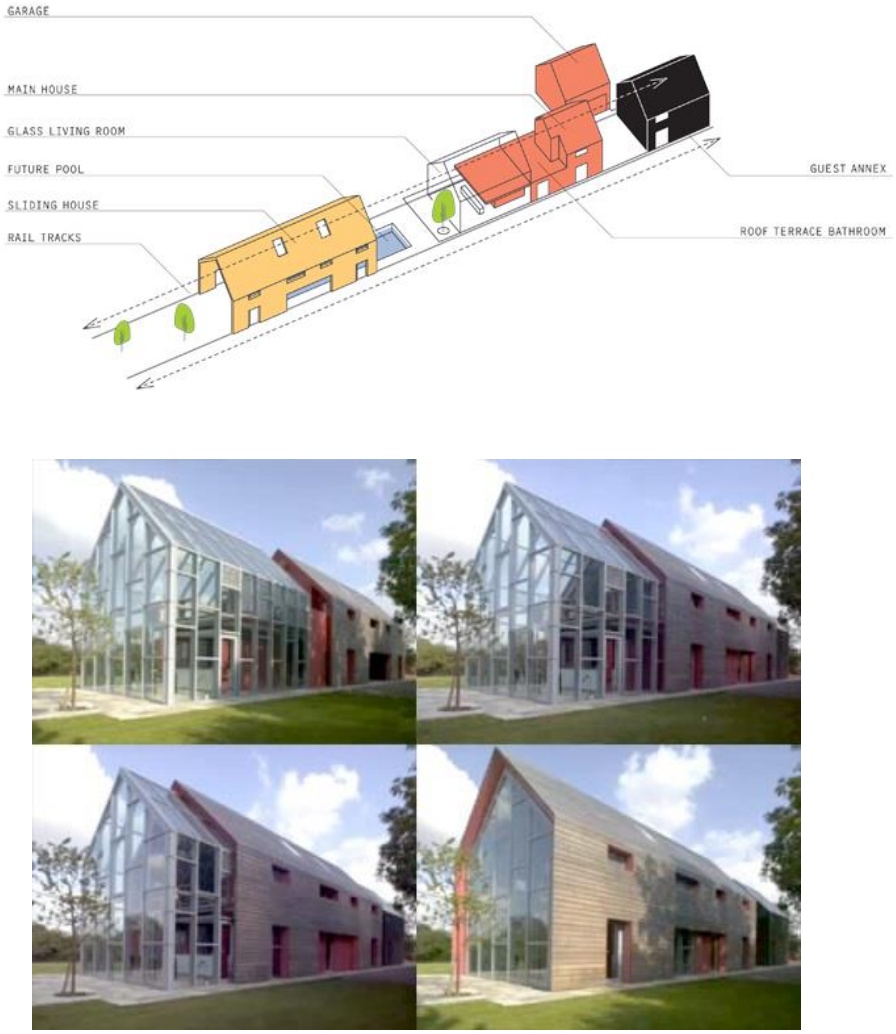
Mühendis Angelo Invernizzi'nin tasarladığı "Villa Girasole", kendi etrafında tam tur dönebilme özelliği ile kütlesel olarak hareket edebilen bir kinetik yapı örneğidir (Resim 1.56.). İsmini "ayçiçeği" anlamına gelen "girasole" kelimesinden alan yapı, mekanik bir sistem sayesinde tıpkı bir ayçiçeği gibi gün içerisinde güneşin duruşuna bağlı olarak hareket etmektedir. İki katlı ve L şeklindeki yapı, içerisinde

asansör ve merdiven boşluğunu bulunduran omurga etrafında zemindeki rayları takip ederek tam tur dönebilmektedir. Dakikada yaklaşık yirmi üç cm'lik dönüş yapan yapı, kullanıcıların günün her saatinde gün ışığından faydalanmalarını sağlamaktadır.



Resim 1.56. Villa Girasole
(http://www.uh.edu/engines/epi2586.htm/10.04.2015)

dRMM Mimarlık tarafından tasarlanan "Sliding House" ise yapı duvarları içerisindeki elektrikli motorlarla kontrol edilen tekerlekler sayesinde zemin üzerinde kayma hareketi yapabilen üç farklı yaşam alanından oluşan bir çiftlik evidir (Resim 1.57.). Statik yapı anlayışını reddeden bu kinetik çiftlik evinde, kayabilen yapı kütleleri sayesinde ihtiyaca bağlı olarak farklı kullanımlara olanak tanıyan yeni mekanlar oluşturmak mümkündür.



Resim 1.57. Sliding House
(http://drmm.co.uk/projects/view.php?p=sliding-house#extended/17.12.2014)

Mimari yapı içerisindeki hacimlerin hareketine bağlı olarak mekânsal dönüşümlerin görüldüğü bir diğer kinetik mimari yapı örneği de Next office tarafından tasarlanan "Sharifi-ha Evi" dir (Resim 1.58.). Bu yapı örneğinde, 90º dışarıya dönerek cephede ve iç mekanda hacimsel değişimlere neden olan hareketli yaşam alanları bulunmaktadır. Kapalıyken iç mekana dahil edilen bu kütlesel hacimler özellikle yaz aylarında otomatik olarak dışarıya döndürülerek teras olarak da kullanılabilmekte ve gün ışığı kullanımı arttırılabilmektedir.



Resim 1.58. Sharifi-ha Evi
(http://dornob.com/transforming-home-features-three-90-degree-rotating-rooms/18.12.2014)

1.4.1.1. Esnek Formlu Yapılar

Esnek formlu kinetik mimari yapılar, yapı elemanlarında kullanılan malzemelerin esneklik özelliğinden dolayı hareket yeteneği kazanan ve böylece geometrik değişimlere olanak tanıyabilen yapılardır.

Esneklik özelliği bulunan malzemeler, özellikle de tekstil malzemeleri, antik dönemlerden bu yana mimari içerisinde çok kez yer almıştır ancak genellikle geçici yapı elemanları olarak kullanılmışlardır. 1950'li yıllara gelindiğinde, Almanya'da mimari asma germe sistemler üzerine çalışmalar yapan Frei Otto ve ekibi, tekstil malzemelerinin mimari içerisinde uzun süreli kullanımını sağlayabilmek için gergi sistemler sayesinde açılıp kapanabilen çatı örtüleri geliştirmişlerdir. Tekstil malzemeleri hafiflik ve esneklik gibi fiziksel avantajlarından dolayı katlanabilme özelliğine sahiptirler ve bu özellikleri mimari içerisinde kinetik yapı elemanları olarak yer almalarını sağlamıştır.

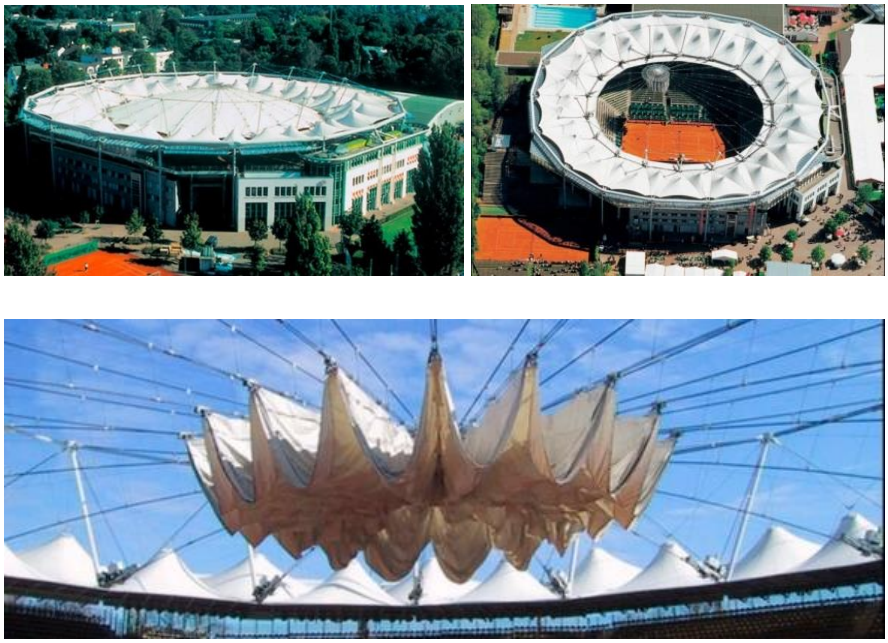
Otto ve İtalyan mimar Roger Taillibert, Almanya ve Fransa'da, esnek formlu çatı sistemlerine sahip çeşitli mimari ürünler ortaya koymuşlardır ancak bu yapılar içerisinde en dikkat çekeni açılıp kapanabilen kinetik çatı sistemi ile "Montreal Olimpiyat Stadyumu" olmuştur (Resim 1.59.) 65.000 kişilik kapasitesi olan ve

20.000 m² seyir alanı bulunan stadyumun membran çatı örtüsü, yirmi altı noktadan gergi kabloları ile zıt yönlerden betonarme çatıya ve 168 m yüksekliğindeki eğrisel kuleye bağlanmaktadır. Esnek bir malzeme olan membran çatı örtüsü, iklimsel değişimlere bağlı olarak kulenin zemininde bulunan vinç aracılığı ile açılıp kapatılabilmektedir (Masubuchi, 2013:34).



Resim 1.59. Montreal Olimpiyat Stadyumu (Masubuchi, 2013:41).

Esnek formlu malzemelerden yapılan kinetik çatı örtüleri, geniş insan topluluklarına hizmet eden mimari yapılarda açık ve kapalı mekan kullanımlarını sağlamak amacıyla oldukça sık kullanılmaktadır. "Schweger Mimarlık Ekibi" tarafından tasarlanan ve açık hava stadyumu olarak kullanılması düşünülen "Rothenbaum Tenis Kortu" nun çatısında da, yağmurlu havalarda oyuncuları ve seyircileri olumsuz hava koşullarından korumak amacıyla açılıp kapanabilen hareketli bir örtü bulunmaktadır. Işık geçirgenliğine sahip olan ve gergi kabloları ile bir uçtan yapının iç çeperine diğer bir uçtan da merkezde yer alan halkaya bağlanan membran çatı örtüsü, ihtiyaç duyulmadığı zamanlarda katlanarak merkezde toplanabilmektedir (Resim 1.60.).



Resim 1.60. Rothenbaum Tenis Kortu
(http://www.archiexpo.com/prod/hightex/gypsum-plaster-architectural-fabric-polyester-pvc-retractable-tensile-structures-58335-148961.html/10.04.2015)

Kinetik mimaride, esnek yapım malzemelerini kullanarak yapı elemanlarında hareketlilik sağlamanın bir diğer yolu ise şişirme yöntemidir. Esnek membran malzemenin hava ile şişirilmesi sonucu oluşan pnömatik sistemlerde, hava basıncı etkisini değiştirerek hareketlilik ve geometrik değişim sağlamak mümkündür.

1970' de Japonya'da düzenlenen dünya fuarı için "Tanero Oki Mimarlık" tarafından tasarlanan "Mush Baloon" projesi, pnömatik sisteme sahip olan bir kinetik yapı örneğidir (Resim 1.61.). Gölgeleme amaçlı kullanılan bu şişme yapı merkezinden geçen bir taşıyıcı direğe bağlanan halatlar yardımıyla gerilerek havada asılı tutulmaktadır. Açılıp kapanarak formunu değiştirebilen yapının hareketleri, iki farklı sistem tarafından kontrol edilmektedir. Birincisi otomatik olarak değiştirilen hava basıncı ikincisi ise yine otomatik olarak yapıya binen aşırı yükleri kontrol altında tutan gergi sistemidir. Yapıdaki kinetik hareketleri düzenlemekte olan bu iki kinetik sistemin yönetimi, bilgisayar yazılımı tarafından sağlanmaktadır.



Resim 1.61. Mush Baloon
(http://www.tensinet.com/database/viewProject/3839.html/11.04.2015)

1.4.2. Değişken Konuma Sahip Mobil Yapılar

Tarihte insan eliyle yapılan ilk mimari yapılar, insanın doğal çevre koşullarından korunmak ve hayatta kalmak için yaptığı, taşınabilen geçici barınaklardır. Değişen doğal çevre koşullarına bağlı olarak konumu değiştirilebilen ve bu özellikleri ile insanın yaşam mücadelesini kolaylaştıran bu barınaklar, hareket yeteneklerinden dolayı tarihteki ilk kinetik mimari yapı örnekleridir. Kısa süreli kullanımlarından dolayı mimari ürünü olarak algılanmaları yakın zamanlara dayanan bu yapılar, günümüzde mobil yapılar olarak adlandırılmaktadır.

"Mobil" kelimesi, hareketli ve taşınabilir özellikteki nesneleri tanımlamak için kullanılan bir kavramdır. Mobil yapılar ise parçalar halinde veya bütün olarak taşınabilen, çekilebilen ya da kendi kendine hareket ederek konumunu değiştirebilen yapı türlerini kapsamaktadır.

Mobil kavramının hayatımıza girişi, eski çağlardaki "göçebelik" kavramıyla başlamış ve özellikle son yıllardaki teknolojik gelişmelerle daha yoğun bir şekilde hissedilir olmuştur. Mobil yapılar, hareket özgürlüğü sağlamaları, bunun yanı sıra kolay taşınabilmeleri, kolay kuruluma olanak tanımaları, gerektiğinde ek parçalarla büyütülüp küçültülebilme gibi avantajlar sağlamaları ve belirli bir alanda bulunma zorunluluğu gibi problemler yaratmamaları sebebiyle tercih edilmektedirler. Bu tür yapılar bütün olarak hareket ettirilebildikleri gibi daha büyük hacimlere sahip olan yapılarda modüler parçalar hâlinde de taşınabilmektedirler. Kendi hareket

kabiliyetine sahip olanlar ise bünyelerinde mevcut olan sistemler sayesinde kolaylıkla yer değiştirebilme özelliğine sahiptir (Karaoğlu, 2014:8).

Geçmişte göçebe yaşantının bir gereği olarak konut ihtiyacını karşılayan mobil yapılar, günümüzde sağlık (geziciklinikler, geçici acil yardım yapıları, afet bölgesi mobil yapıları vb.), eğitim (mobil derslikler, taşınır okul binaları, mobil atölyeler, mobil meslek edindirme kursları vb.), ticaret (fuarlar,pazarlar vb.), sanat (mobil tiyatro salonları, mobil sergi alanları vb.), bilim (mobil laboratuvarlar, araştırma kampları vb.) ve savunma (askeri mobil kamplar, mobil sahratesisleri vb.) gibi alanlarda da geçici mekansal ihtiyaçları karşılamak için oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Tuncel, 2007:59).

1.4.2.1.Portatif Yapılar

Portatif yapılar, bütün olarak, tek parça halinde taşınarak konumu değiştirilebilen mobil yapılardır. Bu tür yapıların bazıları kendi strüktürlerinde mevcut olan hareketli elemanlar (tekerlekler vb.) yardımıyla çekilerek taşınabilmektedir. Bu elemanlar yapının bir parçasıdır ve yapıdan ayrılamazlar. Portatif yapılar dışarıdan bir güç yardımıyla taşınabileceği gibi kendi yapılarında bulundurdukları motor gücü ile de hareket edebilmektedir (Kronenburg, 1995:7).

Göçebe yaşamdan yerleşik yaşama geçilmesine rağmen taşınabilir yapı kavramı günümüzde halen devam etmektedir. Özellikle ulaşım teknolojilerinde yaşanan gelişmelerle birlikte hayatın hızlanması ve şehirler hatta ülkeler arası ulaşım sürelerinin kısalması ile günümüz insanını iş ya da eğlence amaçlı çeşitli nedenlerden dolayı sık seyahat eden modern göçebe toplumu haline gelmiştir. Sürekli mekan değiştiren ve yaşam konforundan ödün vermek istemeyen bu insanlar, bazen yaşadıkları mekanları da yanlarında taşımak istemektedirler. Portatif yapılar hareketli ve taşınabilir olmaları nedeniyle günümüz insanın mobil yaşantısına ve değişen bu mekansal beklentilerine uyum sağlayabilmektedir.

İçerisinde dört kişilik bir ailenin yaşayabileceği, toplamda 15 m² alanı olan "Leaf House" projesi, portatif yapı örneklerinden biridir. Kendi strüktürü içerisinde tekerlekleri olan ve motorlu araçlar yardımıyla taşınabilen iki katlı yapının giriş

katında su deposu, yaşam alanı ve banyo, üst katında ise uyuma alanı bulunmaktadır. İç mekanında en küçük hacimlerin bile kullanılarak işlev kazandırıldığı bu konut birimi kuzey ülkelerinde kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Kuzeyin soğuk ikliminden korunması için üst düzeyde yalıtımın uygulandığı yapı aynı zamanda enerji tasarrufu sağlayan ekipmanlarla donatılmıştır (Resim 1.62.).



Resim 1.62. Leaf House
(http://tinyhousing.ca/index.php/pictures.html/14.04.2015)

Bazı portatif yapılar, taşınabilir olmalarının yanında kullanım amacına göre geometrik form değişiklikleri de gösterebilmektedir. Kamp yapmayı seven kullanıcılar için tasarlanan ve tekerlekleri üzerinde taşınabilen bir portatif yaşam birimi olan "The Opera" projesi, katlanabilir çatısı sayesinde geometrik form değişikliği de gösterebilmektedir (Resim 1.63.). İçerisinde mutfak, duş, tuvalet ve ihtiyaca göre dönüştürülerek iki kişilik olabilen bir yatak bulunan bu yapının üzerinde rijit formlu hareketli bir strüktürün esnek malzeme ile kaplanmasıyla oluşan katlanır çatı örtüsü bulunmaktadır. Nakliye esnasında çatı katlanarak kapatılmakta ve yapı kapalı bir kutu haline gelmektedir. Kullanım esnasında ise çatı tekrar açılarak yapının hacmi genişletilmektedir. Yapısal olarak hareket çeşitliliği olan bu yapı birden fazla kinetik davranış sergileyebilmektedir.



Resim 1.63. The Opera
(http://www.ysin.nl/show/nl/downloads/5,9/3/14.04.2015)

Portatif yapılar, geçici mekan ihtiyacının oluştuğu durumlarda kompakt, hafif ve kolay nakliye edilebilir olmalarından dolayı ilk tercih edilen yapı türüdür. Araştırma istasyonu, afet konutu, insani yardım birimi ya da turist konaklama birimi gibi pek çok şekilde kullanılabilen "Eco Capsule" projesi, ihtiyaca göre farklı mekan kullanımlarına olanak tanıyabilen bir portatif yaşam birimi örneğidir (Resim 1.64.). Küçük bir hacime sahip olmasına rağmen iki kişinin yaşayabileceği bir donanımı bulunduran yapının her metrekaresi en verimli şekilde kullanılmıştır. Yapı, çatısında bulunan güneş paneli ve rüzgar türbini sayesinde kendi enerjisini kendi üretebilmekte ve yağmur suyunu filtreleyerek geri kullanımı sağlayabilmektedir. Bu yapı örneğinde olduğu gibi portatif yapılar, doğru malzeme ve doğru sistem kullanımıyla çevre dostu olarak ve dünyanın her yerine, her türlü iklime uyum sağlayabilmektedir.



Resim 1.64. Eco Capsule
(http://www.ecocapsule.sk/ecocapsule/14.04.2015)

Telekomünikasyon sistemlerinde üst düzey teknolojinin kullanıldığı, iletişimin ve veri ulaşımının internet ağı üzerinden sağlandığı günümüzde, insanlar artık bilgiye daha hızlı ulaşmakta ve birbirleriyle daha sık iletişime geçmektedirler. İletişim ağı sayesinde insanlar artık aynı anda iki farklı yerde olabilmektedirler. Örneğin, iş hayatında, ofiste çalışırken aynı anda başka bir yerdeki toplantıya internet üzerinden bağlanıp konuşma yapılabilmektedir. Mobil sistem teknolojileri ile birlikte hızlı bir yaşam biçimine sahip olan günümüz toplumu için artık zaman kavramı daha değerli olmaya başlamaktadır. Özellikle iş dünyasında tüm bu etkenlere bağlı olarak hız ve zaman kazancı oldukça önem kazanmış ve portatif mobil ofis kavramı hayatımıza girmiştir.

Hem otomobil olarak hem de ofis olarak kullanabilen Volkswagen firmasının tasarladığı "T 6" projesi bir portatif mobil ofis yapısıdır (Resim 1.65.). Elektrikli motorla çalışan ve çekme kuvveti gerekmeden kendi kendine hareket edebilen bu araç, bir ofis ortamı için gereken bütün donanıma ve iletişim sistemine sahiptir. Böylece, sürekli sabit bir ofis ortamını kullanamayan kişilerin gittikleri her yere ofis ortamını taşımaları ve şehir trafiği gibi problemlerden kaynaklanan zaman

kayıplarının azaltmaları sağlanmaktadır. Portatif mobil yapılar, bu gibi özellikleriyle hızlı toplum yaşantısına uyum sağlamamızı kolaylaştırmaktadır.



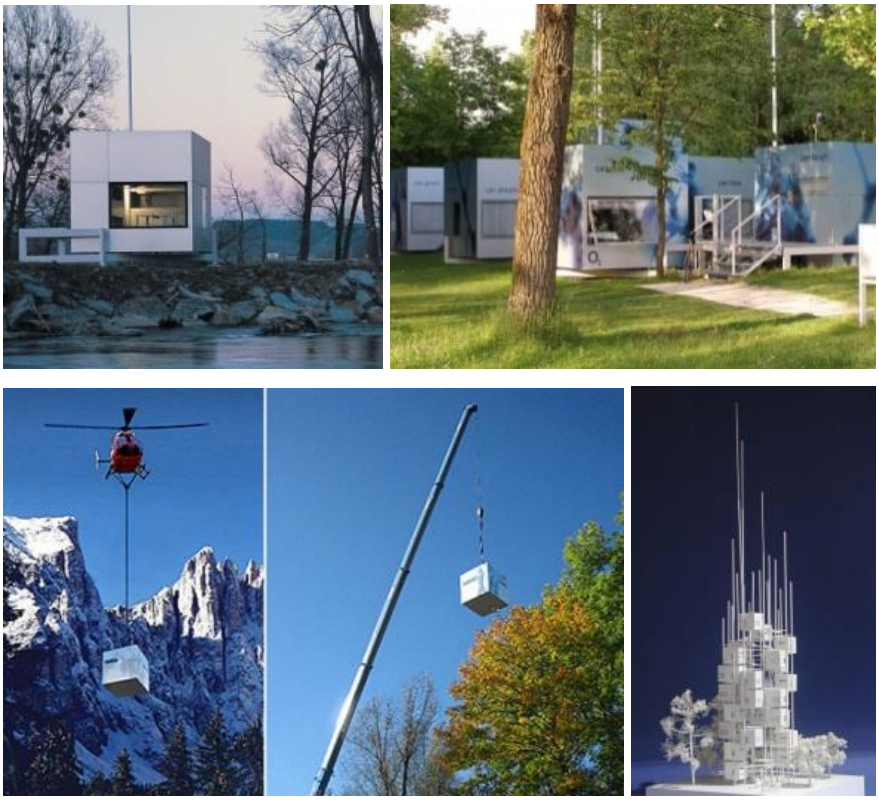
Resim 1.65. Wolkswagen T 6 Mobil Ofis Projesi
(http://aizzz.com/eng/?page_id=375/14.04.2015)

1.4.2.2. Konumu Değiştirilebilir Yapılar

Bu türdeki mobil yapılar, nakliye araçları tarafından bölümler halinde taşınmakta ve kullanım biçimine uygun olarak yerleştirilecekleri mekana monte edilmektedirler. Hemen hemen çoğu zaman başka araçlar tarafından taşınan bu yapılar, nadiren kendi strüktürlerindeki elemanalar yardımıyla da taşınabilmektedir. Bu yapıların en önemli özelliği, boyut sınırlandırılması olmadan daha geniş mekanlar oluşturabilmeleridir (Kronenburg, 1995:7).

Münih Teknik Üniversitesi'nde Prof. Richard Horden ve öğrencilerinin tasarladığı "Micro Compact Home" projesi, konumu değiştirilebilen mobil yapı çalışmalarından biridir (Resim 1.66.). Bir ya da iki kişinin yaşayabileceği, bir kenarı 2.6 m olan küp formundaki bu kompakt evler, iş, eğlence ve eğitim gibi nedenlerle oluşan kısa süreli konut ihtiyacını karşılamak için tasarlanmıştır. Yeme, uyuma pişirme, depolama, temizlik gibi günlük konut yaşantısındaki eylemleri karşılayabilen bütün donanımı sahip olan bu yapılar, küçük boyutları sayesinde her mekana uyum sağlayabilmektedir. Vinçler yardımıyla taşınabilen konut birimlerinin

yatay veya düşey konut grupları halinde düzenlenmesiyle bir toplu yaşam alanına da oluşturabilmektedir. Bu tür yapılar hareketlilik özellikleriyle mimari çevrede kullanım çeşitliliği sağlamaktadır.



Resim 1.66. Micro Compact Home Projesi
(http://www.microcompacthome.com/index.php/12.04.2015)

Vinçlerle taşınarak bahçe, plaj kenarı ya da bir apartmanın çatı terası gibi pek çok farklı mekana konumlandırılabilen "Loft Cube" ise, günümüzün modern göçebe olarak tabir edilen, sık seyahat eden toplumu için düşünülmüş bir konut birimidir (Resim 1.67.). Konumu değiştirilebilen mobil yapılara örnek olarak gösterebileceğimiz bu yapı gerektiğinde parçalar halinde tırlar yardımıyla da taşınabilmektedir. 22 m² alana sahip olan konutta, yaşam alanı, mutfak, yatak odası gibi alanlar kullanıcıların ihtiyaçlarına ve isteklerine göre düzenlenebilmektedir. Modüler bir yapıya sahip olan bu konut birimleri bir araya getirilerek daha büyük mekanlar veya yapı kompleksleri oluşturabilmektedir.



Resim 1.67. Loft Cube
(http://inhabitat.com/tiny-space-age-loftcube-prefab-can-pop-up-just-about-anywhere/loftcube-werner-aisslinger/?extend=1/12.04.2015)

Konumu değiştirilebilen mobil yapılar, nakliye kolaylığından dolayı istenilen her yere taşınabilmektedirler. Bu nedenle, farklı çevrelerde farklı kullanıcılara hitap edebilmeleri için genellikle çok amaçlı mekan kurgularına sahip olmaları gerekmektedir. Ofis, misafir konaklama evi, bahçe evi ve kamp evi gibi daha pek çok farklı şekilde kullanılabilen "Blob VB3" yaşam birimi, farklı mekansal ihtiyaçlar uyum sağlayabilen bir mobil yapı örneğidir (Resim 1.68.). Yumurta formundaki yaşam biriminin içerisinde mutfak, banyo ve depolama amaçlı kullanılması öngörülen nişler bulunmaktadır. Yapının otomatik olarak açılan giriş kapısı ise sundurma olarak kullanılabilmektedir.



Resim 1.68. Blob VB3 Yaşam Birimi
(http://www.dmva-architecten.be/v2/index.php#houses|68/12.04.2015)

Konumu değiştirilebilen mobil yapılar içerisinde oldukça sık kullanılan yapı türlerinden biri konteynerdir. Konteynerler, günümüzde uluslararası taşımacılıkta kullanılan ve nakliye için üretilen açılabilir kutulardır. Metal konstrüksiyon ile oluşturulan, dikdörtgen prizma şeklinde kutuların yüzeyleri katlanmış saç levhalardan oluşmaktadır. Konteynerler, üst üste ve yan yana kolay istiflenebilme ihtiyacı yüzünden standart ebatlarda üretilmektedir. Bulundukları alanlarda yüklenmeleri, taşınmaları ve istiflenmeleri vinçler tarafından sağlanmaktadır. Konteynerin mimari ürün olarak kullanılması ilk olarak geçici mekan ihtiyacı ile ortaya çıkmış ve böylece konteyner mimarlık literatürüne girmiştir. Daha çok barınak, şantiye birimi, wc, depo vb. kullanımlarla karşımıza çıkan konteynerler konum değiştirme özelliği ile mimaride farklı kullanım alanları da bulabilmektedir (Tuncel, 2007:25).

Kapalı iken 2.4x6.1x2.6 m, açık iken 4.5x6.1x2.6 m ölçülerinde olan "Muvbox" konteynerden oluşturulan ve restoran olarak kullanılan bir mobil yapı tasarımıdır (Resim 1.69.). Taşınabilen ve ihtiyaca göre konumu değiştirilebilen yapı kurulum aşamasında kinetik hareketlerle geometrik form değişikliği de gösterebilmektedir. Kapalı bir kutu biçiminde olan yapı, tek bir düğmeye basılarak

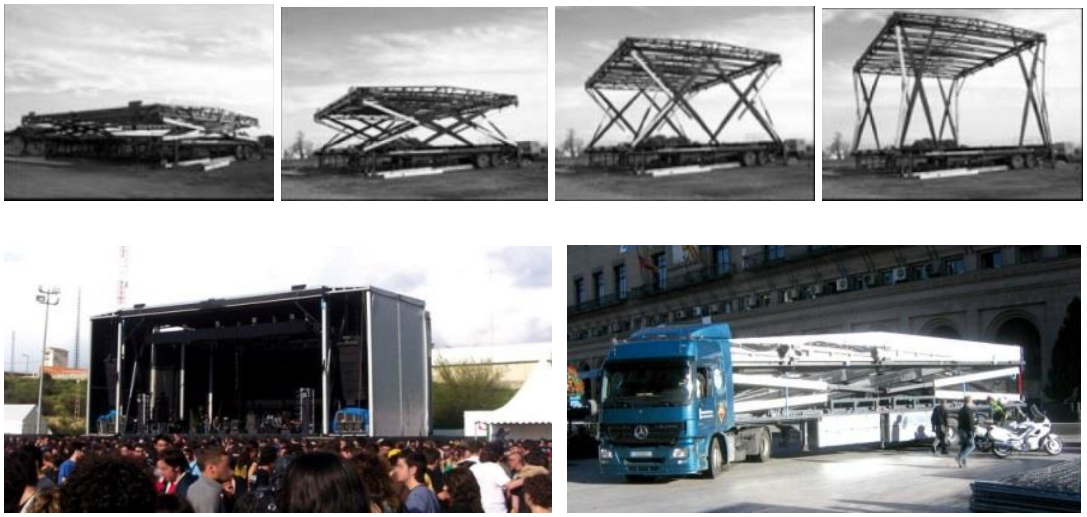
90 sn içerisinde otomatik olarak açılabilmekte ve mutfak alanı ortaya çıkmaktadır. Yapının kapalı duran duvarları hareket ederek açıldığında, 28 kişilik bir yemek yeme alanı oluşmakta ve yapı fonksiyonel bir restorana dönüşmektedir. Çatısındaki güneş paneli ile kendi enerjisini üretebilen ve geri dönüşümlü malzemelerin kullanıldığı yapı, bu özellikleri ile çevre dostudur. Konteyner yapıları, sabit bir konuma bağlı olmayışları ve düşük maliyetli oluşları ile farklı sektörlerde farklı kullanım alanlarında sıkça tercih edilmektedir.



Resim 1.69. Muvbox
(http://inhabitat.com/muvbox-fast-food-shipping-container-restaurant/muvbox-3/?extend=1/12.04.2015)

Konum değiştirilebilen yapılar kısa süreli kullanımlara uygun oldukları için belirli zamanlarda gerçekleşen kültür, sanat aktivitelerinde ve eğlence amaçlı düzenlenen etkinliklerde oldukça sık kullanılmaktadır. 24x13 m alan kaplayan ve makas sistemlerinden oluşan ayaklarının açılmasıyla 12 m yüksekliğe ulaşan "Twinstage" , kısa süreli festivallerde kullanılan bir mobil sahne tasarımıdır (Resim 1.70.). Tırlar yardımıyla kolaylıkla nakliye edilebilen yapı, kinetik bağlantıları olan ayakları sayesinde açılarak yükselmekte ve rampa, merdiven gibi harici yapı elemanlarının da monte edilmesiyle kurulumu tamamlanmaktadır. Bu gibi mobil

yapılar, kolay nakliyat ve kolay kurulum özellikleriyle geçici etkinlikler için çözüm niteliğindedir.



Resim 1.70. Twinstage (Werner, 2013:72)

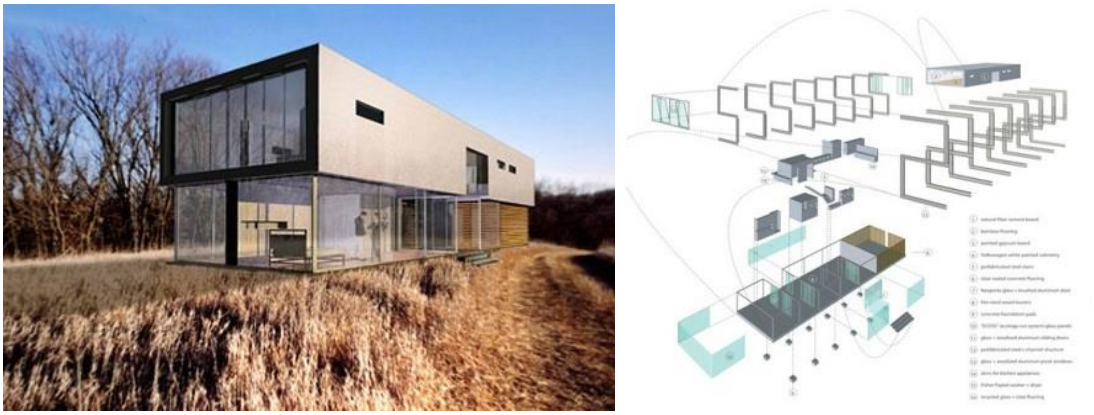
1.4.2.3. Sökülebilir Yapılar

Sökülebilir yapılar, parçalar halinde taşınan ve parçaları kurulum aşamasında monte edilen mobil yapı türüdür. Parçalar halinde taşındıkları için nakliye esnasında oldukça az bir hacim kaplayan bu yapılar, kurulum aşamasında değişebilir büyüklük ve biçimlenişlerde farklı mekan kurgularına olanak tanıyabilmektedir (Kronenburg 1995:8). Takılıp sökülebilen bu yapıların en önemli özelliği, mevcut konumlarındaki kullanım süreleri dolduğunda taşınarak başka bir mekanda tekrar kullanılabiliyor olmalarıdır.

Hareketlilik kavramının mimarideki yansımaları değişik kavramlar aracılığıyla olmuştur. Sökülebilir yapılar grubuna giren prefabrike yapı sistemleri, elemanlar kendileri hareket etmese de, bir taşıma aracıyla taşınabilen, monte edilebilen, kolayca sökülebilen, endüstriyel bir mobil yapı üretim şeklidir (Arslan, 2006:50). Bu yapı türleri, hareketliliği ve değişimi destekleyen özellikleri nedeniyle kinetik mimari ürünler olarak değerlendirilebilirler

Üretimi önceden yapılmış olan hazır parçaların sonradan birleştirilmesiyle kurulumu gerçekleşen “Swell House” projesi, sökülebilir yapı örneklerinden biridir (Resim 1.71.). Yapı, bileşenleri önceden fabrikada üretilmiş olan “S” formundaki modüler yapı elemanlarının bir araya getirilmesiyle oluşmaktadır. Elektrik, sıhhi

tesisat ve bilişim teknolojilerini içeren elemanlar, modüler sistemin bir parçası olarak aralarına monte edilmektedir. Konut olarak kullanılması düşünülen yapı planlaması yaşamsal eylemlerin günlük akışı düşünülerek yapılmaktadır. Cephede bulunan kayar şeffaf paneller ise açılarak iç avluların doğa ile birleştirmek ve farklı mekan kullanımları sağlamaktadır.



Resim 1.71. Swell House
(http://www.designmobile.com/swell.html/12.04.2015)

Hazır elemanlar kullanıldığı için kurulum esnasındaki malzeme kayıplarını en aza indiren ve az iş gücü gerektiren sökülebilir yapılar, düşük maliyetleri sebebiyle de tercih edilen bir yapı türüdür. Danimarkalı mimar Sigurd Larsen'nın çekirdek aileler için tasarladığı konut, maliyeti düşüren tasarım tercihleriyle ile dikkat çeken sökülebilir yapı örneklerindendir (Resim 1.72.). Basit dikdörtgen planlı konutun duvar, çatı, zemin gibi yapı elemanları kaplama malzemeleri ile birlikte fabrikada üretilip kuruluma hazır hale getirilmektedir. Hazır elemanların birleştirilmesiyle oluşturulan 82 m² alanındaki konutun ortasında çatıyı taşıyan ve iç mekanı iki bölüme ayıran bir duvar bulunmaktadır. Öndeki bölümde yaşam alanını, arkadaki bölümde ise yatak odaları ve banyoyu bulunduran mekanda alan kaybını azaltmak için koridor kullanılmamıştır.



Resim 1.72. Sigurd Larsen'nin Sökülebilir Konut Tasarımı
(http://smallhousebliss.com/2014/10/04/sigurd-larsen-sorte-hus/12.04.2015)

Sökülebilir mobil yapılar, kurulum ve kullanım kolaylıkları nedeniyle farklı mekansal ihtiyaçlara cevap verebilmektedir. San Francisco Sanat Akademisi'nde bir gurup mezun mimarlık öğrencisinin tasarladığı sökülebilir yapı örneği hem ev hem de ofis olarak kullanılabilmektedir. İçerisinde çalışma odası, raf sistemleri, depolama alanları ve dinlenme alanı bulunan "ev-ofis" yapısının parçaları, geri dönüştürülebilir malzemeler kullanılarak fabrikada üretilmekte ve istenilen konumda kurulabilmektedir (Resim 1.73.).



Resim 1.73. Sökülebilir Ev-Ofis Yapısı
(http://www.jetsongreen.com/2010/08/prefab-green-home-office-east-bay.html/12.04.2015)

1.5. Bölüm Değerlendirmesi

Doğadaki canlı veya cansız her varlık bir yaşam döngüsü içerisinde sürekli hareket etmekte ve harekete bağlı olarak değişim geçirmektedir. Doğal çevrede oluşan bu değişim etkisi, insan yapımı bir ürün olan mimariye de yansımaktadır. Sürekli hareket etme ve kendini geliştirme eğiliminde olan insanın zamanla alışkanlıkları ve yaşadığı mimari mekandan beklentileri hızla değişmektedir. Kullanıcısı olan insanla ve doğal çevre ile etkileşim içerisinde olan mimarinin varlığını sürdürebilmesi için içinde bulunduğu hareketli ortama uyum sağlaması gerekmektedir. Mimaride yapı ve yapı bileşenlerinin hareket edebilmesi fikri ile ortaya çıkan "Kinetik Mimari" kavramı, günümüzde çağdaş bir tasarım yaklaşımı olarak "Kinetik Mimarlık" çalışma alanı içerisinde incelenmekte ve teknolojik olanaklarla birlikte mimari çevreyi etkisi altına almaya başlamaktadır. Geçmişten günümüze değin mimari içerisinde bir şekilde yer bulan kinetik yapı veya yapı bileşenleri, tarihsel süreç içerisinde toplumsal yaşantıdaki değişimlere ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak sürekli gelişim göstermektedir. Kullanım amacına ve kullanım alanına bağlı olarak farklı yapı türlerinde farklı özellikler gösteren kinetik mimari tasarımlar, biçimsel olarak değişim gösterebildikleri için kullanıcı veya doğal çevre kaynaklı değişimlere kolaylıkla uyum sağlayarak işlevsel çözümler üretebilmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

KİNETİK MİMARİNİN İÇ MEKAN TASARIMINA ETKİLERİ

Sanayi devrimi ile başlayan ve ilerleyen yıllarda hızlanarak devam eden teknolojik gelişmeler, toplumsal yaşayışta ve alışkanlıklarda değişimlere neden olmaktadır. Özellikle üretim, ulaşım ve iletişim sektörlerinde görülen teknolojik gelişmelerin zamanla yarışır hale gelmesi, toplumun tüketim alışkanlıklarının hızla değişmesine ve değişim odaklı bir yaşam anlayışının oluşmasına yol açmaktadır. Toplumda oluşan bu değişim beklentisi, mimari çevrede, özellikle de yaşantımızın büyük bir bölümünü içerisinde sürdürdüğümüz, mimari öğelerle tanımlanan özelleşmiş hacimler olan iç mekanlarda farklı kullanım ihtiyaçlarının doğmasına neden olmaktadır. Günümüz mimarisinde, sabit, belirli işlevleri karşılayabilen ve kullanıcıyı sınırlandıran mekanlar yerine hareketli, değişebilen, farklı kullanım olanakları sunarak kullanıcıya seçim özgürlüğü tanıyabilen, çok işlevli iç mekan kurgularına ihtiyaç duyulmaktadır. Mimarlık alanında, hareketlilik kavramı çerçevesinde geliştirilen kinetik mimari tasarımlar, iç mekan kullanıcılarının bu değişim ihtiyacını karşılayacak niteliktedir. Teknoloji ile birlikte kinetik sistemlerin mimarideki uygulanabilirliğinin artması, mimari yapı bütününün bir parçası olan iç mekanda, değişime uyum sağlayabilen, hareketli mekan kurgularının oluşmasına olanak tanımaktadır.

2.1. Kinetik İç Mekan Donatıları

Mimarinin temel işlevi, insanlara olumsuz doğa koşullarından korunmaları ve yaşamsal eylemlerini güven duygusu içerisinde sürdürebilmeleri için dış dünya ile olan ilişkilerini düzenlemelerine yardımcı olacak mekanlar sunmaktır. Kısacası mimarinin ortaya çıkma nedeni insanın mekan yaratma isteğidir.

Kelime olarak, “yer, bulunulan yer”, “ev, yurt” ve “uzay” gibi anlamlar taşıyan mekan kavramı, Ansiklopedik Mimarlık sözlüğünde “İnsanı çevreden belli bir ölçüde ayıran ve içinde eylemlerini sürdürmesine elverişli olan boşluk, boşun.” olarak tanımlanmaktadır (Hasol,1990:271). Tarihte ilk olarak, insanın barınma ihtiyacının karşılamak amacıyla oluşturulan mimari mekanlar, zamanla gelişen yapım tekniklerine ve değişen toplumsal ihtiyaçlara bağlı olarak barınmanın dışında farklı ihtiyaçların da karşılanabileceği özelleşmiş hacimler haline gelmiştir.

Mimari mekanın en temel özelliklerinden biri, insanın onun içine girebilmesine imkan vermesidir. Örneğin, heykel de mimari öğe gibi üç boyutludur fakat insan bunun dışında kalır. Mimarlığın ayırıcı niteliği, insanı da içine alan üç boyutlu bir mekanda var olmasıdır. Mimarinin temel kavramında mekan vardır. İnsanların eylemlerini içeren kapalı mekanların kurulmasında her şeyden önce içinin oluşturulması, mekanın yaratılması esastır. Mekanı çevreleyen kabuk, doğa ile bütünleşerek çevre ve dış mekanlarla ilişki sağlar. Fizik ve moral ortamı oluşturan iç mekan ile doğal mekanın birbirine olan geçiş ve girişimleri, iç-dış mekanların bütünleşmesine etken olur. Döşeme, duvar ve tavanın dıştan içe ve içten dışa olan devamlılığı, algılama sınırını büyüterek mimari oluşumda, iç-dış mekan bütünlüğünün kurulmasını sağlar (Evci ve Arcan, 1999). Bir mimari yapının kullanım amacına bağlı olarak kullanıcısının ihtiyaçlarını karşılayabilme ve işlevselliğini koruyabilme yetisi, iç mekanın yeterliliği ile doğru orantılı olarak değişmektedir.

İtalyan mimar Bruno Zevi, mimari mekanı durağan bir olgu yerine, zaman ve hareket faktörlerinin sürekliliği çerçevesinde, içinde geçen yaşamsal deneyim olarak kabul etmekte ve iç mekanın mimari yapı içerisindeki önemini şu sözleri ile dile getirmektedir. "Bir yapıtın mekan olarak değerlendirilebilmesi, kapsadığı iç mekanın gerçeklerine bağlıdır. Bu gerçekler kararlayıcı nitelikte ise, iç mekan varlığını ispatlıyorsa, sözü geçen yapıtın mekan değeri geçerlidir" (Karaoğlu, 2014:7).

Amerikalı mimar Frank Lloyd Wright ise iç mekânı şöyle açıklamıştır, "İç mekân, binanın ruhu olan mekânın kendisidir. İçinde yaşanılan oda veya salon, bu mekânın bir parçasıdır, ona aittir, onunla beraberdir, ondan doğmadır. İçinde yaşanılan mekân bir bütün olarak, bu şekilde düşünüldüğü zamandır ki, bu mekân mimarinin ta kendisidir" (Ünal, 2013:54).

Mimaride iç mekanı oluşturan önemli öğelerden biri mekanın geometrik biçimidir ve mekanlara ait işlevsel çözümlerin çoğu, estetik kaygılar doğrultusunda biçim ile sağlanır. Bir iç mekanın biçimlenişini kullanıcısının ihtiyaçları belirlemektedir. Dolayısı ile bir iç mekanda işlevselliğin sağlanabilmesi için mekana ait tüm öğelerin, kullanım amacına uygun olarak biçimlenmesi gerekmektedir. Ancak kullanıcı ihtiyaçları her zaman aynı değildir, zamana, kişiye veya toplumsal yaşam biçimine bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Bu durumda mekanların işlevsel

varlıklarını sürdürebilmeleri için değişen ihtiyaçlara uyum sağlamaları gerekmektedir.

Frank Lloyd Wright, "On Architecture" adlı kitabında, mimari yapı ile iç mekanın birlikteliğini ve iç mekanda işlevselliğin önemini şu şekilde belirtmiştir "Mimari mekan, kişinin ruhu ve günlük yaşamına uygun iç mekanı kapsayan, form ve fonksiyonu birleştiren bir bütündür. Bunları kapsayan mekan, yapının realizasyonu, kapsanan mekan ise gerçek mimaridir. Mekanın günün koşullarına uygun ve özellikle kişinin hayat tarzına cevap verecek biçimlerde şekillenmesini gerçekleşmesi zorunlu büyük bir mimari olay kabul ediyorum (Tuncel, 2007:2).

Günlük yaşantımızın büyük bir bölümünü içerisinde sürdürdüğümüz iç mekanlar, tarih boyunca toplumun düşünce sistemine ve yaşam biçimine bağlı olarak oluşan beklentileri doğrultusunda sürekli farklı biçimlenişler göstermiştir. Özellikle Sanayi Devrimi ile başlayan ve günümüze kadar devam eden süreçte yaşanan teknolojik gelişmeler, toplumsal yaşantının hızla değişmesine ve buna bağlı olarak farklı mekansal beklentilerin oluşmasına neden olmuştur. Teknolojik ekipmanların kullanımındaki artışa bağlı olarak hareketin kolaylaşması ve günlük eylemlerin hızlanması toplumu dinamik bir yaşam döngüsü içerisine sokmuştur. Böylece belirli kullanım olanakları bulunan sabit iç mekan formları, toplumun değişen beklentilerinin karşılanması aşamasında yetersiz kalmaya başlamıştır. Tüm bu gelişmelere ek olarak, kentlerde nüfusun giderek artması sonucu kişi başına düşen yaşam alanlarının azalması, birden fazla ihtiyacı tek bir hacimde karşılayabilen, çok işlevli iç mekan kurgularına ihtiyaç duyulmasına neden olmuştur. Kullanım çeşitliliği olmayan, sabit iç mekan donatıları değişime uyum sağlayamadıkları için işlevselliklerini kaybetmiş ve yerini hareket edebilen, değişken geometrileri ile değişime uyum sağlayabilen kinetik iç mekan donatıları almaya başlamıştır. Teknolojik olanakların yardımıyla hızlanan kinetik mimari çalışmalar, günümüzün iç mekan tasarımlarında hareketli mekan donatılarının kullanımının daha da arttırmıştır.

2.1.1. Çoklu Mekan Kullanımı Sağlayan Kinetik Donatılar

Bir iç mekanda, kullanıcıların ihtiyaçları o mekanın işlevini belirlemekte ve kullanıcıların eylemlerini gerçekleştirebilmeleri için gereken alanlar bu işlevler doğrultusunda şekillenmektedir. Dolayısı ile kullanıcı ihtiyaçlarının değişmesi

durumunda eylem alanlarının da değişmesi gerekmektedir. Kinetik tasarım anlayışı ile tasarlanan mekanlarda bu değişim ihtiyacı, eylem alanlarını tanımlayan iç mekan donatı elemanlarının hareketi ile sağlanmaktadır. Günümüzde, hareketli bileşenleri sayesinde konumu veya biçimi değiştirilebilen kinetik iç mekan donatıları ile eylem alanlarını ihtiyaca göre yeniden tanımlamak ve aynı hacim içerisinde kullanım çeşitliliği sağlamak mümkündür.

Günümüzde, kinetik tasarım anlayışıyla tasarlanan iç mekan örneklerinden biri "PKMN Mimarlık Ofisi" tarafından küçük hacimlerde çoklu mekan kullanımını sağlamak amacıyla tasarlanan apartman dairesinde görülmektedir (Resim 2.1.). Tasarımda apartman dairesi ortadan ikiye bölünmüştür. Bir bölümü yemek yeme eylemi için açık bırakılırken, diğer bölümde tekerlekle hareket ettirilerek uyuma yemek pişirme oturma gibi eylemlerin gerçekleştirileceği alanları tanımlayan üniteler düşünülmüştür. Farklı işlevleri üstlenen bu kinetik ünitelerin hareket ettirilmesiyle mevcut hacim ihtiyaç duyulan eylem alanına dönüştürülmekte ve mekan kullanımında verim sağlanmaktadır.



Resim 2.1. PKMN Mimarlık Ofisi'nin Kinetik İç Mekan Tasarımı (http://www.home-designing.com/2014/11/small-apartment-uses-movable-shelving-to-create-endless-design-combinations/15.12.2014)

Yuko Shibata tarafından Tokyo'da 87 m² apartman dairesi için tasarlanan iç mekanda ise mekanı ikiye ayıran, ihtiyaca göre bir kapağının açılmasıyla farklı mekanların oluşmasını sağlayan, kitaplık olarak da kullanılan kinetik bir iç mekan donatısı bulunmaktadır (Resim 2.2.) Yeme alanıyla uyuma ve çalışma alanını birbirinden ayıran kitaplık, bir bölümünün hareket ettirilmesiyle uyuma alanının kapanmasına ve çalışma alanının büyüyerek ev-ofis ortamının oluşmasına olanak sağlamaktadır. Örnekte görüldüğü üzere, iletişimin ve veri ulaşımının internet ağı üzerinden sağlandığı günümüzde iş ortamının ev ortamına taşınması, farklı ekipmanların kullanımını gerektiren farklı eylem alanlarının iç içe geçmesine neden olmaktadır. Bu gibi durumlarda, oluşabilecek karmaşıklığı önlemek ve mekanın işlevselliğini korumak için çoklu kullanımlara olanak tanıyabilen kinetik iç mekan tasarımlarına ihtiyaç duyulmaktadır.



Resim 2.2. Yuko Shibata'nın Ev- Ofis Tasarımı
(http://www.bookcaseporn.com/shape-shifting-apartment-by-yuko-shibata/18.12.2014)

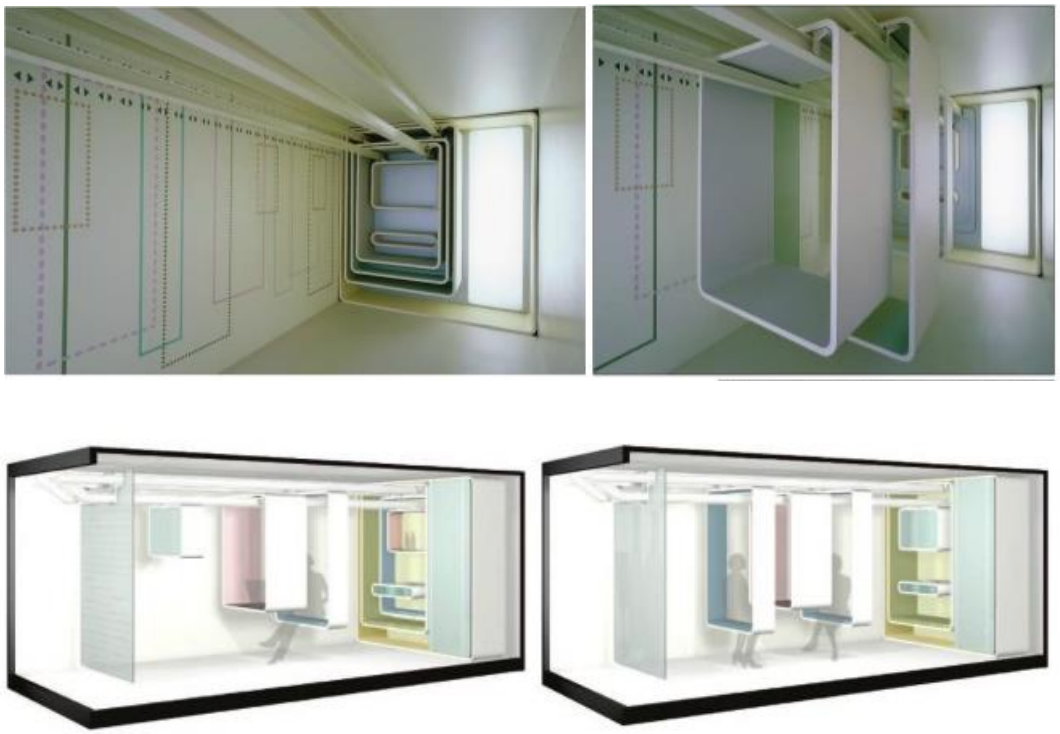
Ulaşımın kolaylaşmasıyla iş veya başka sebeplerle daha sık seyahat etmeye başlayan günümüz insanının konakladığı mekanlardan beklentileri de bu doğrultuda değişmektedir. İnsanlar bu yaşam alanlarını seyahat nedeniyle kısa süreli konaklamalar için kullandıkları için maliyeti düşürmek adına daha küçük hacimli mekanları tercih etmektedir. Kullanım ihtiyaçları aynı kalırken yaşam alanının küçüldüğü bu mekanlarda işlevsellik kinetik iç mekan donatıları kullanımıyla sağlanmaktadır. Sık seyahat eden bireylerin ya da küçük ailelerin kullanabilmesi için Luigi Colani' nin tasarladığı "Rotor Evi", yeme, uyuma ve temizlik ihtiyaçlarını tek bir çekirdekte bulunduran, 360º dönme özelliğine sahip kinetik bir iç mekan donatı elemanına sahiptir. Kullanım ihtiyacına göre hareket ettirebilen bu donatı ile farklı işlevlere sahip yeni eylem alanları tanımlanabilmektedir ve çoklu mekan kullanımı sağlanabilmektedir. (Resim 2.3.).



Resim 2.3. Rotor Evi
(http://www.designboom.com/contemporary/colani.html/18.12.2014)

"Studio X Design Group" tarafından tasarlanan "Circuit Box", hareketli donatı elemanları kullanımıyla kinetik iç mekan kurgularının elde edildiği mimari projelerden bir diğeridir (Resim 2.4.). 2004 Tokyo Tasarım Haftası'nda düzenlenen

“Open Living in Container” yarışmasında birinci seçilen proje, bir ray üzerinde hareket ettirilerek farklı eylem alanlarını oluşturabilen, halkaya benzeyen kinetik iç donatı elemanlarından oluşmaktadır. Her biri farklı ölçülerde olan donatılar, kullanılmadığı zaman tavana monte edilen bir ray üzerinde kayarak matruşka gibi iç içe girebilmekte ve böylece alandan tasarruf sağlanabilmektedir. Farklı işlevlere sahip bu donatıların en büyüğü, duvara ankre edilerek mutfak ve banyo olarak kullanılması sağlanmaktadır. Daha küçük boyutlardaki diğer donatılar ise birbiri içerisinden çıkartılarak ihtiyaca göre yatak odası, yemek odası, ofis olarak kullanılabilmekte ve iç mekan kullanım alanları değiştirilebilmektedir (Mostaedi 2013:36).



Resim 2.4. Circuit Box (Mostaedi, 2013:36)

Kinetik iç mekan tasarımları ile hedeflenen, mekanı kullanıcının eylemlerine ve isteklerine duyarlı hale getirerek kullanıcı ile mekan arasındaki etkileşimi güçlendirmektir. “Hyperbody Research Group”, “İnteraktif Otel Odası” projesinde kullanıcısının istekleri doğrultusunda biçim kazanan bir iç mekan tasarlamıştır (Resim 2.5.). İçerisine girildiğinde tamamen boş bir hacim olan oda, kullanıcısının hareketleri ile etkileşime geçerek farklı düzen ve görünümlere kavuşmaktadır. Mekanın yüzeylerini saran ve hareket ederek farklı geometrik biçimler ve düzenler

oluşturabilen kinetik panel sistemleri, ihtiyaca göre duvarlara, mobilyalara ya da kapıya dönüşerek yeni eylem alanları tanımlayabilmektedir.



Resim 2.5. İnteraktif Otel Odası
(http://we-make-money-not-art.com/archives/2006/05/muscles-is-a35.php#.VQ_VzdKsWZV/23.03.2015)

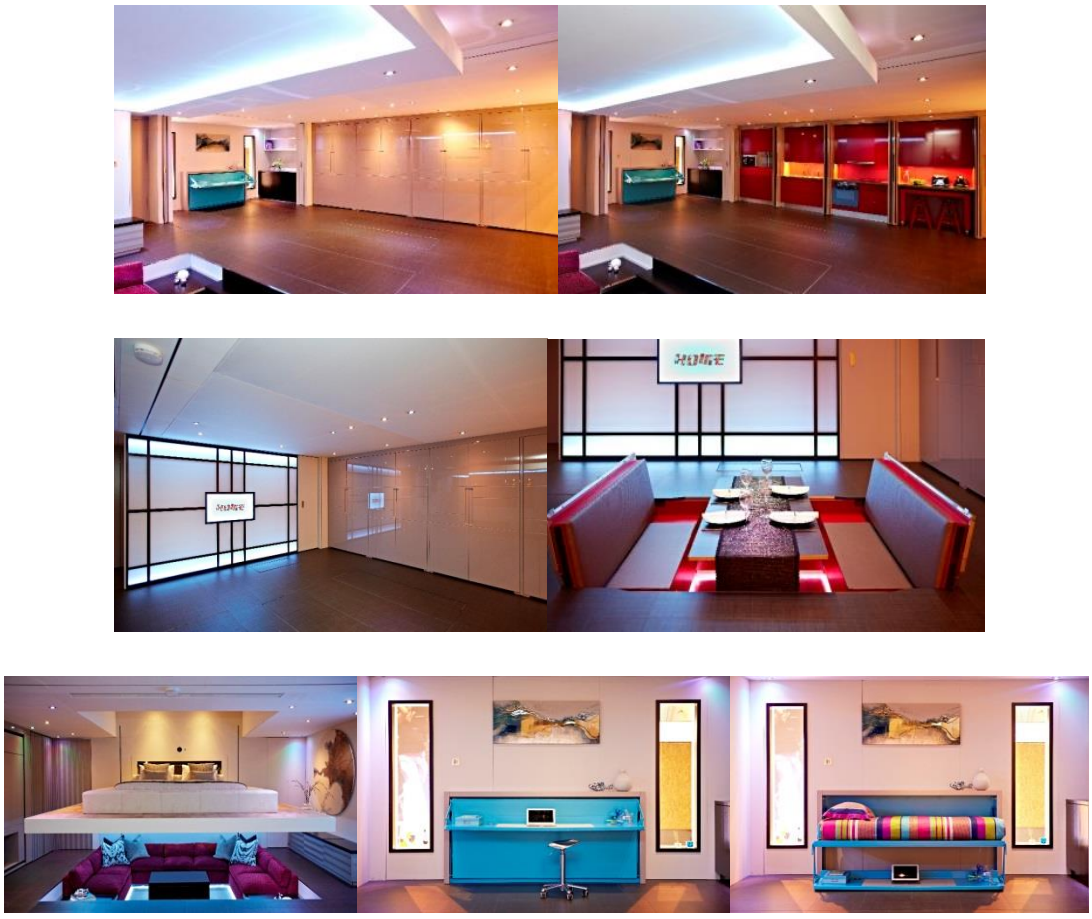
Günümüzde toplumsal yaşantıda görülen değişimler, toplumun en küçük birimi olan aile yaşantısını da etkilemekte ve kendi kişisel tercihlerini yapan bir genç nüfusun ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Kendilerine özel bir yaşantı oluşturmak isteyen bu genç nüfusla birlikte, küçük metrekarelere sahip çok işlevli mekanlara duyulan ihtiyaç artmaktadır. İsveç'li "White Design" tasarım ekibi tarafından tasarlanan, küçük hacimlerde yaşam konforunu kaybetmeden kullanıcılara çoklu kullanım olanağı sunmayı hedefleyen "Optibo" konut projesi, genç nüfusun değişen beklentilerini karşılayacak özelliktedir (Resim 2.6.). Kinetik bir iç mekan kurgusuna sahip olan projede, 75 m² lik bir apartman dairesinde olabilecek tüm işlevlerin, 25 m² lik bir alanda çözümlenmesi hedeflenmektedir. Kinetik hareketlerin elektronik sistemlerle kontrol edildiği konutta, yaşam alanına ait donatı elemanları 60 cm zemin döşemesinin içerisine gizlenmektedir. Uyuma, yemek yeme, oturma, çalışma gibi eylemleri karşılayacak olan donatılar, konutun girişinde bulunan elektronik panel yardımıyla kontrol edilerek kullanıma hazır hale getirilebilmektedir. Hidrolik sistemle çalışan ve otomatik olarak hareketi gerçekleşen donatı elemanları ile eylem alanları ihtiyaca göre değiştirilebilmektedir. Konutta mutfak alanı sabittir. Banyo alanı ise sürgülü kapılarla ana mekandan ayrılmıştır (Mostaedi, 2013:72)



Resim 2.6. Optibo Konut Projesi (Mostaedi, 2013:72)

Birden fazla kullanım ihtiyacını, aynı alan üzerinde çözümleyerek dönüştürülebilir mekan kurguları oluşturmayı hedefleyen bir diğer kinetik iç mekan tasarım örneği "Yo! Home" konut projesinde görülmektedir (Resim 2.7.). Projede her biri ayrı ayrı 80 m² alan kaplayabilecek oturma odası, yatak odası, mutfak, yemek odası gibi eylem alanları tek bir hacim içerisinde kurgulanmaktadır. Mekanda duvarın içerisine saklanan mutfak alanı, hareketli duvarların katlanarak açılması sonucu ortaya çıkmakta ve mutfağın içine saklanan hareketli yemek masasının çekilmesiyle de iki kişilik bir yemek alanı oluşmaktadır. Mutfak alanına yakın bir noktada, mekan zeminin katlanarak açılması sonucunda ise daha geniş bir yemek alanı ortaya çıkmaktadır. Mekanın diğer bir duvarında bulunan çalışma alanı da, duvar yüzeyinde bulunan panelin katlanarak açılması sonucunda tek kişilik bir

uyuma alanına dönüşmektedir. Mekandaki bir diğer kinetik davranış ise tavan döşemesinde görülmektedir. Gündüzleri oturma odası olarak kullanılan alan, tavan döşemesinde gizlenen yatağın otomatik olarak aşağıya indirilmesiyle iki kişilik uyuma alanına dönüşmektedir.



Resim 2.7. "Yo! Home" Konut Projesi
(http://yo.co.uk/yo-home/images/18.12.2014)

Teknolojik çalışmalar sonucunda daha hafif ve daha dayanıklı yapım malzemelerinin üretilmesi ve yeni yapım tekniklerinin geliştirilmesi, iç mekanda kinetik donatıların kullanımını daha da arttırmıştır. Hareketli yapıları sayesinde farklı geometrik formlara dönüştürülerek faklı işlevler kazanan bu donatılar kullanılmadıkları zaman gizlenerek alandan tasarruf sağlamaktadır. Mekanların en verimli şekilde kullanarak alan kaybını azaltan kinetik tasarımlar, küçük metrekarelerde yaşam konforunu kaybetmeden pek çok işlevi karşılayabildikleri için maliyet açısından da tasarruf sağlayabilmektedir (Resim 2.8-9.).



Resim 2.8. Kinetik İç Mekan Donatıları ile Oluşturulan Yaşam Alanları (http://www.clei.it/cleisystem.php/19.01.2015)



Resim 2.9. Kinetik İç Mekan Donatıları ile Oluşturulan Mutfak Alanı (http://dornob.com/compact-all-in-one-furniture-design-for-kitchen-dining/10.02.2015)

Mimari çevre içerisinde, eğitim, eğlence, ticaret ve benzeri sosyal gereksinimlerin karşılandığı mekanlar, toplu kullanım alanlarıdır ve bu tür alanların iç mekan tasarım sürecinde, bütün kullanıcı kitlesinin ihtiyaçlarının göz önüne alınması gerekmektedir. Bu tür mekanlarda kullanıcı sayısının artması, mekana yönelik beklentilerin de artmasına yol açmaktadır ve bu gibi durumlarda sabit iç mekan donatıları, kullanım çeşitliliği sunamadıkları için yetersiz kalmaktadır. Kinetik iç mekan donatıları, mekana işlevsel çözümler getirdikleri ve estetik değer kazandırdıkları için toplu kullanım alanlarında farklılaşan taleplere, farklı mekan kullanımlarına cevap verecek özelliktedir.

Bir eğitim kurumu olan ve kullanıcı kitlesi farklı yaş gruplarındaki çocuklardan oluşan "Erika Mann Anaokulu", kinetik donatılar kullanılarak çoklu mekan kullanımının sağlandığı, toplu kullanım alanlarından biridir (Resim 2.10.). Sürekli hareket halinde olan beklentileri hızla değişen, farklı yaşlardaki çocuk gruplarının kullandığı bu mekanda çocukların enerjisine cevap verebilmesi ve kullanım çeşitliliği

sağlayabilmesi için kinetik duvar üniteleri kullanılmaktadır. Ortak kullanım alanları olan koridorların duvar yüzeylerinde bulunan ve katlanarak hareket edebilen bu üniteler, açıldığında masa, oturma birimi ya da depolama birimine dönüşmektedir. İşlevselliklerinin yanı sıra hareketli yüzeyler oluşturdukları için çocuklara eğlenme imkanı da sunan üniteler, kullanılmadıkları zamanlarda ise katlanarak kapatılmaktadır. Böylece koridor alanlarının genişlemesi sağlanmaktadır.



Resim 2.10. Erika Mann Anaokulu, Kinetik İç Mekan Tasarımı
(http://minordetails.typepad.com/md_weblog/travel/17.12.2014)

2.1.2. Bölücü Eleman Olarak Kullanılan Kinetik Donatılar

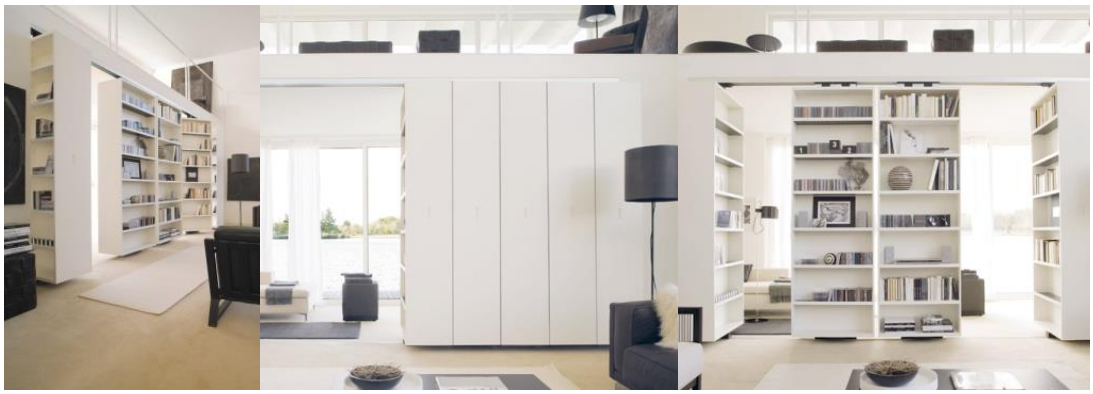
Mekan içerisinde farklı işlevlerin oluşarak yoğunlaştığı alanların, bu alanlara ait sınırlarının belirlenmesi ve bu sınırlar içinde kullanıcı gereksinimlerinin karşılanması amacıyla mekan bütününden ayrılmasını mekanda bölünme-bölme olarak tanımlanabilir. Bu bölme eyleminin gerçekleştirilmesinde kullanılan her türlü iç mekan donatı elemanı da bölücü eleman olarak tanımlanabilir (Gürçınar, 2010).

Mekanda bölücü eleman kavramı, mekan içinde fonksiyonel yönden özelleşmiş veya farklılaşmış mekan alanlarının sınırlarını oluşturmak, kullanıcıyı yönlendirmek ve belirlenen sınırlar içinde değişiklik gösteren gerekli konfor şartlarını yaratmak amacı ile mekan parçaları oluşturmak olarak da tanımlanabilir (Söğüt, 2002).

Bir iç mekanın işlevsel varlığını sürdürebilmesi için farklı mekan organizasyonlarına olanak tanıyarak kullanıcısına kullanım özgürlüğü sunabilmesi

gerekmektedir. Kinetik iç mekan bölücüleri, farklı kullanım amaçları olan eylem alanlarının ihtiyaca göre düzenlenmesi ve birbirleriyle olan ilişkilerinin kurulması aşamasında en sık kullanılan iç mekan donatılarıdır.

ALBED firmasının tasarladığı kinetik iç mekan donatı elemanı örneğinde olduğu gibi, ray üzerinde dönme ve kayma hareketleri yapabilen aynı zamanda kitaplık olarak da kullanılabilen elemanlar, mekan içerisinde farklı alanların oluşmasına olanak tanımaktadır. Dönebilme özelliği sayesinde her yönden kitaplık olarak kullanılabilen elemanlar kayma hareketi ile açılıp kapatılabilmekte ve böylece mekan bölücüsü olarak işlev kazanmaktadır (Resim 2.11.).



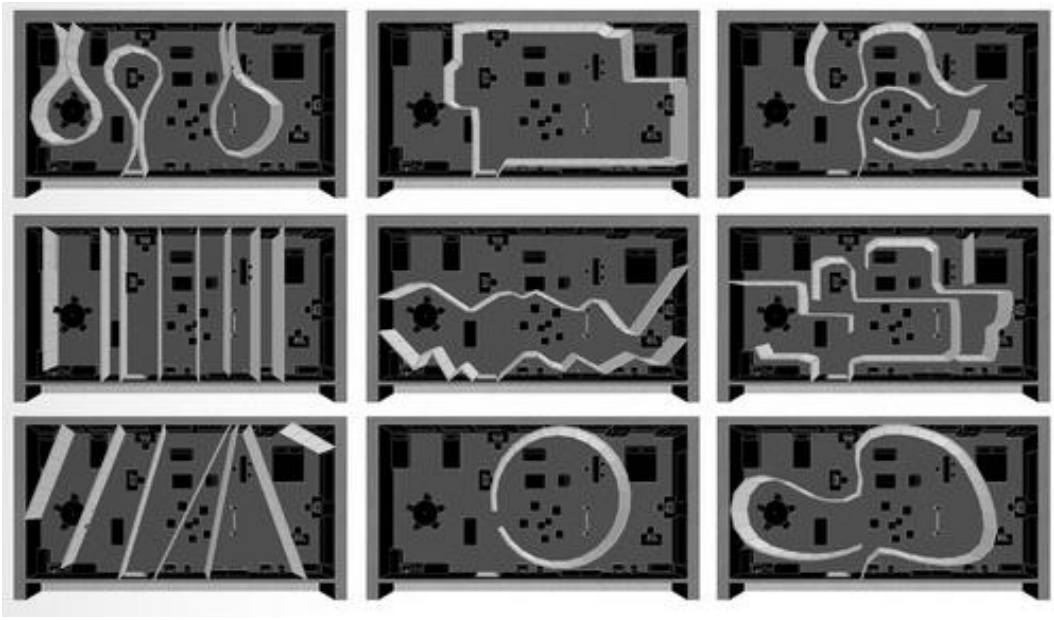
Resim 2.11. ALBED Firmasının Kinetik Bölücü Eleman Tasarımı (http://madameherve.typepad.com/madame_herv/once_a_month_collage/ 15.12.2014)

Günümüzde, teknoloji alanında yapılan çalışmalar sonucu geliştirilen bilgisayar sistemlerinin kinetik iç mekan donatılarına entegre edilmesi, kullanıcıların kontrolünü kolaylaştırmakta ve hızlandırmaktadır. Böylece kullanıcısı ile iletişim içerisinde olan, ihtiyaçlarına cevap verebilen duyarlı mekanlar oluşmaktadır. Otto Ng tarafından tasarlanan ve Toronto Üniversitesi'nde üretilen "Wallbot" kinetik duvar sistemi, hareketleri bilgisayar üzerinde kontrol edilen ve iç mekan bölücüsü olarak kullanılan bir kinetik donatı elemanıdır (Resim 2.12.). Dış yüzeyi katlanmış plakla örtülü olan bölücü elemanın içerisinde, ayakta durmasını sağlayan kinetik iskelet bulunmaktadır. Her biri 1 m'den 1.5 m uzunluğuna kadar genişleyebilen bu kinetik elamanlar birbirleriyle ve mekan kullanıcısı ile etkileşim içerisindedir. Kızıl ötesi sistemle birbirleri arasında konum geri bildiriminde bulunan elemanlar, tekerlekleri üzerinde hareket ederek elektromanyetik mekanizmaları ile birbirlerine

bağlanabilmektedir. Konumları bilgisayar üzerinden kontrol edilen bu kinetik elemanlar, dışarıdan hiçbir müdahale gerektirmeden istenilen iç mekan kurgusunu oluşturabilmektedir (Resim 2.13.).



Resim 2.12. "Wallbot" Kinetik Duvar Sistemi
(http://www.ottocad.net/blog/?p=243/14.04.2015)



Resim 2.13. "Wallbot" Kinetik Duvar Sistemi, Farklı İç Mekan Kurguları
(http://www.ottocad.net/blog/?p=243/14.04.2015)

İç mekanlar, kullanıcılarının hareketleri ve eylemleri ile şekillenen, sürekli değişen hacimler olarak mimari yapının yaşayan bir parçasıdır. Mimari yapı içerisinde kullanıcı hareketleri her zaman yatay düzlemde değil, bazı durumlarda düşeyde yani iç mekan katmanları arasında da gerçekleşebilir. Geçmişten bu yana

merdiven, asansör gibi düşey sirkülasyon elemanları ile sağlanan düşey hareketler günümüzde kinetik sistemlerin mimari tasarıma aktarılmasıyla, iç mekanın düşeydeki sınırlarını tanımlayan yatay bölücü elemanlar ile de sağlanabilir.

OMA Mimarlık Ofisi tarafından tasarlanan "Maison Bordeaux" projesinde katlar arası sirkülasyonun, düşeyde hareket edebilen kinetik iç mekan döşemesi ile sağlandığı görülmektedir (Resim 2.14.). Günlük yaşam alanında bulunan ofis alanının döşemesi, hidrolik sistemi sayesinde otomatik olarak aşağıdaki yatak odasına inebilmektedir. Farklı kotlardaki iki mekan arasında bağlantı kurmayı sağlayan kinetik döşeme, aynı zamanda değişen konumu sayesinde de farklı mekan kurgularının olanak tanımaktadır.



Resim 2.14. Maison Bordeaux
(http://www.archdaily.com/104724/ad-classics-maison-bordeaux-oma/01.02.2015)

Mekanlar arasında bağlantılar kurarak geçişler sağlayan, aynı zamanda mekanlar arasında bölücü olarak da kullanılan kapılar ve pencereler, mimaride kullanılan kinetik iç mekan donatılarının ilk örneklerindendir. İç mekanda ki hacimler arasında ya da iç mekan ile dış mekan arasında devamlılığı sağlayan bu donatılar, aynı zamanda ısı, ışık ve ses gibi fiziksel etkileri de kontrol altına almaktadır. Günümüzde, kullanılan kinetik mimari sistemlerle birlikte farklı geometrik biçimlenişler kazanan kapı ve pencereler, kayma, katlanma ve dönme gibi çeşitli hareketlerle açılıp kapanarak mekana hem işlevsellik hem de görsel zenginlik katmaktadır (Resim 2.15.a-b).



Resim 2.15.a. Kinetik Kapı Tasarımı
(http://www.interioresporelmundo.com/portal/news-torggler-door-systems/16.04.2015)



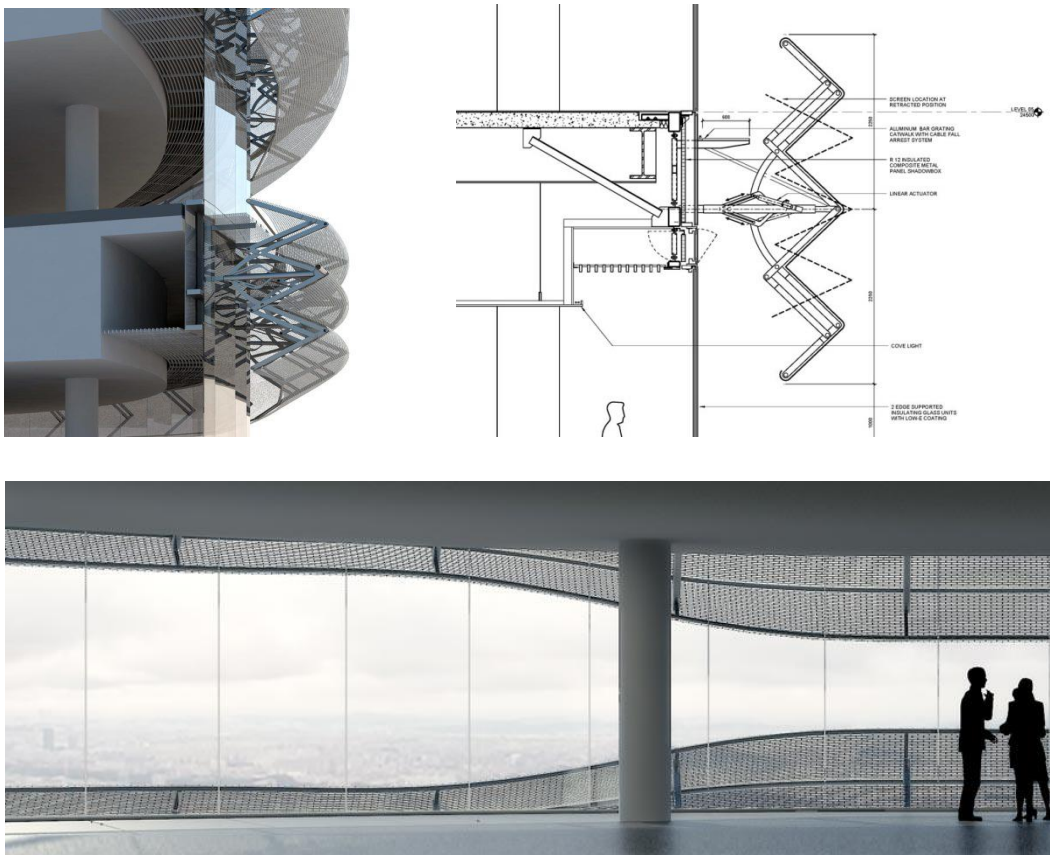
Resim 2.15.b. Kinetik Pencere Tasarımı
(https://www.pinterest.com/pin/421227371368825285/21.05.2015)

2.1.3. Fiziksel Çevre Kontrolü Sağlayan Kinetik Donatılar

Bir iç mekanda kullanıcıların eylemlerini fiziksel ve psikolojik olarak sağlıklı bir şekilde sürdürebilmesi için gereken konfor ortamının önceden hazırlanmış olması gerekmektedir. Işık, ısı, ses gibi gerek doğal çevreye veya insani eylemlere bağlı olarak oluşan fiziksel etkenler, mekan içerisinde istenilen seviyenin üstüne çıktığında insanın yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle iç mekanda fiziksel çevre kontrolüne yönelik geliştirilen tasarımlar, yaşam konforunun sağlanması

açısından önem kazanmaktadır. Günümüzde teknolojik desteği ile geliştirilen kinetik donatılar, mekanda oluşan fiziksel çevre etkilerinin kontrol altına alınarak istenilen seviyede tutulması aşamasında oldukça etkili olmaktadır.

"CJ R&D Center" yapısı için tasarlanan cephe tasarımı, iç mekana giren güneş ışığı miktarını ve oluşturduğu ısı etkisini kontrol etmek için geliştirilen bir kinetik donatı örneğidir. Şemsiyenin makas sistemine benzeyen bir strüktürden oluşan ve üzeri hareket esnasında esneklik gösterebilen delikli metal örtü ile kaplı olan kinetik cephe, güneş ışığının geliş açısına, miktarına bağlı olarak gün içerisinde hareket edebilmektedir. Otomatik kontrol sistemi sayesinde ışık kontrolü kullanıcı isteği doğrultusunda gerçekleşebilmektedir. Cephe, fiziksel getirilerinin yanı sıra esnek ve değişken yapısı ile iç mekana görsel çeşitlilik da kazandırmaktadır (Resim 2.16.).



Resim 2.16. "CJ R&D Center" Kinetik Cephe Tasarımı ve İç Mekanı (https://yazdanistudioresearch.wordpress.com/2011/11/15/cj-rd-center-kinetic-facade/03.07.2015)

Bir iç mekan tasarımında, kullanıcıların görme eylemini sağlıklı bir şekilde gerçekleştirebilmeleri ve mekandaki tüm donanımların işlevlerine uygun olarak tam anlamıyla kullanım amacına ulaşabilmesi aşamasında aydınlatma önemli bir etkendir. İç mekanda, doğal ışığın yetersiz kaldığı durumlarda yapay aydınlatma elemanları kullanılmaktadır. Temel işlevi, kullanım amacına göre mekanda beklenen ışık konforunu sağlamak olan aydınlatma elemanları, iç mekanda tasarımı tamamlayan mekan donatıları olarak önemli bir role sahiptir. Mimaride kullanımı artan kinetik sistem teknolojileri günümüzde mimari mekanın bir öğesi olan aydınlatma elemanlarında da kullanılmaktadır. Kinetik aydınlatma elemanları iç mekanda, hem ışık kontrolünü sağlamakta hem de hareketli geometrileri ile görsel bütünlük oluşturmaktadır. "ART+COM Tasarım Ofisi" tarafından tasarlanan "OLED" kinetik iç mekan aydınlatma elemanı örneklerinde biridir (Resim 2.17.). Elektronik kontrol sistemi bulunan ve hareketleri kullanıcı tarafından ayarlanabilen aydınlatma elemanı, 140 tane, plak formundaki metal modüllerden oluşmaktadır. Her biri farklı hızlarda birbirleriyle uyum içerisinde hareket eden bu kinetik modüller sayesinde aydınlatmanın formu sürekli değişmektedir.

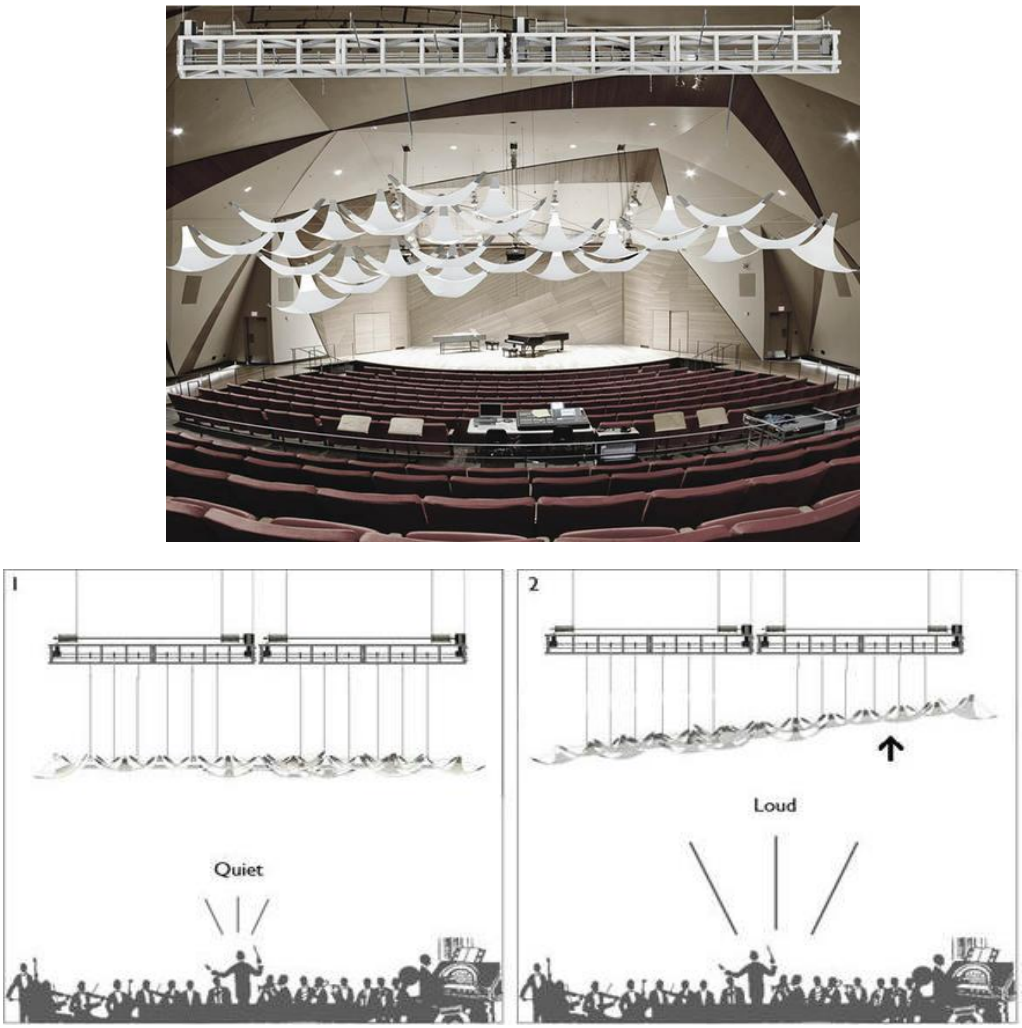


Resim 2.17. "OLED" Kinetik İç Mekan Aydınlatması
(http://www.ofdesign.net/interior-design/kinetic-oled-lamp-design-floating-silently-in-space-2503/14.04.2015)

İnsan üzerinde yaratacağı fiziksel ve psikolojik değişimler nedeniyle iç mekan konforuna etki eden çevresel etkilerden biri de sestir. Kullanıcıların iç mekanda işitsel anlamda rahat edebilmeleri için ortamdaki istenmeyen seslerin gürültüye dönüşmesini engelleyecek ve iletişim amaçlı aktarılması istenilen seslerin de ortamda tutulmasını sağlayacak çeşitli akustik önlemlerin alınması gerekmektedir.

Mekan akustiği, sesin kapalı alan içerisindeki kontrolüyle ilgili bir kavramdır. Mekan akustik çalışmalarında asıl amaç, arzu edilen seslerin alınması için gereken kaliteli ortam koşullarını sağlamaktır. (Barrett ve Zhang, 2009:9). Kinetik sistem çalışmaları sonucunda geliştirilen kinetik donatılar ile iç mekanda oluşabilecek hareketli ses dalgalarını kontrol altında tutarak kullanıcılar üzerinde oluşturacağı olumsuz etkileri önlemek mümkündür.

"Armstrong" firması tarafından geliştirilen tasarım örneğinde olduğu gibi kinetik akustik paneller ses dalgalarının etkisiyle eş zamanlı olarak hareket etmekte ve sesin yayılımını kontrol altına almaktadır. Böylece müzikal performans esnasında sahnede oluşan sesin yankılanmadan net bir şekilde seyirciye ulaşması sağlanmakta ve olası bir ses karmaşasının önüne geçilmektedir (Resim 2.18.).



Resim 2.18. Kinetik Akustik Paneller
(https://www.behance.net/gallery/3863879/Kinetic-Acoustic-Panels/03.07.2015)

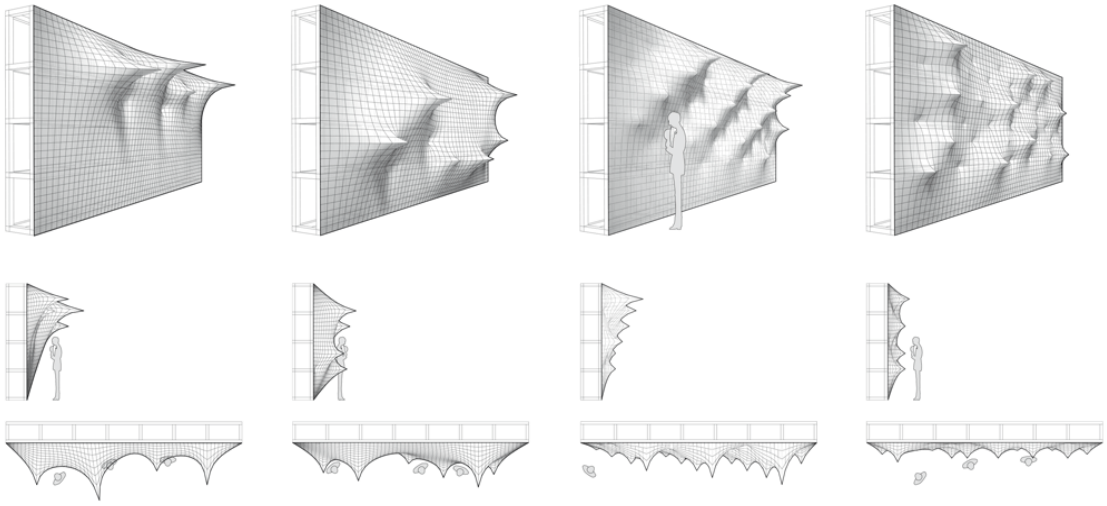
2.1.4. Görsel Amaçlı Kullanılan Kinetik Donatılar

İç mekanda kullanılan kinetik donatılar, fiziksel ihtiyaçları karşılaya yönelik işlevler yüklenmelerinin yanı sıra çevreleriyle olan etkileşimleri sebebiyle mekan ve kullanıcısı arasında bir iletişim aracı olarak da kullanılabilirler. Mekana işlevselliğin yanında görsel zenginlik ve çeşitlilik de katan kinetik donatılar, sanatsal özelliklerinden dolayı kullanıcılarla görsel iletişim kurabilmektedir. Özellikle iletişimin ve bilgi aktarımının medya araçları üzerinden sağlandığı ve televizyon sinema gibi teknolojik aygıtların kullanımıyla görsel iletişimin daha da önem kazandığı günümüzde, teknoloji ile desteklenen kinetik donatıların, iç mekan tasarımında görsel amaçlı olarak kullanımları giderek artmaktadır.

"Barkow Leibinge" tarafından tasarlanan "Kinetic Wall" örneğinde olduğu gibi kinetik özellikler bazı durumlarda, mekanın ile kullanıcılar arasındaki etkileşimi arttırmak ve mekana görsel zenginlik katmak için de kullanılabilmektedir. Yüzeyi saydam sentetik kumaşla kaplı olan duvarın, ahşap iskeletinin içerisinde motorlarla çalışan ve ileri geri hareket ederek kumaş yüzeyi harekete geçiren mekanizmalar bulunmaktadır. Dijital olarak kontrol edilen mekanizmalar sayesinde sürekli hareket halinde olan duvar, genişleyip daralarak mekan hacminin sürekli değişmesine ve mekandaki yüzeylerin kullanıcılarla etkileşime geçmesini neden olmaktadır (Resim 2.19-20).

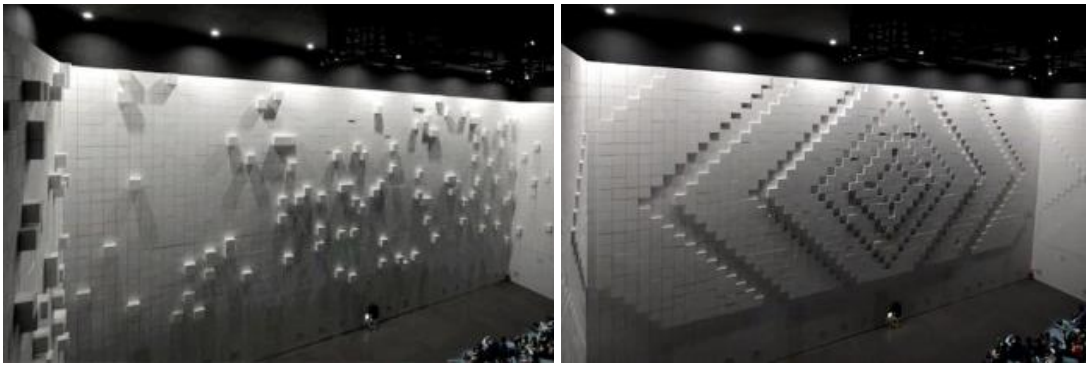


Resim 2.19. Kinetic Wall
(http://www.barkowleibinger.com/archive/view/kinetic_wall/03.07.2015)

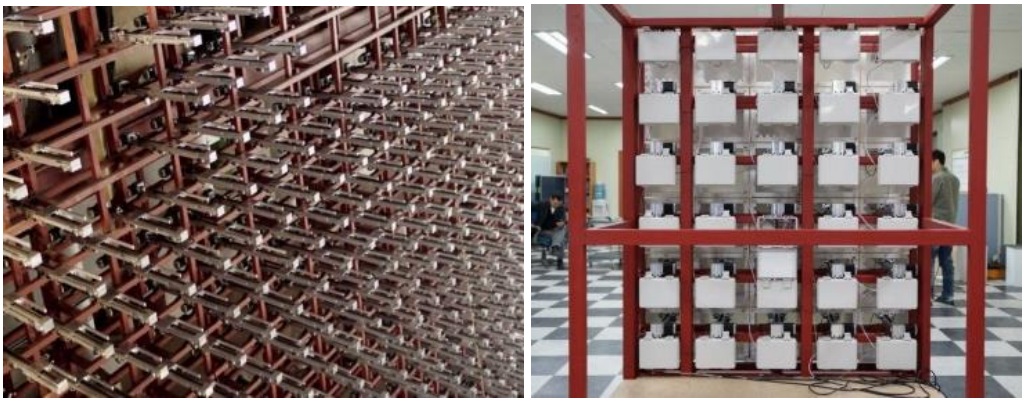


Resim 2.20. "Kinetic Wall" Örneğinde Mekan ve Kullanıcı Etkileşimi (http://www.barkowleibinger.com/archive/view/kinetic_wall/03.07.2015)

Medya sanat grubu "Jonpasang" tarafından tasarlanan bir medya sanat kurulumu olan "Hyper Matrix", aynı zamanda kinetik bir iç mekan donatısı örneğidir. İç mekan tasarım öğesi olarak kullanılan kurulum, 32 x 32 cm'lik hareketli küplerden oluşmaktadır. Çelik konstrüksiyon üzerine monte edilen küpler arkalarındaki itici motorlar aracılığıyla ileri geri hareket ederek iç mekanın duvar yüzeyinde kinetik dokular oluşturmaktadır. Değişken görüntüler yaratarak kullanıcıya farklı mesaj iletimlerinde bulunan bu sistem iç mekanı bir görsel performans alanına dönüştürmektedir (Resim 2.21-22).



Resim 2.21. "Hyper Matrix" Medya Sanat Kurulumu (http://www.designisthis.com/blog/en/post/hyper-matrix-kinetic-landscapes-media-art-installation-2/16.04.2015)



Resim 2.22. "Hyper Matrix" Medya Sanat Kurulumunun İç Mekanizması (http://www.designisthis.com/blog/en/post/hyper-matrix-kinetic-landscapes-media-art-installation-2/16.04.2015)

Topluma hizmet veren mekanlarda kullanıcılar, işlevsellik gibi kullanım konforunu arttıracak özelliklerin yanında görsel estetiğe de oldukça fazla önem vermektedir. Özellikle ticari kaygıları olan mekanlarda, kullanıcı sayısını arttırmak amacıyla dikkat çekici, görsel zenginliği olan tasarımlar tercih edilmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde, kinetik iç mekan tasarımları, görsel olarak çeşitlilik gösteren, değişken, dinamik yaşam çevreleri yaratmaları sebebiyle kullanıcıların ilgisini çekme aşamasında oldukça başarılı sonuçlar vermektedir. "DEEP Mimarlık" tarafından tasarlanan "ACE Cafe" iç mekan örneğinde olduğu gibi müşterilerin dikkatini çekerek kullanımı arttırmak amacıyla kinetik iç mekan donatıları kullanılmaktadır. Toplu kullanıma açık olan ve cafe-restoran olarak kullanılan mekanda, barın arka duvarında kinetik çelik çubuklardan oluşan hareketli bir yüzey oluşturulmuştur (Resim 2.23.). Otomatik olarak farklı zaman aralıkları ile katlanarak yükselen ve tekrar alçalarak eski konumuna dönen kinetik çubuklar, duvar yüzeyinde hareketli değişken bir doku yaratmaktadır. Hem iç mekanda hem de yapının cephesinde kullanılan ve gün boyu ritmik olarak benzer kinetik hareketleri tekrarlayan bu donatılar, nefes alan canlı bir organizmaya benzemeleri sebebiyle görsel olarak müşterilerin ilgisini çekmektedir.



Resim 2.23. "ACE Cafe" Kinetik İç Mekan Tasarımı
(http://www.archdaily.com/575159/ace-cafe-751-deep-architects/01.02.2015)

2.1.5. Mobil Mekanlarda Kinetik Donatılar

Kinetik iç mekan donatıları, sabit mimari yapı formları içerisinde görülebileceği gibi yapının bütününde hareketin söz konusu olduğu, mobil yapılarda da görülebilmektedir. Mobil yapılar, hareket edebilen ve ya taşınabilen yapı formları olmaları nedeniyle hafif yapım malzemeleri kullanılarak üretilirler ve yapım teknikleri açısından çeşitlilik göstermektedirler. Bu özelliklerinden dolayı kinetik iç mekan tasarımları için elverişli bir yapıya sahiptirler.

Kamp evi olarak kullanılması düşünülen "Markies" projesi, hareketli donatıları sayesinde hem iç mekanda hem de yapı çeperinde kinetik davranışlar gösteren bir mobil yapı örneğidir (Resim 2.24.). Kapalı iken 2 x 4.5 m alan kaplayan yapının orta bölümde banyo ve mutfak mekanlarını içeren bir hacim bulunmaktadır. Bu hacmi iki taraftan kapatan hareketli duvarlar, çatısındaki katlanmış, akordiyon benzeri esnek üst örtü yardımıyla yanlara doğru açılmakta ve yapının iç mekanı genişlemektedir. Hem yapı kabuğunu oluşturan hem de iç mekan donatısı olarak çalışan bu kinetik duvarlar açıldığında yatak odasını ve oturma odası olarak da kullanılan teras alanını oluşturmaktadır. Duvarların hareketi esnasında, katlanmış olarak iç mekana sabitlenen kinetik iç mekan donatıları da açılarak masa, sandalye gibi elemanlara dönüşmektedir.



Resim 2.24. "Markies" Mobil Yapı Örneğinde Kinetik İç Mekan Kurgusu (http://transformabledesign.com/project/a-3-1-de-markies-the-awning/18.12.14)

"Roll It" projesi, kinetik iç mekan donatılarından oluşan mobil yapı örneklerinden bir diğeridir (Resim 2.25.). Karlsruhe Üniversitesi içerisindeki farklı enstitülerin işbirliği sonucunda üretilen bu deneysel projede, yapı bütünündeki devinimlere bağlı olarak değişim gösteren bir iç mekan kurgusu mevcuttur. Silindir formundaki yapı üç ayrı bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde yeme, uyuma, oturma ve çalışma eylemlerini karşılayan iç mekan donatıları, ikinci bölümde yapının dönmesini sağlayan tekerlek, üçüncü bölümde ise depolama alanı ve mutfak bulunmaktadır. Bir yaşam alanında bulunması gereken tüm donanımları bulunduran bu bölümler yapının dönme açılarına göre farklı işlevler kazanmaktadır. Yapı bütünündeki kinetik hareketler iç mekana da yansımakta ve iç mekandaki eylem alanları ihtiyaca göre değişebilmektedir. Böylece birden fazla işlev mekandan tasarruf sağlanarak kısıtlı bir hacim içerisinde çözümlenebilmektedir.



Resim 2.25. "Roll It" Projesi (http://www.archdaily.com/60921/roll-it-experimental-housing-university-of-karlsruhe/23.02.2015)

Taşınabilir mobil yapı örneği olan "Mobile Mini House" ise raylar üzerinde kayan zemini ve hareketli mekan donatıları sayesinde büyüyüp küçülerek hem iç mekanda hem de yapı bütününde biçimsel değişimler göstermektedir. Banyo, oturma odası, yatak odası, mutfak ve ofis gibi alanları tanımlayan hareketli düşey bölücü düzlemler ve zemin düzlemi, kullanılacağı zaman ise yelpaze gibi raylar üzerinde kayarak açılmakta, kullanılmadığı zaman ise iç içe geçerek kapanmaktadır. İç mekanda eylem alanları arasında geçişleri sağlayan hareketli düşey donatılar bir yaşam alanında bulunması gereken tüm donanıma sahiptir. Mekanın üzeri ise yağmurdan korunmak için yine kayarak açılabilen üst örtü ile kapatılabilmektedir. Sık seyahat eden veya kamp yapmayı seven kullanıcıların konut ihtiyacını karşılaması düşünülen bu yapı, kapandığında bir araç yardımıyla taşınabilecek boyutlara ulaşmaktadır (Resim 2.26.).



Resim 2.26. Mobile Mini House
(http://inhabitat.com/the-expandable-mobile-mini-house/23.02.2015)

2.2. Kinetik İç Mekan Mobilyaları

İlk insanların yaşamlarının sürdürdükleri ilkel barınaklardan günümüzdeki son teknoloji ürünü mekanlara kadar, mimarlık tarihinin her sürecinde mimari içerisinde yer bulan mobilya kavramı, kelime olarak "Oturulan, yemek yenilen, çalışılan yatılan yerlerin döşenmesine yarayan taşınabilir eşya" anlamına gelmektedir.

Mobilya mimarlığın yansıması olarak binlerce yıl önce ortaya çıkmıştır. İnsanlar tarafından önceleri sadece oturma işlevini karşılamak için ortaya çıkan mobilya, tarihsel süreç içerisinde kullanım ihtiyacına, geliştirilen yapım tekniklerine ve malzemelere bağlı olarak farklı işlevler kazanmıştır. Mimarinin iç donatım aracı olması durumu mobilyanın mimari bir yaklaşımla gelişmesine ve tasarlanmasına neden olmuştur. Mobilya, mimari mekanla birlikte ele alınması gereken bir öğedir çünkü mobilya kavramı, mimari mekanın gelişimiyle şekillenmiştir. Mekanda mobilyaların kullanım biçimleri, bulundukları mekana ve kullanıcının kültürel ve ekonomik durumuna göre farklılaşmaktadır (Savaş, 2011:7).

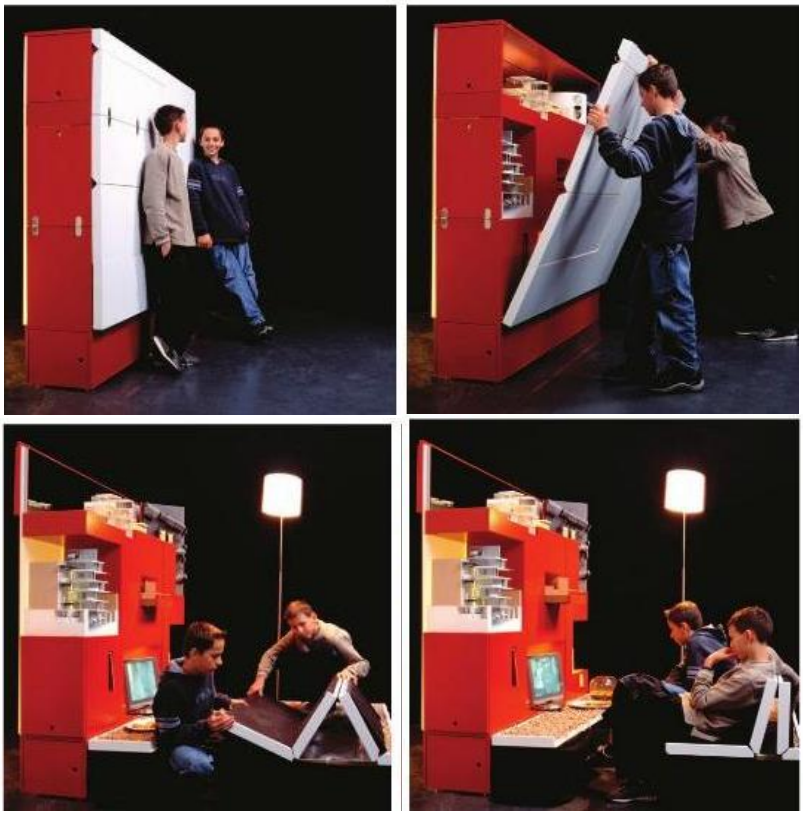
Bir mimari yapının işlevsel varlığını sürdürebilmesi aşamasında kullanıcı ihtiyaçlarına cevap verebilecek bir iç mekana sahip olması oldukça önemlidir. Dolayısı ile mimari yapının iç donanımını oluşturan elemanlar olarak karşımıza çıkan mobilyaların mekan kullanım sürecine dahil olabilmeleri için aynı işlevselliği göstermeleri gerekmektedir. Bu nedenle mobilyalar tarih boyunca, değişen toplum yaşantısına ve beklentilerine bağlı olarak geliştirilen mimari tasarım yaklaşımları doğrultusunda biçimleniş olarak sürekli değişim göstermektedir. Özellikle Sanayi Devrimi ile başlayan ve günümüze kadar devam eden süreçte toplum yaşantısında görülen köklü değişimlerin mimari ve iç mimari çevrede yarattığı etki, mobilya tasarımına da yansımaktadır. Son yıllarda teknolojik gelişmelerinde katkısıyla mimaride oluşan değişim ihtiyacına cevap olarak geliştirilen kinetik mimari tasarım yaklaşımı, mimari çevrenin bir elemanı olan mobilyaların biçimlenişinde de etkili olmaktadır.

Günümüzde, kentlerdeki nüfus yoğunluğuna bağlı olarak kişisel yaşam alanlarının küçülmesi, kullanıcıların birden fazla ihtiyacı karşılayabilen ancak mekanda fazla alan kaplamayan iç mekan mobilyalarına ihtiyaç duymasına neden olmaktadır. Bir mobilya formunun, farklı kullanım ihtiyaçlarını, alandan tasarruf sağlayarak tek bir bünye içerisinde karşılayabilmesi için biçim olarak değişim göstermesi yani hareket etmesi gerekmektedir. Hareketin mobilyaya uygulanması ve ihtiyaca göre biçim değiştirilebilen, çok amaçlı tasarımlarının geliştirilmesi aşamasında kinetik mimari sistemler tasarımcılara ilham vermektedir. Teknolojik gelişmeler ve malzeme olanaklarıyla birlikte kinetik mimari tasarımlar, mobilya ölçeğinde de uygulama alanı bulabilmektedir.

Yeme, uyuma, oturma, çalışma, depolama, sergileme vb. eylemeleri sabit bir form içerisinde karşılayan ve iç mekan tasarımını sınırlayan mobilyalar, kinetik mimari sistemlerin kullanımıyla birlikte, yerini her mekana uyum sağlayabilen hareketli, dönüştürülebilir mobilyalara bırakmaya başlamaktadır. Kinetik mobilyalar kullanıcıya kullanım çeşitliliği sunmalarının yanı sıra birden fazla mobilyanın işlevini tek bir donanımda bulundurdukları için maliyet açısından da kazanç sağlamaktadır.

Bir oturma odasında bulunması gereken tüm kullanım alanlarını tek bir ünite içerisinde toplayarak sınırlı bir alanda birden fazla kullanıcı ihtiyacını karşılamayı

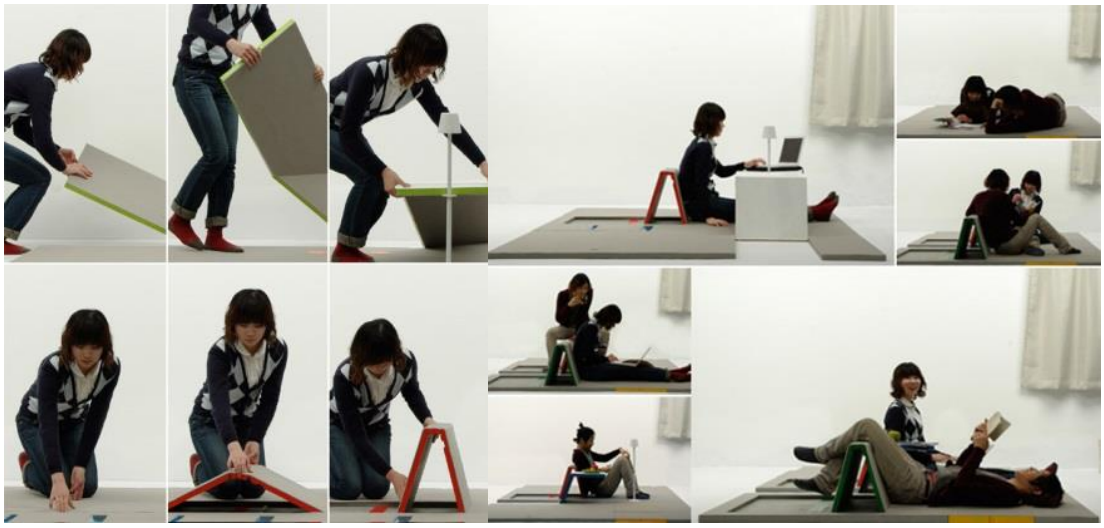
hedefleyen “Archilab”, kinetik iç mekan mobilyalarından biridir (Resim 2.27.). Kullanılmadığı zaman kapalı bir kutuya benzeyen mobilyanın yüzeyinde katlanabilen, hareketli bir kapak bulunmaktadır. Açılarak yatay konuma getirilen kapak tekrar kendi içerisinde katlanarak sırtlığı olan bir oturma birimine ve sehpaya dönüşmektedir. Mobilyanın orta kısmında içerisinde televizyonun bulunduğu bir bölme, yanlarında ise dolaplar bulunmaktadır. (Mostaedi, 2013:78)



Resim 2.27. “Archilab” Kinetik Mobilya Örneği (Mostaedi, 2013:78)

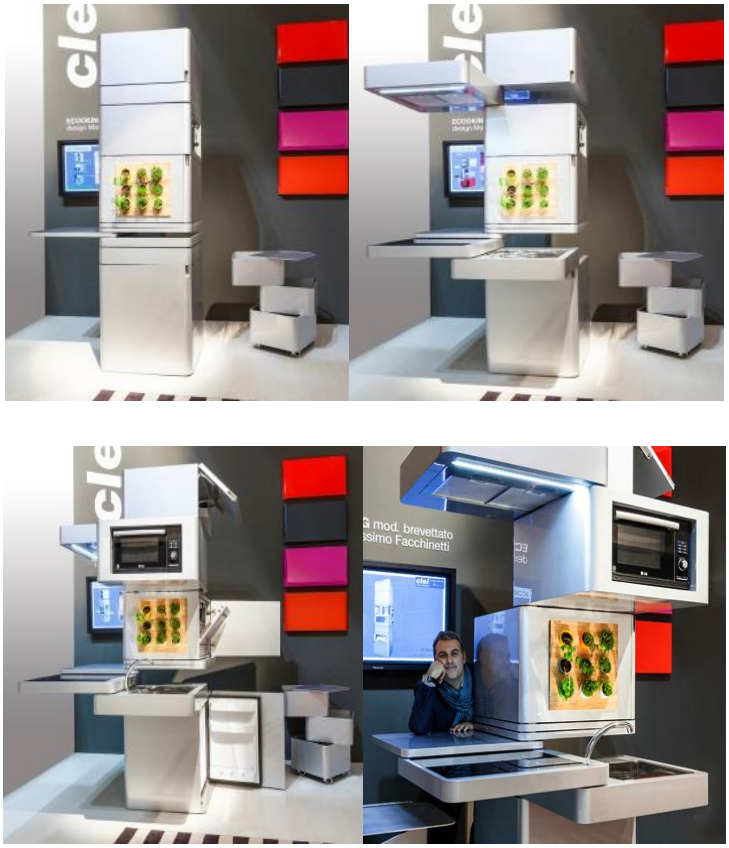
Günümüzde malzeme çeşitliliğinin artması ile mobilyalarda daha hafif ve daha dayanıklı malzemelerin kullanılmaya başlanması, kinetik sistemlerin uygulanabilirliğini ve kullanımını kolaylaştırmaktadır. Katlanabilen bileşenleri sayesinde oturma, uzanma, çalışma, okuma gibi eylemler için gereken farklı mobilya türlerine dönüşebilen “Land Peel”, hafif, kolaylıkla taşınabilen ve her ortama uyum sağlayabilen bir kinetik mobilya örneğidir (Resim 2.28.). Bir yer minderine benzeyen mobilya, ince kesit kalınlığı ve hafif yapım malzemesi sayesinde çok fazla bir güç harcamadan her yere taşınabilmektedir. Üç parçadan oluşan tasarımın katlanarak

kaldırılabilen yüzeyleri ihtiyaca göre oturma birimine veya masaya dönüştürülebilmektedir.



Resim 2.28. Land Peel
(http://www.pleatfarm.com/2010/03/29/land-peel-kyoto-institute-of-technology-design/15.12.2014)

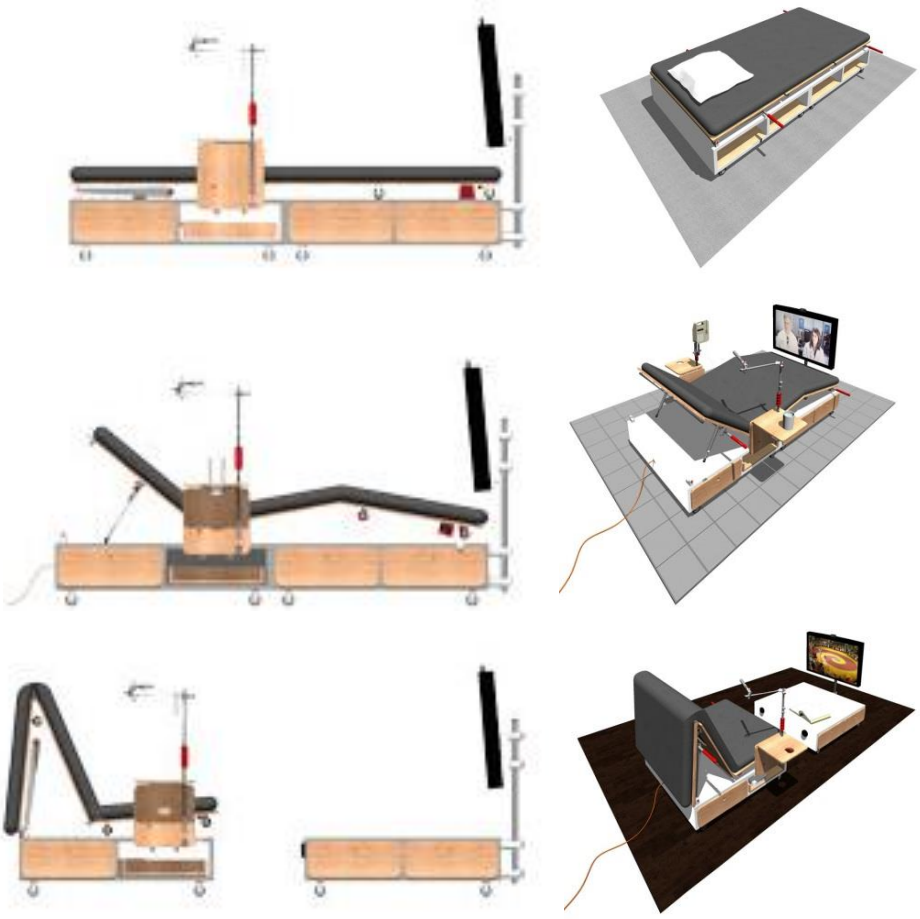
Mutfak olarak kullanılan bir iç mekanda gerçekleştirilen tüm eylemleri ve bulunması gereken tüm ekipmanları tek bir ünite içerisinde çözümleyen "Ecooking Vertical Kitchen", mutfak alanını en aza indirerek mekandaki sirkülasyon alanını genişleten, çok işlevli kinetik mobilya tasarımlarından bir diğeridir (Resim 2.29.). Dikeyde yükselen ve dikdörtgen prizma formundaki mobilyanın ana gövdesi buzdolabı, bulaşık makinesi, fırın, ocak, lavabo ve çalışma tezgahı gibi ekipmanları içeren hareketli parçalardan oluşmaktadır. Tek bir noktadan ana gövdeye bağlanan bu parçalar döndürme hareketiyle dışarı çıkartılarak kullanılabilmektedir. Kullanılmayan parçalar, tekrar ana gövde içerisine sokularak fazladan alan kaplaması önlenebilmektedir. Güneş panelleri sayesinde kendi enerjisini üretebilen mobilyada aynı zamanda su arıtma sistemi de bulunmaktadır. Lavabodan akan kirli su arıtılarak, ana gövdenin yüzeyinde bulunan bitkileri sulamak için tekrar kullanılmaktadır.



Resim 2.29. Ecooking Vertical Kitchen
(http://mocoloco.com/archives/028790.php/28.02.2015)

Teknolojik yeniliklerle birlikte günlük yaşantının bir parçası gelen, çok işlevli elektronik aygıtlar insanların kullanım beklentilerini değiştirmektedir. İhtiyaçlarına hızlı çözümler üretebilen ve kullanım özgürlüğü tanıyan bu teknolojik aygıtlarla yaşamayı alışkanlık haline getiren günümüz insanı, aynı işlevselliği yaşadığı mekanları donatan mobilyalardan da beklemeye başlamaktadır.

İnsanların uyuma ve oturma gibi günlük ihtiyaçlarını karşılaması için tasarlanan "Universal Kinetic Furniture", dönüşerek kullanıcısına kullanım özgürlüğü tanıyabilen bir kinetik mobilya örneğidir (Resim 2.30.). Tekerlekli üniteler ve üzerindeki katlanabilen minderli yüzey sayesinde iki bölüme ayrılabilen mobilya tek parça iken yatak olarak kullanılmaktadır. Parçalar ayrıldığında ise oturma birimi ve televizyon ünitesi olmak üzere iki farklı elemana dönüşmektedir. Özellikle, uzun süre yatakta yatmak zorunda kalan hastalar için tasarlanan bu mobilyanın, depolama birimi hareketli sehpa, ev sineması, çağrı ünitesi gibi erişim kolaylığı bulunan donanımları da mevcuttur.



Resim 2.30. Universal Kinetic Furniture
(http://universalkinetics.com/furniture-category/preconfigurations.html/15.12.2014)

Günümüzde yaşam alanlarının küçülmesi iç mekanda ki eylem alanlarının iç içe girmesine yol açmaktadır ve bu da kullanıcı konforunu etkileyen bir durumdur. Bu nedenle bu gibi sorunu ortadan kaldırmak için kullanılmadığı zamanlarda boyutsal olarak küçülerek farklı eylemlerin gerçekleşmesi için alan yaratan ve geçici kullanımlara olanak tanıyan kinetik mobilyalar tercih edilmektedir.

Kinetik bileşenleri sayesinde boyutsal değişimler gösterebilen aynı zamanda ihtiyaca göre konumu değiştirilebilen "Room In Boxes" geçici kullanımlar için tasarlanmış bir iç mekan mobilyasıdır (Resim 2.31.). Bir yaşam alanında bulunması gereken eylemleri üç farklı ünite ile çözümleyen bu mobilya sisteminde, her bir ünite kullanılmadığı zaman kapalı kutuya dönüşmekte ve kolaylıkla istenilen konuma taşınabilmektedir. Yatak odası, mutfak ve ofis gibi alanlarda ihtiyaç duyulan tüm donanımları bulunduran üniteler, çeşitli geometrik hareketlerle açılarak boyutlarını

değiştirebilmekte ve böylece ihtiyaç duyulan alan kullanıma hazır hale gelmektedir. Misafir gibi kısa süre ikamet eden kullanıcılar için tasarlanan bu mobilya sistemi taşınabilirliği nedeniyle geçici ihtiyaçların oluştuğu seyahatler esnasında da kullanılabilmektedir.



Resim 2.31. Room In Boxes (http://dornob.com/rooms-in-boxes-space-saving-bedroom-office-kitchen/10.02.2015)

"Fletcher Table" hareketli geometrisi sayesinde boyutsal değişimler gösterebilen bir kinetik masa tasarımıdır (Resim 2.32.). Daire formundaki masa tablası, kullanıcı sayısı arttığında ve boyut olarak yetersiz kaldığı durumlarda, tablayı oluşturan parçaların 120º döndürülmesi sonucunda genişlemektedir. Döndürme hareketi elle veya uzaktan kumanda ile otomatik olarak kontrol edilebilmektedir.



Resim 2.32. Fletcher Table (http://fletchertables.com/gallery/18.12.2014)

Kullanılmadığı zaman düzlemsel bir forma giren, kullanılacağı zaman ise katlanarak sandalyeye dönüşen “Rising Chair”, boyutsal değişimlerde bulunarak alandan tasarruf sağlayan kinetik mobilya örneklerinde bir diğeridir. Başlangıçta aynı düzlem üzerinde bulunan farklı boylardaki bambu çıtalar, aralarındaki kinetik bağlantı noktaları sayesinde katlanarak, eğrisel bir oturma yüzeyi ve ayakları olan sandalyeyi oluşturmaktadır. Hafifliği sebebiyle kolaylıkla taşınabilen ve konumu değiştirilebilen bu kinetik sandalye, kapalı konumdayken az yer kapladığı için depolama kolaylığı sağlamaktadır (Resim 2.33.).



Resim 2.33. Rising Chair
(http://www.robertvanembricqs.com/#!rising-chair/c1wnn/10.02.2015)

Mimaride geliştirilen kinetik sistem çalışmaları ile birlikte mekanik ve elektronik teknolojilerinin mobilya tasarımına aktarılması, mobilyaların sadece bir iç mekan elemanı olmaktan çıkarak makine gibi çalışan bir öğe haline gelmesine neden olmaktadır. Mekanik sistemi sayesinde kendi kendine yürüyebilen “Walking Table” mobilyada hareket kapasitesini üst seviyelere çıkaran bir kinetik mobilya tasarımıdır. Belli bir kuvvet uygulanarak itildiğinde mekanik sistemi devreye giren kinetik masa canlı bir varlık gibi davranarak yürümeye başlamaktadır (Resim 2.34.).



Resim 2.34. Walking Table
(http://www.scheublinlindeman.com/wouter-scheublin/18.12.14)

Kendi kendine hareket edebilme özelliği gösteren kinetik mobilya örneklerinden bir diğeri "Robotic Chair" dir. Hareketleri kablosuz ağ üzerinden harici bir bilgisayar tarafından kontrol edilen sandalyenin ahşap kaplama gövdesinin içerisinde hareketini sağlayan teknolojik donanımı bulunmaktadır. Kinetik davranışları bilgisayar yazılı ile yönetilen sandalye, kendi kendine parçalara ayrılıp sonra tekrar toplanarak ilk haline dönebilmektedir (Resim 2.35.).



Resim 2.35. Robotic Chair
(http://www.news.cornell.edu/stories/2006/10/robotic-chair-creates-stir-online-falling-apart-and-reassembling-itself/18.12.14)

2.3. BÖLÜM DEĞERLENDİRMESİ

Bir mimari yapının en belirgin özelliği insanın onun içerisine girebilmesine ve yaşamsal eylemlerini sürdürebilmesine olanak tanımasıdır. Bu nedenle iç mekan, bir mimari yapının en önemli bölümüdür. Bir yapının kullanım amacına ulaşabilmesi için iç mekanın kullanıcı ihtiyaçları doğrultusunda tasarlanması gerekmektedir. Ancak toplumsal yaşantıdaki değişimlere bağlı olarak kullanıcı beklentilerinin hızla değişim göstermesi, kullanıcıların az maliyetli fakat çok işlevli mekanları tercih etmesine neden olmakta ve böylece iç mekan da kinetik mimari tasarımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Hareket edebilen veya biçim değişikliği gösterebilen kinetik mimari tasarımlar, dönüşerek farklı ihtiyaçları karşılayabildikleri için iç mekanda işlevselliğin sağlanabilmesi aşamasında bir gereklilik haline gelmektedir. İç mekan tasarımında kullanılan kinetik donatı elemanları ve mobilyalar, farklı kullanımlara olanak tanımalarının yanı sıra birden fazla elemanın işlevinin tek bir hacim içerisinde çözümledikleri için mevcut mekan hacminin en verimli şekilde kullanılmasını da sağlayabilmektedir. Mekana işlevsel çözümler getirmenin dışında estetik değer ve görsel zenginlik de kazandıran kinetik mimari tasarımlar teknolojik yeniliklerle birlikte iç mekan tasarımındaki etkisini her geçen gün daha da arttırmaktadır.

SONUÇ

İnsan sürekli hareket eden ve çevresiyle etkileşim içerisinde olan bir varlıktır. Çevresel etkenler karşısında kendini sürekli geliştiren insanın, zamanla artan deneyimlerine ve bilgi birikimine bağlı olarak alışkanlıkları da sürekli değişmektedir. İnsanın, yaşantısının büyük bir bölümünü kendi oluşturduğu mimari çevre içerisinde geçirdiği düşünüldüğünde, bu değişim sürecinden en çok etkilenen öğenin mimari olduğu görülmektedir. Doğadaki tüm canlılar ve insanlar gibi mimari yapılar da canlı ve cansız çevre ile sürekli etkileşim içerisindedir. Bu nedenle doğal çevre koşullarında veya insan alışkanlıklarında oluşan her türlü değişim, mimari yapıların biçimlenişinde doğrudan etkili olmaktadır.

Özellikle 18. yüzyılda Sanayi Devrimi ile başlayan ve 20. yüzyılın ikinci yarısından sonra hızlanarak devam eden teknolojik gelişmeler, insanların yaşam biçimlerinde köklü değişimlerin yaşanmasına ve yaşamsal beklentilerin hızla değişmesine neden olmuştur. İnsanın hızlanarak değişen beklentileri karşısında mimari mekanlar yetersiz kalmış ve mimaride değişim ihtiyacı doğmuştur. Teknoloji ile birlikte bilimsel araştırmaların hız kazandığı bu süreçte doğadaki canlı yaşantısını gözlemleyen tasarımcılar için canlı formların hareket özellikleri ve değişim karşısındaki uyum yetenekleri ilham kaynağı olmuştur. Böylece mimari mekanları oluşturan yapı ve yapı bileşenlerinin sabit durumlarının aksine kinetik yani hareketli bir duruma geçmeleri fikri gündeme gelmiş ve mimaride biçimsel değişimi öngören "Kinetik Mimari" kavramı ortaya çıkmıştır. Hareket, tarihin her döneminde mimari yapı içerisinde bir şekilde yer bulmuştur. Günümüzde ise "Kinetik Mimarlık" adı altında ayrı bir çalışma alanı içerisinde ele alınmakta ve mimariye uygulanabilirliği üzerine araştırmalar yapılmaktadır. Teknoloji sayesinde geliştirilen yeni yapım teknikleri, malzemeleri, elektrik, elektronik ve bilgisayar sistemleri, hareketin mimarideki kullanımını arttırmaktadır.

Kinetik mimari tasarım yaklaşımının, mimari yapı ve iç mekan biçimlenişleri üzerindeki etkilerinin incelendiği bu tezde, mimaride işlevselliğin sağlanması aşamasında hareketliliğin bir gereklilik haline geldiği görülmektedir. Mimari insan yapımı bir üründür ve varlığı kullanıcısı olan insanla mümkündür. Temel amacı insanın yaşam alanı ihtiyacını karşılamak olan mimari ürünün bu işlevini sürdürebilmesi için zaman içerisinde değişen kullanıcı ihtiyaçlarına uyum sağlaması

gerekmektedir. Mimari bir ürünü tanımlayan en önemli öğelerden biri geometrik biçimidir ve mimaride işlevsel çözümlerin çoğu biçim ile sağlanır. Dolayısı ile mimaride değişim ihtiyacı ancak geometrik biçim değişikliği ile yani hareketle karşılanabilir. Bu nedenle kinetik tasarımlar mimaride hareketliliği sağladıkları için işlevsellik ihtiyacına çözüm getirmektedir.

Mimari yapılarda geliştirilen kinetik tasarımlar incelendiğinde, mimari yapı ve yapı bileşenlerinde görülen hareketliliğin, değişen kullanıcı ihtiyaçlarını karşılamanın dışında doğal çevre koşullarına uyum sağlama gibi bir rolünün de bulunduğu görülmektedir. Yağmur, güneş, rüzgar gibi mevsimsel olaylar, zamana bağlı olarak etkisi değişiklik gösteren doğa olaylarıdır ve bir mimari yapının işlevsel varlığını devam ettirebilmesi, kullanıcı konforunu sağlayabilmesi için doğal çevrede oluşan bu değişimlere uyum sağlaması gerekmektedir. Yapı bütününde görülen hareketlilikle veya çatı örtüleri, cephe sistemleri gibi kinetik yapı elemanlarının hareketliliği ile mevsimsel değişimlerin rahatsız edici etkilerini kontrol altına almak mümkündür. Ayrıca kinetik sistemler yardımıyla yapıların doğal çevredeki temiz enerji kaynaklarını kullanılarak ekolojik özellikler kazanması sağlanabilmektedir. Bu özellikler, mimari yapıların dış çevreden gelen değişimler karşısında uyum yeteneği kazanarak kullanım ömürlerinin uzamasını sağlamaktadır.

Bir mimari yapının işlevselliğini sürdürebilmesi için dış mekandaki değişimlerin yanı sıra iç mekandaki değişimlere de uyum sağlaması gerekmektedir. İç mekan mimarinin ruhudur ve bir mimari yapının kullanım amacına uygunluğu iç mekanın yeterliliği ile ölçülmektedir. Bu nedenle kullanıcı ihtiyaçlarındaki tüm değişimler, mimari yapıdan iç mekana, iç mekandan mobilyaya, ölçeği ne olursa olsun, mimariyi oluşturan tüm öğeler üzerinde etkili olmaktadır. Dolayısı ile değişim ihtiyacına çözüm olarak geliştirilen kinetik mimari tasarımların izlerini, iç mekan ölçeğinde de görmek mümkündür.

Kinetik mimarinin iç mekan tasarımı üzerindeki etkilerini ve mekan kullanımı açısından kullanıcılara sağladığı yararları şu şekilde sıralayabiliriz;

- Sanayi Devrimi ile başlayan ve günümüze kadar devam eden süreçte üretim teknolojilerindeki gelişmeler ve iş olanaklarındaki artışlar insanların kırsal kesimlerden kentlere göç etmesine ve kentlerdeki

nüfus yoğunluğunun giderek artmasına neden olmaktadır. Nüfus artışına bağlı olarak kentlerde kişi başına düşen yaşam alanının azalması ve tüketim ücretlerindeki artışlar, kullanıcıların daha küçük metrekarelere sahip, maliyet açısından daha ekonomik olan mekanları tercih etmesine neden olmaktadır. Yaşanılan mekanların kısıtlı hacimler haline gelmesi günlük yaşantımızda kullandığımız eylem alanlarının iç içe girmesine yol açmaktadır. Kinetik iç mekan tasarımları, toplumun değişen bu mekan kullanım ihtiyaçlarına çözümler üretmektedir. Kinetik iç mekan tasarımları, kullanım amacına göre dönme, kayma katlanma gibi farklı hareketlerle geometrik biçimlerini değiştirebildikleri için ihtiyaca göre boyutsal değişimler gösterebilmektedir. Kullanım anında genişleyebilen, kullanılmadığı zamanlarda ise küçülerek alan kaybını azaltabilen kinetik tasarımlar, iç mekanda ki mevcut hacmin en verimli şekilde değerlendirilmesini sağlamaktadır.

- Kinetik iç mekan donatılarının ve mobilyaların mimariye kazandırdığı en önemli özelliklerden biri işlev çeşitliliğidir. Kinetik tasarımlar hareketli bileşenleri sayesinde farklı biçimlere dönüşebildikleri için değişen kullanıcı ihtiyaçları doğrultusunda farklı işlevlere sahip olabilmektedir. Değiştirilebilir olmaları nedeniyle birden fazla kullanım ihtiyacını tek bir hacim içerisinde karşılayabilen kinetik tasarımlar, iç mekan kullanıcılarına seçim şansı ve kullanım özgürlüğü tanımaktadır.

- Kinetik tasarımların bir diğer özelliği, iç mekanda esneklik sağlamalarıdır. Mimaride, bir mekanın zaman içerisinde değişen kullanıcı ihtiyaçlarına cevap verebilme, farklı mekan kurgularına uyum sağlayabilme özelliği olarak bilinen esneklik, mimari mekanların işlevselliklerini korumak, kullanım ömürlerini uzatmak için geliştirilen bir kavramdır. Kinetik tasarımlar, hareket yeteneğine sahip oldukları için iç mekanda oluşan değişim arayışına ve esneklik ihtiyacına farklı çözümler getirebilmektedir.

- Kinetik iç mekan tasarımları kullanım amacına göre taşınabilme özelliğine de sahip olabilmektedir. Taşınabilme özelliği bulunan iç mekan tasarımları, konum değişikliğine olanak tanıdıkları için farklı mekanlarda farklı kullanıcılar tarafından kullanılabilmektedir. Tek bir mekana bağlı kalmadan her mekana uyum sağlayabiliyor olmaları, tasarımların iç mekanda ki kullanım ömrünü arttırmaktadır.

- İç mekanda kullanılan kinetik iç mekan donatıları ve mobilyalar, hareketli ve dönüşebilir olmaları nedeniyle birden fazla elemanın karşılayabileceği işlevi tek bir eleman üzerinde karşılayabildikleri için maliyet açısından daha ekonomik mekan çözümleri üretebilmektedir. İç mekan kullanıcıları, farklı işlevlerdeki tasarımlara ayrı ayrı bütçe ayırmak yerine maliyeti düşürmek için çok işlevli tasarımları tercih edebilmektedir.

- Kinetik iç mekan tasarımlarının kullanıcılara sağladığı yararlardan bir diğeri ise ergonomidir. Bir iç mekanda ihtiyaç duyulan mekan öğelerinin boyutsal özelliklerini, kullanıcıların antropometrik ölçüleri belirlemektedir. Bu nedenle, iç mekanda işlevselliğin sağlanabilmesi için mekanı oluşturan öğelerin, kullanıcıların boyutlarına uygun olarak tasarlanması yani ergonomik olması gerekmektedir. Ancak mekan kullanıcısının hareket etmesi veya mekanın farklı boyutlardaki bir kullanıcı tarafından kullanılması halinde, mekan öğelerinin karşılaması gereken ölçüler değişiklik gösterebilmektedir. Bu nedenle, hareket ederek boyutsal değişimler gösterebilen kinetik tasarımlar, iç mekanda ergonominin sağlanması aşamasında oldukça etkili olmaktadır.

- Kinetik tasarımlar iç mekana, işlevsel birtakım özelliklerin yanı sıra estetik açıdan görsel çeşitlilik ve zenginlikte katmaktadır. İç mekan tasarımında elde edilen ürün, görsel duyulara da hitap ettiği için işlevsel özellikleri kadar sanatsal değeri de ön plandadır. Hareketlilik özelliği sayesinde mekanlara farklı zamanlarda farklı görünümler kazandırarak

dinamik etkiler yaratan kinetik tasarımlar, kimi zaman görsel amaçlı olarak kullanılan bir tasarım öğesi haline de gelebilmektedir.

Sonuç olarak, kinetik mimari tasarımların, iç mekanda kullanım konforunun sağlanması aşamasında oldukça etkili olduğu görülmektedir. Sabit ve hareketsiz tasarımlar, mekanların değişen kullanıcı ihtiyaçları karşısında işlevselliklerini kaybetmesine neden olurken kinetik tasarımlar, hareketlilik ve değişim göstererek mekanların kullanım ömrünü uzatmaktadır. Özellikle günümüzde, toplumsal yaşantıdaki değişimlerin, mekan kullanım alışkanlıkları üzerindeki etkileri düşünüldüğünde, mevcut mekanların gelecekte işlevlerini kaybedeceklerini söylemek çok da yanlış değildir. Bu açıdan değerlendirildiğinde, kinetik mimari tasarımlar işlev kayıplarına karşı yeni çözümler getirdiği için iç mekan tasarımında ayrı bir önem kazanmaktadır. Bu nedenle, teknolojik donanımların mimariye aktarılmasıyla uygulama alanını daha da genişleten kinetik mimari tasarımların, yakın gelecekte iç mimarideki kullanımının giderek artacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

1. Kitaplar

- Chilton, John (2000). Space Grid Structures. Britain: Architectural Press.
- Evci, Fikret, Enis Faik Arcan (1999). Mimari Tasarıma Yaklaşım 1- Bina Bilgisi Çalışmaları. İstanbul: Tasarım Yayın Grubu.
- Fox, Michael A. (2005). " Kinetic Architectural Systems Design." Şu kitapta: Robert Kronenburg. Transportable Environment: Spon Press, 163-186.
- Fox, Micheal A., Bryant P. Yeh (1999). "Intelligent Kinetic Systems." Şu kitapta: Paddy Nixon, Gerard Lacey, Simon Dobson. Managing Interactions in Smart Environments. Dublin: Springer-Verlag London Ltd, 91-103.
- Hasol, Doğan (2008). Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü. İstanbul: Yem Yayınları.
- Kronenburg, Robert (1995). Houses In Motion, The Genesis, History and Development of the Portable Building. London: Academy Editions.
- Kronenburg, Robert. (2003). Portable Architecture. Oxford: Elsevier Architectural Press.
- Laurenza, Domenico, Mario Taddei, Edoardo Zanon (2006). Leonardo's Machines: Da Vinci's Inventions Revealed. Cincinnati: David & Charles Limited.
- Litchfield, Frederick (1942). Illustrated History Of Furniture From The Earliest To The Present Time. London: Truslove & Hanson Limited.
- Mostaedi, Arian (2013). Great Spaces: Flexible Homes. Barcelona: Links Books.
- Mostaedi, Arian (2013). New Flexible Homes. Barcelona: Links Books.
- Unat, Yavuz (2002). "El-Cezeri'nin Makine Yapımında Yararlı Bilgiler ve Uygulamalar Adlı Eseri." Şu kitapta: Hasan Celâl Güzel, Kemal Çiçek, Salim Koca. Türkler. Ankara: Yeni Türkiye Yayınları, (7), 569–575.
- Rossi, Cesare, Flavio Russo, Ferruccio Russo (2009). Ancient Engineers' Inventions. Italy: Springer Science + Business Media B.V.
- Suh, H. Anna (2010). Leonardo'nun Defterleri: Büyük Üstattan Uygulamalı Dersler (Çev. Alev Serin). Ankara: Arkadaş Yayınevi.

- Toffler, Alvin. (1996). "Üçüncü Dalga". İstanbul: Altın Kitaplar.
- Tümer, Gürhan (1993). "Durdukları yerde durmayan devingen mekanlar." Şu kitapta: Gürhan Tümer. Bir Başka Mimarlık. İzmir: Mimarlar odası İzmir şubesi yayınları, 89–125

- Zuk, William, Roger H. Clark (1970). Kinetic Architecture. Canada: Van Nostrand Reinhold Ltd.

1. Makaleler, Bildiriler, Diğer Basılı Yayınlar

- Arslan, Mehmet Emre (2006). 20. Yüzyıl Teknolojik Ütopyalarının Hareketlilik, Esneklik / Uyabilirlik Ve Teknoloji Kavramları. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Asefi, Maziar, Aysan Foruzandeh (2011). "Nature and Kinetic Architecture: The Development of New Type of Transformable Structure for Temporary Applications". Journal of Civil Engineering and Architecture, 5(6), 513-526.

- Asefi, Maziar (2012). "Transformation and movement in architecture: the marriage among art, engineering and technology." Procediam-Social and Behavioral Sciences, 51, 1005-1010

- Bedük, Didem (2003). Bilgi / İletişim Çağı Ve İç Mekan Tasarımı. Sanatta Yeterlik Tezi, Mimar Sinan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Erdem, Tolga (2007). Mobilya Tarihine Genel Bakış ve Art Deco. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Erden, Abdülkadir (2003). "Robotlar ve El-Cezeri." Tübitak Bilim ve Teknik:Robotik, (1), 8.

- Gürçınar, Yusuf, Nuran Yener, Didem Baş Yanarateş. (2000). "Farklı İç Mekan Kurgularında Cam Bölücü Elemanların Kullanım Şekillerinin Belirlenmesi". Yapı Dergisi 10(227), 97

- Hacıalibeyoğlu, Ferhat (2005). Mimarlıkta Devingenlik Devingen Bir Mimari Ürün Olarak Konteyner. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Masubuchi, Motoi (2013). Conceptual And Structural Design Of Adaptive Membrane Structures With Spoked Wheel Principle-Folding To The Perimeter, Doktora Tezi, Berlin Teknik Üniversitesi İnşaat Bölümü, Berlin.

- Moutiris, Vrahimis (2011). Interactive Architecture through Kinetic systems & Computation. Professional Diploma Project, University of Nicosia Architecture Research Center.

- Karaoğlu, Öznur (2014). Mobil Mekânların İç Mekân Organizasyonu Ve Örneklerle Mobil Ofis Tasarımlarının Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.

- Korkmaz, Koray (2001). "Kinetik Mimarlığa Doğru." Ege Mimarlık, 3(1), 8-11

- Korkmaz, Koray (2004). An Analytical Study of the Design Potentials in Kinetic Architecture. Doktora Tezi, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Özturan, Özgü (2010). "Teknolojik Gelişmelerin İç Mekan Biçimlenişine Etkisi". Sempozyum/Tasarımda Genç Bakışlar Sempozyumu. İstanbul: Ticaret Üniversitesi: 125-135

- Savaş, Sinan (2011). Kısıtlı Mekan-Mobilya Çözümlerinde Çağdaş Yaklaşımlar. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, İstanbul.

- Söğüt, Mahmut Atilla (2002). Bölücü Elemanların Ofislerde Uygulanması ve Mekana Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Susam, Gözde (2013). A Research On A Reconfigurable Hypar Structure For Architectural Applications, Yüksek Lisans Tezi, İzmir İleri Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Tuncel, Ahu (2007). Mobil Konutlarda İç Mekan Organizasyonu Ve Mobil Mekanların Tarihsel Gelişim Süreci. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Ünal, Bülent (2013). Mobil Konutların İç Mekân Tasarımlarının Görsel Algı Açısından İrdelenmesi: Geçici Afet Konutları Örneği. Yüksek Lisans Tezi Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Werner, Carolina De Marco (2013). Transformable And Transportable Architecture: Analysis Of Buildings Components And Strategies For Project Design. Master Thesis, Universidad Politécnica de Cataluña Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelon, Espana.

- Xagoraris, Zafirios (1991). The Automaton Theatre. Master of Science, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge.

- Yaşa, Arman (2010). Mimari Kinetik Sistemler ve Performansa dayalı Tasarım Önerileri. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Yılmaz, Çağrı (2007). Konut Üzerine Ütopyalar. Yüksek Lisans Tezi Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

3 Elektronik Kaynaklar

- Barrett, Peter, Yuhan Zhang (Ekim 2009). SCRI Research Report (2).http://www.oecd.org/edu/innovation-education/centreforeffectivelearningenvironmentscele/43834191.pdf/12.06.2014
- Boyla, Oya (2011). Mobilya Tarihi.[Elektronik Sürüm]. http://www.ekitapbankasi.com/2012/01/03/mobilya-tarihi-oya boyla/ 29.04.2015
- http://cyberneticzoo.com/robots/1967-robot-fred-and-james-archigram-group-british/11.02.2015
- http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/70642#files-area/29.08.2014
- http://www.latinata.com/colosseum/colosseum.naumachia.html/13.04.2015
- http://www.romanoimpero.com/2009/09/il-colosseo.html/11.02.2015
- http://library.calvin.edu/hda/node/1353/26.10.2014
- http://en.wikipedia.org/wiki/Drawbridge/11.02.2015
- http://www.leonardodavincisinventions.com/inventions-for-flight/leonardo-da-vincis-glider/26.10.2014
- http://www.leonardodavincisinventions.com/mechanical-inventions/leonardo-da-vincis-car/ 26.10.2014
- http://www.pathfindersdesign.net/www.pathfindersdesign.net/Leonardo.html 27.04.2015
- http://www.pathfindersdesign.net/www.pathfindersdesign.net/Leonardo.html 27.04.2015
- http://www.core77.com/posts/27671/Another-Insane-Piece-of-Transforming-Furniture-from-the-18th-Century /29.04.2015
- https://aaronbrownsdon.wordpress.com/2012/10/12/futurism-and-antonio-santelia/ 01.05.2015
- http://worldhistoryconnected.press.illinois.edu/11.1/forum_croizier.html/ 09.02.2015
- http://restaurant-ingthroughhistory.com/2009/10/09/pie-in-the-skies %E2%80%93-revolving-restaurants/ 01.05.2015
- http://www.dataisnature.com/?p=1618 /01.05.2015
- http://en.wikipedia.org/wiki/London_Eye#/media/File:London-Eye-2009.JPG 25.02.2015
- https://tr.pinterest.com/pin/544583779912482482/11.02.2015
- https://www.pinterest.com/pin/339177415660030390/02.05.2015
- http://www.cca.qc.ca/en/collection/2071-the-expanding-geodesic-dome 11.02.2015
- https://www.pinterest.com/pin/302937512404993432/03.05.2015

- http://atelier7greenwich.blogspot.com.tr/ 03.05.2015
- http://www.archdaily.com/333450/arup-envisions-the-skyscrapers-of-2050/ 09.02.2015
- http://www.archigram.net/projects_pages/1990_house.html/11.02.2015
- http://www.ultraswank.net/architecture/are-we-ready-for-the-jetsons-yet/ 09.02.2015
- http://www.tinyassapartment.com/search?q=fifth+element /09.02.2015
- http://tr.pinterest.com/pin/323907398172339433/19.12.2014
- http://www.pinterest.com/pin/309692911848132126 /19.12.2014
- http://designblog.rietveldacademie.nl/?m=201010 /09.05.2015
- https://www.pinterest.com/pin/471048442245474107/09.03.2015
- http://transformabledesign.com/project/1-milwaukee-art-museum-quadracci-pavilion-2/18.12.2014
- https://www.pinterest.com/pin/471048442245474474/09.03.2015
- http://www.pritzkerprize.com/2015-images-download /11.04.2015
- http://www.archiexpo.com/prod/premier-composite-technologies/retractable-tensile-structure-89104-828024.html /11.04.2015
- http://www.sl-rasch.de/p_1010.html /09.03.2015
- http://phaidonatlas.com/building/shanghai-qizhong-forest-sports-city-tennis-centre/3590 /09.03.2015
- http://www.uh.edu/engines/epi2586.htm /10.04.2015
- http://drmm.co.uk/projects/view.php?p=sliding-house#extended /17.12.2014
- http://dornob.com/transforming-home-features-three-90-degree-rotating-rooms/18.12.2014
- http://www.archiexpo.com/prod/hightex/gypsum-plaster-architectural-fabric-polyester-pvc-retractable-tensile-structures-58335-148961.html /10.04.2015
- http://www.tensinet.com/database/viewProject/3839.html /11.04.2015
- http://tinyhousing.ca/index.php/pictures.html /14.04.2015
- http://www.ysin.nl/show/nl/downloads/5,9/3 /14.04.2015
- http://www.ecocapsule.sk/ecocapsule /14.04.2015
- http://aizzz.com/eng/?page_id=375/14.04.2015
- http://www.microcompacthome.com/index.php/12.04.2015
- http://inhabitat.com/tiny-space-age-loftcube-prefab-can-pop-up-just-about-anywhere/loftcube-werner-aisslinger/?extend=1/12.04.2015
- http://www.dmva-architecten.be/v2/index.php#houses|68 /12.04.2015
- http://inhabitat.com/muvbox-fast-food-shipping-container-restaurant/muvbox-3/?extend=1 /12.04.2015
- http://www.designmobile.com/swell.html /12.04.2015
- http://smallhousebliss.com/2014/10/04/sigurd-larsen-sorte-hus/ 12.04.2015
- http://www.jetsongreen.com/2010/08/prefab-green-home-office-east-bay.html /12.04.2015
- http://www.home-designing.com/2014/11/small-apartment-uses-movable-shelving-to-create-endless-design-combinations /15.12.2014
- http://www.bookcaseporn.com/shape-shifting-apartment-by-yuko-shibata/ 18.12.2014
- http://www.designboom.com/contemporary/colani.html /18.12.2014

- http://we-make-money-not-art.com/archives/2006/05/muscles-is-a-35.php#.VQ_VzdKsWZV /23.03.2015
- http://yo.co.uk/yo-home/images/18.12.2014
- http://www.clei.it/cleisystem.php /19.01.2015
- http://dornob.com/compact-all-in-one-furniture-design-for-kitchen-dining/ 10.02.2015
- http://madameherve.typepad.com/madame_herv/once_a_month_collage/ 15.12.2014
- http://www.ottocad.net/blog/?p=243 /14.04.2015
- http://www.archdaily.com/104724/ad-classics-maison-bordeaux-oma/ 18.12.2014
- http://www.interioresporelmundo.com/portal/news-torggler-door-systems/ 16.04.2015
- https://www.pinterest.com/pin/421227371368825285/ 21.05.2015
- http://minordetails.typepad.com/md_weblog/travel/17.12.2014
- http://www.archdaily.com/575159/ace-cafe-751-deep-architects/01.02.2015
- http://transformabledesign.com/project/a-3-1-de-markies-the-awning/ 18.12.14
- http://www.archdaily.com/60921/roll-it-experimental-housing-university-of-karlsruhe/ 23.02.2015
- http://www.ofdesign.net/interior-design/kinetic-oled-lamp-design-floating-silently-in-space-2503 /14.04.2015
- http://www.designisthis.com/blog/en/post/hyper-matrix-kinetic-landscapes-media-art-installation-2 /16.04.2015
- http://www.pleatfarm.com/2010/03/29/land-peel-kyoto-institute-of-technology-design/ 15.12.2014
- http://mocoloco.com/archives/028790.php /28.02.2015
- http://universalkinetics.com/furniture-category/preconfigurations.html 15.12.2014
- http://dornob.com/rooms-in-boxes-space-saving-bedroom-office-kitchen/ 10.02.2015
- http://fletchertables.com/gallery/18.12.2014
- http://www.robertvanembricqs.com/#!rising-chair/c1wnn/10.02.2015
- http://www.scheublinlindeman.com/wouter-scheublin/18.12.14
- http://www.news.cornell.edu/stories/2006/10/robotic-chair-creates-stir-online-falling-apart-and-reassembling-itself/18.12.14
- http://www.news.cornell.edu/stories/2006/10/robotic-chair-creates-stir-online-falling-apart-and-reassembling-itself /18.12.2014
- http://www.archigram.net/projects_pages/cuishicle.html/11.02.2015
- http://www.archigram.net/projects_pages/suitsaloon.html/11.02.2015
- http://www.archdaily.com/110745/ad-classics-nakagin-capsule-tower-kisho-kurokawa/07.07.2015
- http://www.barkowleibinger.com/archive/view/kinetic_wall/03.07.2015
- https://www.behance.net/gallery/3863879/Kinetic-Acoustic-Panels/03.07.2015
- https://yazdanistudioresearch.wordpress.com/2011/11/15/cj-rd-center-kinetic-facade/03.07.2015

- http://inhabitat.com/the-expandable-mobile-mini-house/23.02.2015

ÖZGEÇMİŞ

Eda Ölçer, 1989 yılında Kocaeli'de doğdu. İlköğretim eğitimini 50. Yıl Cumhuriyet İlköğretim Okulu'nda, lise eğitimini İzmit Lisesi Yabancı Dil Ağırlıklı Bölümü'nde tamamlayarak 2008 yılında Kocaeli Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi İç Mimarlık Bölümü'ne girmeye hak kazandı. 2012 yılında lisans eğitimini tamamlayarak Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İç Mimarlık Anasanat Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı ve 2013 yılında araştırma görevlisi olarak göreve başladı. Halen bu görevine devam etmektedir.