

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIĞIN
EKOSİSTEMİN KENTLE SİMBİYOTİK İLİŞKİSİ
BAĞLAMINDA İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Can BOYACIOĞLU**

Anabilim Dalı : Mimarlık

Programı : Mimari Tasarım

HAZİRAN 2010

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIĞIN
EKOSİSTEMİN KENTLE SİMBİYOTİK İLİŞKİSİ
BAĞLAMINDA İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Can BOYACIOĞLU
(502081008)**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 07 Mayıs 2010
Tezin Savunulduğu Tarih : 09 Haziran 2010**

**Tez Danışmanı : Doç Dr. Nezir AYIRAN
(İTÜ)
Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Gülçin PULAT GÖKMEN
(İTÜ)
Yrd. Doç. Dr. Bengü ULUENGİN
(Bahçeşehir)**

HAZİRAN 2010

Aileme ve Dostlarıma;

ÖNSÖZ

Çalışmam süresince, bana üstün bilimsel tecrübesi ile destek veren danışmanım Sayın Doç. Dr. Nezih AYIRAN'a çok teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmam sırasında yardımlarını benden esirgemeyen annem Derya BOYACIOĞLU, babam Kurtuluş BOYACIOĞLU ve kardeşim Cansu BOYACIOĞLU'na, en zor zamanlarımda yardıma koşan sevgili Nilay ERGÜN ve Onur DURMUŞ'a teşekkür ederim.

Haziran 2010

Can BOYACIOĞLU

Mimar

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
ÖZET.....	xv
SUMMARY	xvii
1.GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı	1
1.2 Tezin Yöntemi ve İçeriği.....	4
2. GENEL TANIMLAR	5
2.1 Sürdürülebilirlik	5
2.2 Ekosistem	7
2.3 Biomimesis	13
2.3.1 Biomimesis tanımı ve mimari kuram içerisinde kullanımı	13
2.3.2 Biosphere 2 projesi.....	17
2.4 Bölüm Sonucu	19
3. KENTSEL EKOLOJİ.....	21
3.1 Kent ve Ekolojik Mimari'nin Kente Bakışı	21
3.1.1 Kent ve içinde bulunduğu ekosistemin taşıma kapasitesi	22
3.1.2 Kent ve entropi.....	24
3.2 Ekosistem ile Simbiyotik İlişkideki Kent ve Tasarımlanan Metabolizması	25
3.2.1 Ekolojik konservatif ekonomi ve halk katılımı	29
3.2.2 Endüstriyel ekosistem	30
3.2.2.1 Maddenin negentropik değeri	32
3.2.2.2 “Vertical Farm” projesi	37
3.2.2.3. Kalundborg örneği	38
3.2.2.4 Mükemmel endüstriyel ekosistem kuramı	40
3.2.3 Endüstriyel ekosistem ve biomimesis bağlantısı	42
3.2.3.1 Kentsel metabolizma.....	43
3.2.3.2 Sahra ormanı projesi	44
3.2.3.3 Homeostasis	46
3.3 Bölüm Sonucu	47
3.3.1 Mükemmel sürdürülebilir kent.....	47
3.3.2 Mimari yapının sürdürülebilir kent içerisindeki rolü	49
4. EKOLOJİK MİMARİ ÖRNEKLER VE YAPININ EKOSİSTEM İLE İLİŞKİSİ	51
4.1 Yapılmış ve Yapılmakta Olan Mimari Örnekler.....	51
4.1.1 Bank of America One Bryant Park binası.....	51
4.1.2 Metropol Parasol	55

4.1.3 Benny Farm.....	58
4.1.4 Editt Tower.....	66
4.2 Ütopik Mimari Örnekler.....	70
4.2.1 Moleküler ev	70
4.2.2 Matscape.....	73
4.2.3 Muten Galataport.....	75
4.3 Bölüm Sonucu	77
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	811
5.1 Tez Çerçevesinde Sürdürülebilir Mimari Yapı Kıstasları	822
5.2 Yakın Gelecek İçin Tasarım Öngörüsü	844
KAYNAKLAR.....	87
ÖZGEÇMİŞ.....	93

KISALTMALAR

OECD : İktisadi Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
CSP : Yoğunlaştırılmış Güneş Enerjisi Toplayıcı
CHP : Ortak Isınma ve Elektrik Üretimi Sistemi

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 4.1 : İncelenen ekolojik projelerin karşılaştırılması	79
---	----

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1: Odum'un metabolizmadaki homeostatik geri-besleme mekanizması gösterimi.....	9
Şekil 2.2: Günümüz rant amaçlı homojen yerleşmeleri üzerinden kültürel etkileşimsizlik, içe kapalılık ve ekosistem ile pozitif etkileşememe ile ilgili Amerika Birleşik Devletleri Örneği, Atlanta'da bir konut dokusu.....	10
Şekil 2.3: Günümüz rant amaçlı homojen yerleşmeleri üzerinden kültürel etkileşimsizlik, içe kapalılık ve ekosistem ile pozitif etkileşememe ile ilgili Türkiye örneği. İstanbul'da bir homojen yerleşke.....	11
Şekil 2.4: 1973'de Architectural Assosiation öğrencileri tarafından tasarlanmış ekolojik ev Street Farm House.....	14
Şekil 2.5: Ken Yeang tarafından kent ekosistemine biomimetik yaklaşımla tasarlanan Abu Dhabi'deki Eco-Bay.....	16
Şekil 2.6: Biosphere 2 hava fotoğrafı.....	18
Şekil 2.7: Biosphere 2 iç mekan fotoğrafı.....	19
Şekil 3.1: Ken Yeang'ın Chongqing Tower Tasarımı.....	22
Şekil 3.2: Ebenezer Howard'ın Garden City konsept çizimi.....	23
Şekil 3.3: Farklı çeşit likenlerden oluşmuş bir koloni.....	25
Şekil 3.4: Jacques Ferrier Architects'in Hypergreen tasarımı ve Yeang'ın ekolojik altyapı sistemi.....	27
Şekil 3.5: Madde çevrimi'ne örnek olarak azot atomu'nun ekosistem içerisindeki çevrimi.....	28
Şekil 3.6: Ekosisteme insan etkisi üzerinden endüstriyel sürdürülebilirliği sağlamaya örnek: serbest su yüzeyli yapay sulak alanlarda gerçekleşen etkin arıtma mekanizması grafiği.....	29
Şekil 3.7: Türkiye'den afet sonrası acil kullanılmak üzere Shigeru Ban tarafından tasarlanıp kullanıma geçmiş geçici konut yapıları.....	33
Şekil 3.8: Japonya'dan afet sonrası acil kullanılmak üzere Shigeru Ban tarafından tasarlanıp kullanıma geçilmiş geçici konut yapıları.....	34
Şekil 3.9: Shigeru Ban'ın tasarladığı Çin'deki Chengdu Hualin İlkokulu ve Kobe Japonya'daki Kağıt Kilise.....	34
Şekil 3.10: Shigeru Ban'ın tasarladığı Çin'deki Chengdu Hualin İlkokulu ve Kobe Japonya'daki Kağıt Kilise.....	35
Şekil 3.11: Bir mim grubu tarafından Hollanda Amsterdam'da kullanılan atık kağıt ve geri dönüştürülmüş malzemeden yapılmış Ban tasarımı "Göçebe Tiyatro Kubbesi".....	35
Şekil 3.12: Bir mim grubu tarafından Hollanda Amsterdam'da kullanılan atık kağıt ve geri dönüştürülmüş malzemeden yapılmış Ban tasarımı "Göçebe Tiyatro Kubbesi".....	36
Şekil 3.13: Algoritmik Vertical Farm girdi – çıktı diyagramı.....	37
Şekil 3.14: Soa tarafından tasarlanan bir "Vertical Farm" projesi.....	38

Şekil 3.15: Kalundborg'un madde ve enerji akış diyagramı.....	39
Şekil 3.16: Mükemmel ekosistem diyagramı.....	41
Şekil 3.17: 3 boyutlu bambu gövdesi morfolojisi.....	44
Şekil 3.18: Sahra Ormanı Projesi.....	45
Şekil 4.1: Bank of America One Bryant Park Binası ve çevresi.....	52
Şekil 4.2: One Bryant Park projesinin girişi ve kent ile ilişkisi.....	53
Şekil 4.3: Bank of America One Bryant Park Binası ve çevresi.....	54
Şekil 4.4: Jürgen Mayer'in Metropol Parasol konsept çizimi.....	55
Şekil 4.5: Metropol Parasol'un proje kesiti.....	56
Şekil 4.6: Metropol Parasol'un ahşap strüktür birleşim detayı.....	56
Şekil 4.7: Metropol Parasol betonarme yangın merdivenleri.....	57
Şekil 4.8: Metropol Parasol, Seville'nin vaziyet planı.....	57
Şekil 4.9: Metropol Parasol meydan kotu iç mekan tasarımı.....	58
Şekil 4.10: Benny Farm Projesi görünüşler.....	59
Şekil 4.11: Benny Farm Projesi görünüşler.....	59
Şekil 4.12: Benny Farm Projesi rehabilitasyon sonrası vaziyet planı.....	60
Şekil 4.13: Benny Farm yapım sistemi.....	60
Şekil 4.14: Benny Farm Projesi sürdürülebilir ısınma sistemi.....	61
Şekil 4.15: Benny Farm Projesi yerleşimi ve kent yeşil sistemi içerisinde bağlantıları.....	62
Şekil 4.16: Benny Farm enerji sistemi.....	63
Şekil 4.17: Benny Farm cephe eklemeleri.....	64
Şekil 4.18: Benny Farm havalandırma sistemi.....	65
Şekil 4.19: Benny Farm su sistemi.....	65
Şekil 4.20: Editt Tower Projesi.....	67
Şekil 4.21: Editt Tower 5. ve 6. kat planları.....	68
Şekil 4.22: Editt Tower 9. ve 10. kat planları.....	68
Şekil 4.23: Editt Tower Projesi görünüşleri.....	69
Şekil 4.24: Moleküler Ev tasarımı.....	71
Şekil 4.25: Moleküler Ev'in gelişiminin 9 günü.....	72
Şekil 4.26: Moleküler Ev tasarımı.....	73
Şekil 4.27: Matcape konut görünüşleri ve panel sistemi.....	74
Şekil 4.28: Matscape kesit.....	75
Şekil 4.29: Muten Galataport Projesi.....	76
Şekil 4.30: Muten projesi dahilinde tasarlanmış bir ofis yapısı projesi.....	77

SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIĞIN, EKOSİSTEMİN KENTLE SİMBİYOTİK İLİŞKİSİ BAĞLAMINDA İNCELENMESİ

ÖZET

Bu çalışmada sürdürülebilir mimarlığın genel problemleri, kentin ekosistemin bir parçası olduğu kabulünden yararlanılarak araştırılmıştır. Bu çalışma içerisinde mimari yapının ve kentin ekosistem ile olan ilişkisinin mimari tasarıma etkisi açıklanmış, bu etkinin mimari yapının sürdürülebilirliğine nasıl katkı yapacağı örnekler üzerinden giderek araştırılmıştır. Günümüz kentleri oluşan yoğun endüstriyel faaliyetler ve giderek artan nüfusları ile dahil oldukları ekosistemlere olumsuz etkide bulunmaktadır. Sonuç olarak ise yine kentler ekosistemdeki homeostatik dengenin değişmesi ile olumlu veya olumsuz etkilenir. Mimari yapılar da bu olumlu veya olumsuz etkinin parçalarıdır. Tez dahilinde ekolojik mimari yapıların, yapılı çevre ve doğal çevre ile ilişkileri örneklenerek bu kurulan simbiyotik ilişkilerin hangi şartlarda başarılı olduğu araştırılmıştır.

Günümüz yeşil mimarisi, teknik altyapılar, yeşillendirilmiş katlar veya geri dönüşümlü sistemler içerebilir. Bu yapılar yapılmalarından itibaren tasarlanmaları sırasında bu ilişki düşünülmüş olsa da olmasa da dahil oldukları sistem ile birebir ilişki içerisine girerler. Bu araştırma kapsamında binaların dahil oldukları sistem ile ilişkilerinin nasıl planlanabileceği, hangi kıstaslar ile kent ve ekosistem ile simbiyotik bağlantı kurulabileceği araştırılmıştır.

Dünya üzerindeki her ekosistemin kendi içerisinde özelleşmiş madde çevrimleri, homeostatik dengesi ve diğer ekosistemler ile ilişkileri vardır. Kent ekosistemleri de onları kapsayan doğal ekosistemlerin parçası olarak, kapsayan ekosistemin homeostatik dengesinde ve madde çevrimlerinde yarattıkları pozitif etkilerle, bozulmuş sistemi daha dengeli bir şekle geri çevirebilirler. Mimari yapılar da kent ekosistemi içerisinde kent ve doğa arasında bir geçiş mekanı oluştururlar ve bir nevi kentin kabuğu rolünü üstlenirler. Bu kabuk kent ile doğa arasında doğru tasarlanmış bir bağlantı ile kentin sürdürülebilirliğinde etkin rol oynar.

THE ANALYSIS OF SUSTAINABLE ARCHITECTURE IN THE BASIS OF SYMBIOTIC RELATION BETWEEN CITY AND ECOSYSTEM

SUMMARY

In this thesis, the main problems of sustainable design try to be solved with the basic idea of city is a part of ecosystem which enclose it. The main idea of the thesis is to find the effect of the building to the idea of symbiotic relation between city and ecosystem. Today's cities affect the surrounding ecosystems massively. These massive effects changes the ecosystem and the life which is in the ecosystem. Also cities are affected from that results because of ecosystems homeostatic balance and material flow changes unsustainably. This work tries to example how the building successfully affect the relation between city and the surrounding ecosystem and how can these relation effects change the designing of ecological buildings.

Today's cities are mostly surrounded by damaged natural habitats. These natural habitats can be repaired with artificial affects by human industrial ecosystems or urban metabolisms. Tomorrow's urban green architecture will become the skin which connects the natural habitat and the urban habitat. That skin can control the homeostatic balance between cities and natural habitats material flows and life cycle flows. That flows can be designed with the idea of industrial ecosystem which means the surrounding ecosystem's only input is day-light and only output is leaking heat to space. Architecture can become a major actor in these flow designs and social sustainability of tomorrow's cities.

1.GİRİŞ

1.1 Tezin Amacı

20.yy’da, endüstri devrimi ile birlikte oluşan yerel çevresel kirlenmenin, daha global ölçekte bir kirlenmeye yerini bıraktığı görülmektedir. Bu kirlenme ve sürdürülebilir olmayan enerji kaynakları ile ilgili problemler özellikle 1970’lerdeki enerji krizi ile birlikte Birleşmiş Milletler’in oturumları kapsamına alınmıştır (Bozdoğan, 2003).

1970 sonrası, Birleşmiş Milletler’in sürdürülebilir kalkınma üzerinde durmakta olduğu süre gelen dönem, bir önceki mimarlığın yoğun bir şekilde “modernizm” kavramı ile sürüklendiği dönemle kıyaslanırsa, Penelope Dean, modernist dönemdeki mimarın rolünü daha aktif ve yön veren bir rol olarak açıklarken, 1970 sonrası dönemde mimarın rolünün çevresel sorunları da çözmekte yarar sağlayıcı bir reaktif rol olduğunu işaret eder (Dean, 2009). 1970’lerden bugüne gelindiğinde ise mimar, yeni edindiği bu reaktif rol ile ilgili gereksindiği bilgiyi hep diğer bilimlerden edinmiştir. Farmer’e (1999) göre 1960’lardan itibaren gelişen ekoloji konusundaki çalışmalarda zaman zaman birbirleri ile de çelişen farklı düşünce ve görüşler arasından en ön planda gelenleri teknoloji ile ilgili olanlardır. Yeang (2008a) ise mimari tasarım’da ekolojik yaklaşımlar olmadan oluşan bu teknolojik sürdürülebilirlik projelerinin ne kadar temiz ve gelişmiş olursa olsun, sürdürülebilirlik anlamında kentsel düzeyde yarar sağlamayacağından bahsetmektedir.

Sürdürülebilir kalkınma ve siyasetin ilişkisine göz atmak için günümüzde sürdürülebilir yaşamın ve ekolojinin en acil sorunu haline gelmiş küresel ısınmanın siyasi çevreler ve Birleşmiş Milletler kapsamında nasıl tartışıldığına bakmak yeterli olabilir. 1997’de imzalanan Kyoto Protokolü kapsamında, 2012 yılına kadar protokolü imzalamış devletlerin sera gazı emisyonlarını 1990 yılındaki miktara çekmeleri kararlaştırılmıştır. 1997 yılından bu yana gelinen noktayı değerlendirmek ve yeni bir protokol oluşturmak üzere Birleşmiş Milletler temsilcisi ülke başkanları

Aralık 2009'da Kopenhag'da yeniden bir araya gelmişlerdir. Kopenhag Birleşmiş Milletler İklim Zirvesi'nde yazılı bir protokol oluşturulamamıştır. İklim Zirvesi'nin basında oluşturduğu haberler ise genel olarak, ülkelerin temsilcilerinin birbirlerini suçlamaları ve bir müdahalesizlik durumu üzerinedir. Önemli sivil toplum örgütlerinden Greenpeace'e göre siyasi çevreler ve Birleşmiş Milletler yetkilileri halen bu "acil" durumun farkına varamamıştır. Çevre Mühendisleri Odası'nın internet sitesindeki haberde ise Kopenhag 2009 İklim Zirvesi ile Birleşmiş Milletler'in küresel ısınmaya karşı "yetkin olmadığını" kanıtladığı savunulmuştur. (cmo.org.tr).

Birleşmiş Milletler'in aksine bilimsel ve sosyal çevrelerin sürdürülebilirlik konusuna bir "kalkınma" problemi değil, McHarg'ın (1970) baktığı şekilde bir "hayatta kalabilme" problemi olarak baktığını görebiliriz. Eğer sürdürülebilirliğe bir "hayatta kalma problemi" olarak bakılırsa, 20. yy'da mimaride ve holistik düşünce içerisinde incelenen, insanoğlunun bir uzay gemisi içerisinde tamamen kendi yapay olanakları dahilinde, dışarıdan hiçbir yardım alamadan benliğini devam ettirebilmesini konu alan "uzay gemisi dünya" görüşü tam da sürdürülebilir dünya tasarımı konusunda hayatta kalmak üzerine oluşturulmuş bir tasarım mantığı denemesidir (Anker, 2005). Bu düşüncenin savunucularından Ian McHarg, Amerikan Mimarlar Birliği'nin 1970'de Boston'da yapılan "Farkındalık Günü" konferansında yaptığı konuşmada mimarlığın asıl tanımının; evrimsel bir sıkıntı yaşayan insanlığın kurtulması için dünyaya adaptasyonunu sağlamak olduğundau işaret eder ve bu şekilde Charles Darwin'in doğal seçim yani en uygun olanın yaşayabilmesi prensibine gönderme yapar (McHarg, 1970). Bu adaptasyon sürecinin günümüz mimarisi ile çelişen yanı ise Alexander (1964) tarafından, "Formların Sentezi Hakkında Notlar" kitabında, modern toplumlardaki mimarın oluşturduğu formun gelenekler ve sabit bir kültürel sistem tarafından kontrol edilmemesi sonucunda dengeye ulaşamaması ve dengeli bir sisteme adapte olamaması olarak açıklanmıştır. Yürekli (2010) insanın doğayla kültürel ilişkisindeki son aşama olarak nitelendirdiği metropolitan yaşamın kaotikliğinden ve çözülemezliğine işaret eder. Alexander'a (1964) göre bu adapte olamama durumunun bir nedeni de, modern kentin kaotik ve tüketime dayalı yaşam tipolojisi içerisindeki yaşamının gerektirdiği sebeplerden ötürü sistemin kendisinin sürekli bir değişim halinde olması ve dengeli bir sistemin oluşmamasındandır. Bu nedenle Alexander'a göre modern hayatta mimar kendi dengeli ve sürdürülebilir bir

sistem oluşturmak problemi ile karşı karşıya kalır. Bu tezin amacı, 1970’lerden bugüne değişen sürdürülebilirlik, ekoloji, yeşil mimarlık, holistik mimarlık düşüncesi, endüstriyel ekosistem, enerji – etkin tasarım gibi tanımlar bağlamında oluşan ekolojik tasarım kültürü ve mimarlık düşüncelerinin günümüz mimarlığını nasıl etkilediğini incelemek, günümüz mimarisini bu etkenler üzerinden değerlendirmek ve genel geçer bir sürdürülebilir mimarlık düşünce yapısı oluşturmaktır.

Yazgan’ın (2006) belirttiği gibi, kendi kendine yetebilen binalardan, kültürel farklılıkları ön plana çıkaran çalışmalara kadar “yeşil mimarlık” insanı her şeyin merkezinde tutan, çevreyi koruma amacından çok insanın hayatını dünya üzerinde sürdürebilmesi üzerine duyulan inancı ve arzuyu yansıtır. Ekolojiye insan hayatının sürdürülebilmesi şeklinde bakılırsa, sürdürülebilir mimarlık hakkında yapılan tezin her şeyden önce bir mekansal tanım üzerine oturması gerekliliği ortaya çıkar. Bu tezde öngörülen ve etkenlerin araştırılmasında kullanılan asıl mekan “kent” ve “kentsel mekan”dır. Castells’e (1996) göre kentler modern tüketim kültürünün agoralarıdır ve özellikle 1990’lardan bu yana kent bir kez daha değişim geçirerek iletişim, tüketim ve sosyalleşme için bütüncül bir merkeze dönüşmüştür. Kentlerin bir nevi “Global Finans Pazarları”na dönüştüğü günümüzde artık toprak ile birebir bağıni koparmış, kendi besinini üretemeyen “kentli” olarak nitelediğimiz insanın sürdürülebilirliğini kentin dışında devam ettirmesi mümkün görünmemektedir. Bu nedenle tez çalışması içerisinde “kendi kendine yetebilme” ölçütleri ve ekolojik sürdürülebilirliğin genel geçer kıstaslarının yanı sıra, günümüz endüstrisi ve ekonomisi içerisindeki sürdürülebilirlik ölçütleri de ele alınarak, “sürdürülebilir kent” bağlamında değerlendirilmeye çalışılacaktır.

Diğer yandan günümüz mimarlığına baktığımızda da Dean’ın (2009) görüşüne göre mimar çoğu zaman ekolojiyi ya sadece marka değeri oluşturacak bir pazarlama metası, ya sadece tasarımı için ilham kaynağı olan bir araç, yol gösterici ya da enerji ve ekoloji yasaları çerçevesinde uymak zorunda olduğu kurallar bütünü olarak görür.

1.2 Tezin Yöntemi ve İçeriği

Bu tez çalışmasında literatürden edinilen bilgilerin sistemleştirilmesi, bu bilgilerden çıkarsamalar yapılarak yeni, ekolojik literatürü destekleyen bir görüşe ulaşılacak amaçlanmıştır. Tez dahilinde önce sürdürülebilirlik üzerinde düşünceler incelenmiş, bu düşünceler ekosistem ile bağlantı kurup kurulmamasına göre ikiye ayrılmıştır. Dünya ekosistemi ile bağlantı kurmayan projeler örneklenmiş ve günümüz teknoloji içerisinde yorumlanmıştır. Daha sonra ekosistem ile doğrudan ve dolaylı yol ile bağlantı kuran projelere geçilmiş, ekoloji alt başlığı altında bu projeleri oluşturan bilimsel zemin incelenmiş, bu bilimsel zeminden ekolojik mimari için ölçütler oluşturulmuştur. Bu görüşler dahilindeki güncel ve ütopyik örnekler incelenmiş, bu incelemenin sonunda ilgili görüşler ile projelerin değerlendirilmesi yapılmıştır.

Bu tez dört bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde sürdürülebilirlik kavramı hakkında genel tanımlar ortaya konmuş, Bütüncül düşünme sistemi üzerinden ekosistem tanımı yapılmış ve insanın ve insanın etkisi üzerinden mimarın ekosistem içerisindeki etkisi ortaya konmuştur.

İkinci bölümde, ilk bölümde tanımlanan ekosistem özellikleri içerisinde yer bulan “kent” oluşumunun, ekosisteme olan etkisi ve ekosistem ile olan ilişkisi irdelenmiş, güncel finansal ve bilimsel görüşler üzerinden bir “mükemmel sürdürülebilir kent” düşüncesi oluşturulmuştur.

Üçüncü bölümde bu “mükemmel sürdürülebilir kent”in güncel mimari örnekler içerisindeki ipuçları aranmış, güncel “ekolojik” ve “sürdürülebilir” mimari örneklerin ekolojik düşünce yapısı içerisinde nerede bulundukları irdelenmiştir.

Son bölümde ise ikinci ve üçüncü bölümde irdelenen sorunlar ve çözüm arayışları dahilinde yakın gelecek için bir mimari tasarım öngörüsü yapılmıştır.

Yapılan literatür taramasında, farklı sosyal, mimari, bilimsel, siyasal görüşler üzerinden, kent çerçevesi içerisinde ve bütüncül düşünce sistemi içerisinde bakılarak oluşturulan ekolojik görüşlerin bir araya toplanması ve bu görüşlerin bütüncül bir şekilde toplam bir “ekolojik mimarlık kuramı” oluşturması amaçlanmıştır.

2. GENEL TANIMLAR

19. ve 20. yüzyıllar içerisinde sürdürülebilirlik ve ekoloji kavramları ortaya çıkmış, bu kavramlar dahilinde öncelikle doğal bilimlerde olmak üzere, sosyal bilimlerde ve mimaride yeni teoriler ortaya atılmaya başlanmıştır. Bu değişim paralelinde insanlığın yaşadığı mekanlar da değişmiş, bu mekansal değişimler ve kavramlar karşılıklı olarak birbirlerinden etkilenmişlerdir.

Kentsel çevre içerisinde mimari tasarımın, dünya ekosistemi üzerindeki etkisini araştırmak için her şeyden önce sürdürülebilirlik, ekosistem, ekoloji, entropi gibi dünya üzerindeki sosyal, fiziksel, biyolojik ve kültürel çevreyi etkileyen kavramların tanımları yapılmalı ve mimari tasarım bu kavramlar ışığında incelenmelidir.

2.1 Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik, Birleşmiş Milletler'e göre "çevresel kaynakların kullanımını minimize eden ve çevresel çöküş etkisiyi azaltan ve aynı zamanda ekonomiyi ve yaşam kalitesini arttıran yöntemleri kullanan bir küresel gelişim sürecidir" (Birleşmiş Milletler Çevre ve Gelişim Komisyonu, 1987). Genel olarak sürdürülebilirlik, ekonomik, yaşamsal devamlılıkları, yaşam kalitesinin geliştirilmesini ve ekolojik devamlılığın tamamını kapsayan bir şemsiye olarak görülebilir. Koçhan'a (2002) göre yaşanan çevre sorunları, hızlı nüfus artışı ve hızlı kentleşme, giderek artan kent yoksulları ve uluslar arası eşitsizliği de içerecek şekilde, konunun geniş bir bakış açısı ile ele alınması zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Bu durumla birlikte ekonomik kalkınma ele alınırken, çevre faktörü göz ardı edilmeden, sürdürülebilir gelişme sağlanmalıdır. Ayrıca sürdürülebilir kalkınmanın bir başka hedefi de günümüz yaşam kalitesini yükseltip ekonomik refah düzeyini arttırırken, gelecek nesillerin refahını tehlikeye atmamaktır. 1992 yılında Rio Konferansı'nda sürdürülebilir kalkınma kavramı daha kapsamlı olarak "Doğal sermayeyi tüketmeyen, gelecek kuşakların da kendi gereksinimlerini karşılayabilme olanaklarını ellerinden almayan, ekonomi ve ekosistem arasındaki dengeyi koruyan, ekolojik açıdan sürdürülebilir nitelikte olan ekonomik kalkınma" olarak ele alınmıştır. (Koçhan, 2002) Bu konferanstan 10 yıl

sonra 2002 yılında Johannesburg’da düzenlenen “Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi”nde hükümetler su, enerji, tarım, sağlık ve biyolojik çeşitlilik konularında atılacak adımlar konusunda taahhütlerde bulunmuşlardır. Konu başlıkları arasında:

- 1.Sürdürülebilir olmayan tüketim ve üretim kalıplarının değiştirilmesi;
- 2.Doğal kaynakların korunması ve yönetimi;
- 3.Küreselleşen dünyada sürdürülebilir kalkınma

yer almaktadır. Bu başlıklar altında belirtilen kararlar arasında:

- 1.Sürdürülebilir olmayan enerji kaynaklarına verilen desteklerin kaldırılması;
- 2.Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının arttırılması;
- 3.Enerji verimliliğinin arttırılması;
- 4.Biyo çeşitlilik kaybının 2010 yılına kadar yavaşlatılması

gösterilebilir. (Heinrich Böll Foundation World Summit on Sustainable Development, 2002)

Mimarlık bağlamında genel sürdürülebilir kalkınma ve enerji tüketimi konularında mimarlar da yoğun bir sorumluluk altındadır. Basitçe sürdürülebilir mimarlık bugün ihtiyaç duyulan mekanları gelecek nesillerin gereksinimlerini karşılamalarını engellemeden tasarlamak ve yapmaktır. (Gething, 2006) Bu durumda sürdürülebilir olmayan insan habitatının aktörlerinden biri de mimarlıktır. Ekim’in analizine göre (2004), mimarlık ile doğrudan bağlantılı inşaat sektörü oluşun;

Enerji kullanımının:	%50
Ham madde tüketiminin:	%40
Ozon tabakasına zararlı kimyasal kullanımının:	%50
Verimli tarımsal toprak kaybının	%80
Kullanılabilir su rezervi kaybının:	%50’sinden sorumludur.

Bu durum ışığında OECD “sürdürülebilir bina” için beş ölçüt oluşturmuştur.

- 1.Kaynak Verimliliği;
- 2.Enerji Verimliliği (Sera gazı emisyonu azaltılması dahil);
3. Kirliliğin Önlenmesi (Mekan içi hava kalitesi ve ses yalıtımı dahil);
- 4.Çevre ile yapısal uyuşma;
- 5.İçinde Bulunduğu Sisteme Entegrasyon

(OECD sürdürülebilir bina kuralları tasarımı çalışması, 2002)

Mimari tasarım, binanın yapımı, yıkımı ve kullanımı sırasında oluşan tüm bu beş etkinin de kontrolünde anahtar bir rol oynamaktadır. Binanın ekolojik yapıya entegre olması için oluşan mekansal boşluğun kent içerisinde olduğu düşünülürse, bir üst ölçekte bu sefer “kent”in ve dolayısı ile “kentli”nin daha ekosistem ile uyumu ve daha büyük ölçekte artık global bir ekosistem olduğu kabul edilen bütün dünya ile uyumunu mimarın konusu ve “sürdürülebilir bina” konseptinin gerekliliği haline gelir. John ve diğ. (2004), artık sürdürülebilirlik faktörlerinin de mimari tasarımda diğer anahtar faktörler (ölçek, doku vs.) gibi değerlendirilmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu durumda bina ile binanın sürdürülebilirliğini sağlamak için bir şekilde uyum sağlaması gereken ekosistem arasındaki ilişki mimari tasarıma yansımalıdır.

2.2 Ekosistem

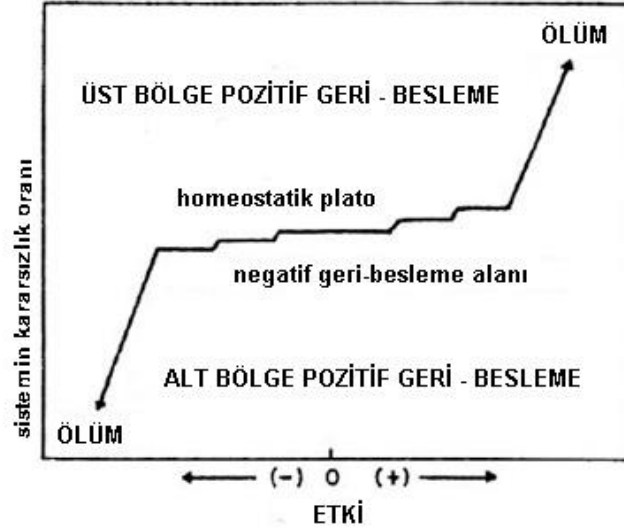
Ekosistem kavramı 1935 yılında George Tansley tarafından ortaya atılmıştır. Tansley ekosistemi şöyle tanımlar: “ Benim görüşüme göre, en temel kavram tüm sistem (fizik bilimi açısından), ki bu sistem sadece karmaşık organizmayı içermez, en geniş anlamda canlı topluluğunun çevresini içerir... Bu ekosistemler, ki öyle adlandırabiliriz, çok çeşitli biçimlerde ve boyutlarda bulunmaktadır. Evrenin birçok fiziki sistemleri içinde evrende tümünden atoma kadar kategori oluştururlar.” (Tansley, 1993) Yazgan’a (2008) göre Tansley burada benzer görüşler ve evrim teorisinin aksine, ekosisteme etki edenlerin sadece canlı varlıklar değil fiziksel olarak ekosistem içerisinde yer alan bütün varlıklar olduğu görüşündedir. Buna göre bütün biyolojik sistem aslında daha büyük ölçekte yer alan fiziki sistemin bir parçasıdır, ve Tansley bütün bu fiziki sistemi ekosistem olarak görmektedir. Bu ekosistem konsepti üzerinden termodinamiğin iki prensibi düşünüldüğünde, sürdürülebilir bir ekosistem

oluşturmak için enerjinin ne kadar büyük önem taşıdığı anlaşılır. Termodinamiğin ilk yasası bir sistemdeki enerji miktarının değişmemesi, ancak enerji niteliğinin değişmesi üzerinedir. İkinci termodinamik yasası olan “entropi” ise enerji miktarının değişmemesine rağmen niteliğinin geri dönüşümü olmayacak şekilde değişmesine işaret eder ki bu durumda sistem iş yapma kabiliyetini yitirir (Yazgan, 2006). Entropi yasasının formülasyonu Rudolph Clausius tarafından “s” değişmezi üzerine kurulmuştur. Sabit “s” değeri maksimuma ulaştığında sistem çalışmaz hale gelir (Atkins, 1984).

Bu durumun tam tersi durum yani canlıların metabolizmalarını, entropi’nin ekosistem üzerindeki ölümcül etkisine karşı gelecek şekilde evrimleştirmesine “negentropi” denilmiştir. Odum’a (1971) göre, bir ekosistem içerisindeki canlı ve cansız elemanların hepsi, bir vücut içerisindeki organlar gibi çalışır (yani bir organizma gibi). Ekosistem içerisinde bir nevi cemiyet hayatı mevcuttur ve ekosistem bütünlüğü bozacak her değişime karşı direnç mekanizması geliştirilerek yeniden dengeye ulaşmaya çalışır.

Odum bu duruma “homeostasis” adını vermiştir ve Ekosistemin ya da metabolizmanın dengeye geri dönebilmek için “negatif geri-besleme” yaptığını, bu ayarlama sonucunda eğer metabolizma halen dengeye ulaşamamışsa ya da ulaşamayacak şekilde bozulmaya devam ediyorsa “pozitif geri-besleme”ye maruz kalacağını işaret eder (Şekil 2.1).

Öte yandan homeostasis’in yanında ekosistemin dengesini sağlayan ikinci bir etken de Ramon Margalef’e (1968) göre biyolojik çeşitliliktir. Margalef bir ekosistem içerisindeki çeşitliliğin fazlalaşmasının ekosistem içerisindeki geri-besleme gücünü arttırdığını ve bu ekosistemin döngüsünü sağlamak için daha az enerjiye gereksinim duyduğunu kanıtlamıştır. Yani ekosistem içerisinde stabilite ile çeşitlilik arasında birebir ilişki bulunmaktadır.



Şekil 2.1: Odum'un metabolizmadaki homeostatik geri-besleme mekanizması gösterimi (Odum, 1971).

Bu ekosistem tanımı çerçevesinde, mimari tasarım ve kent peyzajını incelemeye başlandığında, mimarinin insanın ekosistemin geri kalanı ile ilişkisi açısından nasıl bir noktada olduğu görülebilir. 1973 – 74 petrol krizi döneminde ve sonrasında, genel kanı olarak bütün dünya gezegeninin komple tek bir ekosistem olarak görüldüğü kabulünden, başka bir ifade ile dünya üzerindeki herhangi bir ekolojik etkinin bir şekilde dünyanın her yerinde hissedileceği kabulünden yola çıkıldığında (Anker, 2005), ekolojik mimari incelemesi yapılırken dünya ekosistemi üzerindeki etkiyi görebilmek için, önce daha yerel olan ekosistem içerisindeki etkilerin incelenmesi gerektiği düşünülebilir. Bu nedenle ekolojik mimari kuramın, mimari yapının veya kentsel peyzajın içinde bulunduğu yerel ekosistem üzerinde oluşturduğu fiziksel, biyolojik, kimyasal, kültürel, sosyal etkiler bağlamında, kent ekosisteminin bütüncül dünya ekosistemi içerisindeki yeri araştırılacaktır.

Yürekli (2010), ekosistem ile insan arasındaki bağı açıklarken insanın ekosistem içerisinde olan, doğaya aykırı olmayan bir varlık olduğunu savunmuştur. Akıllı ve elleri ile diğer hayvanlardan farklı olan insanın sistemden etkilenmesi kadar, bu akıllı ve elleri ile doğayı etkilemesinin de normal olduğu görüşündedir.

Yürekli (2010), insan toplumlarının doğayla kültürel ilişkisini, Glikson'un (1963) bu ilişki için kurguladığı dört aşama ile anlatır. İlk aşama göçebelik ve avcılık – toplayıcılıktır. Bu aşamada insan doğa üzerinde kalıcı iz bırakmaz. Tarımsal yerleşme ise ikinci aşamadır. Bu aşamada ilk kez insan bir alanı kendi yaşam alanı

olarak seçer ve bu yerleşme içerisinde değişiklikler yapmaya başlar. Yürekli'ye (2010) göre “yer bütün topluluğu ilgilendiren elemanlarla anlamlı kılınmaya başlar.” Yürekli bu ikinci aşamada çeşitlilik olmadığını işaret eder ve bu homojen yapının ve dışa kapalılığın ekosistem içerisindeki “etkilenme” ve “etkileme” yani iz bırakma konusunda negatif rol oynadığı görüşündedir.

İnsanın doğa ile kültürel ilişkisinin üçüncü aşaması kentleşmedir. Kent'in en büyük özelliği endüstriyel tarım üretiminin artması ile tarım dışı alanlarda çalışan sınıfların da oluşmasıdır. Buna karşın içe kapalı toplum ve kültürün sonucu olarak toplum halen homojen yapıdadır. Kentleşme süreci içerisinde bina tipleri çeşitlenir, yerleşme üçüncü boyut kazanır. Kent, çevresindeki tarımsal yerleşmelerin merkezi haline gelir. Bu gelişime rağmen, içe kapalı kültürel yapının, oluşan kentin, dünyanın diğer kısımları ile bağlantısını kısıtladığı ve bu görüşe paralel olarak ekosistem ile arasındaki etkileşimi kısıtladığı söylenebilir. Yürekli (2010), bu tip yerleşmelerin kimliksizliğini, geçmiş dönemin birbirine çok benzeyen, birbirinden ayrılamayan Anadolu kentleri üzerinden vermiştir ve bu içe kapalı, kültürel etkileşimsiz kentleşmelerin bir başka bir örneği olarak da günümüz rant amaçlı homojen yerleşmelerini göstermiştir (Şekil 2.2), (Şekil 2.3).



Şekil 2.2: Günümüz rant amaçlı homojen yerleşmeleri üzerinden kültürel etkileşimsizlik, içe kapalılık ve ekosistem ile pozitif etkileşememe ile ilgili Amerika Birleşik Devletleri Örneği, Atlanta'da bir konut dokusu. kaynak: mattmcneil.org



Şekil 2.3: Günümüz rant amaçlı homojen yerleşmeleri üzerinden kültürel etkileşimsizlik, içe kapalılık ve ekosistem ile pozitif etkileşememe ile ilgili Türkiye örneği. İstanbul’da bir homojen yerleşke. Kaynak: yapı.com.tr

Glikson’a (1963) göre insanın doğa ile kültürel ilişkisinde son aşama metropollerdir. Yürekli’nin (2010) bakış açısından metropolün kentten en önemli farkı çok kültürlülük sonucu oluşan “metropolitan kültür”dür. İnsanların yaptıkları işler, tesisler ve altyapı, bunlara bağlı olarak ulaşım ve iletişim yapıları, bina tipolojileri sayısız şekilde çeşitlenmiştir. Ayrıca Yürekli’ye (2010) göre artık metropol içerisinde insan dışarıya daha açık olup etkileyip etkilenebilmektedir. Metropoller kaotik yapılardır ve çözümlenmeleri bilinen yöntemlerle yapılamaz.

Yürekli’nin görüşleri çerçevesinde, metropolitan insan, kırsalda veya küçük kentlerde yaşayan insanlardan daha çok ekosistem ile etkileşim halindedir. Gerek metropolitan sistemin büyüklüğü, gerek çeşitliliği, gerek iş bölümü olsun, metropolitan insanın kent içerisinde oynadığı her rol, kentin tümünü, kent çeperini, çeperin içinde bulunduğu yerel ekosistemi ve etkilenmesi yolu ile bütün dünya ekosistemini ekolojik, kültürel ve sosyolojik açıdan etkiler. Şüphesiz ki metropolit olmayan insan da metropolitan insan kadar ve hatta bazen ekosistem üzerindeki değişikliklerden metropolitan insana göre daha çok etkilenir. Fakat belirtmek gerekir ki, günümüzde ekolojik dengeyi en çok etkileyen faktörlerden bazıları metropolitan kültürün gereksinimleri uyarınca yapılan endüstriyel faaliyetlerdir. Davis’in (2006) de ifade ettiği gibi, ekoloji ve sürdürülebilir kalkınma konusundaki en büyük sorunlar hızlı kentleşmenin getirdiği olumsuz etkinin sonucunda oluşur. Davis,

kentlerin genişlerken, bir ulaşım koridoru üzerinde yol aldıklarından ve önlerine gelen köy ve kasaba gibi yerleşimleri içlerine katarak buralardaki hayatı bir anda değiştirdiklerinden bahseder. Kent'in içine kattığı ulaşım koridorları üzerinde bulunan bu yerleşimlerin mikro-ekosistemleri çok hızlı bir değişime uğrar ve çoğunlukla bu yerleşimde yaşayan yerli halk bu değişimden olumsuz etkilenir. Gelişmekte olan ülkelerdeki bu hızlı kentleşme durumunu Gudin (2001), güney Çin örneğinde, köyde yaşayan insanların artık kente göç etmek zorunda kalmaması üzerinden anlatır. Kent artık onlara doğru göç etmektedir.

“Kent'in köye doğru yayılması”nın kentin istila ettiği bölge ekosistemi içerisindeki etkilerini Seabrook (1996) Malezya'da doğdukları yerden ayrılmayarak balıkçılık yapmaya devam eden insanların, göç etmedikleri halde şehrin içerisinde kaldıklarını, otoyol yapımı ile evlerinin sahil ile bağlantısının kesilmesini, av sahalarının kentsel atıklar ile kirlenmesini ve ormanlık alanların apartman yapımı için yok edilmesini göstererek örneklendirir. Seabrook'a göre bu insanlar yüzyıllar boyunca bu topraklarda sürdürülebilir bir hayat yaşamış bir topluluktur, fakat kentin, bu balıkçıların köylerine doğru göç etmesinden sonra bu insanlar doğdukları topraklarda geçimlerini sağlayamaz olmuşlardır ve çocuklarını ucuz işçi çalıştıran Japon atölyelerine göndermekten başka çareleri kalmamıştır. Ayrıca Seabrook (1996), bu daima denize bağımlı yaşamış insanların denizden koparılmasının onların sadece ekonomik sürdürülebilirliklerini değil, ruhsal morallerini de çökerttiğinden bahseder.

Bu örnekler çerçevesinde, tasarımcının en önemli görevlerinden biri, ele alınan ekosistemin halihazırdaki denge durumu üzerinden tasarıma başlamaktır. Tasarım bu kentselleşen, centrifike olan veya işlevi değişen ekolojik parçanın, bütüne olan etkisi kadar kendi içerisindeki etkisini de göz önüne almalı, öte yandan bütün dünya ekosistemi içerisinde oluşturacağı değişikliği de gözardı etmemelidir. Uygar insan bu tasarımsal problemin baş aktörü olmak ile birlikte, bu tasarımın ürünleri için de ihtiyaç sahibidir. O zaman insan ile ekolojinin etkileşmesini incelerken kentli insan ile tamamen yapaylaşan kent ekosistemi üzerinden konuya bakılabilir. Bu katmanlara ayrılmış ama sonuçta tek bir bütün oluşturan ekosistem yapısını anlamak için Yazgan'ın (2008) da belirttiği gibi Odum'un (1971) ekosistem çeşitleri arasında gösterdiği “uzay aracı” örneği üzerinden doğmuş olan “uzay mekiği dünya” fenomenine bakılabilir. “Uzay mekiği dünya” Odum'un dünya ekosistemi içerisinde

yaşayan insanın, bir ekosistem olarak ele aldığı uzay aracı içerisinde yaşayan astronot gibi davranması gerekliliği düşüncesinden oluşmuştur. Odum “uzay aracı” ekosistemi ile dünya ekosisteminin aynı mantık dahilinde hareket ettiğinden bahsetmiştir. Bu oluşan holistik bakış açısından referansla Buckminster Fuller “Uzay Mekiği Dünyayı Yönetmek” isimli kitabını yayınlamıştır (Anker, 2005). Bu noktada Buckminster Fuller ve Eugene Odum tarafından tanımlanan aslında doğal olan dünya ekosisteminin, insan eli ile yapılmış uzay aracı’nın kullanım şekline benzetildiği bir analogi görülebilir.

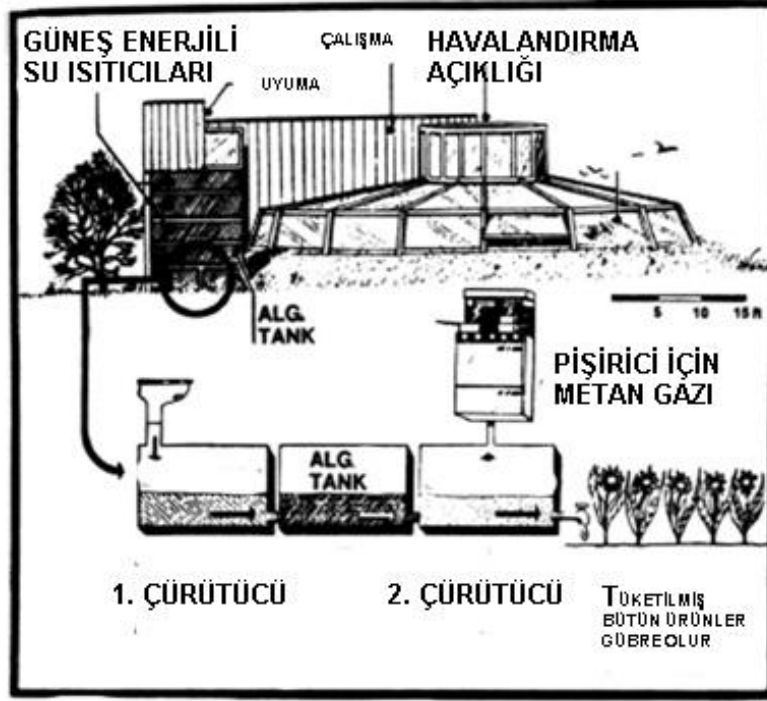
2.3Biomimesis

Günümüze gelindiğinde ise tam tersi bir analogi ile, Janine Benyus ve Pedersen Zari’nin biomimetik tasarım anlayışı ile karşılaşılmaktadır. Nasıl dünya ekosistemibir yandan, kavramı basitleştirmek adına uzay aracı ekosistemine benzetildiyse, diğer yandan günümüzde mimari tasarımlar da tasarımsal veya ekolojik nedenlerden dolayı doğal yapılara benzetilerek çözümler aranmaktadır. Biomimesis, pek çok farklı şekilde doğadan gelen analogiler için kullanıldıysa da bu tez kapsamında ekolojik sorunlara çözüm bulunması yönünde kullanılması ve mimari yapının ekosistem’in bir parçası olarak alındığı ekomimesis esası üzerinden bakılacaktır.

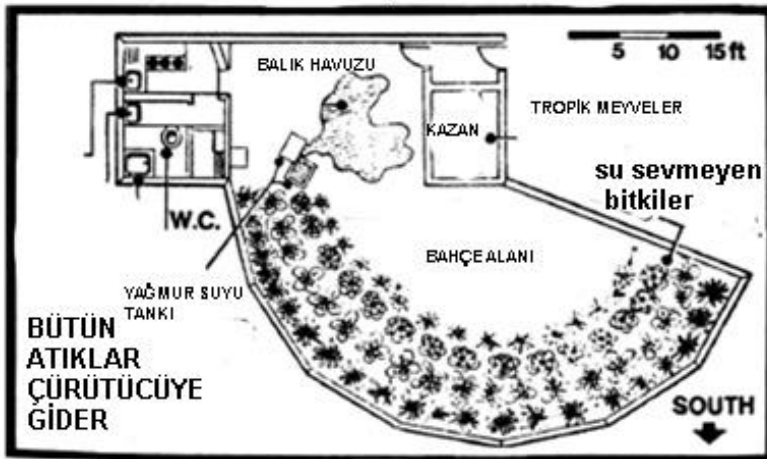
2.3.1 Biomimesis tanımı ve mimari kuram içerisinde kullanımı

Frosch’un (1994) belirttiği gibi “temiz ve verimli bir endüstriyel ekonomi doğal hayatın geri-dönüşüm ve atıkları minimize etme yeteneklerini taklit etmek ile mümkün olabilir.”. Fakat asıl problem tam da bu noktada başlar. Günümüzdeki “tüketim” üzerine kurulmuş toplum yapısı ve “kent kültürü” içerisinde, “verimli endüstri”yi hayata geçirmek ve Birleşmiş Milletler’in “gelecek nesillerin hayat kalitesine ve biyolojik çeşitliliğe zarar vermemek” ilkelerini sağlamak, tam da 1970’lerden bu yana bir problematik halinde çözülmesi için uğraşılan konulardır. Eğer Frosch’un “doğal hayatın yeteneklerini taklit etmek” konusundaki fikrinin açılımı Janine Benyus’ta (1997) bulunabilir. Ona göre bu fikir “biomimesis”dir ve ekosistem içerisinde yaşamak için gerekli olan ekolojik kuralların uygulanmasında yardımcı bir faktördür. Bu da biomimesisin aslında ekomimesis için bir araç rolünde olduğunu gösterir. Diğer yandan, kentleşmenin ekosistem içerisindeki yeri tartışıldığından ekomimesis, bu tez kapsamında kentsel ekolojik entegrasyonun ve

buna bağılı olarak da ekolojik kent fenomeni içerisinde oluşan endüstriyel ekosistemin bir aracı olarak düşünülebilir. Burada unutulmamalıdır ki, Yürekli'nin (2010) belirttiğı gibi insan elleri ve beyni ile ekosistemin değışmez bir parçasıdır. Bu nedenle, insan eli ile yapılmış yani “yapay” olarak adlandırılan kent, endüstri, bilgi gibi kavramlar da aslında kentin içinde bulunduğu ekosistemin doğal parçalarıdır. Bu durum içerisinde aslında sorun olan “yapay” kent ve onu oluşturan parçalar değıl, bu parçaların tasarlanması sırasında yapılan yanlışlardır (John ve diğ, 2004).



Ekolojik Ev



Şekil 2.4: 1973’de Architectural Association öğrencileri tarafından tasarlanmış ekolojik ev Street Farm House. Kaynak: Simon Sadler, “An Architecture of the Whole”, 2008

Çok genel bir tanımla, biomimesis, endüstriyel sistemlerin biyolojik metaforlar aracılığı ile yeniden tasarlanması olarak adlandırılabilir. (Er, 2006) Biomimesis, mimari mekanlar, yüzeyler, sistemler ve tasarımsal başlangıç noktaları da dahil olmak üzere tasarımın herhangi bir aşamasında biyoloji kökenli metaforları kullanmaktır.

Daha önce de belirtildiği gibi, bu tezde amaçlanan, mimari tasarımın ve mekanın, ekosistem içerisindeki rolü çerçevesinde, ekolojik değerini araştırmak olduğundan, tez kapsamında biomimesisin, genel metaforik kullanımı değil, mimari mekanın biomimetik tasarım üzerinden ekosisteme nasıl daha iyi entegre olabileceği üzerinde durulacaktır. Bu kapsamda, bina biomimetik metafor bağlamında ekosistemin kendisine benzeyip ekosisteme ekolojik yarar sağlayabilir, ya da sosyal, fiziksel, biyolojik açıdan ekosisteme entegre olabilir, bina direkt olarak ekosisteme benzemeyip, ekosistemin bir parçasına benzeyebilir, direkt olarak doğal bir ekosistemin bir parçasının yapması gereken bir işlevi yerine getirebilir, (soğutma, ısıtma, nemlendirme, havayı temizleme, çürütme, karbondioksit emisyonunu azaltma, oksijen üretme vb.) veya ekosistemin bir parçasını metaforik olarak alıp bu parça üzerinden var olan ekosisteme entegre olabilir. 1973’de Architectural Association öğrencileri tarafından tasarlanmış ekolojik ev Street Farm House (Şekil 2.4) ve Ken Yeang tarafından tasarlanan Eco-Bay binası (Şekil 2.5) mimari sistemin ekosistemi direkt olarak taklit etmesine örnek olarak gösterilebilir. Burada önemli bir konu da her ekosistemin kendine has bir dinamik dengeye sahip olduğudur (Yeang, 2007a). Bu kendine has dinamik denge içerisinde her ekosistemin farklı ihtiyaçları, farklı eksiklikleri, farklı madde ve durumlar için farklı taşıma kapasiteleri vardır. Mimari tasarım veya herhangi başka bir tasarım yapılırken ekosistem bütüncül olarak düşünüldüğünde, sistemin kendine has özellikleri tasarımda rol oynar.

Benyus (1997), özellikle tüketim malları, tarımsal endüstriler, mimari ve endüstriyel tasarım metaları konusunda gelişen yeni biomimetik akımı bir devrim olarak niteleyip, bu devrimi geçmişteki endüstriyel devrim ile kıyaslamıştır. Benyus, oluşmakta olan “biomimetik devrim”in, endüstri devriminin aksine, doğadan ne elde edilebileceği üzerine değil, doğadan ne öğrenilebileceği üzerine oluşacağından bahseder. Tüm bu ekosistem üzerinden gelen “denge” olgusu ile beraber Benyus’un kitabında halen asıl olan problemin en başından beri Frosch’un (1994) bahsettiği,

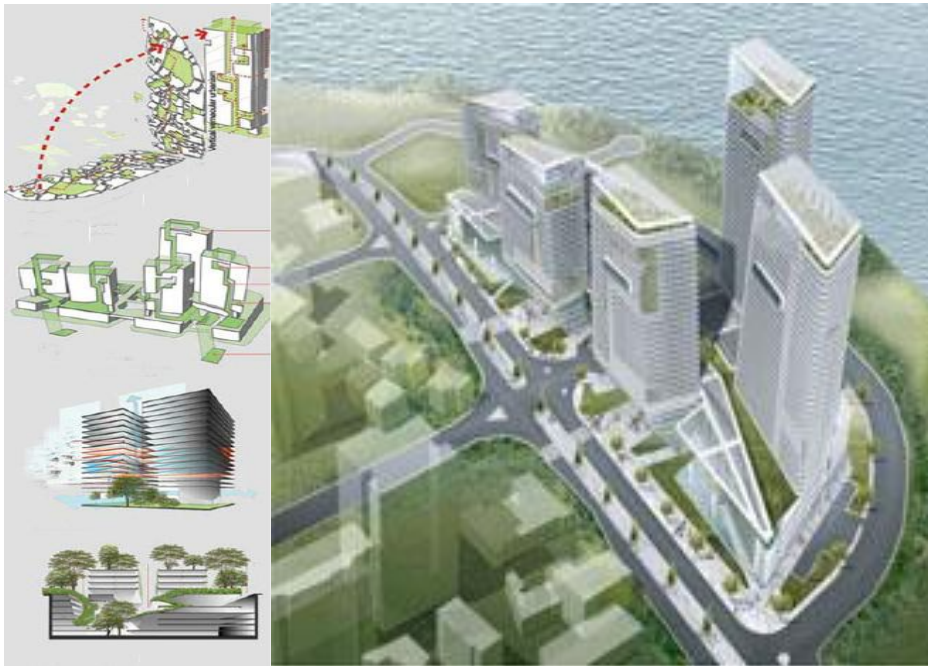
daha temiz ve sürdürülebilir bir kalkınma olduğu bellidir. Buna ek olarak Yazgan'ın (2006) bütün bu holistik düşünce içerisinde gelişen ekosistem anlayışının içerisinde en önemli faktörün insanın kendi devamlılığını sağlayabilme güdüsü olarak gösterilebilir.

Bu şekilde bakıldığında, biomimetik tasarım yaklaşımının sürdürülebilir kalkınma üzerinde nasıl etkili olacağı konusunu irdelemek gerekir. Biomimetik tasarım yaklaşımının dört ana hedefi vardır. Bu hedefler:

- Ekosistemle uyumlu olarak enerji ve kaynakların daha verimli kullanılması,
- Ekosistemle uyumsuz radikallerin kullanılmaması ve yok edilmesi,
- Yenilenebilir ve biyolojik maddelerin kullanılması,
- Madde ve yapıların daha fonksyonel kullanılması

olarak sıralanabilir (John ve diğ., 2004).

Buna paralel olarak Yeşilyurt'a (2008) göre, eğer biomimetik tabanlı bir mimari, ekolojik tabanlı ya da ekosistemin ihtiyaçlarını karşılayan bir kaygıda değilse, direkt olarak tasarımın temel amacına ulaşamaz. Aynı şekilde, bir tasarım ne kadar ekolojik amaçlarla yapılırsa yapılsın, içinde bulunduğu ekosistemin gereksinimlerine cevap veremiyorsa tam anlamıyla ekolojik olarak verimli olarak kullanılamaz.



Şekil 2.5: Ken Yeang tarafından kent ekosistemine biomimetik yaklaşımla tasarlanan Abu Dhabi'deki Eco-Bay (Yeang, 2008b)

Pedersen Zari (2007), binanın biomimetik bağlantısını şu maddelerle açıklar:

- Bina ekosisteme benzer görünebilir,
- Bina ekosisteme benzer materyaller ile yapılabilir,
- Bina ekosisteme benzer şekilde inşa edilebilir,
- Bina ekosisteme benzer şekilde işleyebilir,

Handler'a (1970) göre her bina aslında tasarım sırasında metaforik olarak biyolojiden yararlanılsa da yararlanılmasa da yaşayan bir organizma gibi davranır. Çevresiyle enerji, kullanım maddesi, atık madde gibi ilişkiler içerisindedir. Bu durumda Yazgan'ın (2006) belirttiği gibi, yaşayan organizma yani bina, organizasyon ve bütünlük içeren bir sistemdir. İçerisinde ve çevresinde devamlı akan enerji ve madde değişimine karşın bir dinamik denge içerisinde bulunur. Bu dinamik denge olgusu aslında sürdürülebilir kalkınma ve homeostasis kavramlarının tam da yakınında bulunan bir kavram olarak karşımıza çıkıyor. Buna karşın Handler'a (1970) göre, organizmanın çalışmasında meydana gelen bir aksaklık veya çevre ile adaptasyonunda meydana gelen bozukluk sebebiyle hedeflere ulaşılamadığında patolojik koşullar oluşur. Bu durumda Handler'ın ifadesiyle "patolojik durum", Ian McHarg'ın evrimsel adapte olma sorunu ile birleştirilirse, günümüzdeki ekolojik çöküntü mimari mekanın ekosisteme adapte olamama aşamasındaki ekosistemin yaşadığı enfeksiyonlara benzetilebilir.

2.3.2 Biosphere 2 projesi

Bir mimari ekosistem örneği olarak "uzay mekiği dünya" fenomeni, Anker'in (2005) işaret ettiği gibi, dünyanın doğal ekosisteminden soyutlanmış bir sistem yaratmak olarak da görülebilir ki, 1991'de yapılmış "Biosphere 2" projesi bu duruma örnek teşkil eder (Şekil 2.6).

Biosphere 2 projesi, Biosphere 1 (yani dünya ekosistemi) içerisinde ondan bağımsız yani sadece girdi olarak güneş ışığı çıktı olarak da fazlalık ısı enerjisi verecek bir sistem olarak 1991'de Oracle, Arizona'da tasarlanmıştır. Biosphere 2'nin mimari prensipleri, projenin mimarı Hawes'in 1982'de yazdığı "Uzay Kolonileri İçin Mimarlık" kitabındaki çizimlerden uyarlanmıştır ve sistemin ana prensibi, entegre birer enerji, su ve besin zinciri içeren kapalı bir ekosistem oluşturmaktır (Şekil 2.7).



Şekil 2.6: Biosphere 2 Hava Fotoğrafi

Proje dahilinde enerji – verimli ekolojik teknoloji, geri – dönüşüm teknolojisi, çöp ıslahı, kanalizasyon idaresi, mikrobiyal çürüme gibi çevresel sorunlara çözümler aranmış, ve bu çözümlere dair sistem tasarımları kurgulanmıştır. Biosphere 2’nin deneyimlenmesi sırasında test edilen bir diğer önemli unsur da kapalı ekosistemin “taşıma kapasitesi”dir. Tasarımcısına göre bu üç yönden önemlidir. Birinci olarak bu sisteme benzer oluşturulabilecek diğer gezegenlerdeki “uzay kolonileri”nin taşıma kapasitesini hesaplamak, ikinci olarak nükleer savaş gibi bütün dünya ekosistemini yok edecek bir felaket senaryosundaki bu şekilde insan eliyle yapılmış biospherelerin gerekliliğini hesaplamak ve üçüncü olarak dünyanın kendi “taşıma kapasitesi” hakkında bilgi sahibi olmak.

İçerisindeki sekiz ‘biospherian’ ile birlikte Biosphere 2, 1991 yılında kapılarını kapatmıştır. İlk hedef, bu sekiz kişinin, iki yıl boyunca hiçbir şekilde dış ekosistem ile enerji veya madde alışverişinde bulunmadan yaşamasını test etmektir. Fakat bir süre sonra içerideki ‘biospherian’lar açlık ve oksijen eksikliği ile karşı karşıya kalır ve dışarıdan yiyecek destekleri almaya başlarlar ve Biosphere 2’ye dışarıdan oksijen pompalanmaya başlanır (Anker, 2005).



Şekil 2.7: Biosphere 2 iç mekan fotoğrafı

Başarısız görünmesine rağmen 200 milyon dolarlık Biosphere 2 projesi, yapay ekosistem çalışmaları için bir standart oluşturmakla beraber, birincil biyosfer'in yani doğal dünya ekosisteminin insan yaşam kalitesinin devamı için ne kadar korunması gereken bir dengede bulunduğunu ve biyolojik çeşitliliğin gerekliliğini göstermiştir.

2.4 Bölüm Sonucu

20. yüzyılın ortalarında hızla oluşan ekolojik mimari tasarım kuramının getirdiği noktada, mimarlar önce “kendi kendine yetebilen bina” tasarımı ile ilgilenmişlerdir ve halen ilgilenmektedirler. Buna karşın “ekoloji bina” tasarımından bahsetmeden önce, ekolojik sürdürülebilirliğin gerektirdikleri üzerinden yorumlamaya başlamak gerekir. Dean'in (2009) belirttiği üzere günümüz mimarlık piyasası içerisinde ekoloji, bir pazarlama metası, bir tasarımsal esin kaynağı, hatta uyulmak zorunda olunan sıkıcı kurallar olarak görülmektedir. Bu şartlar altında resmin tamamına bakılmadan veya vurgu yapılmadan tasarlanmış yapı, içinde bulundurduğu ekosistemin gereksinimlerini karşılama kapasitesini rastlantıya bırakmış olur.

Diğer yandan, Biosphere 2 projesinde de görüldüğü gibi çok yüksek bütçeli, çok büyük bir arazi üzerine kurulmuş ve içerisinde özenle yerleştirilmiş çok iyi

hazırlanmış bir bitki ve hayvan faunası olan bir yapı dahi kendi başına sürdürülebilir olmaktan çok uzaktadır. Bu durumdan şu sonuç çıkarılabilir ki, mimari sürdürülebilirlik her şeyden önce, kendi çevresi ile yani kentsel ekoloji ile birebir etkileşim içerisinde olmalı, kendi sosyal, kültürel ve çevresel sürdürülebilirliğini sağlamalı ve daha büyük resim içerisinde, “kent”in ve dolayısı ile “kentli”nin içerisinde bulunduğu ekosistem ile adapte olması da rol oynamalıdır.

1970’lerden itibaren ekoloji bilimi tarafından, dünya üzerindeki ekosistemlerin hiçbirinin tekil olarak bağımsız mikro-ekosistemler olmadığı belirtilmektedir (Anker, 2005). Bu kabullenme dahilinde, bina ölçeğinden kent ölçeğine hatta kent ölçeğinden ekosistem ölçeğine geçilse bile, asıl bahsedilen “büyük resim” dünya ekosisteminin kendisidir. 1969 yılında yayınlanan “Operating Manual for Spaceship Earth” kitabında Richard Buckminster Fuller (1969), bir uzay mekiğinin güvertesinde olmanın nasıl olduğunu kendi kendine sormuş ve bu tecrübenin dünyada olmak ile birebir aynı olduğunu yazmıştır. Fuller, herkesin “Dünya Gemisi”nde birer astronot olduğundan bahsetmiştir. Bu durumda dünya üzerindeki her insan, dahilinde bulunduğu sistemin üyesi olarak, “dünya uzay mekiğinin” kullanımında söz sahibidir ve etkilidir.

3. KENTSEL EKOLOJİ

Ekosistem ve sürdürülebilirlik üzerinden ekolojik mimarlığın bir portresi çizildikten sonra, bir önceki bölümde belirtildiği gibi, ekoloji kavramını mimari yapı bağlamında incelemek için, önce daha üst mikro-ekosistem içerisinde, kent düzeyinde, ekolojik sürdürülebilirlik irdelenmelidir. Bunun için ise önce “kent”in ne olduğunu tanımlamak gereklidir.

3.1 Kent ve Ekolojik Mimari’nin Kente Bakışı

En temel şekli ile kent, tarımsal olmayan üretimin egemen olduğu, dağıtım ve denetim işlerinin toplandığı yoğun bir nüfus odağıdır. Öte yandan Weber’e (1960) göre kentin bir özelliği, özerk yapısıdır. Kartal’ın (1983) belirttiği gibi, Marx ise kentin ekonomik alandaki özelliklerini açıklarken kenti üretim araçları mülkiyeti temelinde tanımlar. Artık “kentli” haline gelmiş insan ise bu üretim araçlar ile hayatına devam eder ve kentin uzaklaştığı tarımsal üretimden kopar. Bütün bu özellikler bir bakıma kentin olmazsa olmazlarıdır. Pustu’ya (2006) göre bu olmazsa olmazlardan biri de kentin “sürekli bir toplumsal gelişme” içerisinde bulunmasıdır. Buna paralel olarak Castells (1996) kentlerin artık modern tüketim kültürünün agoraları olduğundan ve özellikle 1990’lardan bu yana kentin bir kez daha değişim geçirip iletişim, tüketim ve sosyalleşme için bütüncül bir merkeze dönüştüğünü öne sürer. Bununla beraber, tüketim, sosyalleşme ve hatta sosyalleşme tüketimi içerisinde global bilgi ağlarının ortasında kalan kent, kentlinin global finansal marketlerine ulaşabilmesi için bir odak noktası haline gelmiştir. Bu şekilde “kentli” olarak tanımlanan insanın, artık kent ekosistemi dışarısında yaşamını devam ettirmesi daha zor bir hal almıştır.

Burada unutulmaması gereken bir durum da, kenti kent yapanın aslında binalar değil, binaların yoğunlaştırdığı insan popülasyonu ve kaotik sistem olduğudur (Yürekli, 2010). Bu kaotik ekosistem, artık daha önceden bahsedilen uzay mekiği ekosistemi analogisinden çok daha fazla karmaşıktır ve içerisinde sadece biyolojik, kimyasal, fiziksel etkenler değil; sosyolojik ve kültürel etkenler de yer alır.

Kente, kentlinin kırsaldan kopup kent ile oluşturduğu geri dönüşümü zor bağ üzerinden baktıktan sonra, 20. Yüzyıl ekolojik mimarisine geri dönersek, Chermayeff ve

Alexander gibi erken dönem ekolojik tabanlı mimarlık kuramcılarının çoğunlukla, ekosisteme adapte olunabilmesi için kentleşmeden kaçınılması gerektiği görüşünde oldukları görülür (Anker, 2005). Öte yandan günümüzde ekolojik mimarinin öncülerinden olan Foster ve Yeang gibi mimarlar çoğunlukla sürdürülebilirliğe dair düşüncelerini metropolitan kentler ve gökdelen projeleri üzerinden uygulama yoluna gitmişlerdir (Yazgan, 2006). Chongqing Tower buna örnek teşkil eder (Şekil 3.1).

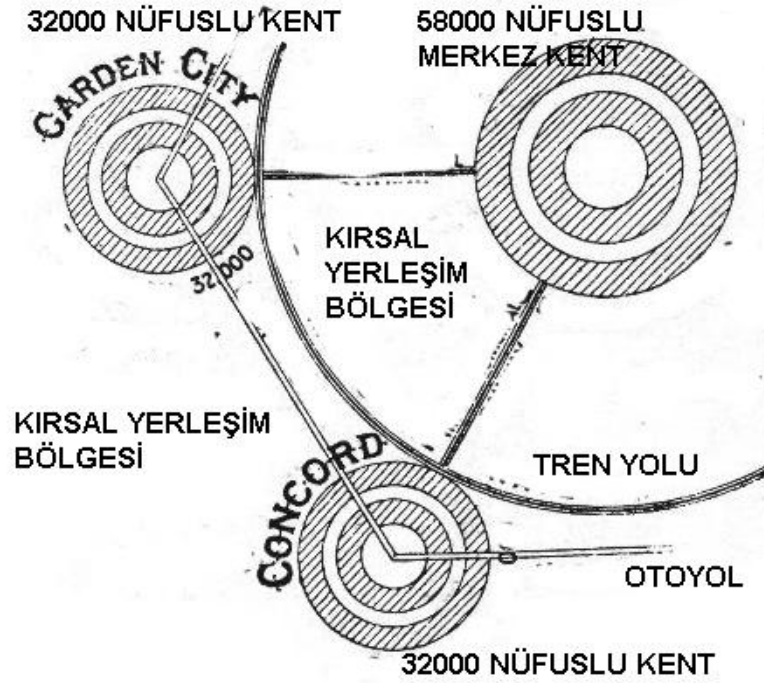


Şekil 3.1: Ken Yeang'ın Chongqing Tower Tasarımı,
kaynak: jetsongreen.com, 2007

3.1.1 Kent ve içinde bulunduğu ekosistemin taşıma kapasitesi

Kentlerin sürdürülebilir olmadığı veya olamayacağı görüşünün en önemli dayanaklarından biri, ekosistemlerdeki “taşıma kapasitesi” prensibidir. “Taşıma kapasitesi”, homeostasisin entropiye karşı oluşturduğu güç olan negentropinin, artık bir türdeki canlının etkisini kaldıramama durumuna geldiği noktadır. Ekosistem homeostatik negatif geri-beslemesini tamamlamış ve artık sistemi dengede tutamayacak duruma gelmiştir. Bu durum hakkında Benyus (1997), doğada hiçbir türün diğer türlerin haklarını zapt ederek, diğer tür topluluklarını öldürerek, olması gerekenden çok daha fazla artarak hayatta kalamayacağından söz etmiştir. Ayrıca, şu anda insan türünün bu çeşit “trajik” bir yolda, sürdürülebilir olmayan habitatlar içerisinde yaşadığını belirtir.

Aynı şekilde, Ebenezer Howard'da kentin, içerisinde bulunduğu entegre sistemler ve içinde bulunan bütün parçalarla birlikte, bir büyüme kapasitesine sahip olduğunu savunmuştur. "Garden Cities of Tomorrow"da (Şekil 3.2), Howard'ın ana amacı bu sınırlar içerisinde kalarak, yani kendi kendine yetebilen, katılımcı vatandaşlardan, dinamik bir denge içerisinde devam eden bir şehir oluşturmaktır. (Howard E, 1965) Aynı katılımcı "komşuluk" düşüncesini Alexander'ın ve Chermayeff'in (1963) söylemlerinde de görülebilir.



Şekil 3.2: Ebenezer Howard'ın Garden City konsept çizimi,
kaynak: wikipedia.org

Günümüzde ise; Korhonen (2000), bir ekosistemin taşıma kapasitesine benzer şekilde günümüzde oluşan ekonomik limit faktörünün artık eski dönemlerdeki gibi üretimden gelen limit faktörü değil, doğal kaynaklardan oluşan limit faktörü olduğuna işaret eder. Örnek olarak 20. Yüzyılın ortalarında petrol sorunları pompalama kapasitesinin, tüketim değerlerine yetişememesiyken, artık petrol sorunlarındaki limit faktör, petrol rezervlerinin tükenmeye başlamasıdır. Benzer şekilde balıkçılıktaki sorunların tekne yetersizliğinden değil, balık popülasyonunun azalmasından kaynaklanması da örnek olarak verilebilir (Korhonen J, 2000).

Bu durum karşısında birbirinden farklı iki yol ortaya çıkar. Bunlardan birincisi, Howard'ın Garden City'si gibi kırsal düzen içerisinde, içinde bulunduğu ekosisteme

entegre olan bir insan popölasyonudur. İkincisi Yazgan'a (2006) göre en baskın olarak ekolojik mimaride göz önüne çıkan "yüksek teknolojik sistemci" , kentin yüksek teknolojik yapılanmalar üzerinden ekosistem ile kaynaştığı yaklaşımdır.

Alexander'ın "A Pattern Language" kitabında bu iki sistemin birleşimi bir kuram görülebilir. Alexander (1977) , ticari alanların kent dokusuna yayılarak yaşam alanları ile kaynaşmasının gerekliliğini belirtir. Alexander'a göre iş yaşamının yerleşim bölgelerinden tamamen ayrı tutulması yerel ekosistemi tamamen değiştirecek ölçüde büyük şekilde etkilemektedir. Kentsel dokuda her parçanın birbirine kaynaşmasını yeşil dokunun geri kazanımı açısından olumlu bulur.

3.1.2 Kent ve entropi

Sorkin'in (2005) cümlesiyle: "bugünün kentleri sıfır toplamli oyunlardır". Sorkin'in burada belirttiği sıfır toplam, kentin insana kazandırdığının sıfır olması, kentin ekosisteme kazandırdığının sıfır olması veya kentin entropiye karşı koyma gücünün sıfır olması olarak yorumlanabilir. Daha açık bir şekilde, Nijkamp'a (1998) göre kentler devasa tüketicilerdir. Bu devasa tüketim ise kentin içerisinde bulunduğu ekosistemi ve doğal olarak da bütün dünya ekosistemini bir "dengesizlik" sürecine sokar. Weinstock'un (2006) bakış açısından doğa içerisinde bir tasarım, eğer sistem içerisinde dengesizlik yaratıyorsa devamlılığını sağlayamamaktadır.

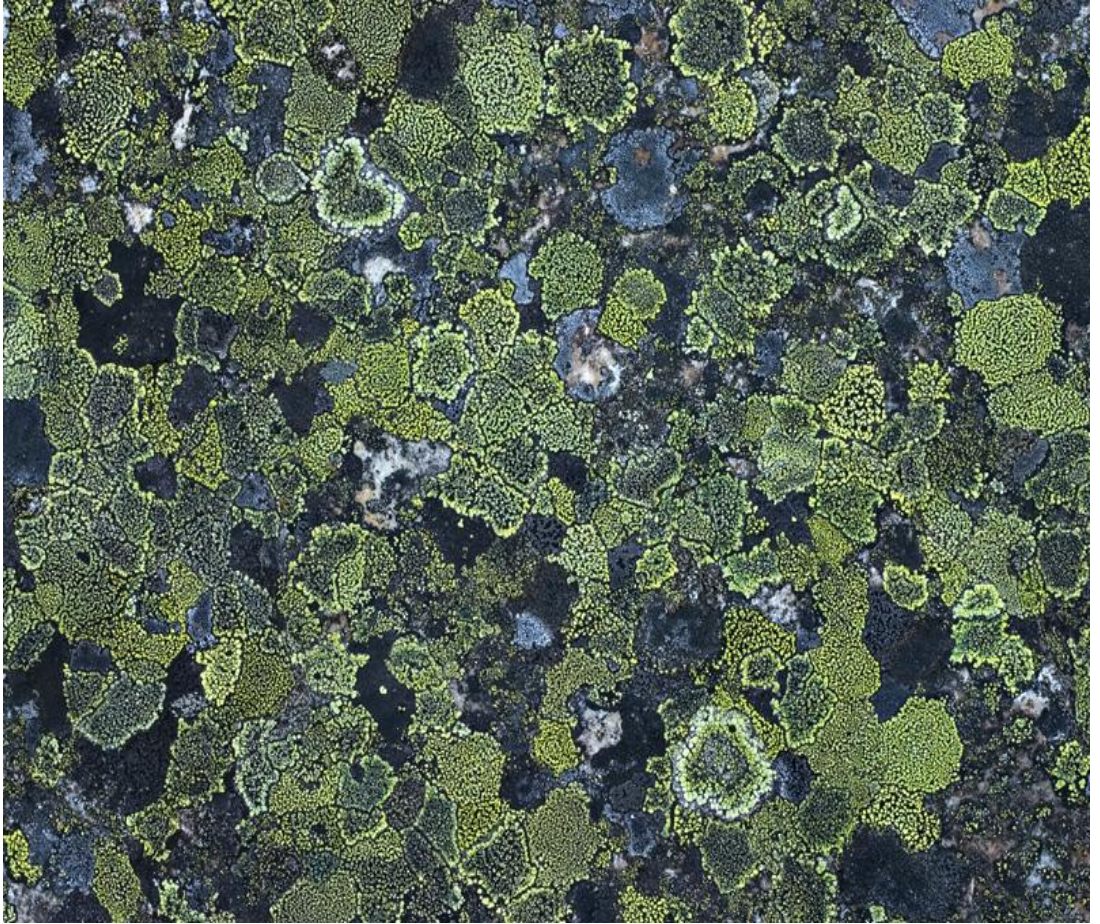
Buna karşın, Nijkamp'ın tersine Frosch (1994) genel sistemin işleyişini incelerken, kent sistemi içerisinde önlenemeyen entropinin ve tüketilen ham maddenin nedeni olarak, kentin tüketim çılgınlığından çok, tasarımın yanlış olmasını ön plana çıkarır ve tasarımcının daha iyi tasarımlar yapabilmesi için doğayı taklit etmesi gerekliliğini savunur. Frosch'a göre doğanın en büyük başarılarından biri türler arasındaki "başkalık" durumudur ve bu durum bir organizmanın atığını başka bir organizma için besin haline getir. Burada Frosch'un savunduğu "başkalık" bir anlamda analogi olarak farklı endüstri kollarının birbirinden beslenmesi durumudur ki bu holistik düşünce yapısı içerisinde "uzay mekiği dünya" kuramı ile benzerlik gösterir. Fakat Froch bu sefer analogi içerisine bütün ekosistemi, kent ile beraber soktuğundan artık kent ve çevresinde onu sarmalayan ekosistem parçalanmaz bir bütün haline gelmiştir.

Frosch, bu mutualist sistem içerisinde tasarımda rol sahiplerinin bahsedilen üretimi tasarlama ve montajı tasarlama rollerinin yanına söküm işlemini tasarlama, geri

dönüşümü tasarlama, maddeyi geri doğaya kazandırmayı tasarlama rollerini ekler (Frosch R, 1994).

3.2 Ekosistem ile Simbiyotik İlişkideki Kent ve Tasarımlanan Metabolizması

Simbiyoz, iki farklı canlı türünün birbirleri ile ortaklaşa hayat sürmesine verilen isimdir. Birbirleri ile simbiyotik bağ içerisindeki iki canlı birbirleri ile hayatlarının büyük bir kısmını kapsayan bir bölümünde veya tamamında tümleşik olarak yaşarlar. Simbiyoz içerisindeki canlılar birbirlerinin evrimsel olarak gelişmemiş özelliklerini kapatarak, gelişmiş özellikleri sayesinde, ortaklaşa yaşam sürdükleri türe fayda sağlarlar ve artık birbirlerinden ayrılamayacak kadar sıkı bir bağ oluştururlar. Simbiyotik ilişkideki canlılar genellikle, birbirleri ile farklı ortamlardan elde ettikleri, ekolojik madde dönüşümü içerisindeki maddeleri paylaştıklarından, azot, oksijen, hidrojen veya demir gibi yaşamsal maddelerin sirkülasyonlarında anahtar rol oynarlar.



Şekil 3.3: Farklı çeşit likenlerden oluşmuş bir koloni. kaynak: ubcbotanicalgarden.org

Örnek olarak verilebilecek liken simbiyotik yaşamı, renksiz bir mantar türü olan tallusun ile mavi-yeşil alg arasında oluşan bir sistemdir (Şekil 3.3). Liken görünüm olarak iki farklı canlı türü gibi değil tek bir canlı türü olarak görünür fakat içerisinde hücrel olarak birbirine bağlanmış çok sayıda alg ve mantar bulundurur. Sistem içerisinde mantar, sistemin yer veya üzerinde yaşamlarını sürdürdükleri ortam ile bağlantısından, azot gibi minerallerin elde edilmesinden ve alg tarafından nişastaya dönüştürülmüş besinin depolanmasından sorumludur. Mavi-yeşil alg ise mantarın yapamadığı besin üretme işinde görevlidir (Ahmedjian, Vernon, Paracer, Suridar, 2000).

Önceki bölümlerde anlatılan ekosistem ile kent metabolizması arasında oluşturulmaya çalışılan ekolojik ilişki, liken örneğine de analogik olarak yaklaşabilecek bir simbiyoz şeklidir. Bu durumda, kenti tasarlayan tasarımcıların bir görevi de bu simbiyotik bağlantı içerisindeki şu anki kopukluğu yani McHarg'ın (1970) ve Alexander'ın (1964) farklı zamanlarda işaret ettikleri “adapte olamama” sorununu çözmektir. Buna ilave olarak Yeang ve Wells (2010) kent ekosistemi içerisinde abiyotik ve biyotik bileşenleri dengelemenin de mimari tasarımın bir parçası olduğunu işaret ederler. Yeang ve Wells, bu dengelenmiş bileşenler içerisindeki doğal çeşitliliğin zorunluluğunu savunurlar ve bu çeşitliliğin insan hayatının sürdürülebilirliği, insanın sosyal ve ekolojik konforu, besin ağları üzerindeki etkisini vurgularlar. Yeang (2008b), bu simbiyotik ilişki içerisinde, eko-çeşitliliği ve biyotik-abiyotik dengeyi sağlayacak ekolojik koridorların, kentin ekolojik çeşitliliğine izin veren altyapıların ve inşaat alanlarındaki doğal habitatın bozulmamasının gerekliliğini savunur. Bu sistemsel yaklaşım içerisinde artık mimari yapı bütün diğer çevresindeki kütleler ve ekosistemden hariç bir tasarım olarak görülemez.

Bu şekilde tanımlanmış bir mimari ve kentsel tasarım Yeang (2008a) tarafından eko-masterplan olarak tanımlanır ve bu ekolojik masterplan dahilinde olmayan hiçbir masterplan her ne kadar mühendislik gereçleri ile donatılmış olursa olsun ekolojiye katkıda bulunamaz. Yeang'ın eko-masterplanı dört altyapının bütünleşmesinden oluşur (Şekil 3.4).

Bu altyapılardan:

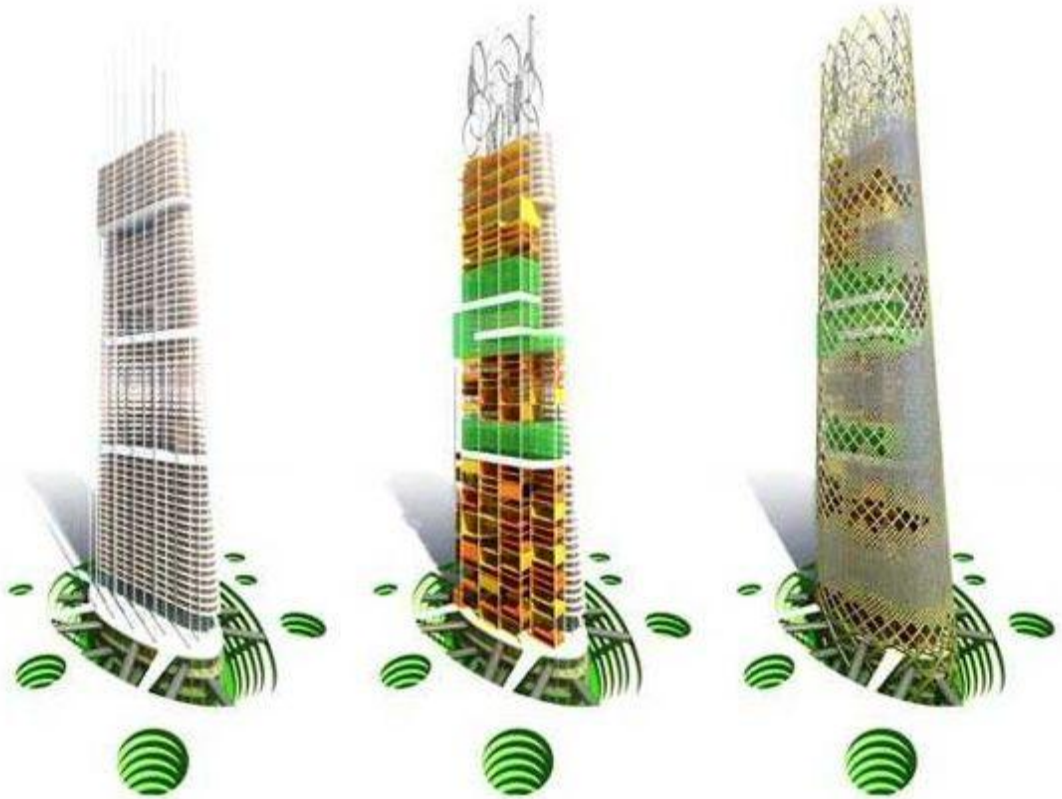
Yeşil Altyapı : Habitatın kalanını, yeşil bio-koridorları;

Gri Altyapı : Sürdürülebilir mühendislik gereçleri ve tesisatı;

Mavi Altyapı : Sürdürülebilir kent drenaj sistemini ve sıhhi tesisatı;

Kırmızı Altyapı : İnsanın gündelik hayatını devam ettirdiği katı alanları ve düzenleyici alanları ifade eder.

Bu sistem içerisinde yeşil altyapı, gri altyapı ile birlikte su, hava gibi gereksinimleri karşılar, temizler ve çevrimini sağlar. Ayrıca yeşil altyapı içerisindeki eko-koridorlar kentin ekosistem içerisinde bir engel oluşturmamasını sağlayarak biyolojik çeşitlilik kaybına karşı ekosistemi korur. Bu koridorlar içerisinde bulundukları ekosistemin özelliklerine göre yeşil alanlar, vahşi hayata bırakılmış koridorlar veya su yolları olabilirler (Yeang, 2008a).

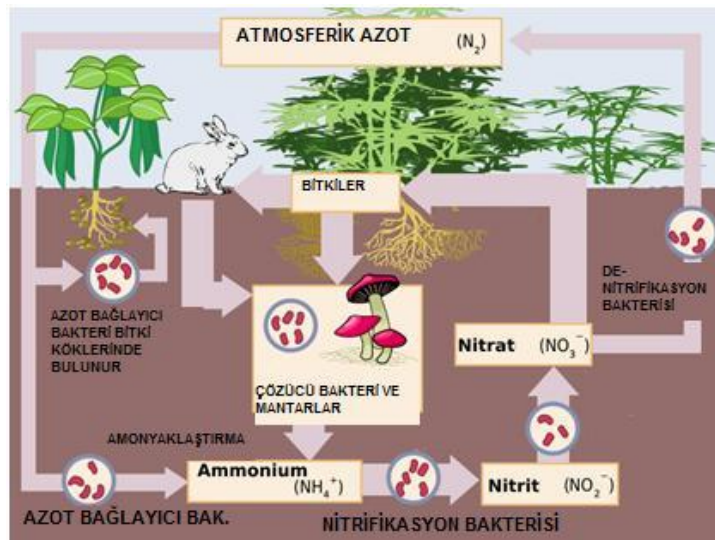


Şekil 3.4: Jacques Ferrier Architects'in Hypergreen tasarımı üzerinde Yeang'ın ekolojik altyapı sistemi, (Yeang, 2008a)

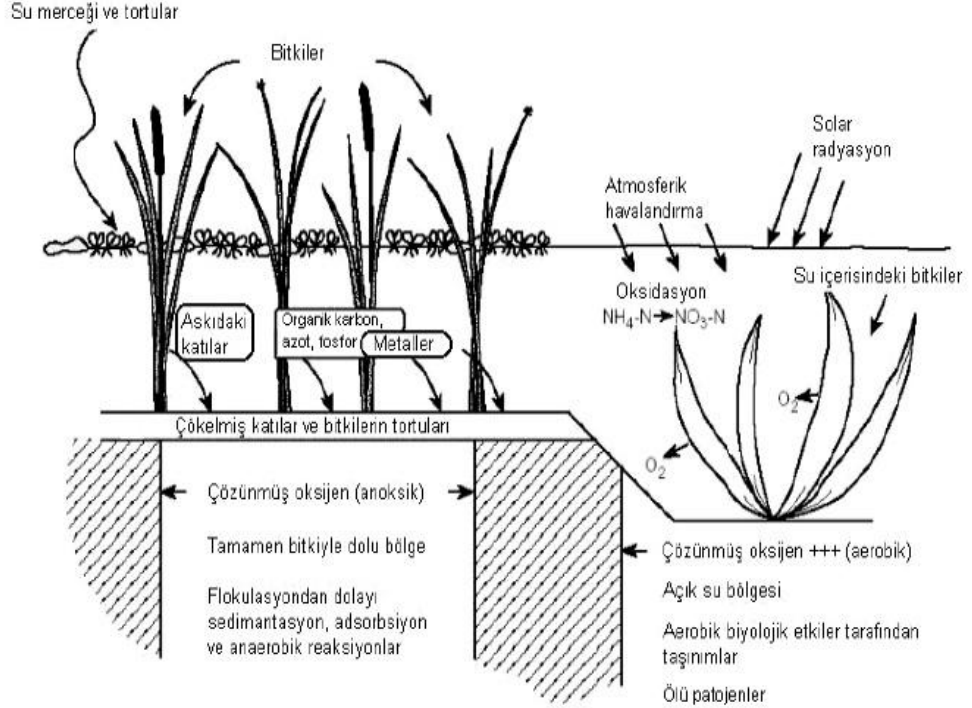
Bütün bu eko-masterplanı oluşturulan kent altyapıları, doğal ekosisteme göre şekillenir ve halihazırdaki peyzaja uyum sağlar. Tasarımcı, bu altyapı sistemlerini tasarlamadan önce halihazırdaki göç yolları, topografik şekillenmeler, yeşil koridorlar ve oluşturulabilecek yeni bağlantılar gibi ekosistemin özelliklerini inceler ve tasarımlarını ekosistemin bu özelliklerine göre oluşturur. Bu yeni oluşturulmuş rehabilite edilmiş ekolojik bağ ve yaşam kalitesi artışı ile abiyotik-biyotik denge açısından insanın doğaya mudehalesi negatiften pozitifte doğru değişmiş olur (Yeang, 2008a).

Bu simbiyotik sistem içerisinde simbiyozun kırmızı altyapısı olan insan, olabildiğince habitatın kendi madde akışını (Şekil 3.5) kimyasal, biyolojik ve fiziksel olarak bozmamaya çalışır. Habitatın doğal su yollarını kapatmaz, su yollarının kıyısına tampon görevi görecektir yeşil bölgeler oluşturur ve böylelikle sel gibi habitatın etkilenmesi ile oluşan afetlere yakalanmaz (Yeang, 2008a).

Bu simbiyotik ilişki içerisinde, amaçlanan lokal ekosistem içerisinde çeşitliliğin devamını sağlamak, sıhhi gereksinimler için doğa ile yardımlaşmak, küresel ısınmayı engellemek ile birlikte yaşam kalitesini yükseltmek, psikolojik sağlığa katkıda bulunmak ve petrol tabanlı ekonomileri ve araç kullanımını azaltmak da vardır. Ekosistem içerisinde tasarımcı ve kullanıcı, ekosistemi ayakta tutan parçaların olumsuz etkilerine karşı onları yok etmeyecek hayat çevrimlerini devam ettirebilecek önlemler alır. Bu tip önlemlere örnek olarak yapay sulak alan arıtma çalışmaları verilebilir (Şekil 3.6).



Şekil 3.5: Madde Çevrimi'ne Örnek Olarak Azot Atomu'nun Ekosistem içerisindeki çevrimi. Kaynak: wikipedia.org



Şekil 3.6: Ekosisteme İnsan Etkisi Üzerinden Endüstriyel Sürdürülebilirliği Sağlamaya Örnek: Serbest Su Yüzeysel Yapay Sulak Alanlarda Gerçekleşen Etkin Arıtma Mekanizması Grafiği. (Çiftçi, Kaplan, Köseoğlu, Karakaya, Kitiş, 2007)

3.2.1 Ekolojik konservatif ekonomi ve halk katılımı

Ekosistem içerisinde habitat ile kent arasındaki simbiyoz, her ne kadar bir önceki bölümde anlatılan dört altyapının birlikte uyum içerisinde çalışması sistemine bağlıysa da bu sisteme sadece ekolojiye teknoloji tabanından değil, ekonomik ve katılımcı yönlerden de bakılabilir. Sonuç itibari ile sanayi ve kentliler de kent ile birlikte bu simbiyozun asıl yapıtaşlarıdır. Eğer sürdürülebilirlik kuramına, simbiyoz içerisindeki kırmızı altyapı yani insan üzerinden bakarsak karşımıza Avrupa Kentli Hakları Deklarasyonu çıkar. Ercoşkun (2005), planlamada bu hakların benimsenmesinin kent yaşamının ekolojik adaptasyonundaki önemi vurgular. Avrupa Kentli Hakları Deklarasyonuna göre kent sakinleri, güvenlik, sağlık, istihdam gibi hakların yanında kirletilmemiş sağlıklı bir çevre, dolaşım özgürlüğü kısıtlanmamış bir ulaşım, kaliteli bir mimari ve fiziksel çevre, sürdürülebilir kalkınma, doğal zenginliklerin korunması, belediyeler arası işbirliği gibi haklara da sahiplerdir (Mitaged). Bu haklar ile birlikte oluşan sosyal sistem beraberinde ekolojik katılımları ve belediyelerin bilinçlenme politikalarını da beraberinde getirmiştir (Ercoşkun, 2005).

Ercoşkun'un (2005) belirttiği sürdürülebilir kent deneyimlerinden biri Kazakistan'ın Astana kentidir. Astana'nın gelişme plan'ı 1998'de JICA (Uluslararası Japon Ajansı) tarafından yapılmıştır. Bu planın anahtar kelimeleri ise metabolizma, geri kazanım, ekoloji ve simbiyozdur.

Kentin ortasından geçen Ishim nehrinin taşkınlara karşı setleri oluşturularak, her iki yanı yeşillendirilmiştir. Kış rüzgarından korunmak adına kentin güney-batısında eko-orman oluşturulmuştur. Kentin içine giren yeşil ağ sekiz ayrı akstan oluşur. Dengeli gelişen kent fonksiyonları ile simbiyotik bir kent yaratılmaya çalışılmıştır. İki ana kentsel ulaşım aksı ticaret yapıları ve kamu alanlarını bağlar. Üç ayrı çevre yolu arasında tarım alanları ve rüzgar ile çalışan elektrik santralleri yapılmıştır. İç çevre yolu içinde ise teknoparklar önerilmiştir.

Ercoşkun'a (2005) göre sürdürülebilir kent olgusu kamu politikaları ile desteklendiğinde daha etkin sonuçlar elde edilir. Toplumsal bilinç, sürdürülebilirlik politikaları ile doğrudan ilişki içinde olması ve kentlerin master planları ekolojik bir biçimde yapılmış olması sonuçları destekler. Ayrıca Ercoşkun, mimarinin ekoloji ile olan bağlantısını vurgulamak için Aalto'nun Finlandiya'da 2.dünya savaşından itibaren yaptığı ekolojik çalışmaların, Avrupa Birliği standartlarının ne kadar üstünde bir standarda ulaştığını işaret etmiştir.

3.2.2 Endüstriyel ekosistem

Ekolojik altyapı tasarımı, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik ile birlikte, ekosistemin bir parçası da kenti en başından beri kent yapan endüstriyel üretimdir. Endüstriyel ekosistemin mantığı da daha önce belirtilen kent ekosisteminin doğal ekosistemin bir alt parçası olması esasına dayanır. Buna göre ekonomik sistem (ki bu bir şehir ya da bir endüstriyel merkez olabilir) de ekolojik sistemin bir alt parçasıdır (Korhonen, 2000). Endüstri, ekosistemin girdi-çıktı dengesi üzerinden hareket eder. Endüstrinin içinde bulunduğu ekosistemin tek girdisi güneş ışığıdır ve tek çıktısı da kayıp ısı enerjisidir. Endüstriyel ekosistem de aynı sistem içerisine entegre olmaya çalışır. Bu sistem içerisindeki asıl amaç ise “kentlileşmiş” insanı McHarg'ın (1970) savunduğu “adapte olamama” probleminden kurtarıp madde dönüşümleri içerisinde bulunması gereken yere geri kazandırmaktır.

Öte yandan Gething'e (2006) göre ekolojik mimari, bugünün ihtiyaçlarını karşılarken, gelecek jenerasyonların hayat standartlarını kısıtlamayan yapı formları oluşturmaktır. Bu "gelecek nesillerin hayat standartlarını kısıtlamamak" ile endüstriyel ekosistemi birleştirecek karşımıza iki önemli faktör çıkar. Bunlardan ilki gelecek nesillere daha gelişmiş hayat standartları ulaştırabilmek için; endüstriyel ekosistem, kırmızı altyapı ve gri altyapı içerisinde kullandığı maddeyi geri-dönüşümle aynı değerde ve madde çevrimi içerisindeki bir maddeye dönüştürmelidir. Kısacası bir maddeyi geri-dönüşüm içerisinde daha düşük değerdeki bir maddeye dönüştürmek de bir çeşit tüketimdir (John ve diğ., 2004).

Gelecek nesilleri bekleyen bir diğer tehlike de dünya ekosistemi üzerindeki biyolojik-biyolojik dengenin korunması, ekolojik degenin korunması ve biyo-çeşitliliğin korunmasıdır. Benyus'a (1996) göre ekolojik denge ve biyo-çeşitliliğin korunması insan hayatının sürdürülebilirliğinin olmazsa olmazlarıdır. Buna karşın günümüz endüstrisi bu ekolojik dengeyi etkileyen birçok "alışkanlığa" sahiptir.

Endüstriyel Ekosistem, endüstri içerisindeki aktörlerin ve ekosistem içerisindeki aktörlerin ortaklaşa çalışması esasına dayanır ve bu sistem içerisinde en önemli hedeflerden bazıları geri-dönüşüm geçirmiş maddeleri kullanmak, maddeyi geri dönüştürülebilir bir şekilde tüketmek, olabildiğince az ham madde kullanmak, kirlilik yaratmamak, kirlilik yaratan enerji kaynaklarını kullanmamak, yerel kaynaklara dayalı endüstriler oluşturmak ve ekosistemin dengesini etkileyecek sera gazlarının emisyonunu önlemektir (Korhonen, 2000).

Newman'a (1999) göre ekosistem ile direkt ilişki kurmayan güncel endüstri kentlerinin en büyük sorunu artan talep ile birlikte habitattan çok büyük miktarlarda ekosistemi çok hızlı etkileyen ham madde çekmek ve bu ham maddelerin işlenmesi sırasında oluşan endüstriyel atığı ekosistem içerisinde yine ekosistemi çok etkileyecek biçimlerde elden çıkarmaya çalışmaktır.

Bu duruma örnek olarak Frosch (1994) Amerika Birleşik Devletleri'ndeki yasaların bu durumu nasıl oluşturduklarını işaret eder. Frosch'un örneğinde; bir şirket eğer üretiminin sonucunda ağır metal, toksik hidrokarbon veya siyanid açığa çıkarıyorsa bu madde çok katı kurallara tabii olarak işlem görür. Şirket bu bürokratik bariyerler doğrultusunda açığa çıkardığı bu maddeyi satamaz veya taşıyamaz. Burada bu

maddelerin ekolojik etkileri ve insan sağığına olan olumsuz etkileri yönünde devletin yaptırımları olduğunu görüyoruz. Fakat Frosch bu örneğin devamında herhangi bir kişinin, herhangi bir kimyasal madde şirketine giderek yeni yapılmış siyanid, hidrocarbon bileşiğı veya ağır metal satın alabileceğini belirtir. Burada ekolojik olarak içinden çıkılması gereken durum şudur ki; bu ve benzeri maddeler için devlet ya tamamen kullanılmasına ve üretilmesine yasak getirmelidir ya da bir şekilde bu maddeleri içersinde bulundukları ekosistemdeki orijinal rollerine geri döndürmenin bir yolunu endüstriyel olarak bulmalıdır. Endüstriyel ekosistemin amacı da tam da bu örnekte de görülen “atık madde” oluşumunu sıfıra indirmek, daha önce de tekrarlandığı gibi ekosistemde kaybedilen tek “çıkıtı”nın kaybedilen ısı enerjisi olmasını sağlamaktır.

3.2.2.1 Maddenin negentropik değeri

Korhonen (2000) endüstriyel ekosistem anlayışı içersinde maddenin günümüz dünyasındaki ekonomik değerin yanında ekolojik değerin de varlığını işaret eder. Maddenin ekolojik değeri, ekonomik değerinden bağımsız olarak maddenin negentropik döngü içersindeki yeri, olması gereken zaman, olması gereken miktar ve ekolojik olarak verdiği zarar ile ilgilidir. Bu değer ancak madde şekil değıştirse, enerji değıştirse veya doğa bu maddeye reaksiyon gösterirse anlaşılabilir. Korhonen, Wihersaari ve Savolainen’e (1999) göre artık bu değer de tasarımcının, tasarım sırasında göz önüne aldığı faktörlerden biri haline gelmiştir. Madde sadece ekonomik olarak mal olduğu fiyat ile değil aynı zamanda ekolojik olarak bulunduğu yer ile ve kullanım şekli ile ilgili olarak da sorgulanmalıdır. Maddenin negentropik değerini belirleyecek en önemli unsurlardan bir diğeri ise maddenin oluşturulan endüstriyel ekosistem içersindeki döngüsüdür.

Bu oluşan yeni ekosistem yerel ekosistemin bir parçası olarak çalışacağından, maddenin yerel ekosistem içersindeki döngüsü ve yerel ekosistemden oluşturulabilmesi de önem kazanmıştır. Bu sistemci madde değeri için Korhonen, Wihersaari ve Savolainen (1999), örnek olarak Finlandiya’nın Jyvaskyla kentinde orman endüstrisi ve ısı – elektrik şebekesi arasındaki bağlantıyı göstermişlerdir. 1970’lerden itibaren oluşturulan bölge ekosistemi tasarımı ile, kent içersindeki bütün ısı ve elektrik üretim kaynakları ve tüketicileri birbirlerine bağlanmış, içersinde bulunan ekosistemin kaldırabileceğı karbondioksit emisyonu ölçümlendirilmiştir. Bu işlem sonrasında bölge dahilindeki ormancılık endüstrisi üzerinde yapılan sistemsel değışikliklerle sürdürülebilir orman endüstrisi oluşturulmuştur ki, Korhonen ve arkadaşları bölge içersindeki ormanların

artış trendi içerisinde olduğuna işaret eder. Daha sonra ise bu iki endüstri birleştirilmiş ve ormancılık endüstrisinde oluşan atıklar aynı anda hem ısı hem de elektrik üreten “CHP” sisteminde kullanılmaya başlanmıştır. Bu sistem ile birlikte kentin ve 100 km çeperinin petrol tüketim değerleri, karbon emisyon değerleri Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Konvansyonu ve Kyoto Sözleşmesine uygun hale gelmiştir.

Maddenin negentropik değerinin kullanılmasına mimari örnek vermek gerekirse, Shigeru Ban’ın kullanılmış kağıt ve kartonlardan yaptığı geçici mimari öğeler gösterilebilir (Şekil 3.7),(Şekil 3.8). Shigeru Ban kullanılmış tasarımlarında taşıyıcı sistem olarak atık durumdaki kağıdı sıkıştırılmış bir şekilde kullanmaktadır. Kağıdın klasik taşıyıcı sistemlerde kullanılan çelik, betonarme gibi malzemelere oranla daha hafif olması, kağıda sıkıştırma işlemi dışında başka bir işlemde bulunulmadığından ucuza mal edilmesi, kağıdın geçici strüktürler için (geri dönüşümü kolay olduğundan) uygun olması ve kolayca şekil verilebilmesi Ban’ın taşıyıcı sistemin ham maddesi olarak atık kağıt kullanmasında etkin rol oynamıştır (Ban, 2009).



Şekil 3.7: Türkiye’den afet sonrası acil kullanılmak üzere Shigeru Ban tarafından tasarlanıp kullanıma geçmiş geçici konut yapıları. Kaynak: shigerubanarchitects.com



Şekil 3.8: Japonya'dan afet sonrası acil kullanılmak üzere Shigeru Ban tarafından tasarlanıp kullanıma geçilmiş geçici konut yapıları.
Kaynak: shigerubanarchitects.com



Şekil 3.9: Shigeru Ban'ın tasarladığı Çin'deki Chengdu Hualin İlkokulu ve Kobe Japonya'daki Kağıt Kilise. Kaynak: shigerubanarchitects.com



Şekil 3.10: Shigeru Ban'ın tasarladığı Çin'deki Chengdu Hualin İlkokulu ve Kobe Japonya'daki Kağıt Kilise. Kaynak: shigerubanarchitects.com

Ban, bu tasarımların “geçicilik” ve “geri-dönüştürülebilirlik” özelliklerine işaret ederken, bu tasarımları pratikte genellikle doğal afetlerden zarar görmüş bölgelerdeki kilise, ilkokul, konut gibi acil ihtiyaçları gidermek (Şekil 3.9), (Şekil 3.10), fuarlar gibi geçici hizmet veren mekanları tasarlamak veya hızlı ve ekonomik şekilde büyük açıklık geçmek için kullanır (Şekil 3.11) (Şekil 3.12).



Şekil 3.11: Bir mim grubu tarafından Hollanda Amsterdam'da kullanılan atık kağıt ve geri dönüştürülmüş malzemeden yapılmış Ban tasarımı “Göçebe Tiyatro Kubbesi”. kaynak: shigerbanarchitects.com

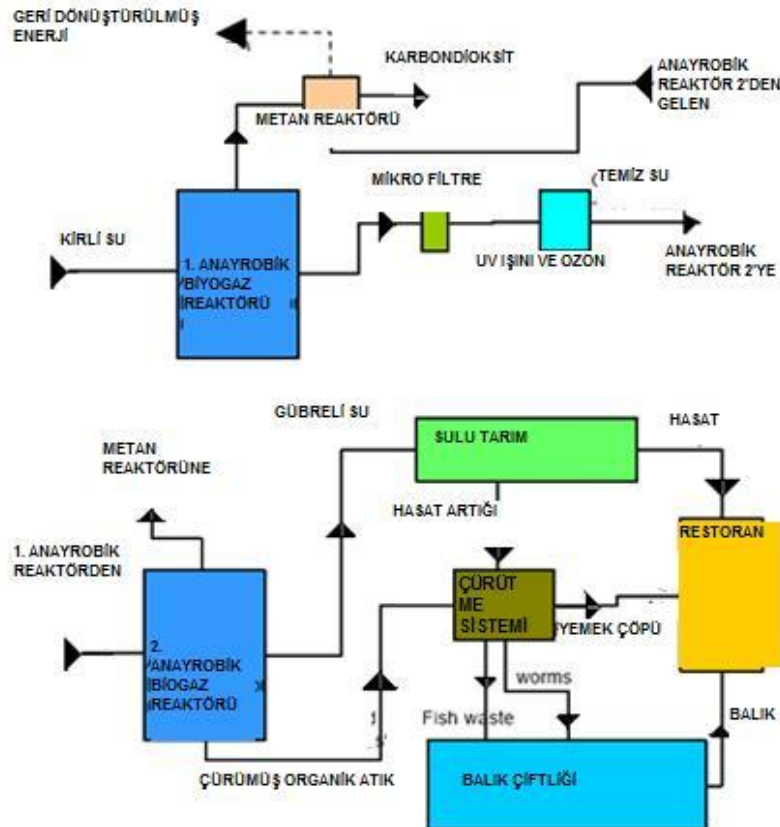


Şekil 3.12: Bir mim grubu tarafından Hollanda Amsterdam’da kullanılan atık kağıt ve geri dönüştürülmüş malzemeden yapılmış Ban tasarımı “Göçebe Tiyatro Kubbesi”. kaynak: shigerbanarchitects.com

Bu tasarımlarda dikkat edilmesi gereken maddenin negentropik hali ile ilgili bir durum da, atık kağıt için endüstriyel olarak tam geridönüşüm öncesinde bekleyebileceği, potansiyelinin ara safhasını kullanabileceği yeni bir iş kolu da yaratılmış olmasıdır. Öte yandan Ban’ın tasarımları, global olarak rahatlıkla elde edilebilen bir maddenin ekosistem içerisinde baştan beri bulunan moleküler özelliklerini kullanarak aslında önceden kullanılmayan bir iş kolunda ve özellikle mimaride kullanılabileceğine bir örnektir. Ban, kağıt maddesini ve tabii daha öncesinde ağaç ve sonra selüloz olmuş maddenin atık haline gelmiş şeklini alır, kimyasal veya biyolojik olarak hiçbir müdahalede bulunmaz; sadece fiziksel olarak küçük şeritler haline getirir ve sıkıştırır. Sonuçta madde ne doğal ekosistem içerisindeki yerini ne de geri dönüşüm ile yeniden kazanacağı endüstriyel ekosistem içerisindeki yerini yitirir. Sadece madde devinimi içerisinde olduğu yerden fiziksel olarak uzaklaşır, kendine geçici bir işlev bulur, endüstriyel ve negentropik değerini tamamen kullanarak yeniden bu sefer kimyasal bir geri-dönüşüm için atık kağıt fabrikasının yolunu tutar.

3.2.2.2 “Vertical Farm” projesi

Konservatif ekonomi, endüstriyel ekosistem ve halk katılımı ile ilgili bir proje çalışmayı da Columbia Üniversitesi’nde yapılan bir halk bahçesi tasarım çalışmayı olan Vertical Farm grubudur (Şekil 3.14). Grup kendine problematik olarak 2050 yılında oluşacağı öngörülen şu andakinden 3 milyar daha fazla olan populasyonun nasıl besleneceği konusunu alır. Ayrıca demografik trendlere göre bu populasyonun %80’lik kısmı da kentlerde yaşayacaktır. Bu problemi Avrupa ve Kuzey Amerika ülkelerinde sıklıkla görülen halk bahçesi konsepti ile birleştirip çok katlı halk bahçeleri tasarlama yoluna gider ve bu projelere topluca “Vertical Farm” ismini verirler (verticalfarm.com). “Vertical Farm” düşüncesinin içerisinde kentli insanın kendi yiyeceği ürünü yetiştirebilmesi mantığının yanında ekoloji ve sürdürülebilirlik eğitimi, rekreasyon düşüncesi ve toplumu kaynaştırma fikri vardır. Özellikle hizmet sektörü çalışanlarının kullandığı bir rekreasyon mekanı tasarımı, o sistem içerisinde bir hizmet vereceğinden endüstriyel ekosistem kuramını etkin olarak kullanan bir yapı olarak da görülebilir.



Şekil 3.13: Algoritmik Vertical Farm Girdi – Çıktı Diyagramı.

Kaynak: Despommier (2003)



Şekil 3.14: Soa tarafından tasarlanan bir “Vertical Farm” projesi: kaynak: verticalfarm.com

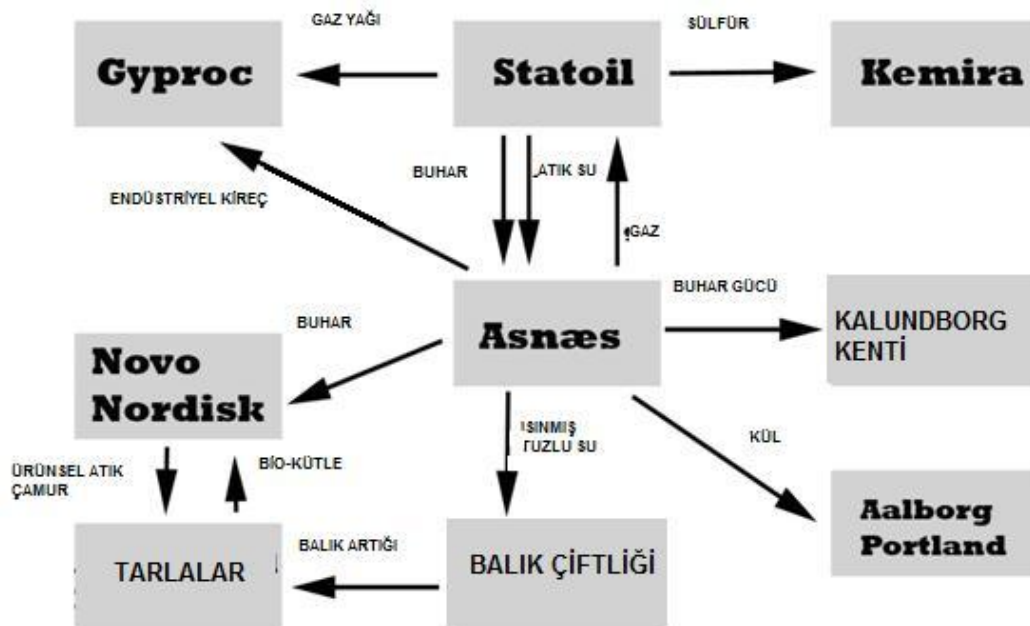
Vertical Farm fikri ile kent ile doğal habitat arasındaki simbiyotik ilişki (Şekil 3.13) fikri arasındaki bağ, Kurokawa’nın (2001) simbiyotik kent kuramı ile açıklanabilir. Kurokawa’ya göre kent ve doğa birbirine dokunan iki karşıt mekandır ve bu iki mekan arasında sınır çizgisi her zaman bulanıklaşmıştır. Vertical Farm ütopyası, Kurokawa’nın işaret ettiği düşünce ve Yeang’ın (2007b) Chongqing Tower tasarımı ile birleştirilirse doğa ile kent arasındaki sınır giderek bulanıklaşmaya başlar.

3.2.2.3. Kalundborg örneği

Dunn ve Steinemann’a (1998) göre bir endüstriyel ekosistem örneği olarak Kalundborg, Danimarka endüstriyel ekosistem içerisindeki ana prensipleri gösterir. Kalundborg sisteminin iki prensibi vardır:

-Klasik olan lineer ve az verimli madde kullanımı sistemini yıkarak doğal ekosistemin hem girdileri hem de çıktılarını kontrol ettiği, kapalı madde döngüleri oluşturmak;

Kalundborg simbiyozunda (Şekil 3.15) beş ana üretici yer alır. Bunlar Gyproc (bir duvar kaplaması şirketi), Statoil (bir petrol rafinerisi), Asnæs (bir enerji santrali), Novo Nordisk (bir ecza şirketi) ve Kalundborg kentinin kendisidir. Fakat bunlardan başka küçük katılımcılar da vardır. 1970’de kente yerleşen Gyproc, Statoil’in ürettiği atık gazı duvar kaplamalarını kurutmak için kullanmaya başlar. Daha sonra ise Statoil önceden biosfere bıraktığı sülfürü, Kemira isimli Sülfirik Asit üreten şirkete vermeye başlar ki bu sülfür Statoil’in ürünlerine yapmak zorunda olduğu de-sülfürizasyon sırasında ortaya çıkmaktadır. 1992 yılında Asnæs’de Statoil’den atık gaz almaya başlar.



Diğer yandan 1976'da Novo Nordisk enzim üretici fermantasyon işlemi sırasında sıvı bio-kütle açığa çıkarmaya başlar. Bu atık denize dökülüp çevre kirliliğine yol açmak yerine, yakınlardaki çiftlikler tarafından gübre olarak kullanılmaya başlar. Bir süre sonra devletin önerisiyle Asnæs'in sahip olduğu balık üretim çiftliğinde oluşan atık bio-kütlesini tarlalara vermeye başlar. Ayrıca 1980'lerden itibaren Novo Nordisk ve Statoil, ısıtma işleri için, kendi kazanlarını almak ya da büyütmek yerine, Asnæs'in sıcak buhar kazanını simbiyotik olarak kullanmaya başlamıştır. Asnæs ise Statoil'den kullanılmış soğutma suyu tedarik ederek bunları buhar kazanlarında kullanmıştır. Asnæs ayrıca Aalborg Portland'a çimento yapımında kullanılmak üzere kül de sağlamıştır.

Kalundborg simbiyosisi birçok şekilde çevresel katkıda bulunmuştur. Bunlardan ilki doğal ekosistemden alınan ham maddeyi ve doğaya salınan atık maddeyi azaltmak olmuştur. Örnek olarak Asnæs, Statoil'den aldığı atık gaz ile yılda 27 000 000 kg kömür daha az harcamaktadır. Ayrıca Asnæs, Gyproc'a yılda 183 666 000 kg kalsiyum sülfat sağlamaktadır ki, Gyproc eğer Asnæs olmasaydı bu maddeyi kalsiyum mağdenlerinden ithal etmek zorunda kalacaktı. Novo Nordisk ise yılda 1 500 000 000 kg atık bio-kütle üretmektedir. Daha önceden suyla karıştırılıp denize bırakılan bu atık artık gübre olarak kullanılmaktadır.

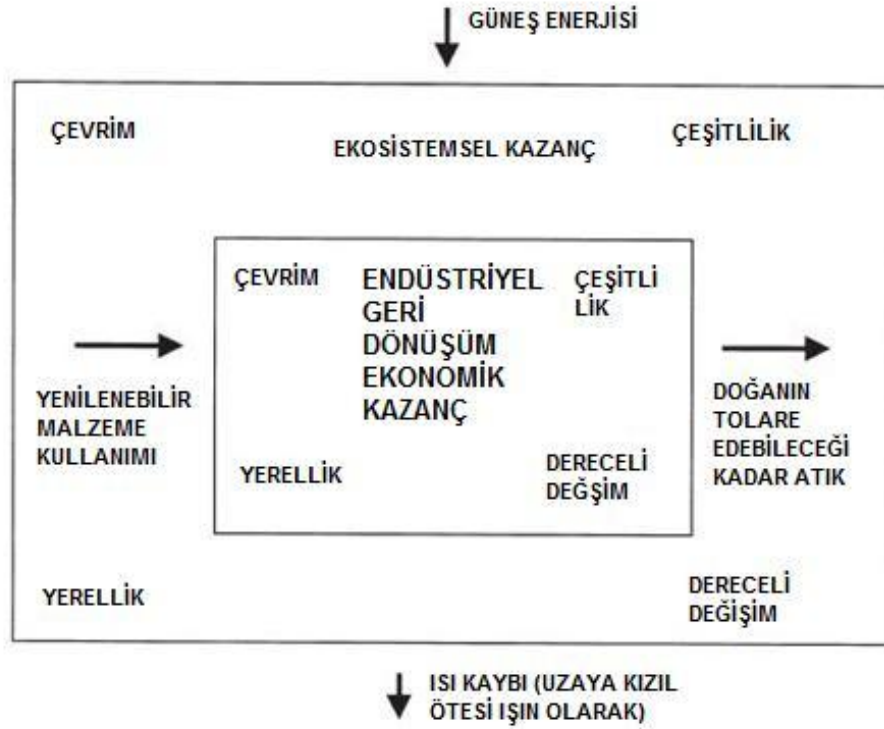
Öte yandan, simbiyosisin zorlukları da yok değildir. Her ne kadar sistem, içerisindeki her firmaya kar sağlıyorsa da, aynı zamanda birbirlerine karşı sorumluluklar yüklüyor ve bu sorumluluklar da pazar rekabetine karşı şirketleri zayıf bırakıyor.

Burada Kalundborg örneği her ne kadar mükemmel bir endüstriyel ekosistem tanımına halen çok uzak olsa da hem ekolojik hem de ekonomik yönden çalışan bir sistemin oluşabileceğini kanıtlıyor ve kent planlamasında bütüncül düşüncenin önemini vurguluyor. Burada önemli olan bir konu da Kalundborg örneğinde bir metabolizma sistemi oluşması ve onu 1970'lerden beri süre gelen petrol krizlerinde petrole daha az bağlı kılıp korumasıdır. Ayrıca Kalundborg sisteminin yürümesinin tek yolu bütün parçaların başarılı olması olduğundan sistem içerisindeki şirketler homeostatik bir yardımlaşma sistemi geliştirmiştir (Dunn, Steinemann, 1998).

3.2.2.4 Mükemmel endüstriyel ekosistem kuramı

Bütün bu örneklerden sonra mükemmel endüstriyel ekosistem'i tanımlarsak, her şeyden önce mükemmel endüstriyel ekosistem Korhonen'e (2000) göre ana ekosistem ile endüstriyel alt-ekosistemin mükemmel biçimde birbirleri ile bütünleştiği bir ekosistemdir. Sistemin tek girdisi güneş ışığı, tek çıktısı ise kaybedilmiş ısıdır. Doğadan alınacak ham maddeler ise tamamen geri dönüştürülebilir ve doğa tarafından döngü sırasındaki yokluğu tolere edilebilir olmalıdır. Bu geri dönüşüm sırasında ise ham madde endüstriyel aktörler tarafından çevrim içerisinde kullanılmalı ve yine doğal ekosistemin çevrimi içerisinde tolere edilebilir bir noktada bırakılmalıdır. Örnek olarak doğada bulunan karbondioksit gazı çevrimin bir parçası olmasına rağmen dünya ekosisteminin tolere edemeyeceği miktarlara çıktığından dolayı küresel ısınmanın aktörlerinden biri haline gelmiştir.

Buna ek olarak Yeang ve Wells'in (2010) biyotik ve abiyotik madde tanımlaması getirilebilir. Mükemmel endüstriyel ekosistem, içerisinde biyotik ve abiyotik madde seviyesi ve çeşitliliği doğal ekosistem ile uyumlu olmak zorundadır. Yani endüstriyel ekosistem ya da Kent, ekosistem içerisindeki abiyotik (bina, araç, plastik vb. gibi petrol ürünleri, metal, ağır metal) ürünlerin seviyesini tolere edilebilecek seviyede tutmalı, bu sistem içerisindeki abiyotikler, ekosistem içerisindeki canlıların (tek hücrelilerden vahşi canlılara kadar) hayatlarını sürdürmelerini engellememelidir.



Şekil 3.16: Mükemmel ekosistem diyagramı. kaynak: (Korhonen, 2000)

Korhonen, Wihersaari ve Savolainen'e (1999) göre endüstriyel ekosistem gelişiminin 4 ana prensibi vardır (Şekil 3.16). Bunlar:

- Çevrim : sistemin kapalı döngülere ve geri-dönüşüme dayanması;
- Çeşitlilik : sistemin farklı üreten ve tüketen ilişkileri ile çeşitlenmesi ;
- Yerellik : sistemin yerel ekosisteme uygun şekilde hareket etmesi ;
- Dereceli değişim : sistemin basamaklı olarak değişimi geçirmesidir.

3.2.3 Endüstriyel ekosistem ve biomimesis bağlantısı

Bu endüstriyel ekosistem bakışı içerisinde, Odum'un (1971) "uzay gemisi dünya" bakış açısı görülebilir. Aynı bir uzay gemisi gibi dünya içerisindeki herhangi bir ekosistemde de atık maddeyi uzaklaştıracak başka bir yer olmadığı gibi, sınırlı ham madde mevcudu ile artık gerekli olan maddenin de oluşturulacağı ekosistem içerisindeki döngüler dışarısında bir yer kalmamıştır. Bu duruma mimari görüş ile bakılırsa, kentteki ekolojik eksiklik de mimari anlamda, mimarın kente bir bütün şeklinde, ekosistem ile bütünlük oluşturacak bir parça şeklinde bakmaması sonucu oluşan tasarımsal problemlerdir (Yeang, 1999). Bu durumda mükemmel ekosistem tasarımı içerisinde mimar da ekosistemi bütüncül olarak görme problemi ile karşı karşıya kalır.

Bu tarz, endüstriyel ekosisteme benzer, bütüncül mimari düşünceleri günümüz mimarlık kuramcılarında da görebiliriz. Korhonen'in (2000) endüstriyel ekosistem içerisinde vurguladığı "dereceli değişim" kavramını Hensel (2006a) de biomimetik yaklaşım ile işaret eder. Hensel doğanın tasarım mantığını açıklamaya, doğada olan herhangi bir tasarım için oluşan oranlardan başlar. Hensel, doğada biyolojik yapılardaki tümleşik madde organizasyonlarının morfolojik olarak bağlantılı nano-ölçeğinden macro- ölçeğine en az 8 adet oranda olduğunu işaret eder. Doğa içerisindeki her özün, büyüklüğüne göre ölçeklendirilmiş farklı fonksiyonel tasarımları vardır ve bu tasarımlar hiçbir şekilde içerisinde bulunduğu sistemle ilişkisiz veya sistemden bağımsız değildir.

Bu bağlamda Hensel'e göre, 8 ayrı oranda birbirleri ile bağlantılı tasarımlanmış morfolojik yapılanma endüstriyel ekosistemin dereceli değişim prensibi ile ilişkilendirilirse, bina ölçeğinden – bütün dünya ölçeğine bir tasarım zinciri oluşur. Fakat Hensel'in (2006b) tasarım ölçeğindeki en küçük yapı taşı bina değildir. Hensel mimarının kısa vadeli gelecekte nano-teknoloji ve biyolojik teknolojilerden yararlanacağını işaret eder. Bu öngörü ile mimarının en küçük yapıtaşı "canlı hücresel dokular" haline gelir. Biomimetik olarak bakılırsa bu hücrelerden oluşan binalar ise organizmanın farklı işlevlere sahip (ki çoğu zaman birden fazla işlevi olan) organlarıdır. Bu durumda kent ekosistemi canlının kendisi ve doğa ekosistemi de simbiyoz içerisinde bulunduğu diğer canlıdır. Hensel'e (2006a) göre bu sistematik yapı içerisinde mimari yapı da kendi kontrolünü sağlayacak bir yapıda olmalı bir nevi "akıllı bina" haline gelmelidir. Biomimetik olarak bunu Lovelock (1979)

bütün'ün yararına tasarlamak olarak belirtir ve örnek olarak vahşi doğada yaşayan pek çok canlının, atmosferdeki sera gazı değeri arttığı zaman, vücutlarına sera gazı absorbe etmelerini gösterir. Doğal yaşamdaki bu adaptasyon, ekosistem içerisindeki entropi'yi önlemek için oluşmuş homeostatik bir durumdur. McHarg (1970) insanın bu adaptasyon halinin, bina ve kent üzerinden tasarlanmasına işaret etmiştir. Buna göre mimari de bina ölçeğinde kentin ve ekosistemin negentropi içerisinde dinamik dengede devam edebilmesi için homeostatik davranışlar göstermelidir.

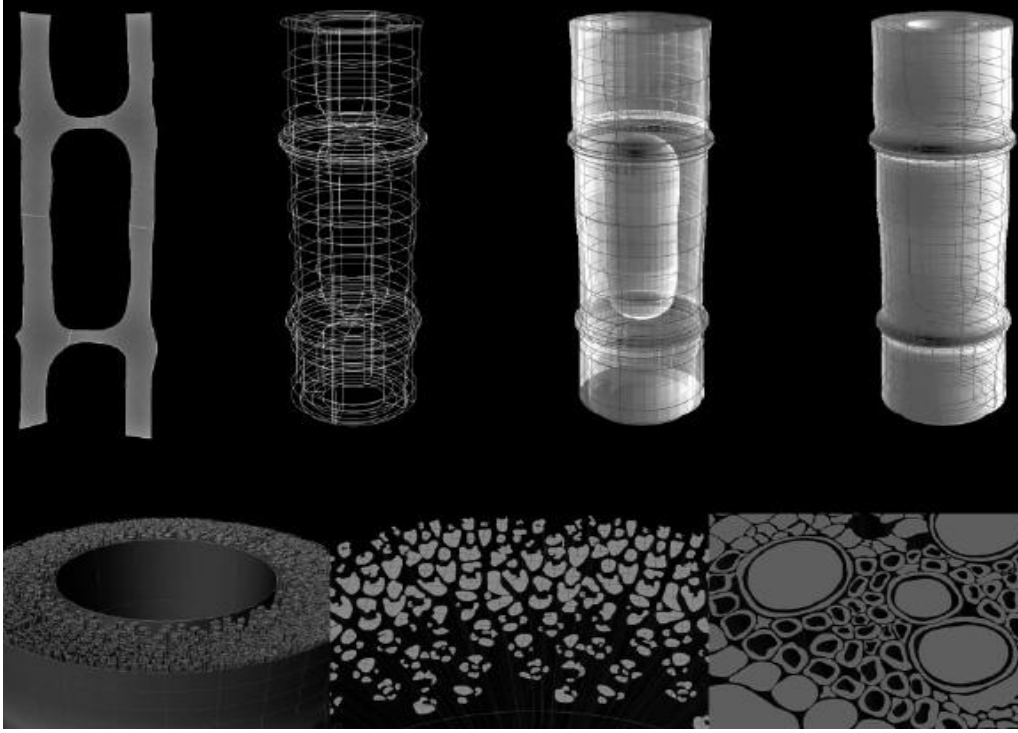
3.2.3.1 Kentsel metabolizma

Weinstock (2006) ve Benyus (1997) denge oluşturamayan bir çevrenin ve çevre ile denge sağlayamayan bir canlının devamlılığını sürdüremeyeceğini savunurlar. Bu kuram içerisinde bütüncül düşünce önemli bir yer kapsar. Weinstock'a (2006) göre biyolojik formlar sistemler içerisinde sistemlerdir ve hiyerarşik bölümlendirilmiş yarı-otonom organizasyonlarıdır. Her otonom organelin organizma içerisinde çoğunlukla biri baskın, birden çok görevi vardır ve aynı zamanda diğer organeller ile yardımlaşma içerisinde. Her organel farklılaşmıştır ve kendine özel bir yedekleme mekanizması bulundurur. Ayrıca organizmanın da kendine özel yedekleme sistemleri vardır. Metabolizma ise içerisinde barındırdığı organelleri yaşamı oluşturan fiziksel ve biyolojik sistemlerle sarmalar.

Bu bilgiler çerçevesinde endüstriyel ekosisteme ve kenti tasarlayan mimariye bakılacak olursa, Bina organellerinin, Yürekli'nin (2010) işaret ettiği kente-kamuya bir şey verebilme sorumluluğu ile başbaşa kaldığını görürüz. Bu kente verilecek hizmet sürdürülebilirlik bağlamında, sosyal, kültürel, ekonomik veya ekolojik şekilde oluşabilir. Kentin, içerisinde bulunduğu ekosistem ile simbiyotik birlikteliği ele alındığında ise kent'e hizmet veren binanın, ekosistem içerisindeki negentropik dinamik dengeyi, sürdürülebilir bir artı değere ulaştırabilmesi için, kente , ekosisteme veya her ikisine birden pozitif etkide bulunması gerekir.

Weinstock (2006) bu bütüncül mimari yaklaşım ile günümüz mimari tasarımlarının mantıksal farklılığını anlatırken yine biyolojik sistemler ve günümüz yapılarında kullanılan mühendislik sistemlerini karşılaştırır. Biyolojik sistemler güçlü taşıyıcılar kullanmak için kendi içerisinde yapılandırılmış genel olarak güçsüz yapıtaşları kullanırlar ve bu yapıtaşları hareket halindedir, canlıdır ve artı işlevler kazanmıştır (Şekil 3.17). Öte yandan günümüzde sıkça kullanılan betonarme, çelik karkas

sistemlerde görece daha hafif ağırlıkları kaldırmak için o ağırlıklardan çok daha ağır ve sert malzemeler kullanılır ve bu malzemelerin üstü kapatılarak artı bir işlevi için kullanılamaz hale gelir.



Şekil 3.17: 3 boyutlu bambu gövdesi morfolojisi Weinstock'un canlı ve işlevsel taşıyıcı sistem için örneği.

Hensel (2006a) ise global ekosistemin daha stabil bir dengeye ulaması için, fotosentez yapan binalar, havadaki zararlı maddeleri temizleyen binalar gibi suni metabolik tasarımlar önerir. Bu tasarımsal öneriler, ekolojik metabolizma içerisindeki sürdürülebilirliği etkilediği gibi girdi – çıktı dengelerini de düzenleyici bir yol oluşturabilir.

3.2.3.2 Sahra ormanı projesi

Ekosistem içerisindeki metabolizmayı pozitif etkilemek için tasarlanan projelerden biri olarak Yeang ve Pawlyn (2009), Sahra Ormanı projesini gösterir (Şekil 3.18). Yeang ve Pawlyn (2009), ekolojistlerin ılıman iklimlerin insan kentleşmesinde etkin rol oynadığını belirttiklerini ve bunun tam tersinin de doğru olduğunu işaret eder. Günümüz küresel ısınma fenomeni içerisinde, iklim değişikliği negentropik denge için en önemli sorunlardan biridir. Yeang ve Pawlyn'e göre küresel ısınmanın iklimi değiştirmesi kentleri ve yaşam kalitesini ne kadar etkileyecekse, bir ekosistem

Bu teknolojilerden ilki deniz suyundan ekolojik olarak içme suyu elde etmektir. Bu sistem biyomimetik olarak biosferin hidrolojik döngüsünü taklit eder. Sistem çorak ekosistem içerisinde yapay olarak daha ılıman bir doku oluşturur. Çorak sistemde oluşan buharlaşma ile havada çözünen su, bu yapay olarak konumlandırılmış ılıman dokuya vardığında soğuyarak çığ şeklinde yapay doku üzerinde birikmeye başlar.

An aerial view of a smart city infrastructure. The central area features a cluster of green buildings with solar panels on their roofs. Surrounding the buildings are various smart city icons: a water drop, a leaf, a sun, a CO2 molecule, a recycling symbol, a car, a factory, a power plug, and a recycling symbol. The city is situated on a sandy beach next to a body of water.

45

“Sahra Ormanı” projesinde mimari proje dışı, tamamen mühendislik üzerine bir proje görülmektedir; fakat bu projenin yapımındaki amaçlardan en önemlisi kuşkusuz ekosistemi insan yaşamına daha uygun hale getirmek, biyolojik çeşitliliği arttırmak ve özellikle çorak iklimli ülkelerde sürdürülebilir gelişmiş kentsel mekanlar oluşturmak vardır (Yeang, Pawlyn, 2009). Sahra Ormanı projesi bu özellikleri ile kent metabolizması içerisinde hem biyomimetik yaklaşıma hem de içinde bulunduğu ekosistemin koşullarını avantaja çevirmesinden dolayı endüstriyel ekosistemin prensiplerinden yerelliğe örnek olarak gösterilebilir.

3.2.3.3 Homeostasis

Homeostasis bir canlının iç dengelerini düzenleyen genel sistemdir. Homeostasis örnek olarak sıcak kanlı canlıların vücut sıcaklıklarının her şart altında aynı sıcaklıkta kalması örnek gösterilebilir. Bu şekilde canlı her şart altında iç organlarının ve dokularının çalışma verimini optimumda tutar (Hensel, 2006b). Daha önce de belirtildiği gibi bu homeostatik durum ekosistemler ve ana-ekosistem dünya için de geçerlidir. Dünya ekosistemi kendi içerisinde oluşan her etki için tepki göstererek sistemi yeniden negentropi haline döndürmeye çalışır. Fakat Odum’a (1971) göre eğer sistemin negatif geri-beslemesine karşın sistem hale dışarıdan gelen etki ile dengeden kopuyorsa, homeostatik mekanizma buna pozitif geri-besleme ile karşılık verir ve “yıkım” oluşur. Buna örnek olarak yine sıcak kanlı canlılardaki vücut ısı savunması gösterilebilir. Bir canlı enfeksiyon ile karşılaşınca homeostatik olarak vücut ısını yükseltir. Vücut ısının yükselmesindeki amaç enfeksiyonu yok etmektir fakat enfeksiyon yok edilemezse, canlı enfeksiyonun onu öldürmesinden önce vücut ısının onun için önemli enzimleri parçalaması sonucu ölecektir. Pozitif geri-beslemeye bir başka örnek de küresel ısınmanın Sibiryadaki buzulları eritmesi sonucunda, ikinci buzul devrinden beri buzulların altında kalmış organik gazların açığa çıkıp ozon tabakasına zarar verme olasılığıdır (Uluengin ve diğ., 2008).

Weinstock (2006), ekosistemin aşırı koşullarda dengesine devam edebilmesi ve pozitif geri-besleme oluşturmaması durumunu, o ekosistemin “dinçliği” olarak tanımlar. Korhonen’in (2000) günümüz endüstriyel ekonomisinin tıkanması nedenlerine Weinstock’un “dinçlik” kuramı ile bakarsak, dünya ekosisteminin dinçliğini kaybetmesinin sebeplerinden bazıları biyotik-abiyotik madde dengesinin bozulması, endüstriyel ekonominin dayandığı petrol üretimi gibi kaynakların

tükenmesi, biyolojik çeşitliliğin azalması, dengesiz endüstriyelleşme, yanlış kent ve bölge tasarımları, kapalı sistem yaklaşımlarıdır.

Doğal ekosistemlerin veya metabolizmaların aksine kent metabolizmasında hem içsel radikal değişimler hem de dışsal radikal değişimler olabilmektedir. Kendi biyomimetik gelecek öngörüsü içerisinde Benyus (1997) insanın yeni görevinin, kendi değiştirdiği ve yeni bir dengeye soktuğu ekosistem içerisinde düzenleyici, homeostatik denge oluşturucu olmak olduğunu savunmuştur.

3.3 Bölüm Sonucu

Tezin üçüncü bölümünde, kentsel ekoloji tanımı, kente biyomimetik yaklaşım ve endüstriyel ekosistem kuramı çerçevesinde mükemmel sürdürülebilir bir kent tanımı ve mimari yapının sürdürülebilir kent içerisindeki rolünün tanımı yapılmıştır.

3.3.1 Mükemmel sürdürülebilir kent

Mükemmel sürdürülebilir kent her şeyden önce, içerisinde bulunduğu ekosistem ile simbiyotik bağlantı içerisinde, kendi kendine düzenlenen homeostatik bir dinçlik oluşturmuş, madde çevrimleri ve yaşam döngüsü çevrimlerine uyumlu, biyotik-abiyotik denge sağlanmış bir yapılaşmadır. Mükemmel sürdürülebilir kentte endüstriyel yaklaşım, kent metabolizması ile simbiyotik bağlantılar içerisinde olup, endüstriyel ürün tasarlanırken üretim, dağıtım, stoklama gibi tasarımsal problemlerin yanında geri-dönüşüm, doğaya geri kazanım, ara kullanım gibi tasarımsal problemler de düşünülmüştür. Endüstriyel getiri, sadece ekonomik bazda değil, ekolojik bazda da ele alınmakla birlikte, simbiyoz içerisindeki endüstride bütüncül bir sürdürülebilirlik yaklaşımı hakimdir.

Mimari, mükemmel sürdürülebilir kentin endüstrinin simbiyotik yapısı içerisinde önemli bir faktördür. Mükemmel endüstriyel ekosistem dahilinde, endüstriyel yapı kente, ekosisteme veya insan sağlığına zararlı bileşenler içermeyeceğinden kent ile iç içe bir mimari özellik gösterir. Mimari ise endüstri, kent ve doğal ekosistem arasında planlayıcı ve sınırlandırıcı rol üstlenmiştir. Kent içerisinde doğal ekosistem akmakta olup, endüstriyel çekirdek erimiş halde görünmez olmuştur. Kentin ise doğal ekosistem ile arasındaki sınır çizgisi bulanıklaşmıştır. Kent içerisinde bulunduğu ekosistem ile barışık bir şekilde ona yol verdiğinden, göç yollarındaki tıkanmalara,

topoğrafya üzerinde oluşturulan büyük yapay etkilere dayalı biyolojik çeşitlilik kaybı yaşanmaz.

Kent içerisinde homeostatik yaklaşım iki farklı yöndedir. Bu yönlerden biri doğal değişime karşı toplam ekosistemin “dinçliği”dir. Ekosistem kendini kıtlık, deprem, salgın hastalık, sel, yanardağ patlaması gibi alt ekosistemin ve global ekosistemin etkilerine karşı hazırlıklı tutar. Diğer homeostatik yön ise kent ekosisteminin kendini dışarıda veya içeride oluşabilecek ekonomik negatif etkilere karşı hazır tutmasıdır. Ayrıca Kent içerisindeki homeostatik denge sadece kenti değil içerisinde bulunduğu doğal ekosistemi ve buna bağlı olarak bütün dünya ekosistemini dengede tutar. Üst ölçekte bugün olduğu gibi global ticaret ve bilgi ağları sayesinde ekonomik gelişim tüm dünya üzerinde simbiyotik olarak devam eder ve her mükemmel sürdürülebilir kentin kendi içerisinde birincil ve ikincil global ekosisteme faydaları bulunur. Bu da Hensel’in (2006a) bahsettiği metabolizmanın çok işlevselliği ve kendini yedekleme durumu ile ilgilidir. Sürdürülebilir kentte sistemler arasında Kalundborg örneğinde olduğu gibi bağlantılar bulunmakla birlikte bu bağlantıların yoksunluğunu tolere edebilecek yedek bağlantılar da vardır ve bu bağlantıların dış kolları ve kentler arasındaki ekosistemlerin ve kültürlerin farklı yapılarından farklılaşma durumu global ekosistem içerisinde bir homeostatik denge unsuru oluşturur.

Sürdürülebilir kent içerisinde kamu – halk – tasarımcı – endüstri kentteki yapılaşma ve döngü içerisinde etkin rol oynarlar. Halk kamu tarafından bilinçlendirilir, tasarımcı yapılarda halkın sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliğini ön plana alır. Endüstri ise ekolojik sürdürülebilirliği, ekonomik gelişim kadar ön planda tutar ve bilinçlenmiş halk ve kamu tarafından sıkı sıkıya denetlenir.

Korhonen (2000) mükemmel endüstriyel ekosistemi bir hayal olarak görmek ile birlikte, son 100 yılda endüstri toplumlarında ekolojik, sosyal, kültürel ve insan haklarına dayalı gelişmeye dikkat çeker. Şüphesiz ki bugün nasıl kentler insan sağlığı, sosyal planlama, ekolojik sürdürülebilirlik açısından mükemmel durumda değilse gelecekte de insanoğlu yeni problemler ile karşı karşıya kalacaktır. Önemli olan mükemmel kent kuramları oluşturup, bu ütopyalar çerçevesinde daha sürdürülebilir bir gelecek inşa etmektir.

3.3.2 Mimari yapının sürdürülebilir kent içerisindeki rolü

Ekolojik sorumluluk içerisinde mimar artık yapısını her şeyden ayrılmış, sadece kendisi ile ilgili bir yapı şeklinde tasarlayamaz. Yeang'ın (2008a) işaret ettiği yeşil, gri, mavi ve kırmızı altyapılar, tasarlanmış kent içerisinde mimari yapının ilişki içerisinde bulunduğu anahtar noktalar haline gelmiştir. Mimari tasarım Yürekli'nin (2010) söz ettiği kente ve dolayısı ile halka ve hatta mükemmel sürdürülebilir kent içerisinde bütün ekosisteme artı hizmet içerisinde bulunacak bir yapıda tasarlanmalı, çevre ile ilişkilendirilmeli ve sosyal, kültürel, ekonomik ağlar ile çevrelenmiş olmalıdır.

Sürdürülebilir kent içerisinde çok işlevli hale gelmiş mimari yapı, bu işlevlerini kent ekosistemi içerisindeki avantajlara ve fırsatlara göre yaratmalı ve kent gelişimi içerisinde kendine roller bulabilmelidir.

Frosch'un (1994) belirttiği endüstriyel metanın “çevresel tasarımı”, “söküm tasarımı” ve “geri-dönüşüm tasarımı” olguları mimari yapı için de geçerlidir. Sürdürülebilir kent içerisinde mimar, binanın yapısal ve estetik tasarımları kadar binanın ekolojik, sosyal tasarımlarından, demonte edilebilmesinden, ekolojik altyapılara uyumundan, teknik ekolojik yapı ile ilişkilendirilmesinden, geri-dönüştürülebilmesinden de sorumlu hale gelmiştir.

Ekosistem içerisinde simbiyotik bağlantıdaki bina yapımı, yıkımı, değiştirilmesi veya demonte edilmesi sırasında oluşacak, şekil değiştirecek, kullanılacak yapı elemanları mimari tasarımın bir parçasıdır ve bu elemanların kullanımı ve tasarımı sırasında madde döngüleri, canlı döngüleri, maddenin ekosistem içerisindeki konumu, maddenin geri-dönüşüm sonucunda ekosisteme geri döneceği konum, maddenin geri döneceği şekil, maddenin kullanımı sırasında ilişkide bulunacağı ekolojik varlıklarla uyumu, maddenin diğer endüstriler içerisinde edinilebilirliği, maddenin geri-dönüşüm ile diğer endüstrilere kazandırılabilirliği, maddenin kullanım sırasındaki negentropik değer değişimi gibi konular göz önünde bulundurulur.

Sonuç olarak sürdürülebilir kent kuramı içerisinde mimar şu ana konulardan sorumlu haline gelmiştir:

- Binanın kent ile uyumu;
- Binanın sosyal çevre ile bağlantısı;
- Binanın yapı malzemesi olarak sürdürülebilirliği;
- Binanın ekosistem içerisindeki rolü;
- Binanın ekolojik teknik altyapı sistemi ile bağlantısı;
- Binanın dönüştürülebilirliği ve halihazırdaki yapıların kullanımı.

Bu bağlamda, mimari yapının sürdürülebilirliği, ne kadar sürdürülebilir olduğu, hangi potansiyelleri taşıdığı ve hangi tehlikelerle karşı karşıya olduğu bu ölçütlerle belirlenebilir. Tezin devamında geçmiş, güncel ve ütöpik mimari yapıtlar, tezin bu bölümündeki ölçütler üzerinden incelenecek ve yorumlanacaktır.

4. EKOLOJİK MİMARİ ÖRNEKLER VE YAPININ EKOSİSTEM İLE İLİŞKİSİ

Günümüzde pek çok tasarım ögesinde olduğu gibi mimari yapılarda da ekolojik olma kıstasları aranmakta, mimarlar tasarım problemlerinin içerisine tasarladıkları binaları nasıl daha sürdürülebilir hale getirebileceklerini düşünmekte, bu tasarım problemi çerçevesinde soruna farklı bakış açıları ile yaklaşmaktadırlar. Bu bakış açılarından biri de global ekosisteme bütüncül yaklaşım üzerinden mimari tasarıma bakış açısıdır. Bu bakış açısı mimari tasarımı kent metabolizmasının bir parçası, kenti de içerisinde bulunduğu doğal ekosistem ile simbiyotik yapıdaki bir metabolizma olarak ele alır. Tezin önceki bölümlerinde bu ekolojik mimari tasarım bakış açısının nedenleri ve nasıl bir kent kuramı ortaya çıkardığı tartışılmıştır. Bu bölümde ise önemli mimari projeler, ekosistemsel mimari tasarım kuramı bağlamında incelenecektir. Bu inceleme sırasında mimari tasarım, binanın kent ile uyumu, sosyal çevre ile bağlantısı, malzeme olarak sürdürülebilirliği, ekosistem içerisindeki rolü, teknik altyapı ile uyumu ve dönüştürülebilirliği özelliklerine göre nitelendirilecektir.

4.1 Yapılmış ve Yapılmakta Olan Mimari Örnekler

Bu bölümde yapılmış ve yapılmakta olan mimari örnekler konu alınmıştır. Örnek olarak farklı mimari yapı çeşitleri alınması amaçlanmıştır. Bu örneklerden Bank of America Bryant Park projesi metropolitan New York kentinde yoğun finans bölgesi içerisinde bir banka yapısıdır. İkinci örnek Metropol Parasol daha küçük ölçekte bir şehir olan İspanya'nın Seville şehrinde bir sosyal donatı, kentsel toplanma alanı, pazar alanıdır. Üçüncü örnek Benny Farm Montreal'de ekolojik bir konut yenileme projesidir. Dördüncü örnek Editt Tower, ekolojik açıdan tüketilmiş "sıfır kültür" bölgesini rehabilite etme amacıyla bir gökdelen projesidir.

4.1.1 Bank of America One Bryant Park binası

One Bryant Park gökdelen projesi Bank of America'nın New York kentindeki yeni finansal merkez binası projesidir. Manhattan adasının merkezinde konumlanan bina Cook + Fox mimarlık bürosu tarafından tasarlanmıştır. Binanın yapımı 2004 yılındabaşlamış, bina 2008 yılında tamamlanmıştır. Mimarları binanın tasarımında

ilham kaynağı olarak 1853’de aynı bölgede yapılmış, Amerika’nın ilk hafif metal çerçeveli binası New York Crystal Palace’ı almışlardır. Cook + Fox binayı yüksek performanslı çevre teknolojileri kapsayan, sağlık ve üretimi arttıran, çöp üretimini azaltan sürdürülebilir bir gökdelen olarak tanımlarlar (Bank of America One Bryant Park Fact Sheet) (Şekil 4.1).



Şekil 4.1: Bank of America One Bryant Park Binası ve Çevresi. Kaynak: nyc-architecture.com

Bina içerisine maksimum güneş ışığı şekilde tasarlanmıştır, buna karşın çift cidarlı cephe sistemi ile enerji etkin bir ısı yalıtımı sağlar. Bina önünde yaya aksının genişletilmesi için bina giriş kotunda geri çekilmiş ve bina içerisinden metro istasyonuna direkt bağlantı sağlanmıştır (Şekil 4.2). Ayrıca bina karbondioksit algılayıcıları sayesinde içerideki hava kalitesini otomatik olarak ayarlamaktadır. Bina içerisindeki gri su sistemi yeniden kullanılabilir suyu toplar. Yağmur suyu toplama mekanizması, susuz wc sistemi, düşük basınçlı temiz su sistemi ile birlikte bu sistem yılda 10.3 milyon galonluk bir su tasarrufu sağlar. Bina elektrik tüketiminin bölgede düşük olduğu akşam saatlerinde elektrik depolayarak, sabah

saatlerinde çok kullanılan elektriğin bir bölümünü bu depolanmış elektrikten sağlar. Ayrıca binaya entegre edilmiş hava filtreleme sistemi hava içerisindeki partiküllerin % 95'ini, ozona zararlı ve zehirli organik gazları ayıklar.

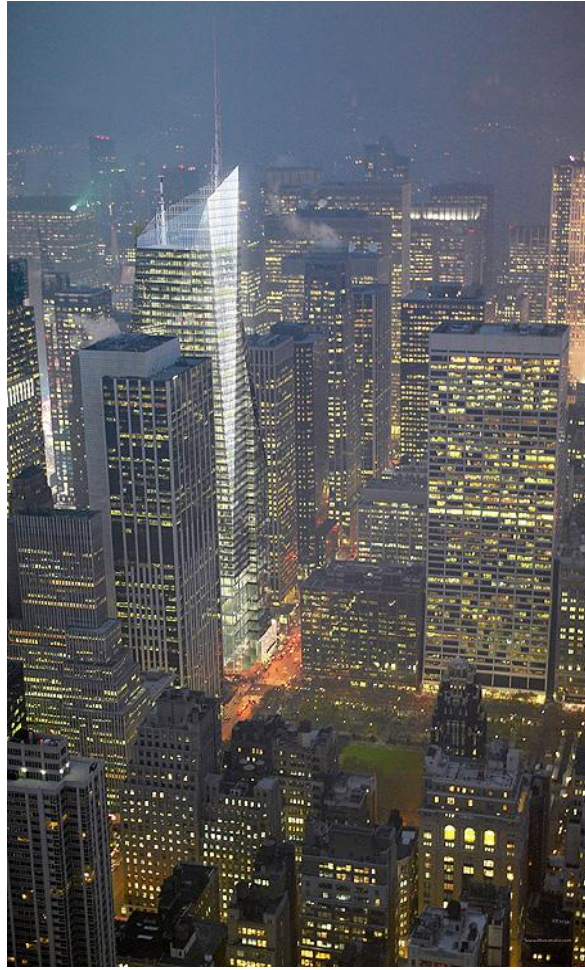
Proje 2004 yılında tasarlanırken, dünyanın çevresel anlamda en duyarlı yüksek katlı binası olması amaçlanmıştır. Su tasarrufu, elektrik tasarrufu, iç mekan çevre kalitesi, atmosfere verilen etki ön plana çıkartılmıştır. Bina Amerikan Yeşil Bina Konseyi tarafından “platin tasarım” ünvanına layık görülmüştür.



Şekil 4.2: One Bryant Park Projesinin Girişi ve Kent ile İlişkisi. kaynak: nyc-architecture.com

Bina içerisindeki elektrik sistemi ve su sistemi binada benzer binalardakine göre %50 tasarruf sağlamaktadır. Ayrıca bina tasarlanırken yapı içerisindeki malzemenin %50'si geri dönüşümlü olacak şekilde tasarlanmıştır ve bina içerisindeki yapı malzemesinin %50'si yapının bulunduğu konumun en çok 800 km uzağından temin edilmiştir.

One Bryant Park binası, özellikle gri-su toplama sistemi, yeni oluşan ekolojik gri altyapı ile uyumluluğu, ekosisteme artı değer katma amacıyla oluşturulmuş üst teknoloji hava filtreleme sistemi ve içerisinde bulunan Henry Miller gösteri salonu ile ön plana çıkar. Bina içerisine alınan havadaki respiral hastalıklara yol açan partiküllerin toplanması, ozona zararlı organik gazların ayrıştırılması, binanın içerisinde bulunduğu Manhattan yapılaşmasına (Şekil 4.3) homeostatik ve sosyal çevreye bir katkısı olarak düşünülebilir. Ayrıca içerisinde barındırdığı gösteri merkezi de binanın birincil görevine ek bir sosyal görev oluşturarak, mimari tasarımın sosyal donatıda etkili olmasını sağlar.



Şekil 4.3: Bank of America One Bryant Park Binası ve Manhattan Çevresi. kaynak: skyscrapercity

One Bryant Park binası, akşam saatlerinde şehrin (kendisinin de içinde bulunduğu) iş bölgesinde elektrik kullanımının azaldığı saatlerde elektrik depolayarak, önceden oluşmuş kentsel tasarıma adapte olmuş ve sistemin kendine has özelliklerinden yararlanma yoluna gitmiştir. Bina bu elektrik depolama yöntemi ile hem kendi

elektrik masraflarını kısmış daha az elektrik harcamış olur, hem de kentin o bölgesindeki elektrik şebekesine en çok kullanıldığı zamanda daha az yük bindirmiş olur. Bütün bu artı değerler ile birlikte pek çok diğer prestijli gökdelen projesi gibi One Bryant Park projesi de ekonomik olarak çok iç açıcı durumda değildir. Proje yaklaşık olarak 1 milyar dolara mal olmuştur.

4.1.2 Metropol Parasol

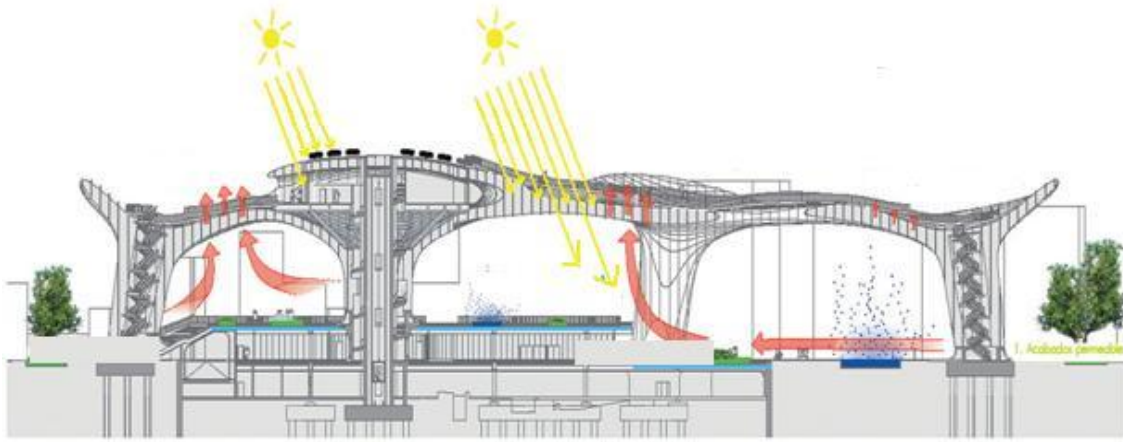
Metropol Parasol projesi, Seville’de Plaza de la Encarnacion meydanı için Jürgen Mayer tarafından tasarlanmış 2005 yılında yapımına başlanmış birçok fonksiyonlu meydan projesidir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4: Jürgen Mayer’in Metropol Parasol Konsept Çizimi.
kaynak: designboom.com

Projede, inşa sahasının en önemli özelliği içerisinde arkeolojik kalıntılar bulunmuş olmasıdır. Proje tasarlanırken bu arkeolojik sitenin korunması, proje kullanıma başlandıktan sonra arkeolojik sitede kazı ve dergileme çalışması yapılabilmesi temel problemlerdendir. Metropol Parasol, içerisinde bu arkeolojik siteye ek olarak barlar,

restoranlar, kent pazarı, toplanma mekanları, amatör spor mekanları ve manzara seyretme terası içerir.



Şekil 4.5: Metropol Parasol'ün proje kesiti. kaynak: myarchn.com

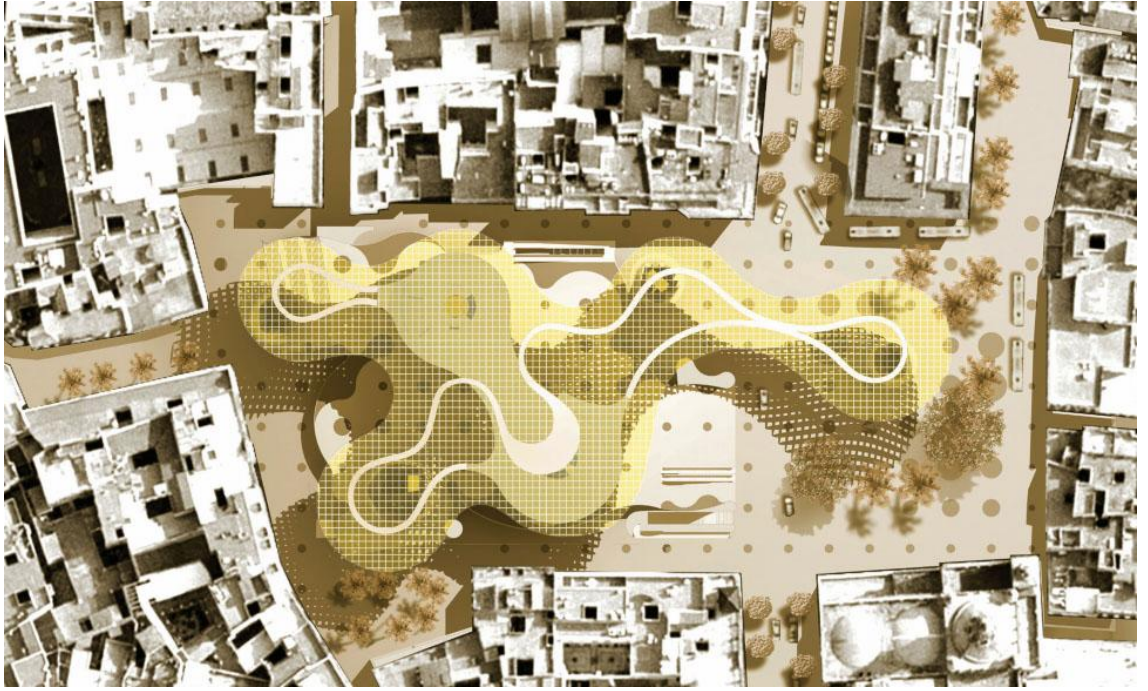
Projenin bir diğer önemli özelliği de yangın yönetmelikleri yüzünden betonarme olmak zorunda olan yangın çekirdekleri (Şekil 4.7) hariç binanın bütün sisteminin geri dönüşümlü hafif ahşap strüktür olmasıdır (Şekil 4.6). 150m x 70m ölçülerindeki Parasol dünya üzerindeki en büyük ahşap yapılardan biridir.



Şekil 4.6: Metropol Parasol'ün ahşap strüktür birleşim detayı. kaynak: myarchn.com



Şekil 4.7: Metropol Parasol betonarme yangın merdivenleri. kaynak: myarchn.com



Şekil 4.8: Metropol Parasol, Seville'nin vaziyet planı. kaynak: myarchn.com

Ilıman – sıcak iklimli Seville kentinde Mayer'in tasarladığı parasoller alt kısım için serin bir gölge mekan oluştururken üst kısımda ise güneş panelleri sayesinde enerji depolar (Mayer, 2010) (Şekil 4.5). Mayer Parasol yapısının üç katmanını zamanın üç aşamasına benzetir. Giriş kotunun altında kalan Roma arkeolojik kalıntılarının bulunduğu kat geçmişi temsil eder. Giriş kotunda bulunan halk pazarı, meydan ve restoranlar şimdiki zamanı temsil eder. Parasollerin üstünde bulunan güneş panelleri, parasollerin ahşap monumental duygusu ise Mayer'e göre geleceği simgeler.

Metropol Parasol, ekolojik olarak birden çok şekilde ekosisteme ile ilişkilidir. Yapımında ekolojik olarak kolayca geri dönüştürülebilen ve yapımı sırasında maliyeti düşük olan hafif ahşap kullanılmıştır. Ahşap sistemin tasarımı, üst kısımda güneş panelleri ve gri altyapıyı taşıırken alt kısma pasif bir havalandırma görevi görmektedir. Parasol projesi ile Seville kentinde daha önceden otopark olarak kullanılan bu alan sosyal donatı haline gelmiş ve kentlinin kent pazarı, restoran, dinlenme mekanı, konser mekanı gibi günlük ihtiyaçlarına çözüm olmuştur (Şekil 4.8). Açık tasarım sistemi ile yapı kısa zamanlı küçük değişimlerle farklı kentsel ihtiyaçlara cevap verebilecek modern bir kent meydanı halini alır (Şekil 4.9). Yapının alt kısmında korunan Roma kalıntıları ile ekolojik sürdürülebilirliğin yanına kültürel sürdürülebilirlik eklenmiştir.



Şekil 4.9: Metropol Parasol meydan kotu iç mekan tasarımı kaynak: myarchn.com

4.1.3 Benny Farm

Montreal’de bir konut yenileme projesi olan Benny Farm’ın mimarı Pearl. Proje altyapı yeşillendirme projesi, yapıların, altyapının ve topluluk tarafından yürütülen konut gelişiminin bütünleştirilmesini önerir. Proje dört mülkiyetteki 187 konut biriminin sürdürülebilir bir şekilde renovasyonunu içermektedir (Şekil 4.10). Sera gazı emisyonunun düşürülmesini, atık su kullanımını, katı atık üretiminin azaltılmasını hedefleyen proje ayrıca yeşil altyapıyı genel bağlayıcı bir faktör olarak ortaya koymaktadır (Enginöz, 2006).



Şekil 4.10: Benny Farm Projesi görüşler. kaynak: bennyfarm.org



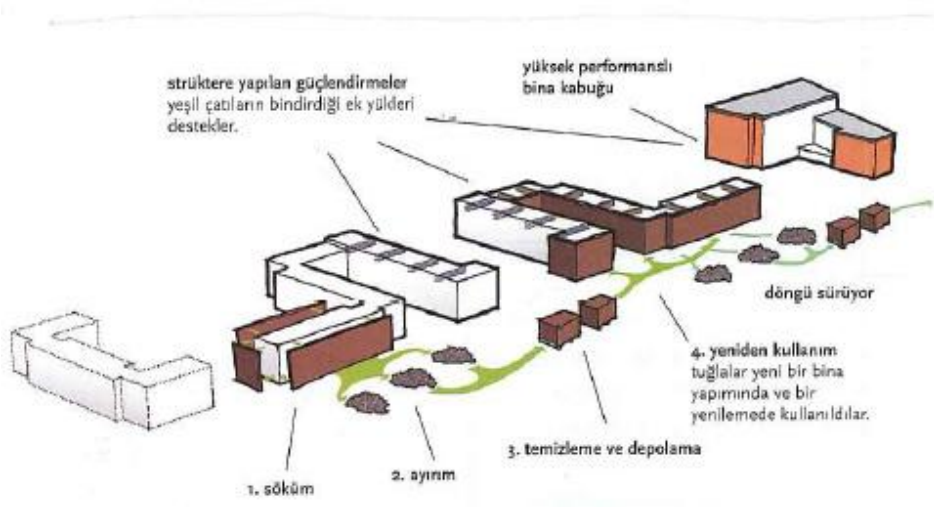
Şekil 4.11: Benny Farm Projesi görüşler. kaynak: bennyfarm.org

Benny Farm, 1947 yılında 2. Dünya Savaşı gazileri ile ailelerine konut sağlamak için geliştirilen bir projedir. Pearl tarafından yeniden geliştirilen proje ise Benny Farm'ın şu anki kiracıları tarafından yönetilen bir yenileme projesidir. Yenileme çalışması kapsamında, yapı yeni bir çevre düzenlemesi (Şekil 4.12) ile bütünleştirilmiştir, taşıyıcı sistemi güçlendirilmiştir, enerji verimi sağlayan bir yapı kabuğu sistemi oluşturulmuştur (Şekil 4.11), yeşil altyapı ve şehir altyapısı ile uyumlu bir sistem, su ve enerji verimliliği sağlanmıştır ve kullanıcıların yaşam kalitesini artırılmıştır (bennyfarm.org).



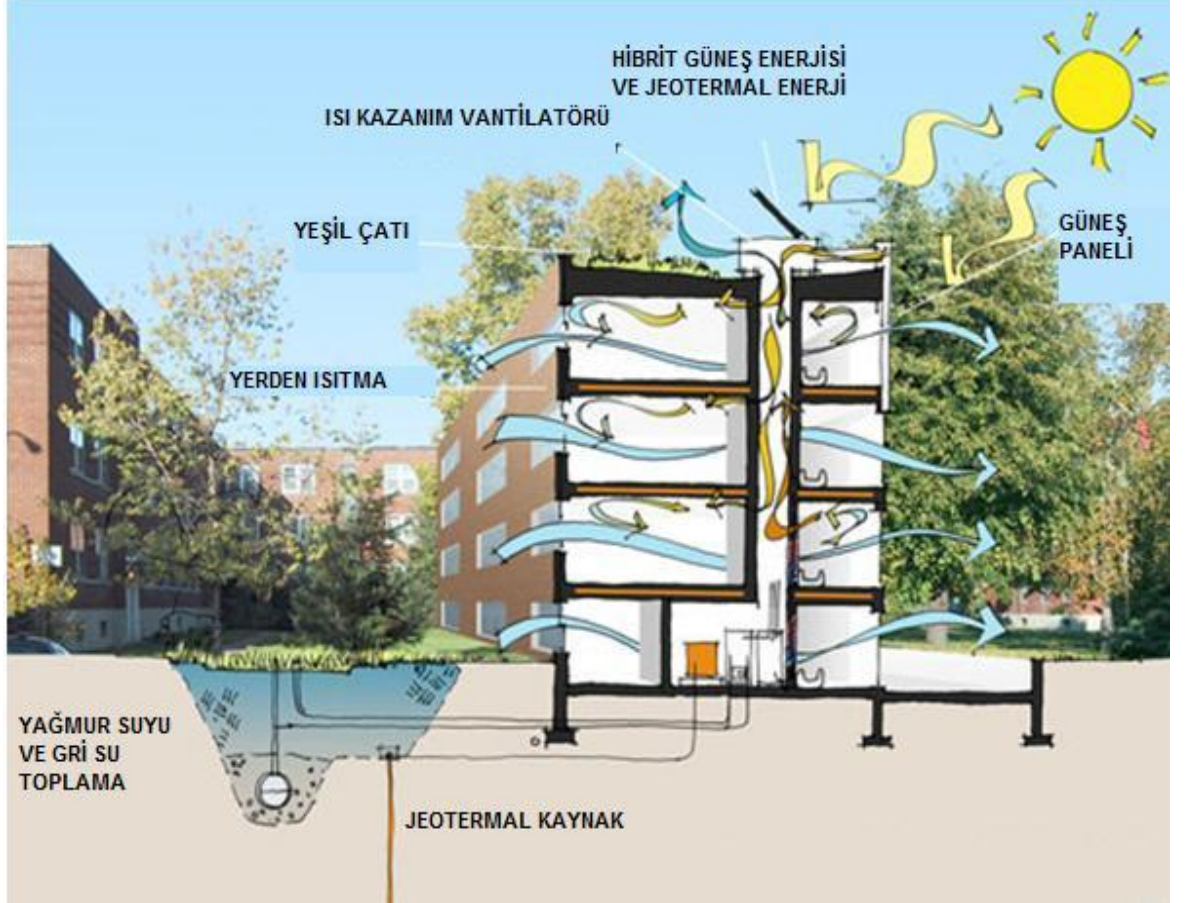
Şekil 4.12: Benny Farm Projesi Rehabilitasyon Sonrası Vaziyet Planı. kaynak: bennyfarm.org

Benny Farm projesinin iki önemli özelliğinden birisi projenin düşük maliyetli konut geliştirmeleri için örnek teşkil etmesidir. Projenin en önemli amaçları kiracıların kısıtlı kaynakları ile fakat birlik içerisinde hareket etmeleri ile oluşan ekolojik sürdürülebilirlik ve orta vadede kendi giderini karşılayabilecek ekonomik altyapı çözümleridir (Şekil 4.14). Projede kullanılan ve gelecekte sistemin sakinleri tarafından kullanılacak olan enerjinin büyük bir kısmı geri-dönüştürülmüş, geri dönüşümlü veya yerel kaynaklardan sağlanmaktadır. Bu sayede kullanıcıların ekonomik enerji maliyeti dalgalanmalarından korunmaları amaçlanır.



Şekil 4.13: Benny Farm Yapım Sistemi , kaynak: Enginöz, 2006

Projenin diğerk önemli özelliğı yerel kaynaklara yönelmiş olmasıdır. Yerel ekosistemin faydalarından en önemlisi ise ekolojik bir ısı ve enerji kaynağı olan jeotermal enerjidir. Ayrıca altyapı sistemi içerisinde duşlar, çamaşır makineleri, lavabolar gibi su sarfıyatı alanlarından toplanan gri-suyun iyileştirilmesi için mekanizmalar mevcut (Enginöz, 2006).



Şekil 4.14: Benny Farm Projesi Sürdürülebilir Isınma Sistemi. kaynak: robur.com

Proje sırasında, yeşil altyapı oluşturulması için sert yüzeylerin azaltılmasına ve mevcut yapının halihazırdaki değerini en iyi şekilde kullanmak için olabildiğince az yıkım işlemi içeren bir tasarım oluşturulmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca inşaat sırasında, mevcut binaların yeni tasarımda yer almayan bölümleri, inşaat malzemeleri olabildiğince bozulmadan sökülmüş, temizlenmiş, test edilmiş ve yeni yapılan binalarda kullanılmıştır (Şekil 4.17). Projenin bu safhası büyük ölçekli yığma yapılarda geri dönüşüm için örnek oluşturur (Şekil 4.13).

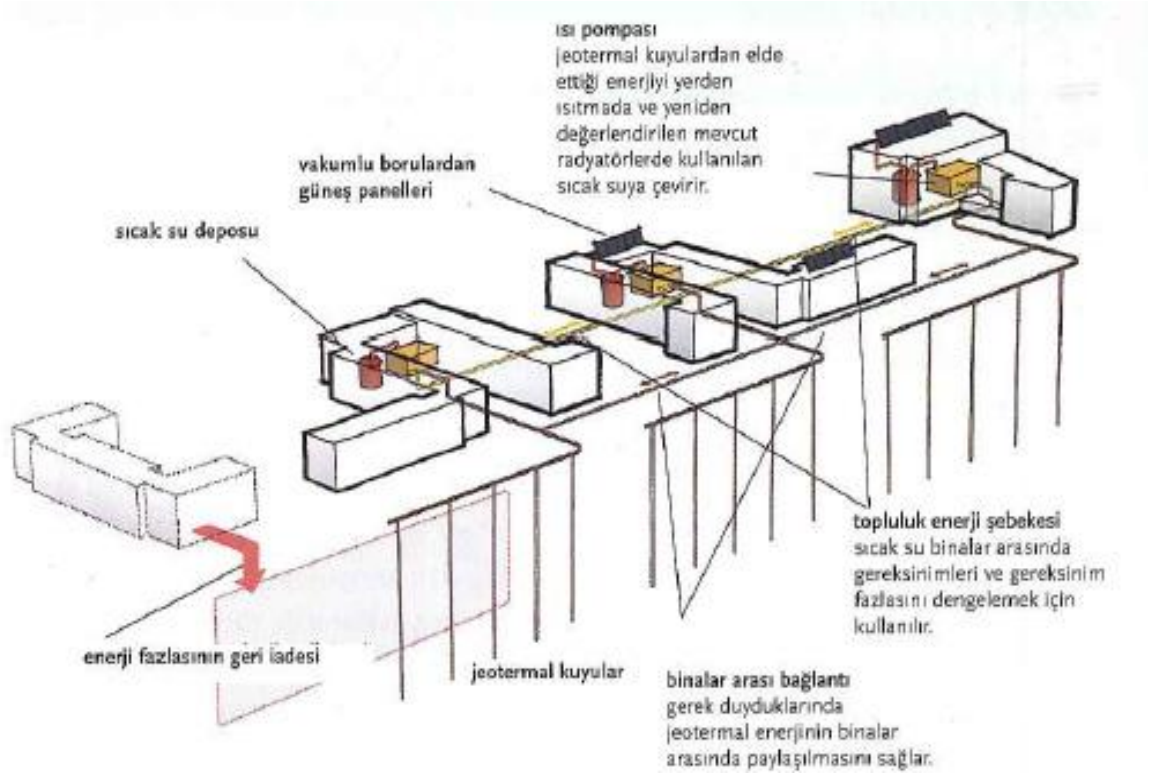
Küf ve bozulma riskleri azaltılan halihazırdaki çatıların kullanımının devam ettiği binada, bu çatıların taşıyabileceğı yeşil çatı sistemleri tasarlanmış ve bu projenin yeni

yapılarında bulunan geniş yeşil çatılarla bağlantılı hale getirilmiştir (Şekil 4.15). Ayrıca halihazırda kullanılan ve sökülmiş bölümlerden sağlanan dökme demir kalorifer radyatörleri, yeni jeotermal sisteme bağlanarak aynı işlevde kullanımına devam edilmiştir.



Şekil 4.15: Benny Farm Projesi yerleşimi ve kent yeşil sistemi içerisinde bağlantıları.
kaynak: bennyfarm.org

Doğal havalandırmaya çok önem verilen projede ayrıca enerji geri kazanım vantilatörleri ve jeotermal ağı bağlı fancoiller aracılığı ile kirliliği ve ısıyı yeniden kullanımı sağlanmıştır. Temiz ve soğuk hava proje içerisindeki güneş enerjisi panelleri ve kullanılmış kirliliği havayı dışarı taşıyan borular aracılığı ile ısıtılmaktadır ve bu sistem dışarıda hava sıcaklığı -10 santigrad derece olsa bile %92 enerji tasarrufu sağlar (Şekil 4.16). Ayrıca proje tasarlanırken gelecekte oluşacak yeni eklentiler, yenilemeler, eklenecek yeni teknolojiler için olabildiğince açık bir sistem haline getirilmeye çalışılmıştır.



Şekil 4.16: Benny Farm Enerji Sistemi. kaynak: Enginöz, 2006

Projenin melez enerji üretim sistemi güneş panelleri, zemine yerleştirilmiş ısı pompaları ve yedek gaz boylerinden oluşur. Bu karmaşık sistemin optimum düzeyde çalışması için ise ayrıntılı bir simülasyon oluşturulmuştur. Bu simülasyon dahilinde 20 yıllık bir yaşam döngüsü analizi yapılarak, proje içerisindeki potansiyel sorunların ışığında bir yönetim planı hazırlanmıştır. Ayrıca proje içerisindeki mekanlar nem ayarlayıcılar ile kontrol edilerek çığ noktası çok yükseldiğinde yoğunlaşmanın önüne geçilir (Şekil 4.18). Bu sistem ve yeşil çatılar yaz aylarında bina sakinlerini aşırı sıcaklardan korumuş olur.

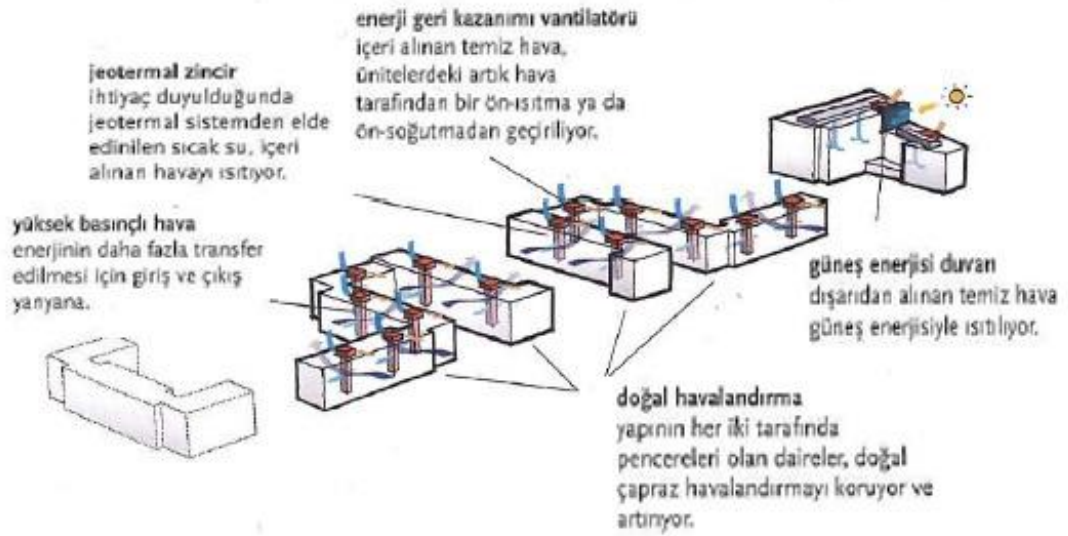
Proje dahilindeki atık su iyileştirme sistemi (Şekil 4.19), içme suyu kullanımının en aza indirilmesi prensibi ile işlemektedir ve bu sistem dahilinde mekanik ve biyolojik filtrelenen suyun yeniden proje arazisine verilmesinin ekolojik olarak doğruluğu, ilk birkaç yıl boyunca incelenecek su kalitesi değerleri ile belli olacaktır (Enginöz, 2006).



Şekil 4.17: Benny Farm Cephe Eklemleri. kaynak: bennyfarm.org

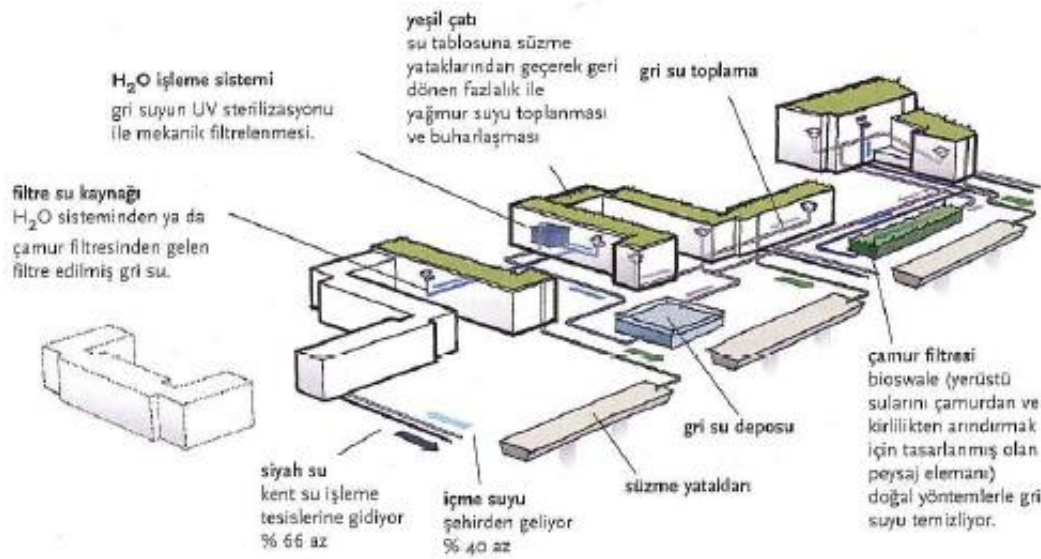
Benny farm'ın ekolojik olarak en önemli özellikleri; halihazırda var olan yapı ve gereç değerlerinden en üst düzeyde faydalanması, içerisinde bulunduğu kent ekosisteminin fırsat ve değerlerini iyi analiz etmesi, içerisinde bulunduğu ekosistemde yeşil altyapının sürdürülebilirliği için koridor oluşturması, ekolojik ve ekonomik değerlerin korunması ve geliştirilmesi için orta ve uzun vadede simülasyonlar hazırlayıp bu simülasyonlara göre stratejik planlar oluşturması, halk katkısı ile düşük maliyetli bir sistem kurması, kentin gri altyapısına en iyi şekilde entegre olması, kendi içerisinde küçük ekosistemini kurması gösterilebilir.

Benny Farm projesinde bütüncül düşünce içerisinde 187 konut biriminin öncelikli olarak kendi sürdürülebilirliklerini sağlamak için oluşturduğu bir ekosistem tasarımı görülebilir. Sistem önce kendi içerisinde ilk elden ulaşabileceği bütün enerji, yapı malzemesi, ekolojik değerler gibi metaları optimum ve sürdürülebilir bir şekilde kullanır. Kendi sistemleri içerisinde enerji tasarrufu veya materyal tasarrufu sağlayıcı hibritlikler oluşturur ve daha sonra kent ile bağlantılarını kurar. Bu bağlantılar içerisinde kendi sürdürülebilir altyapı sistemleri ile kentin gri,mavi,yeşil ve kırmızı altyapılarını kesiştirir ve kendi altyapılarının optimum kullanımı ile birlikte kentin altyapılarının da sürdürülebilirliğine yardımcı olur.



Şekil 4.18: Benny Farm Havalandırma Sistemi. kaynak: Enginöz, 2006

Proje giderleri pek çok ekolojik mimari projenin aksine, orta gelirli kullanıcılar tarafından karşılanmış ve proje tasarımı sırasında projenin olabildiğince hızlı kendini ekonomik olarak tolere etmesi ve tasarruf sağlaması çok önemli bir kriter oluşturmuştur. Bu özelliği ile Benny Farm projesi, günümüz ekolojik mimari projeleri içerisinde ekonomik olarak ulaşılabilirlik açısından öncü örneklerden biridir.



Şekil 4.19: Benny Farm Su Sistemi. kaynak: Enginöz, 2006

4.1.4 Editt Tower

Editt Tower, Singapur Kentsel Gelişim Konseyi'nin Yeang'ın (1999) “sıfır kültür” olarak tanımladığı Singapur'daki Waterloo alanının rehabilitasyonu için T. R. Hamzah & Yeang tarafından tasarlanan projedir. Toplam 6033 m²'lik inşaat alanının 3841 m²'si yeşil alan olarak ayrılmıştır (Şekil 4.20).

Tasarım ekibi, işverenin alışveriş üniteleri, oditoryum, gösteri merkezi gibi isteklerinin yanında yapı alanı içerisindeki ekolojik dokunun korunması ve geliştirilmesini de göz önüne almıştır. Yeang'a göre (1999) hiyerarşik olarak ekolojik doku 6 ayrı durumda olabilir. Bunlar:

- Ekolojik olarak olgun;
- Ekolojik olarak tam olgunlaşmamış;
- Ekolojik olarak basitleştirilmiş;
- Çokça yapay;
- Tek kültürlü;
- Sıfır Kültürlü yapı alanlarıdır.

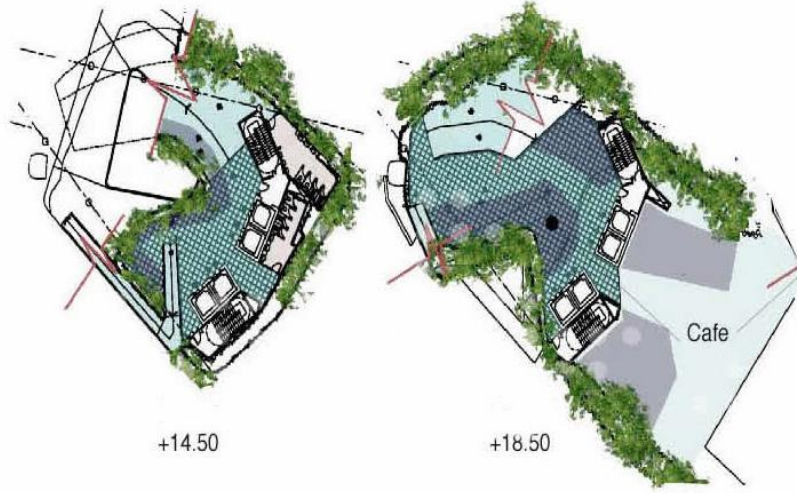
Bu hiyerarşik yapıda, Yeang'a (1999) göre Singapur'daki alan “sıfır kültürlü” bir yapılaşmadır ve doğal ekosistemden geriye dokunulmamış toprak dokusu, flora veya fauna kalmamıştır. Tamamen inorganikleşmiş yapı alanı içerisindeki projenin amaçlarından biri de projenin içerisinde bulunduğu “sıfır kültürlü” hale gelmiş kent ekosisteminde organik kütle oluşturarak biyotik – abiyotik dengesinin yeniden sağlanmasına yardımcı olmaktır.

Bu organikleşmiş alan yer kotundan, çatı terasına kadar uzanan, aynı zamanda bina içerisindeki dolaşımın bir bölümünü de sağlayan ekolojik bir rampa şeklinde devam eder. Yeşillendirme tasarımı, yapı alanın yaklaşık 2 km yarıçapındaki alanda oluşan floranın haritalanması ile başlar. Böylelikle bölgede eskiden var olan doğal ekosistemin gereklerine uygun botanik seçimler yapılır. Doğal floranın yapay bir yeniden oluşturulması ile kurgulanan rampa, kent sosyal yaşamının (Genel gökdelen pratiğinin aksine) üst katlara kadar akmasına yardımcı olur. Yeang (1999) bu rampayı “sokağın düşey bir uzanımı” olarak tanımlar. Bu sokağın düşey uzanımı altı kat (Şekil 4.21) boyunca sokağın devamı niteliğindeki dükkanlar, kafeler, sergiler, gösteri alanları ile donatılmıştır. Rampa, üst katlarda köprü linkleri ile sosyal yaşamı

ve yapay oluşturulan florayı komşu binalara taşır. Genel gkdkelen projelerindeki kesin sosyal mekan – ozel mekan çizgilerinin aksine Editt Tower’da rampa sosyal mekandan ozel mekana geçişte ara bir mekan, yumuşak bir geçiş sağlar (şekil 4.22).

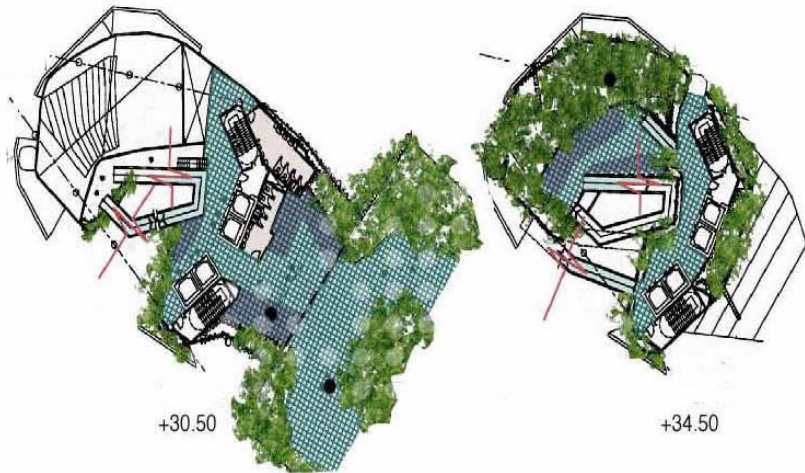


şekil 4.20: Editt Tower Projesi. kaynak: trhamzahyeang.com



Şekil 4.21: Editt Tower 5. ve 6. kat planları. kaynak: trhamzahyeangcom

Editt Tower tasarımı sırasında yapının 100 – 150 yıl içerisinde oluşacak değişikliklere uyum gösterebilmesi de önem kazanmıştır. Bu sebeple proje içerisinde uygun mekanlarda çıkarılabilir ayırıcı duvarlar ve döşemeler tasarlanmıştır. Projede inşaat malzemelerinin geri dönüştürülebilmesi için, kimyasal dönüşüm ile birleşmesi yerine mekanik birleşme gösterecek şekilde tasarlanmasına özen gösterilmiştir. Ayrıca proje içerisinde rüzgar ve güneş enerjisi, gri-su geri kullanımı, yağmur suyu toplama ve katı atık geri kullanımı sistemleri uygulanmıştır (Yeang, 1999).



Şekil 4.22: Editt Tower 9. ve 10. kat planları. kaynak: trhamzahyeang.com



Şekil 4.23: Editt Tower Projesi görünüşleri. kaynak: trhamzahyeang.com

Yeang'ın Editt Tower projesi, her şeyden önce Singapur'un iş bölgesinde bir sosyal ve ekolojik rehabilitasyon projesidir. İçerisindeki gösteri salonları, spor alanları ve açık rampa sistemi ile sadece ekolojik olarak değil aynı zamanda sosyal ve psikolojik olarak da çevrenin yaşam kalitesini arttırmayı amaçlar. Mekanik birleşimlerle oluşmuş bina değişime olabildiğince açık tasarlanmıştır ve bütün ekolojik teknolojileri içerir. Editt Tower projesi sosyal olarak halka ve çevresine yarar sağlarken aynı zamanda oluşturduğu linkler ve link olabilecek rampa sistemi ile çevresindeki binalara da sosyalleşmek için yardımcı olur ve onları teşvik eder (Şekil 4.23). Yeang'a (2008) göre biyolojik – abiyolojik dengesi ekolojik bir denge olmakla birlikte aynı zamanda psikolojik de bir dengedir. Yeang, projede kentin sokak yaşamına hem sosyal donatıyı hem de ekolojik donatıyı kısıtlı yer imkanlarında optimum şekilde sunmayı amaçlar. Aynı zamanda Editt Tower içerisinde çalışanlara da bu biyotik – abiyotik dengeli mekanı iş yeri olarak sunmaktadır.

4.2 Ütopik Mimari Örnekler

Armstrong (2008) ideal mimarlığı; oluşması, sürdürülmesi ve gelişmesi için her türlü bilgi ile bezenmiş, ihtiyaç duyduğu kaynağı içerisinde bulunduğu sistemde arayıp bulan ekili bir tohumu benzetir. Bu tohum hayat boyunca çevresinin ve insan kullanıcılarının gerekliliklerini karşılamak ile görevlidir. Ömrü (kullanım süresi ve amacı) bittiğinde ise mimarlık insan aktivitelerinden sorumlu olmayacak hale gelir, etkisizleşir ve doğaya geri karışmak için çürür. Bu analogi ışığında Armstrong gelecekte mimarlığın biyolojik çözümler üzerinden tasarımlar yapacağını savunur.

Armstrong'a (2008) göre 4 milyar yıllık dünya gezegeni çoktan büyüme, farklılaşma, karmaşık yapılaşma, özel olarak evrimleşen formlarda uzman haline gelmiştir. Mimarlığın ekolojik çözümler, büyüme, kendi kendine organize olma gibi konularda biyolojiden ilham alması kaçınılmazdır. Öte yandan biyolojik tabanlı ekosistem içerisindeki “adapte olamama” sorununa biyolojik tabanlı bir mimarlık daha kolay çözüm bulur. Armstrong'a göre yeni mimarlık bütün ekonomik kaygılardan uzak, kendi kendine organize olan, kendini koruyan, çoğaltan yeni doğacak yapay bir canlılıktır.

Ütopya, “yaşanmak istenen yer” anlamına gelir. İlk çağdan itibaren bilim adamları, yazarlar, felsefeciler, mimarlar gelecek hakkında ütopya ve distopyalar kaleme almıştır. Bu ütopya ekolojik ütopya, politik ütopya, dini ütopya, teknolojik ütopya gibi çeşitlere ayrılır. Ütopik mimari ise şu anda gerçekleşmesi mümkün olmayan veya gelecek için tasarlanmış mimari çalışmalardır. Tezin bu bölümünde ütopik mimaride ekosistem ile simbiyotik bağlantı içerisindeki çalışmalar incelenecektir.

4.2.1 Moleküler ev

Kendi kendine organize olan biyolojik mimari projelerden birisi Johansen ve Alkhayer'in Moleküler Ev projesidir. Moleküler Ev 9 gün içerisinde DNA'sında yazılı olan genetik algoritma çerçevesinde kendine has bir büyüme gösterir (Şekil 4.24).

- 1.Gün: Arazinin üzerinde tohumların yerleştirileceği tekne için kazı çalışması yapılır.
- 2.Gün: Tekneler yerleştirilerek içerisine kimyasallar ve bileşenler yerleştirilir.

SECTION

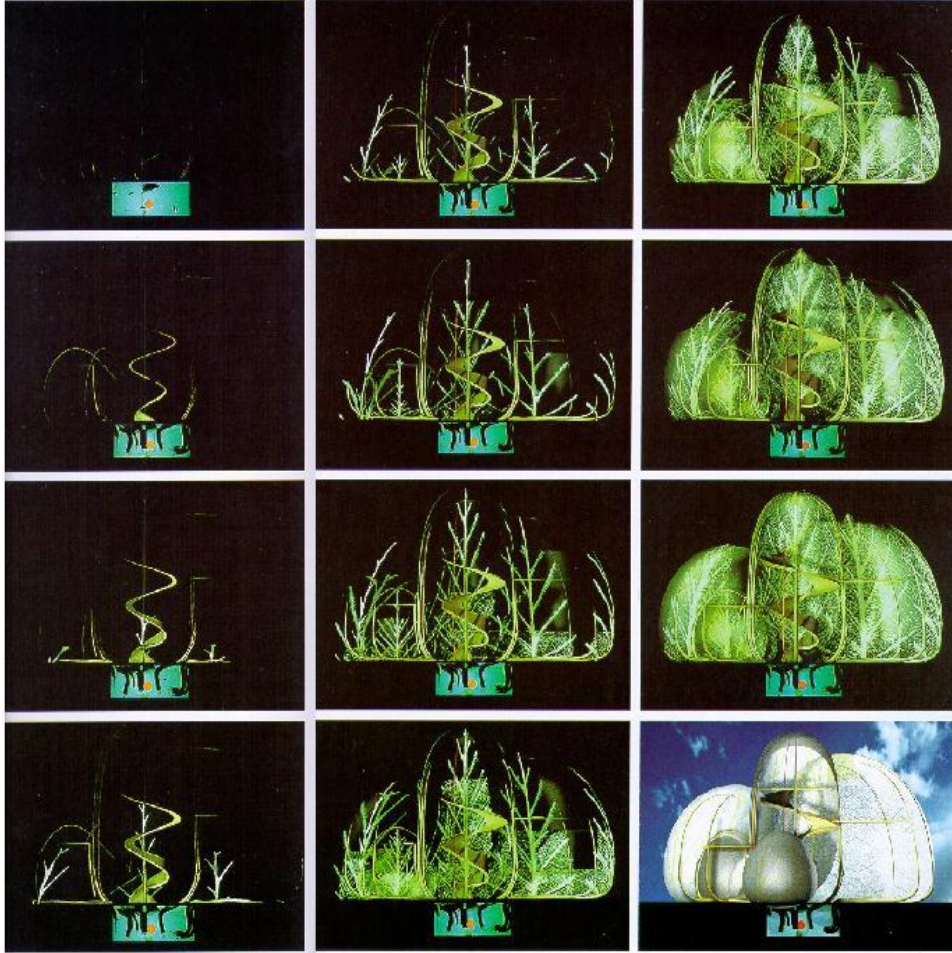
PLAN

THE CRISTOLIA HOUSE
 10000 LBS. WEIGHT
 7/1/48
 J.H. MULHOLLAND

5.Gün: Üst yapının gelişimi başlar. İç ve dış omurga gelişir. Yardımcı dikey strüktür ve kafes sistem gelişmeye başlar.

8.Gün: Işık, güneş enerjisi, ısıtma-soğutma-havalandırma, atıkların geri-dönüşümü,

9.Gün: Dokuz günlük moleküler gelişim sonucunda ev tamamlanmış olur. İçinde yaşanan süre içerisinde ev, yaşayanların ihtiyaçlarına göre hem formunu hem de bölümlendirme sistemini yeniler (Johansen, 2002). (Şekil 4.25)

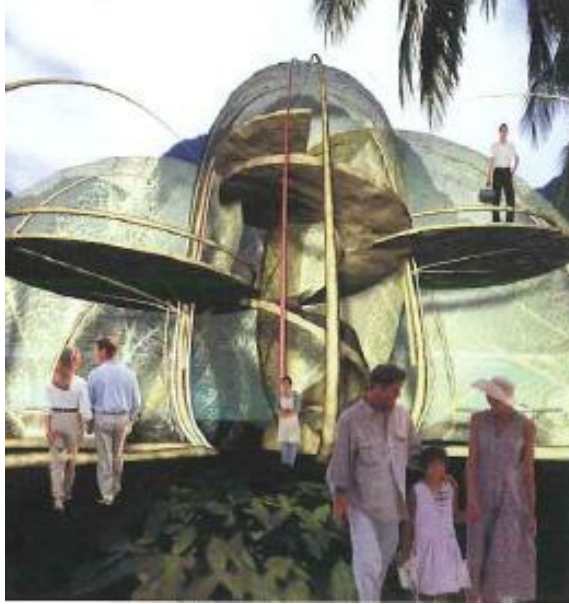


Şekil 4.25: Moleküler Ev'in gelişiminin 9 günü. kaynak: ona.vg

Moleküler Ev günümüz mimari örneklerine karşı birçok avantaja sahiptir. Ekosistem içerisinde, ekosistemin girdileri ile bir “büyüme” gerçekleştirdiği için ekosistem ile kusursuz bir birliktelik içerisinde. DNA bilgisine göre metabolik çevrim, homeostatik dinçlik, simbiyoz ve evrimleşme gösterir. Mükemmel bir geri dönüşüm gücü olan “ölme” özelliğine sahiptir. Armstrong'un mükemmel mimarlığı gibi görevi bittiğinde herhangi diğer bitkiler gibi çürüyüp yeniden toprağa karışacaktır. Moleküler Ev aynı bir bitkinin güneşe yöneldiği gibi ihtiyaç duyduğu minerallere, güneşe ve kullanıcısının ihtiyaçları doğrultusuna yönelir. Moleküler Ev Hensel'in (2006a) söz ettiği yapay fotosentezi hiçbir kompleks insan yapımı araç olmadan

kolayca gerçekleştirebilecektir. 9 günlük yapım sürecinden sonra içerisinde yaşanabilecek olan Moleküler Ev ile konut sorunu ortadan kalkacak, inşaat için gereken geri-dönüşümsüz malzeme sorunu bitecek, inşaat sırasında harcanan iş gücü neredeyse sıfıra inecektir.

Bütün bu ütöpik özelliklerine ek olarak bu şekilde kurgulanmış bir gelecekte Moleküler Ev, farklı şekilde DNA'ları kodlanmış diğer moleküler yapılarla tam bir simbiyotik bir yaşam içerisinde olabilir ve bu da üçüncü bölümde bahsedilen mükemmel endüstriyel ekosistemi tanımlar. Ayrıca Moleküler Ev'e aşı yöntemleri ile eklemeler yapmak da çok kolay olacaktır. (Şekil 4.26)



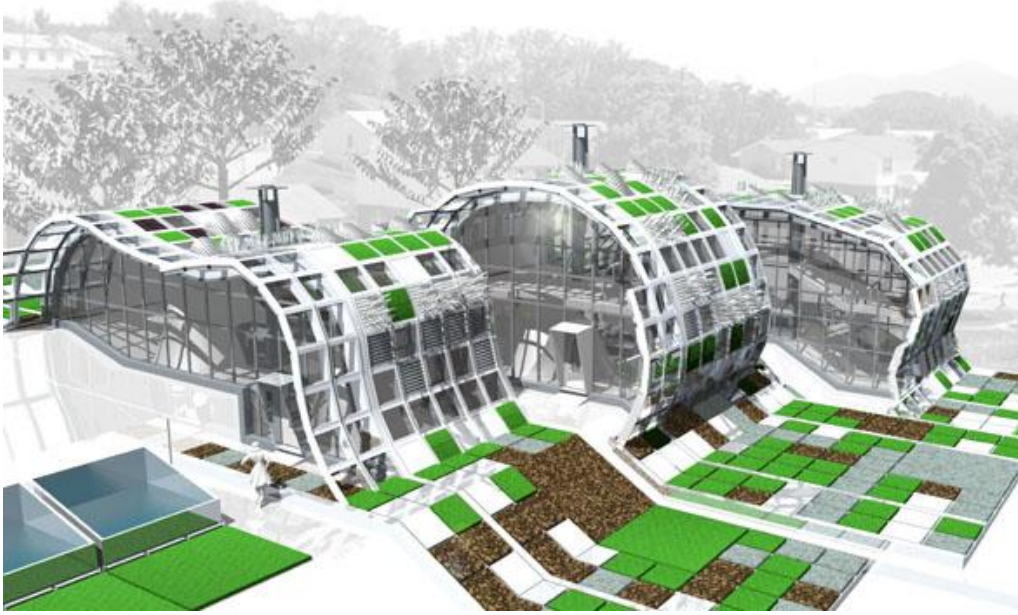
Şekil 4.26: Moleküler Ev Tasarımı.

Öte yandan Moleküler Ev ütopyasının olumsuz yönleri de yok değildir. Dünya üzerindeki her canlıyı etkilediği gibi, canlı olan Moleküler Evi de etkileyecek hastalıklar, virüsler, bakteriler var olacaktır. Ayrıca moleküler ev her canlının olduğu gibi kapkatı bir yapıda değildir. En önemlisi ise günümüzde bilinen genetiği değiştirilmiş ürünlerde yaşanan sıkıntılardır. Genetiği ile bu şekilde oynanmış bir ürünün insan sağlığına nasıl etki edeceği tam bir soru işaretidir.

4.2.2 Matscape

Matscape insan ve doğa arasındaki entegrasyon fikrinden yola çıkan, Mitchell Joachim (2006) tarafından tasarlanmış bir konsept konut projesidir. Proje içerisinde

topoğrafyaya uyum sağlamış konut birimleri mozaik şekilde parçalara bölünmüş çatı örtüleri bulundurulur (Şekil 4.27). Bu çatı örtülerindeki mozaik sisteme, sistem için geliştirilmiş rüzgar tribünleri, güneş enerjisi panelleri, ısı yalıtımı panelleri, pencere veya su toplama havuzu gibi kullanıcının gereksinimleri dahilinde değişebilen parçalar monte edilebilmektedir. (Şekil 4.28)

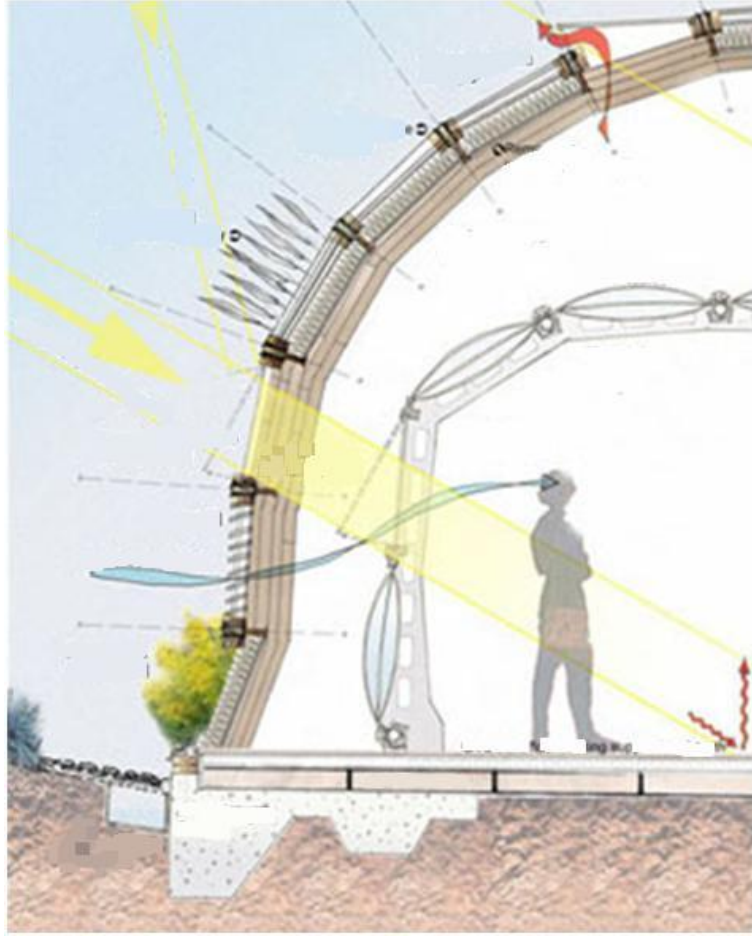


Şekil 4.27: Matcape konut görünüşleri ve panel sistemi. kaynak: (Joachim, 2006)

Projenin ana amaçları, değişen iklimsel verilere göre şekil değiştirebilen bir konut tasarımı oluşturmak ve kullanıcı ile doğa arasında tam bir simbiyotik ilişki oluşturabilmektir. Farklı topoğrafyalar ve iklim şartlarına maruz kalan, o çevre verilerine göre kodlanmış yapı kabukları optimum verimle çalışan simbiyotik bir sistem oluşturmaya çalışır. Yapı kabuğu bünyesindeki mozaik monte edilebilir parçalar ve yerleri konut sakininin kendi tarafından tasarlandığından ve parçalar istenildiği zaman değiştirilebildiğinden, yapıya esneklik, kişiselleştirilebilme ve değişikliklere uyum sağlayabilme özellikleri katar. Ayrıca farklı işlevler için özelleşebilen yapı kabukları oluşturulabildiğinden, konut kümeleri içerisinde, tek konut tarafından oluşturulamayacak ekolojik ve simbiyotik bir sistem oluşturulabilir. Değiştirilebilir mozaik sistemi sayesinde insanların kısa süreli yoğun ihtiyaçlarına uyum sağlayabilen bir tasarımsal çeviklik oluşturur (Joachim, 2006).

Matscape, küçük ölçekli konut yerleşkelerinin, ekonomik olarak uygulanabilir bir şekilde nasıl daha ekolojikleştirilebileceği düşüncesinden yola çıkmış bir proje olarak kullanıcı ile doğa arasındaki simbiyotik bağı tamamen kullanıcının ellerine bırakır.

Böylece kullanıcı kendi anlık veya daimi ihtiyaçlarına göre , ekolojik altyapı sisteminin tasarımını zaman içerisinde değiştirerek kendi tasarladığı ekonomik sürdürülebilir bir yaşam döngüsü içerisine girmiş olur. Sistem sadece doğa ile konut arasında bir simbiyoz oluşturmaz aynı zamanda komşu konutlar arasında da simbiyotik bir ilişki oluşturur.



Şekil 4.28: Matscape kesit. kaynak: (Joachim, 2006)

4.2.3 Muten Galataport

Muten Galataport projesi Kolatan tarafından İstanbul'daki Galataport limanı kentsel dönüşümü için tasarlanmış ütopyik bir kentsel yenileme projesidir (Şekil 4.29). Projede bütün kentsel cephe süreklilik gösterecek şekilde bütünleşmiş biçimdedir. Yüzey topolojisi ise binanın kullanım şekline göre değişmekle birlikte çevresindeki

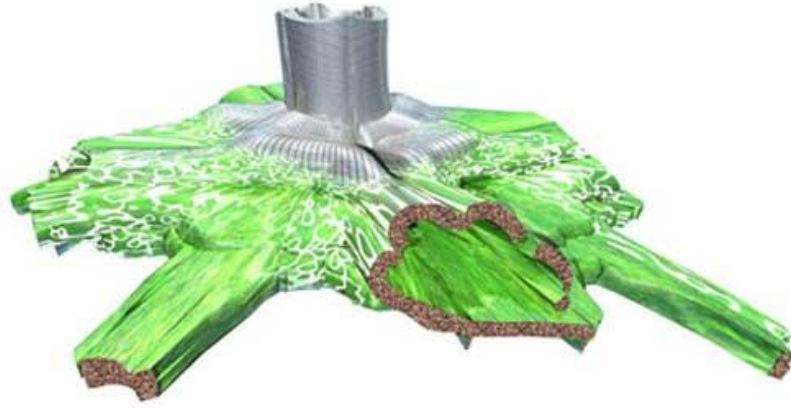
topoloji ile harmonik bir uyum halindedir. Bütüncülleşmiş cephe tasarımı, yağmur suyunun akış şekli, güneş ışınlarının gelme şekli, rüzgarın esiş yönü simüle edilerek oluşturulur. Her tasarım farklı derecelerde, şekillerde ve ölçeklerde; binanın, doğanın ve altyapının birlikteliği ile meydana gelir (Kolatan, 2008).



Şekil 4.29: Muten Galataport Projesi.

Muten Galataport projesi ve diğer Muten projelerinde bilgisayar algoritması yardımı ile doğa ile bina arasındaki optimum cephe yüzeyini bulmak amaçlanmaktadır. Kendi kendine organize olan sistem, tasarımsal girdileri alır ve bu girdiler ile teknolojik bina ile doğa arasındaki sınırı olabildiğince yumuşatarak çizer. Bu şekilde doğa ile yapının görevlerini birbiri içerisine sokmak, yapıya doğanın görevlerini, doğaya da yapının görevlerini aşılama amaçlanmıştır. Muten projesi dahilinde bütüncül cephe su, hava ve kara ile bağlantı halindedir, geçirgenliği sayesinde nefes alır ve yüzeyini kaplayan alg oluşumu sayesinde fotosentez yapar. Temel olarak Muten projesi doğal yaşamı, mimari yapıyı ve altyapıları mükemmel şekilde birbirleri içerisinde eritmeyi amaçlayan algoritmik bir kendi kendine tasarım sistemi olarak görülebilir.

Ekolojik mimarinin, bir çeşit bütün günümüz teknolojik sınırlandırılmalarından arındırılmış saf amaca odaklanmış, kentin ve doğanın görsel devamlılığı bağlamında konuya bakan bir şekli olarak Muten bütün bu geçirimli, ekolojik mimari strüktürün içerisinde doğa ile insanın sınırlarını tamamen bulanık hale getirir. Aynı liken örneğinde olduğu gibi kent ile doğa birbirinden ayrılamaz bir strüktür haline gelir ve insan görünmez bir hal alır (Şekil 4.30).



Şekil 4.30: Muten projesi dahilinde tasarlanmış bir ofis yapısı projesi.

4.3 Bölüm Sonucu

Bu bölümde; 3. Bölümde irdelenen kentin ekosistem ile bağlantısı kapsamında güncel ve ütöpik projeler incelenmiştir ve mimari yapının sürdürülebilir kent içerisinde oynadığı rol çerçevesinde incelenen yapılar karşılaştırılmıştır.

Karşılaştırılan projeler içerisinde Bank of America One Bryant Park , Metropol Parasol ve Benny Farm yapıları yapılmış olup kent ile olan ilişkileri ve ekosistem içerisinde oluşturdukları değer daha açık şekilde görülebilir. Bu projelerden One Bryant Park projesinin kamu ile oluşturduğu bağ Metropol Parasol ve Benny Farm projelerinden daha zayıf olması ve teknolojik fakat pahalı teknik altyapı ile donatılmış olması, projenin ekosistem ile arasındaki bağı ve sürdürülebilir mimariye olan katkısını azaltmış durumdadır. Diğer bir yapılması beklenen proje olan Editt Tower ise çevresindeki, doğa ile ilişkisi kalmamış sistem için bir dönüşüm projesi olarak tasarlanmış olup kamusal donatılar da içermektedir. Buna karşın projenin yüksek maliyeti, projenin yapımının başlamasını geciktirmiş ve faaliyete geçmesini engellemiştir. Bu örnekler çerçevesinde, bir binanın ekosistem ile simbiyotik ilişki içerisinde girebilmesinin en kolay yolu olarak, kullanıcı ile sosyal ve ekolojik anlamda en basit ve kısa yoldan iletişime geçebilmesi, daha pahalı ve büyük ölçekli altyapılar yerine daha basit, küçük ölçekli fakat kullanışlı altyapı sistemleri aracılığıyla ekosistem ile bağlantı kurabilmesi görülebilir.

	Kent ile uyum	Sosyal çevre ile bağlantı	Yapı Malzemesi
Bank of America One Bryant Park	Kentin elektrik harcama saatlerine uyum gösteren homeostatik yapı /	Bina ile tümleşik sosyal donatı işlevi olarak Henry Miller Tiyatrosu / Giriş kotunda bina geri çekilerek yürüme yolunun genişletilmesi	Çift cidarlı giydirme cephe / çelik taşıyıcı sistem ve cam
Metropol Parasol	Kent meydanı oluşturma / Restoran, pazar gibi kamusal ihtiyaçlar	Kamusal alana entegre ekstra bar, restoran alanları, spor aktiviteleri ve manzara seyretme terası	Ekolojik ve ekonomik hafif ahşap strüktür / Çelik sökülebilir alt sistem
Benny Farm	Yeşil aksı sürdürmesi / eski doku içerisinde yeni konutlar oluşturma	Orta gelirli konut kiracıları tarafından finanse edilmesi	Söküm işleminden açığa çıkan malzemelerin kullanımı / geri dönüşümlü, geri dönüştürülmüş ve yerel malzeme kullanımı
Editt Tower	Sokağın düşey uzanımı rampa entegrasyon / sosyal donatılar	Rampa ile çıkılan ilk 6 katta sosyal donatılar / rekreasyon alanı olarak yeşil donatı	Tamamen mekanik olarak birleştirilmiş sistem
Moleküler Ev		Canlı yapılar arası simbiyotik bağ	Varolan, büyüyen, gelişen, ölen, hastalanan canlı organizma
Matscape		Mozaik paylaşımına ve iş bölümüne dayalı komşuluk ilişkisi	Geri dönüşümlü ahşap ve çelik karkas
Muten Galataport	Kent ve doğa arasındaki sınırın bulanıklaşması, ken ve doğanın birleşmesi	Deniz ile kentliyi buluşturmak	

Çizelge 4.1 İncelenen Ekolojik Projelerin Karşılaştırılması

Ekosistem içerisindeki rolü	Teknik Altyapı	Dönüştürülebilirlik	
%95 oranında partikülleri ve zararlı gazları temizleyen özelleşmiş hava filtreleme sistemi	Ekolojik Gri Altyapı ile uyumluluk / %50 daha az enerji tüketimi / %50 daha az temiz su tüketimi	Standart Çelik Taşıyıcı sistemi ve cam giydirmeye cephenin geri dönüşümü	Bank of America One Bryant Park
Sıkışık yapılaşma içerisinde ferah mekan ihtiyacını karşılaması / Kent ışıklandırılmasını güneş panelleri ile sağlaması	Güneş panelleri / Pasif havalandırma sistemi	Ahşap yapının kimyasal olarak değiştirilmeden geri dönüşümü / Sökülüp takılabilir strüktür / Kısa süreli hızlı değişikliklere izin veren açık sistem tasarımı	Metropol Parasol
Yerel enerji kaynaklarının kullanımı / Sistemi yeşilleştirmesi / konut ihtiyacına cevap vermesi	Enerji ve su kazanımlı altyapı sistemleri / jeotermal enerji / hibrit altyapı / Yeşil çatı sistemi / Simülasyonlarla optimize edilmiş altyapı sistemi	Geri dönüştürülmüş – Geri dönüşümlü malzeme kullanımı / Eklentilere ve yeni teknolojilere açık altyapı tasarımı	Benny Farm
İş bölgesinin sosyal ve ekolojik açıdan rehabilitasyonu / Kaybolan floranın geri kazanılması	Ekolojik ısı yalıtım , gri su kullanım, elektrik kullanımı, havalandırma sistemleri / güneş panelleri / rüzgar tribünleri	Çıkarıp eklenebilir bölücü duvarlar ve döşemeler / sökülebilir sistem / süreli kullanı için depo mekanları	Editt Tower
Konut çözümü		Çürüye bilme / Aşı sistemi ile eklenebilme / organik simbiyotik ilişkiler içerebilme / DNA kodu ile zamanla değişebilme / devamlı büyüme durumu	Moleküler Ev
Her konutun her mozağı için değişebilir simbiyotik rol / Topoğrafyaya uyumlu tasarım	Su toplama / Güneş Panelleri / Rüzgar Tribünleri / Yeşil Çatı Mozağı	Mozaiklerin değişmesi ile kısa zamanlı ekolojik dönüştürülebilirlik / Eklenebilir çelik-ahşap karkas	Matscape
Kent, kara ve sus gibi farklı ekosistemler arasında aracı rol / alglerin cephe kaplaması olarak kullanılması ile oksijen üreten cephe sistemi			Muten Galataport

Çizelge 4.1 İncelenen Ekolojik Projelerin Karşılaştırılması (devam)

Öte yandan incelenen projelere bakıldığından, hemen hemen tüm projelerde kentsel dokunun ihtiyacı olan bir noktada projenin reflektif bir müdahalesi bulunulduğu görülebilir. Muten projesi su ile bağı koparılmış kent içerisinde su ve kentliyi birleştirme çabası içerisinde, Editt Tower doğal habitatı yok edilmiş bir kent peyzajında yapay bir habitat yaratma amacındadır, Metropol Parasol bir toplanma mekanı oluşturulmamış kent parçasına toplanma mekanı oluşturur, One Bryant Park ise havası kirli Manhattan bölgesinin kendi olanakları çerçevesinde hava kalitesini yükseltmeye çalışır. Bütün bu yapıların tasarımsal özellikleri, kent parçası içerisinde oluşan petrol tüketimi, zaman tüketimi, yaşam kalitesi düşüşü, doğal çeşitlilik kaybı gibi negatif etkenlere karşı sistemin dinçlik kazanmasına yönelik reaksiyonlardır.

Projelere madde döngüleri açısından bakılırsa, projelerin çoğunlukla elektrik, su, havalandırma gibi tesisat sistemleri ile enerji ve madde döngüsü içerisinde pozitif rol oynadıkları görülür. Moleküler Ev, Muten Galataport gibi biomimetik tabanlı ütopik projelerde de görüldüğü üzere mimari tasarım madde döngüleri içerisinde insanoğlunun doğrudan yaşamsal olarak ihtiyacı olduğu oksijen, su gibi maddelere yönelmektedir. Öte yandan bu projelerde dahi endüstriyel madde döngüleri içerisinde yer alıp endüstriyel ekosisteme doğrudan pozitif etkileyecek bir proje göze çarpmaz. Sadece yapı sahası içerisinde hali hazırda kullanılmış yapı malzemesini yeniden kullanan Benny Farm projesinde işlenmiş maddenin, içerisinde bulunan enerjinin geri-dönüşümü için kullanılması görülür.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı, sürdürülebilir mimarlığın önündeki, bütün olarak ekosisteme etki edebilme fırsatlarını araştırmak, mimari kuramlar çerçevesinde ekosisteme bakıldığı oranda, ekolojik kuramlar çerçevesinde mimarlığa bakılıp günümüz sürdürülebilir mimarlığının ekolojik yönünü incelemek ve ekolojik mimari tasarım için tutarlı bir bakış açısı oluşturmaktır. Bu kapsamda, çalışma boyunca ekonomi, ekoloji, biyoloji, mimarlık, şehir bölge planlama, kentsel dönüşüm, sosyoloji gibi dallarda ekolojik literatür taranmış, sürdürülebilirliğe ekolojik, sosyal ve ekonomik açıdan bakılmıştır.

Çalışma içerisinde birincil olarak kentsel yani yapılı ekosistemin, doğal ekosistem ile arasında sürdürülebilir bir bağ araştırılmış ve bu sürdürülebilir bağın belirtilen ekonomi, şehir planlama, ekoloji gibi etkileri kapsamında mimari etkileri çıkarımsanmıştır. Bu çıkarımsamalar çerçevesinde sürdürülebilir mimari yapı kıstasları oluşturularak, günümüz mimarisi için bir eleştiri, gelecek mimari için bir öngörü zemini hazırlanmaya çalışılmıştır.

Günümüzde ekolojik dengesizlikler ve özellikle ekolojinin bir problematiği olarak küresel ısınma, hayatı olumsuz yönde etkilemektedirler. Bu etkiler doğrultusunda oluşturulan komisyonlar ise şu ana kadar tezin ikinci ve üçüncü bölümlerinde görüldüğü gibi çoğunlukla geri-dönüşümsüz kirleticileri ve aşırı kirletici radikalleri tüketmeme ve açığa çıkarmama yolunda adımlar atmışlardır. Şu anda en acil şekilde cevap bekleyen problem olan küresel ısınma yine sürdürülebilirliği tartışılır yasak ve kısıtlamalar ile çözülmeye çalışılmaktadır. Öte yandan tez boyunca açıklanmaya çalışıldığı gibi dünya ekosistemi parçalanmaz bir bütün şeklinde hayatını sürdürmekte, herhangi bir biyolojik, fiziksel veya kimyasal etki bütün sistemi bir şekilde etkilemektedir. Bu etki – tepki döngüsünün içerisinde kuşkusuz mimarlık da yer almaktadır. Sürdürülebilir kalkınma bir teknolojik veya ekonomik kuram olmanın yanında bir hayat sistemiğidir ve bu sistematik içerisinde mimarlığın oynayacağı rollerden biri de, Dean'ın (2009) işaret ettiği reaktif roldür. Bu rol içerisinde ekolojik mimari bir tarz veya seçenek olarak değil, durmadan gelişen bir

kurallar bütünü ve durmadan değişen fırsatlar olarak karşımıza çıkar. Teknoloji ve bilim ilerledikçe insan doğayı daha iyi anlamaya başlayacak, doğada bulunan farklı maddelerden, çevrimleri dahilinde yararlanmaya başlayacaktır. Bu yeni ekolojik endüstriyel materyaller ve materyal döngüleri de mimariye yeni tasarım araçları, tasarım mekanları ve tasarımsal metaforlar oluşturacaktır. Bu durumda mimari geçmişte nasıl uçak, buhar gücü, elektrik, makine gibi teknolojik buluşlardan etkilendiyse ekolojik buluşlardan da etkilenecektir.

5.1 Tez Çerçevesinde Sürdürülebilir Mimari Yapı Kıstasları

Bu tezin dahilinde ekonomi, biyoloji, kentsel dönüşüm gibi akademik dallardan mimariye yönelik yapılan çıkarsamalar, ekolojik mimari yapının ekosistem ile nasıl daha iyi adapte olduğu yönünde yapılmıştır. Çalışma, mimarinin ekosisteme adaptasyonunu araştırırken aslında insanoğlunun doğa ile adaptasyonu sürecindeki mimari tasarımın rolünü bulur ve bu yönde belli bir sistematik geliştirir.

Doğadaki pek çok canlının ekosistem ile arasındaki ilişki incelendiğinde, canlıların dış çeperlerinin içerisinde doğa ile sürdürülebilir bir madde dönüşümü içerisinde olan, fakat aslında doğanın oluşturduğu şartlardan çok daha farklı şartlar oluşturan bir sistem görülür. Bu sistem homeostasis adı verilen iç dengeleme mekanizması ile korunmaktadır. Canlı çeperinde ise doğa ile madde alışverişi yapan, canlının homeostatik dengesini çevreleyip koruyan ve çoğunlukla içerisinde bulunduğu ekosistemi de homeostatik bir biçimde dengeleyen deri, kabuk gibi oluşumlar bulunmaktadır. Günümüz insanı, oluşturduğu endüstriyel atıklar ve geri dönüşümsüz kentsel endüstriyelleşme süreci içerisinde artık hem içsel dengesini sağlayamayacak hem de dış dengeyi alt üst edecek bir konuma gelmiştir. Kendi derisi, kendi atık malzemelerinin oluşturduğu ekolojik yıkım karşısında gerekli tepkiyi verememektedir. Bu durum içerisinde dev organizmalara dönüşen milyonlarca nüfuslu kentlerde artık insanoğlunun derisi, yani ekosistem ile arasındaki dokunma noktası yapılar haline gelmiştir. Bu yüzden de ekolojik tabanlı mimari olabildiğince ekosistem ile kaynaşmak, simbiyoz halini almak, hızlı bir madde alışverişi ile karşılıklı yarar sağlamak niyetindedir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde kent, insanın temsili olan organizma olarak ele alınmış ve kentin ve ekosistemin simbiyotik kaynaşma durumu bağlamında mimarlığa bakılmıştır. Mimari yapı, bu bağlamda kent ekosisteminin bir üyesi

olarak, kent içerisindeki madde çevrimleri, sosyal hizmetler, enerji dönüşümü açılarından fayda sağlayabilir. Ayrıca mimari yapı kenti yok sayarak direkt olarak ekosistemin içerisindeki madde dönüşümlerinde de yararlı olabilir. Çalışma içerisindeki ekosistemin havasını temizleme iddiası ile yola çıkan One Bryant Park binası ve ekosistemin doğal florasını yeniden kazanmasını sağlama iddiasında olan Editt Park binası, bu şekilde kenti by-pass ederek direkt ekosisteme fayda sağlama girişimindedirler. Örnekte görüldüğü gibi bu tip fiziksel, biyolojik ve kimyasal açıdan döngüler üzerinde direkt etki etmeye çalışan mimari yapılar ya çok büyük ekonomik giderler ile çok kısıtlı etkiler verebilmekte ya da iddia ettikleri etkiyi veremeyip başarısız olmaktadır. Weinstock'un (2006) belirttiği gibi, doğa içerisindeki yapıların her birinin kendi içerisinde özelleşmiş en az 8 kat alt sistemleri vardır ve tek başlarına güçsüz materyal veya sistemler tümleşik halde çalışınca, kendilerinden beklenmeyecek kadar fazla yük taşıyabilmekte, iş yapabilmektedirler. Hem pozitif yönde hem negatif yönde kentler için de durum aynıdır. Çoğunlukla bir metropol sisteme, toplandığında kendisi büyüklüğünde nüfus barındıracak birkaç şehirden çok daha fazla bilimsel, kültürel ve sosyal girdi sağlar veya kirlilik oluşturur.

Gelecek sürdürülebilir mimarlığını etkileyebilecek bir olgu da, tasarımın her evresinde kullanıcı katılımıdır. Muten Project ve One Bryant Park'da görüldüğü gibi mimari yapı kendi kendini düzenlemeye başladıkça tasarım karmaşılaşmaya ve sistemin ekonomik olarak getirisi düşmeye başlar. Öte yandan Benny Farm ve Matscape örneklerinde kullanıcı sistem içerisinde kendine bir yer edinmiş, sadece hizmet alan değil, kendine hizmet verilmesine yardım eden konumuna gelmiştir. Bu olgu bu iki proje içerisindeki karmaşıklık azaltmış, projelerin yapılabilirliğini arttırmıştır. Burada çok önemli bir konu da günümüz kentlerinde ekolojik sürdürülebilirlikten bahsetmek için artık bu ekolojik sistemlerin kamunun büyük bir kesimi tarafından elde edilebilir olmasıdır.

Gelecekte mimar, tasarımını yaparken tasarımda kullanacağı malzeme ve enerjinin sürdürülebilirliğinden de sorumlu olacaktır. Bu nedenle mimarın kendi tasarımında kullandığı malzeme ve enerjiler için bir verici, bir de alıcı bulması gerekir. Verici sistematik bir şekilde endüstriyel ekosistemin bir evresinde doğadan tolere edilebilen miktarda alınmış maddeyi, kendi endüstriyel sektörü içerisinde kullanıp yapı için

gerekli malzemeye dönüştürmüş kurum veya sistem olacaktır. Alıcı ise malzeminin yapı yapımı veya kullanımı sırasındaki işi bittiğinde alıp, kendi sektöründe farklı bir sürdürülebilir maddeye çevirecek kurum veya sistemdir. Madde sonuç olarak tolere edilebilir bir şekilde ve gerekli olduğu yer ve kimyasal, fiziksel, biyolojik durum içerisinde ana ekosisteme geri gönderilecektir. Bu da her yapı malzemesinin doğa içerisinde oluşan bir madde olması anlamına gelir. Örnek olarak şu anda yapı endüstrisinde bolca kullanılan ekolojik olmayan polikarbon esaslı sistemler, gelecekte ya ekosistemin tolere edebileceği doğal bir malzemeye dönüştürülerek ekosisteme geri kazandırılacaklar ya da bu tip malzemelerin kullanımından tamamen vazgeçilecektir.

5.2 Yakın Gelecek İçin Tasarım Öngörüsü

Yakın gelecek için bir mimari tasarımı öngörüsü yapmak için önce bir kentsel dönüşüm öngörüsü yapmak gerekir. Yakın gelecekteki kent dönüşümlerine örnek olarak Ercoşkun'un (2005) işaret ettiği Astana kent planı örnek olarak gösterilebilir. Geleceğin kentleri ekosistem ile uyumlu olmak için yeşil koridorlar tarafından zenginleştirilmiş biyo çeşitliliğe sahip olacaklar. Kentsel bölgelendirmeler ortadan kalkacak ve kentsel bölümlendirmeler birçok ortak kullanımı içerilerinde barındıracaklar. Burada yapının en önemli özelliği kamuya yarar sağlama durumudur. Yapılar arasındaki çeşitlilik ve yapıların çok amaçlı kullanımları kent içerisindeki ulaşım giderlerini ve karbondioksit emisyonunu düşürecek, kentin sosyo-kültürel açıdan homojenleşmesinde yarar sağlayacaktır. Doğal habitatlar kentlerin içerilerinde yarıklar oluşturacaklarından kentli insanın psikolojik sağlığı pozitif yönde etkilenecek ve doğal habitattaki çeşitlilik artışı ile ekosistem içerisindeki homeostasis daha dinç bir hale gelecektir. Kent içerisinde oluşan sürdürülebilir altyapı ağları bugünkü televizyon veya su sistemi gibi yaygınlaşacağından, sürdürülebilir altyapılı konut sahibi olmak çok daha ekonomikleşecek, rüzgar tribünleri ve güneş panelleri gibi teknolojik altyapılar mimari yapının gündelik değişmezleri haline alacaktır.

Bu durum içerisinde mimar, tasarlayacağı bina için yapıyı çevreyi ve doğal çevreyi analiz eder, yakın bölgelerde proje yapan mimarlar birbirleri ile bilgi alışverişinde bulunup, tasarlanan binalar içerisinde simbiyotik yaklaşımlar oluştururlar. Altyapıyı verimli kullanmak ve üst yapıyı simbiyotik köprülerle bağlamak tasarımda önemli

roller oynar. Yeni tasarlanacak endüstriyel ekosistem tabanlı ekosistem ile simbiyotik bağlantılı kentlerde farklı uzmanlıkların birlikte tasarladıkları hibrit sistemler etkin rol oynayacaktır. Mimar bu sistem içerisinde reaktif bir düzenleyici rolündedir.

KAYNAKLAR

- Ahmedjian, V., Paracer, S.,** 2000: Symbiosis: an introduction to biological association, Oxford University Press, UK
- Alexander C., Chermayeff S.,** 1963: Community and privacy: toward a new architecture of humanism Garden City, Doubleday, New York
- Alexander C.,** 1964: Notes on the synthesis of form, Harvard University Press, Cambridge ve Massachusetts
- Alexander C.,** 1977: A Pattern Language , Oxford University Press, New York
- Anker P.,** 2005: The closed world of ecological architecture , *The Journey of Architecture* **10** , 5, 527-552
- Armstrong R.,** 2008: Artificial evolution: a hands-off approach for architects, *Architectural Design*, **78** ,6, 82-85
- Atkins P. W.,** 1984: The second law, New York: Scientific American Library, ISBN: 0 – 7167 – 5004 - X
- Ban S.,** 2009: “Çalışmalar ve insani işler” konferansı, 26 Mayıs 2009, Yapı-Endüstri Merkezi
- Benyus J.,** 1997: Biomimicry: Innovation Inspired by Nature, HarperCollins Publishers, New York
- Bozdoğan B.,** 2003: Mimari tasarım ve ekoloji, *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- Castells M.,** 1996: The information mode of development and restructuring of capitalism, reasing in urban theory, Blackwell Publishing, NY
- Çiftçi H., Kaplan Ş., Köseoğlu H., Karakaya E., Kitiş M.,** 2007: Yapay sulak alanlarda atıksu arıtımı ve ekolojik yaşam, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* **23**, 1-2, 149-160
- Davis M.,** 2006: Gecekondu Gezegeni, Metis Yayınları, İstanbul
- Dean P.,** 2009: “Never mind all that environmental rubbish, get on with your architecture”, *Architectural Design* **29**, 3, 24-29,
- Dunn B. C., Steinemann A.,** 1998: Industrial ecology for sustainable communities, *Journal of Environmental Planning and Management* **41**, 6, 661-672, Carfax
- Ekim D.,** 2004: Sürdürülebilirlik kavramı ve mimari form üzerine etkisi, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi
- Enginöz Y.,** 2006, Disiplinler arası bir üretim alanı: Ekolojik Mimarlık, *XXI dergisi* **47** Temmuz / Ağustos, 72 -86
- Er A. E.,** 2006, Tasarım kaygısındaki insanoğlu, *Tasarım Dergisi* **163**, 2006/8, s: 86-88
- Ercoşkun Ö. Y.,** 2005: İmar planları yerine sürdürülebilir kent planları, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimler Dergisi*, **18**, 3, 529-544
- Farmer J.,** 1999: Yeşil değişim: doğal dünyaya karşı mimarlıkta değişen yaklaşımlar, 2. Baskı, Architectural Press, Oxford
- Frosch R. A.,** 1994: The industrial ecology of 21st century, *Scientific American*, 00368733, **273**, 3

- Fuller R. B.**, 1969: Operating manual for spaceship earth, Edwardsville, Illinois
- Gethling B.**, 2006: Disiplinler arası bir üretim alanı ekolojik mimarlık, erginöz yasemin'nın Röportajı, *XXI Dergisi* **168**, 47
- Glikson A.**, 1963, Humanisation du milieu, Le Carre Bleu Paris No:4
- Guldin gregory eliyu**, 2001: What's a peasant to do?: village becoming town in southern china, Westview Press, Jackson, TN
- Handler A. B.**, 1970: Mimarlıkta sistemci yaklaşım, American Elsevier Publishing Company, Inc. New York
- Hensel M.**, 2006a: (Synthetic) life architectures: ramification and potentials of a literal biological paradigm for architectural design, *Architectural Design*, **76**, 2, 18-25, Wiley & Sons.
- Hensel M.**, 2006b: Computing self – organisation: environmentally sensitive growth modelling, *Architectural Design*, **76**, 2, 12-17, Wiley & Sons.
- Howard E.**, 1898: Garden cities of to-morrow, London: S. Sonnenschein & Co., Ltd., London
- Joachim M.**, 2006: Ecotransology: integrated design for urban mobility, *Phd. Thesis*, Massachusetts Institute of Technology
- Johansen J. M.**, 2002: Nanoarchitecture: a new species of architecture, Princeton Architectural Press
- John G., Clements-Croome D., Jeronimidis G.**, 2004, Sustainable building solutions: a review of lessons from natural world, building and management **40**, 3, 319-328, Elsevier
- Kartal S. K.**, 1983: Ekonomik ve sosyal yönleriyle türkiye'de kentleşme, Yurt Yayınları, İstanbul
- Koçhan A.**, 2002: Sürdürülebilir gelecek için ekolojik tasarım, *Yapı Dergisi*, **249**, 46-49
- Kolatan Ş.**, 2008: Minimal surface geometry and the green paradigm, *Architectural Design* **76**, 6, 62-67, Wiley & Sons.
- Korhonen J., Wihersaari M., Savolainen I.**, 1999: Industrial ecology of a regional energy supply system, *GMI* **26**, 57-67
- Korhonen J.**, 2000: Four ecosystem principles for an industrial ecosystem, *Journal of Cleaner Production*, **9**, 253 – 259, Elsevier
- Kurokawa K.**, 2001, Makine çağından yaşam çağına (Çev. Meral Ekincioglu), Boyut Yayınları, İstanbul
- Lovelock J.**, 1979: Gaia: a new look at life on earth, Oxford Press, London
- Margalef R.**, 1968: Ekoloji teorisinde perspektifler, The University of Chicago Press, Chicago ve Londra
- Mayer J.**, 2010: Re:Activators jürgen mayer konferansı, Yapı Endüstri Merkezi 29 Mart 2010
- McHarg I.**, 1970: Architecture in an ecological view of the world, *AIA Journal*, **54** 47-51
- Newman P. W. G.**, 1999: Sustainability and cities: extending the metabolism model, landscape and urban planning **44**, 219-226
- Nijkamp P., Pepping G.**, 1998: A meta-analytical evaluation of sustainable city initiatives, *Urban Studies* **35**, 9, 1481-1500
- Odum E.**, 1971: Ekolojinin temelleri, W.B. Saunders Company, Londra

- Pedersen Zari M.**, 2007: Biomimetic approaches to architectural design for increased sustainability, presented at the sustainable building, Regional Sustainable Building Conference, Auckland, New Zealand, November 2007.
- Pustu Y.**, 2006: Küreselleşme sürecinde kent: antik site'den dünya Kentine, *Sayıştay Dergisi*, **60**
- Sadler S.**, 2008: An architecture of the whole, *Journal of Architectural Education*, **61** s: 108-129 ACSA
- Seabrook J.**, 1996: In the cities of the south: scenes from a developing world, Club of Analytical Psychology Press, San Fransisco
- Sorkin M.**, 2005: İstanbul 2005 UIA toplantısı Michael Sorkin Konferansı
- Tansley A.**, 1993: Frank benjamin golley referanslı, Ekolojide ekosistem konseptinin tarihi, Yale University Press, New Haven ve Londra
- Uluengin B., Özesmi U., Madra Ö.**, 2008: 2008 Güz Dönemi İTÜ Mimari Tasarım Proje 1 Ekoloji Söyleşisi
- UN World Commission on Environment and Development**, 1987, Our Common Future, Oxford University Press, London
- Webber M.**, 1960: Şehir: Modern Kentin Oluşumu, 4. Baskı Şubat 2003, Bakış Yayınları İstanbul
- Weinstock M.**, 2006: Self organisation and the structural dynamics of plants, *Architectural Design*, **76**, 2, 26-33
- Yazgan B.**, 2006: Post-war systems ecology and environmentally – appropriate approaches in architecture since 1960's, *Doktora Tezi*, Ortadoğu Teknik Üniversitesi
- Yazgan B.**, 2008: II. Dünya savaşı sonrası sistemci ekoloji ve 1960'lardan itibaren mimarlıkta çevre bilinçli yaklaşımlar, *TMMOB Mimarlar Odası Mimarlık Dergisi*, **340**, Mart – Nisan 2008
- Yeang K.**, 1999: The green skyscraper: the basis for designing sustainable intensive buildings, Prestel, UK
- Yeang K.**, 2007a: Part 1: some basic premises for green design, *Architectural Design* **77**, 5, 136 – 137
- Yeang K.**, 2007b: Part 2: some basic premises for green design, *Architectural Design* **77**, 6, 146 - 147
- Yeang K.**, 2008a: Ecomasterplanning, *Architectural Design*, **78**, 5, 128-131 John Wiley & Sons.
- Yeang K.**, 2008b: Ecoskyscrapers and ecomimesis: new tall building typologies, Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH) 8th World Congress 2008
- Yeang K., Pawlyn M.**, 2009: Seawater greenhouses and the sahara forest project, *Architectural Design*, **79**, 4, 122-123, Wiley & Sons.
- Yeang K., Wells M.**, 2010: Biodiversity targets as the basis for green design, *Architectural Design*, **80**, 2, 130 – 133 , Wiley & Sons
- Yeşilyurt E.**, 2008: Biyoloji temelli bilimsel kuramlar ile mimari tasarım ilişkisi, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi
- Yürekli F.**, 2010: Mimarlık / Mimarlığımız, Yapı Endüstri Merkezi Yayınları Şubat 2010

- Url-1: http://www.yapi.com.tr/haberler/danistayin-karari-acarkenti-uzdu_71829.html
(son erişim: 5.04.2010)
- Url-2: <http://www.cnnturk.com/2009/bilim.teknoloji/kuresel.isinma/12/18/bm.iklim.zirvesi.cikmaza.girdi/555910.0/index.html> (son erişim: 05.04.2010)
- Url-3: http://jetsongreen.typepad.com/jetson_green/2007/08/pursuing-a-ken-.html
(son erişim: 25.03.2010)
- Url-4: http://mattmcneil.org/wp-content/suburban_containment.jpg (son erişim: 05.04.2010)
- Url-5: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fe/nitrogen_cycle.svg
(son erişim 23.04.2010)
- Url-6: <http://www.shigerubanarchitects.com> (son erişim 23.04.2010)
- Url-7: <http://www.verticalfarm.com> (son erişim 23.04.2010)
- Url-8: <http://www.saharaforestproject.com> (son erişim: 27.04.2010)
- Url-9: http://newsroom.bankofamerica.com/file.php/mr_bankofamerica/spinsite_docfiles/404/OBP+Project+Fact+Sheet_040507.pdf (son erişim 29.04.2010)
- Url-10: <http://www.nyc-architecture.com/MID/MID157.htm> (son erişim 29.04.2010)
- Url-11: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=207256> (son erişim 29.04.2010)
- Url-12: <http://www.designboom.com/weblog/cat/9/view/6620/jurgen-mayer-h-metropol-parasol-project-in-seville.html> (son erişim 29.04.2010)
- Url-13: <http://www.ona.vg/vision/growthhouse.html> (son erişim 29.04.2010)
- Url-14: <http://www.trhamzahyeang.com/project/skyscrapers/edit-tower01/html> (son erişim 29.04.2010)
- Url-15: <http://www.robur.com/us/references/benny-farm.html> (son erişim 29.04.2010)
- Url-16: <http://www.bennyfarm.org/en/home.php> (son erişim 29.04.2010)
- Birleşmiş Milletler İklimsel Değişim Çerçeve Konvansiyonu,**
http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php (son erişim: 17.04.2010) <http://unfccc.int/2860.php> (son erişim: 17.04.2010)
- Despammier Dickson,** 2003, Indoor Agriculture Products, www.verticalfarm.com/plans-2k3.htm (son erişim 23.04.2010)
- Greenpeace Çevre Örgütü Akdeniz Bölgesi,**
<http://www.greenpeace.org/turkey/kopenhag> (son erişim: 17.04.2010)
- Heinrich Böll Foundation World Summit on Sustainable Development (WSSD),** Johannesburg, 26 Ağustos – 4 Eylül 2002
www.worldsummit2002.org (son erişim 23.04.2010)

MİTAGED, Mahalli İdareler Araştırma ve Geliştirme Derneği,
http://www.mitaged.org.tr/ab_khak_deklarasyonu.htm (son erişim: 23.04.2010)

OECD Paris 2002 Sürdürülebilir Bina Sistemleri Tasarımı Çalıştayı
<http://www.oecd.org/dataoecd/15/28/1936530.pdf> (son erişim: 17.04.2010)

TMMOB Çevre Mühendisleri Odası,
<http://www.cmo.org.tr/index.php/haberler/cevre-haberleri/1590-kopenhag-klim-zirvesi-coektue> (son erişim: 17.04.2010)

University of British Columbia Botanical Garden Site,
http://www.ubcbotanicalgarden.org/potd/2005/10/lichen_diversity.php (son erişim 23.04.2010)

ÖZGEÇMİŞ



Ad Soyad: Can BOYACIOĞLU

Doğum Yeri ve Tarihi: Samsun 1985

Lisans Üniversitesi: Yeditepe Üniversitesi

