

**T.C.
MALTEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MİMARLIK ANABİLİM DALI**

**MİMARLIK'TA DOĞAYA YÖNELİM VE
BİOMİMARİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DEMET GÜLOVA
111401201**

**Danışman Öğretim Üyesi:
Prof. Dr. Demet IRKLI ERYILDIZ**

İstanbul, Haziran 2013

**T.C.
MALTEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MİMARLIK ANABİLİM DALI**

**MİMARLIK'TA DOĞAYA YÖNELİM VE
BİOMİMARİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DEMET GÜLOVA
111401201**

**Danışman Öğretim Üyesi:
Prof. Dr. Demet IRKLI ERYILDIZ**

İstanbul, Haziran 2013

Bu tez çalışması, Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Yönetim Kurulu'nun 5/09/2013 tarih ve 2012/18 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından **Mimarlık Tezli Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

Prof. DR. Demet IRKLI ERYILDIZ

Üye

(Danışman)

Yrd. Doç. DR. Esra SAKINÇ ÖNER

Üye

Yrd. Doç. DR. İlker Fatih Özorhon

Üye

ÖZET

Varoluşumuzdan itibaren yoğun bir yapılaşma eylemi içerisinde olmuşuzdur; ancak bu süreç Sanayi Devrimi itibarıyla ivme kazanmış ve günümüzde gözlemlediğimiz çevre sorunlarıyla baş başa kalmamıza sebep olmuştur. Yapı sektörü doğaya direkt ve dolaylı yoldan en fazla zararı veren sektör konumundadır. Tez çalışması mimari tasarımcıların doğadaki tahribat etkisini en aza indirmek için izleyebileceği yöntemlerin açıklandığı bir çalışmadır.

Tez beş bölümden oluşur; ilk bölüm çalışmanın konusunun, amacının açıklandığı tezin içeriğinin araştırmacıya sunulduğu bölümdür. İkinci bölüm insan-doğa-mimarlık-bilim ilişkisi, yapı sanayinin yarattığı çevresel sorunlar, ekoloji, sürdürülebilirlik gibi temel kavramlara değinilip mimari tasarımda doğa yöneliminin önemini aktarılmaya çalışıldığı kısımdır. Üçüncü bölüm doğa temelli mimarlık yaklaşımlarının (ekolojik mimari, sürdürülebilir mimari, organik mimari, biomimikri) incelendiği kısımdır. Dördüncü bölüm ise tezin ana konusu olan Biomimari konusunun ele alındığı kısımdır; Biomimarinin özellikleri açıklanmış, incelenip analiz edilen örnekler doğrultusunda konu anlatımı yapılmıştır. Ardından bu yaklaşımla tasarım yapmak isteyenleri için bir Biomimari tasarım rehberi oluşturulmuştur. Beşinci bölüm tezin sonuç kısmıdır.

Günümüzde gelişen doğa bilinciyle birlikte mimaride doğaya uyum süreci ve doğaya saygılı tasarım yaklaşımlarının incelenip karşılaştırmalı analizlerinin yapılması araştırmanın amacıdır. Çalışmada doğaya yönelerek tasarım yapma yaklaşımlarından biri olan Biomimari konusu ön plana çıkarılmış diğer tasarım yöntemlerine olan üstünlükleri anlatılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mimaride Doğaya Uyum, Ekolojik Mimari, Sürdürülebilir Mimari, Organik Mimari, Biyomimikri, Biomimari

ABSTRACT

Humanity has been in an intense act of construction from beginning of its existence, but as the Industrial Revolution gained momentum to this process and that we observe today that it has led to environmental problems alone. Construction industry is the most damageful sector for the nature because of its direct and indirect affects. Thesis study is about the methods which can minimize affects of construction to the nature that architectural designers can follow.

Thesis study consist of five sections, the first section is about subject of the study and its purpose which presented to the researcher. The second section is about human-nature-architecture-science relations, environmental problems caused by the structure of the industry, ecology, sustainability, architectural design mentioned and for addressing the importance of basic concepts such as the part of the reader to try to be transferred. In the third section nature-based architecture approaches are examined (ecological architecture, sustainable architecture, organic architecture, biomimicry). The forth section is the main topic of the thesis; it contains bioarchitecture issue with its examples and design guide. The fifth section is about the result of the thesis.

Along with the awareness of architecture natural design approaches are examined and the process of adapting and comparative analysis of the research. The study contains natural architectural methods and its aim due to explain Bioarchiteture's superiority to other methods.

Key Words: Harmony Of Architecture, Ecological Architecture, Sustainable Architecture, Organic Architecture, Biomimicry, Bioarchitecture

ÖNSÖZ

Yüksek lisans ve tez çalışmaları süresince; destek ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Demet İrkli Eryıldız başta olmak üzere, eğitim hayatımda emeği geçmiş tüm akademisyenlere çok teşekkür ederim.

Desteklerini hiçbir zaman eksik etmeyen aileme; başta annem Mübeccel Gülova'ya, babam Yalçın Gülova'ya, kardeşim Erdem Gülova'ya, katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Haziran 2013

Demet GÜLOVA

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
ÇİZELGE LİSTESİ	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Konunun Önemi	1
1.2. Problemin Tanımlanması.....	2
1.3. Araştırmanın Amacı	3
1.4. Çalışmanın İçeriği	4
2. DOĞA, İNSAN VE MİMARLIK İLİŞKİSİ	5
2.1. Doğa, İnsan İlişkisi.....	5
2.2. Doğa, İnsan, Mimarlık İlişkisi	8
2.3. Doğa- Bilim İlişkisi	11
2.4. Yapı Sanayisinin Yarattığı Çevresel Sorunlar	12
2.5. Ekoloji	14
2.6. Sürdürülebilir Kalkınma	16
2.7. Ülkemizde ve Dünyada Çevre Bilinci.....	17
2.8. Bölüm Sonuçları	19
3. DOĞAYA UYUMLU MİMARİ TASARIM YAKLAŞIMLARI	20
3.1. Mimarlıkta Doğaya Uyum.....	20
3.2. Ekolojik Mimari	23
3.3. Sürdürülebilir Mimari.....	30
3.4. Organik Mimari.....	35
3.5. Biyomimikri.....	40
3.6. Bölüm Sonuçları	45
4. BİOMİMARİ	46
4.1. Doğa - Estetik - Biomimari İlişkisi	47

4.2. Biomimari ve Doğa İlişkisi.....	51
4.3. Biomimari Arazi İlişkisi	54
4.4. Biomimaride Fonksiyon	57
4.5. Biomimaride Mekan.....	60
4.6. Biomimaride Strüktür.....	63
4.7. Biomimaride Form	67
4.8. Biomimaride Malzeme ve Yapım Teknikleri	72
4.9. Biomimaride Tasarım Süreci	75
4.10. Değerlendirme.....	79
4.11. Biomimari Üzerine Örnekler	83
4.11.1. William Tsui Konutu	83
4.11.2. Nautilus Konutu	85
4.11.3. Quetzalcoatl Nest Evi.....	87
4.12. Bölüm Sonuçları.....	90
5. SONUÇ	91
KAYNAKLAR.....	95
İNTERNET KAYNAKLARI	96
ÖZGEÇMİŞ.....	100

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1. Afyon Frig Vadilerindeki İlk Yerleşimler.....	8
Şekil 2.2. Nevşehir Peribacalarındaki İlk Yerleşimler.....	9
Şekil 2.3. Kırgız Çadırı.....	10
Şekil 3.1. Dominica Ekolojik Resort Otel Projesi/BURO2 Mimarlık.....	28
Şekil 3.2. Hollanda Yeşil Ofis 2015 /RAU Mimarlık.....	29
Şekil 3.3. Rogiet İlkokulu Dış Mekan Fotoğrafı.....	32
Şekil 3.4. Siemens Gebze Tesisleri Dış Mekan Fotoğrafı.....	34
Şekil 3.5. Şelale/Kaufman Evi-Frank Lloyd Wright.....	38
Şekil 3.6. Leça da Palmeira Yüzme Havuzları/Alvaro Siza.....	39
Şekil 3.7. Termitler ve Yapının Havalandırma Prensipleri.....	43
Şekil 3. 8. Pearl River Kulesi Dış Görünüşü, Kesiti ve Tasarım Prensipleri.....	44
Şekil 4.1. Altın Oran.....	49
Şekil 4.2. Doğa Güzeldir.....	51
Şekil 4.3. Bir Konutun Fonksiyon Şeması.....	59
Şekil 4.4. Paleolitik Çağa Ait Yerleşimler, Karain Mağarası.....	60
Şekil 4.5. Köprü Strüktürleri.....	63
Şekil 4.6. Muz ve Jeodezik Kubbeler.....	64
Şekil 4.7. Fuji Pavillion ve Kurbağa.....	65
Şekil 4.8. Münih Olimpiyat Stadyumu ve Örümcek Ağı.....	66
Çizelge 4.9. Casa Batllo merdiven ve Çatı Detayı.....	68
Çizelge 4.10. Bavinger Evi, Tokyo Olimpiyat Stadı ve Gugenheim Müzesi.....	69
Şekil 4.11. Kan Damarlarımız ve Fraktaller.....	70
Şekil 4.12. Hippodamos ve Milet Antik Kenti.....	71
Şekil 4.13. William Tsui Konutu Giriş Cephesi.....	83
Şekil 4.14. William Tsui Konutu Sağ Yan Cephesi ve İç Mekanı.....	84
Şekil 4.15. Nautilus Evi Gece Görünüşü.....	85
Şekil 4.16. Yapının Vaziyet, Kesit ve Görünüşü.....	86
Şekil 4.17. Quetzalcoatl Nest Evi Görünüşü.....	87
Şekil 4.18. Quetzalcoatl Nest Evi Görünüşleri ve Dokusu.....	88

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 3.1. Farklı Türde Arazi Değerlendirilirken Başvurulacak İlkeler	25
Çizelge 3.2. Doğa Uyumlu Tasarım Yöntemleri Karşılaştırması.....	46
Çizelge 4. 1. Biomimari ve Doğa Uyumlu Tasarım Yöntemleri Karşılaştırması.....	81
Çizelge 4. 2. Biomimari Yapı Örneklerinin Kriterlere Göre Değerlendirilmesi.....	89

1. GİRİŞ

Konunun Önemi

Yeryüzünde var oluşumuzdan bu yana kendi konfor koşullarımızı sağlama adına sürekli doğayı dönüştürme ve değiştirme eğiliminde olmuşuzdur; başlangıçta barınma ihtiyacını karşılama adına başlayan inşaat serüveni zamanla doğanın dengesini bozan ana faktörlerden biri haline gelmiştir. Çağımızın en büyük sorunlarından biri her geçen gün ekolojik dengenin biraz daha bozulmasıdır. Zaman içinde gelişen teknolojik koşullar; sanayileşmeyi, sanayileşme ise büyük kentlere olan göçlerin artmasıyla çarpık kentleşmeyi beraberinde getirmiştir. Bunun sonucu ise çevremizin her geçen gün biraz daha sağlıklı aşması olarak geri dönmektedir. Canlıların hayatlarına devam edebilmesi ise doğadaki yaşam koşullarının sürdürülebilirliğiyle mümkündür. Bu doğrultuda her sektördeki uzmana iş düştüğü gibi mimarlık ve yapı sektörününse sürdürülebilirliği yakalama adına önlemler alması gerekmektedir.

Mimarlık mekan tasarlama işidir; yaşamı kolaylaştırmak ve barınma, dinlenme, çalışma, eğlenme gibi eylemlerin sürdürebilmelerini sağlamak üzere gerekli mekanları, işlevsel gereksinimleri ekonomik ve teknik olanaklarla bağdaştırarak estetik yaratıcılıkla inşa etme sanatı, başka bir tanımlamayla yapıları ve fiziksel çevreyi uygun ölçülerde tasarlama ve inşa etme sanat ve bilimdir. Mimarlık yapılırken doğadaki sistematığın anlaşılması ve ekoloji temelli mimari bir yaklaşımın benimsenmesi önemlidir zira doğa düzeninin sürekliliği, yaşamın sürekliliğidir. Mimari tasarım süreci her geçen gün yeni yönelimler kazanarak evrimini devam ettirmekte; önem kazanan yeni tasarım yaklaşımlarına göre kendisini yenilemektedir. 19.yy.'da gerçekleşen sanayi devrimi ile günümüzde doğada yarattığımız endüstriyel atık sorunu 20. yy ortalarından itibaren yaşam standartlarımız için ciddi bir tehlike haline gelmiş ve böylelikle de 21. yy.'da mimaride ekolojik yaklaşımlar ve doğaya yönelim içeren tasarım fikirleri değer kazanmıştır. Son yıllarda mimarinin amacı; doğa koşullarından korunmak için bir birim inşa etmekten, doğa koşullarını bozmadan bir yapı inşa etmeye evrilmiştir. Bu

doğrultuda ekolojik mimarlık, sürdürülebilir mimarlık, organik mimarlık, biomimikri, biomimari gibi birçok mimarlık kuramı geliştirilmiştir. Konu evrendeki yaşam standardımızın yükselmesi ve ardıl nesillerin devamını sağlanması açısından önemli olduğu için çalışma bu kavramların ilişki ve farklılıklarının ortaya konup neden biomimari sorusuna cevap olması açısından önemlidir.

1.2. Problemin Tanımlanması

Çağımızın en büyük sorunlarından biri her geçen gün ekolojik dengenin biraz daha bozulmasıdır. Zaman içinde gelişen teknolojik koşullar; sanayileşmeyi, sanayileşme ise büyük kentlere olan göçlerin artmasıyla çarpık kentleşmeyi beraberinde getirmiştir. Soluduğumuz küresel atmosferin içeriği bundan yüzyıl öncesine göre bugün çok daha farklı; halen artmakta olan ve endüstri çağı öncesine göre iki misline yaklaşmakta olan atmosferdeki sera gazları iklimleri giderek daha kararsız hale getirmektedir. Toplumların yaşam destek sistemlerini oluşturan temel ekosistemler; örneğin ormanlar, sulak alanlar ve kıyı şeritleri, hem nitelik hem de nicelik itibarıyla giderek azalıyor, dünyayı birlikte paylaştığımız canlı türlerinin sayısı muazzam bir hızla azalıyor ve içinde yaşadığımız yüzyılın sonunda bugün sahip olduğumuz biyolojik çeşitliliğin yarısını kaybedeceğimiz tahmin ediliyor. Bunun sonucu ise çevremizin her geçen gün biraz daha sağlıksızlaşması olarak geri dönüyor, günümüzde şiddetli bir çevresel ve ekolojik değişim, hatta ekolojik bir çöküş çağında yaşıyoruz. Ekolojik dengenin devam edebilmesi ise doğadaki yaşam koşullarının sürdürülebilirliğiyle mümkündür. Doğanın bir parçası olan insanoğlu günümüzde sorunlarının çözümünü doğada aramayı nihayet akıl edebilmiş ve mimariyi bu ilkelere uygun şekillendirme arayışına gitmiştir. Bu doğrultuda önemli olan tasarımcıların ekolojik tasarım, sürdürülebilir mimari, biomimikri, organik mimari, Biomimari gibi doğaya yönelim içeren tasarım yaklaşımlarının benimsemesi ve yapılarında bu tür tasarım yaklaşımlarını kullanmasıdır. Doğaya yönelim içeren mimari tasarım kuramları tasarımcıyı keyfilik ve raslantısallıktan uzaklaştırdığı gibi doğaya karşı olan sorumluluğumuzu fark etmemizi ve doğaya yönelimle kazanımlar elde etmemizi sağlamakta ve yapı sektörünün çevreye verdiği zararı azaltmaktadır.

1.3. Araştırmanın Amacı

Canlılar ve çevreleri arasındaki uyum; konfor koşullarının yükseltilmesi isteği nedeniyle attığı adımlarla tarihi süreç içerisinde bozulmuş, aklın ve hırsın doğaya egemen olma anlayışıyla adeta düşmanlaşma sürecine dönüşmüştür. Bu değişime neden olan ana sebep insanoğlunun yerleşik hayata geçişi ve kalıcı evler inşa edilişle doğayı kendi yararı için değiştirip hükmedebileceği bir oluşum olarak görmeye başlamasıdır.

19.yy'da ortaya çıkan sanayi devrimiyle doğaya hükmetme sevdamız hızlanmış çevresel atıkların doğanın temizleyebileceğinden çok daha fazla miktara gelmesiyle yaptığımız hatayı anlamış bunu telafi etmek için çeşitli bilimsel yaklaşımlar geliştirmeye ve doğada yaptığı tahribatı azaltmaya çalışmıştır. Endüstri devrimiyle başlayan doğal olanı yok etmeye yönelik süreç son 50 yılda büyük bir ivme kazanmış özellikle kentleşme süreciyle kendini yadsınamaz bir şekilde hissettirir olmuştur. Endüstri devriminin başlangıcında sorun olmayan ancak hızla artan fabrikalaşma ve yapılaşmayla birlikte büyük bir sorun haline gelen çevresel atık ve yeşil alanların azalması sorunu günümüzde küresel ısınma, asit yağmurları gibi çok daha büyük problemlere dönüşmüştür. Bu doğrultuda tüm dünyada 70'li yıllardan itibaren çevre koruma bilinci oluşmaya başlamış ve çeşitli çevre koruma stratejileri biliminsanları ve hükümetlerce geliştirilmiştir. İnşaat sektörü çevre kirliliğine neden olan sektörlerin başında gelmekte ve çevre kirliliği oluşumunda büyük bir yüzdeye sahip sektördür; bu doğrultuda mimari tasarımcılara düşen bazı sorumluluklar vardır.

Çağdaş mimarlık örnekleri incelendiğinde, daha önce karşılaşılmayan, sıra dışı formların ortaya çıktığı farklı kavramsal olgular üzerine oturan mimari yaklaşımların gerçekleştirildiği görülür. Günümüzde gelişen doğa bilinciyle birlikte mimaride doğaya uyum süreci ve doğaya saygılı tasarım yaklaşımlarının ilkeleri incelenip karşılaştırmalı analizlerinin yapılması araştırmanın amacıdır. Çalışmada doğaya yönelerek tasarım yapma yaklaşımlarından biri olan Biomimari konusu ön plana çıkarılmış diğer tasarım yöntemlerine olan üstünlükleri ve farklılıkları konusu anlatılmıştır.

1.4. Çalışmanın İçeriği

Tez çalışmasında incelenen konuyla ilişkili veriler toplanmış, bu veriler doğrultusunda yapılan analizlerin sonuçları belli başlıklar altında tasnif edilerek sistematik olarak incelenmiştir.

1.Bölümde, konuyla ilgili giriş niteliği taşıyan, çalışmanın konusu, amacı, açıklanmış tezin içeriği araştırmacıya sunulmuştur.

2.Bölümde insan-doğa-mimarlık-bilim ilişkisi, yapı sanayinin yarattığı çevresel sorunlar, ekoloji, sürdürülebilirlik gibi temel kavramlara değinilmiş, bunların tanımları verilip önemleri vurgulanmış; mimari tasarımda doğa yönelmenin önemi aktarılmaya çalışılmıştır.

3.Bölüm mimarlıkta doğaya yönelim sürecinin açıklandığı ve aktarıldığı kısımdır burada doğa temelli mimarlık yaklaşımları (ekolojik mimari, sürdürülebilir mimari, organik mimari, biomimikri) incelenip karşılaştırmalı analizleri açıklanmıştır.

4.Bölüm tezin ana konusu olan Biomimari konusunun ele alındığı kısımdır; Biomimarinin özellikleri açıklanmış, incelenip analiz edilen örnekler doğrultusunda konu anlatımı yapılmıştır. Ardından bu yaklaşımla tasarım yapmak isteyenleri için bir Biomimari tasarım rehberi oluşturulmuştur.

5.Bölüm ise tezin sonuç kısmıdır ve bu bölümde mimarlıkta doğaya yönelimin neden önemli olduğu yeniden vurgulanmıştır.

2. DOĞA, İNSAN VE MİMARLIK İLİŞKİSİ

2.1. Doğa, İnsan İlişkisi

Doğa; kendini sürekli olarak yenileyen ve değiştiren, canlı ve cansız maddelerden oluşan varlıkların hepsini kapsar; doğanın madde ve enerji unsurlarından oluştuğu kabul edilir [1]. Doğa terimi insan etkinliğinin dışında kendi kendini sürekli olarak yeniden yaratan ve değiştiren güç; canlı ve cansız maddelerden oluşan varlığın tümünü ifade eder. Bilimin asıl uğraşı alanı doğa olaylarıdır. Burada doğa olaylarını en genel kapsamıyla algılıyoruz. Yalnızca fiziksel olguları değil, sosyolojik, psikolojik, ekonomik, kültürel vb. bilgi alanlarının hepsi doğa olaylarıdır. Özetle, insanla ve çevresiyle ilgili olan her olgu bir doğa olayıdır. İnsanoğlu, bu olguları bilmek ve kendi yararına yönlendirmek için varoluşundan beri tükenmez bir tutkuyla ve sabırla uğraşmaktadır. Derler ki akıl varoluşundan beri doğayı bilmek, doğaya egemen olmak istemiştir. Bu nedenle, medeniyet varoluşundan beri doğayla savaşmaktadır; oysaki bu yanlış bir tutumdur doğayla barış içinde yaşamaya çalışmak çok daha faydalı bir tavidir.

Canlı ve cansız varlıklar, ekosistem denen dinamik (hareketli) bir yapı içerisinde karşılıklı madde alışverişine dayanan aktif bir ilişki içindedir. Bugün yeryüzünde yaşayan milyonlarca canlı türü (bitkiler, hayvanlar, insanlar) milyarlarca yıldır süren bu ilişkiler sonucu bugünkü halini almıştır. Cansız çevre olarak tanımlanan hava, su ve toprak da milyarlarca yıllık jeolojik ve iklimsel süreçlerin bir ürünü olarak bugüne ulaşmıştır. Canlı ve cansız varlıklardan oluşan ve çok hassas dengelere dayanan bu ortam doğal çevre olarak adlandırılır. Ekosistem, dünya üzerinde canlı ve cansız varlıkların, aralarında karmaşık ilişkiler kurarak oluşturdukları bir yaşam dünyası, bir doğa parçasıdır. Bu parçanın sınırları amaca göre değişebilir. Örneğin, dünyanın bütünü bir ekosistem olarak ele alınabileceği gibi, yerküre üzerinde binlerce ekosistem olduğu da söylenebilir. Ekosistemler, büyüklükleri ne olursa olsunlar, hepsi de adı üstünde birer sistemdir; değişik parçalardan oluşur, parçaları arasında bir eşgüdüm ve işbirliği bulunur iş birliği içinde hareket ederler.

Doğada yer alan canlılardan biri olan insan ve doğa ilişkisinin tarihi oldukça çetrefillidir; doğanın desteği olmadan hayatını sürdüremeyecek olmasına rağmen sürekli olarak doğaya zarar veren ve kendi yaşam alanını tehdit edecek şekilde doğanın evrim sürecine katkıda bulunan bir canlıdır. İnsanoğlu tarihinin başında doğayla çok daha fazla iç içe yaşayan bir canlıydı; ne zamanki yerleşik hayata geçti ve doğaya egemen olduğunu sandı ekolojik sistemle bütünleşmeyen yapılar üretmeye ve ekolojik sistemin doğasını bozmaya başladı.

Kutsal yapılarda "tabiat" olarak ifade bulan günümüzdeki "çevre" ve "doğa" kavramları, mitolojik çağlarda "gök" ve "yer" efsaneleriyle de canlandırılırdı. İlkel uygarlıklarda doğa, kendisine tapanları ödüllendiren, karşı çıkanları ise lanetlendirip cezalandıran, yok eden bir tanrısal varlık olarak düşünülmüş ve algılanmıştır; insanlık bilincine, doğal çevre ve kaynaklarını kötü kullanan toplumların deprem, sel baskınları, kasırga, toprak kaymaları, çığ ve kuraklık gibi doğal afetlerle cezalandırılacakları inancı yerleşmiştir. Aynı inanç, yani ilkel çağlardan kalma bu tür anlayış, bugün de bir feodal kültür olarak kafamızda varlığını korumaktadır; bu nedenle de hala bu türden bir kültürün etkisi altındaki kimi insanları yaşadıkları çağın çevresel sorunlarıyla, bu çağın sonunun geldiğine ilişkin bir paralellik aramaya yönelebilmektedir. Teknolojinin gelişimiyle birlikte, doğaya karşı verdiğimiz egemenlik mücadelesi başladığında, teknolojideki müthiş gelişimin hızı zaman zaman başımızı döndürmüş ve sonuçta insanlık "ben doğanın hakimiyim" yanılgısına düşerek yanlış adımlar atmıştır. Bu noktadan sonra da, doğaya karşı zafer kazanma hırsı, giderek insanların doğayı tahrip edecek şekilde korkunç çevre katliamları yaratmalarına neden olmuş, insan doğanın hakimi değil, sadece bir parçası olduğunu unutmuştur.

İnsan doğa ilişkisi teknoloji devrimiyle hüsrana mı uğradı? Bu soru günümüzde karşı karşıya kaldığımız çevre sorunlarını göz önünde alırsak "evet" olarak cevaplanması gereken bir soru. Son yüzyıldır, özellikle Endüstri Devriminin hemen ardından başlayan yoğun sanayileşme süreci, kentleşme ve hızlı nüfus artışı, doğanın hızla bozulmasına ve çevre kirliliğine yol açmıştır. Yeryüzünde yaşayan birçok canlı türü doğal ortamlarından kopartıldıktan için yok olma tehlikesiyle

karşılaşmış, ekolojik denge, çeşitli kimyasal atıklarla giderek bozulmuş ve hala da bozulmaya devam etmektedir. Belki de yüzyıl sonra bu tehlikeli süreç, dünyadaki her şeyle birlikte, sonumuzu getirecektir.

Yaşam doğada varlık bulan ve yaşamını sürdürebilmek için de, zorunlu olarak doğayla ilişki içinde olmak durumunda olan bir sistemdir. İnsanlık ekosistemin hükümdarı değil bir parçasıdır ve diğer canlılarla birlikte aynı besin zincirinin halkasını oluşturmaktadır. Böylesi bir bakış açısıyla, ister istemez insanı doğal evrimin bir uzantısı olarak görmüş oluruz. Bu yönümüzle, dış çevreye bağımlıyız ve onun yasalarına boyun eğmekteyiz. İnsanın, doğanın yasalarına bağlı olan fizyolojisinin yanı sıra, özgür seçmelerinin kaynağı olan akli da vardır ve o, akıyla bir kültür dünyası yaratmıştır. O, bu özelliğiyle, kendisini doğanın sınırlandırmalarından kurtarmış ve onun bir parçası olmaktan sıyrılmıştır. Bir yandan fizyolojik gereksinimlerini, öte yandan tinsel gereksinimlerini karşılamak arzusu, insanın gereksinimlerini kendi estetik beğenisiyle bütünleştirerek çevresini şekillendirmesinde önemli rol oynamıştır.

Aklın geliştirmiş olduğu yaşam teknikleri ve bu yaşam tekniklerine bağlı olarak çevresini yeniden düzenlemesi, kendisini doğal yaşam alanının dışına taşıması sonucunu doğurmuş ve insanı doğanın dengesini değiştirici bir unsur haline getirmiştir. Böylelikle yalnızca çevresinde bulduklarıyla yetinmeyen, başka başka yerlerdeki canlıları da tüketen, dahası artık kendisi için üretim yapabilen bir varlık olmuşuzdur. Ancak, üretiminin her yeni aşamasında, üretmiş olduğu her yeni teknolojik araç ve her yeni teknik uygulamayla birlikte, bir ya da bir kaç canlı türünün yeryüzünden yok olmasına yol açmış; buna karşılık, kendi türünün nüfusunu hızla arttırmış ve artıştan kaynaklanan tüketim sorununu çözmeye başarısını ancak teknik güç kullanımıyla sağlamıştır. Bunun sonucu olarak da, teknik güç kullanımı, kendi yarattığımız aletlerin ve makinaların birer parçasına dönüştürerek, onu üretimin bir aracı yapmıştır; bir anlamda, her şeyi olduğu gibi, onu da metalaştırmıştır. Özet olarak konumuz olan doğa insan ilişkisinin tarihin ilk çağlarından beri savaşçıl bir yapıda olduğunu söylememiz mümkündür, bu durum

Sanayi Devrimi ile ivme kazanmış ve günümüzdeki doğa felaketlerine sebep olmuştur.

2.2. Doğa, İnsan, Mimarlık İlişkisi

Belirli ölçülere göre yapı tasarlama sanatı ve bilimi olarak tanımlanan mimarlığın çıkış noktası barınma ihtiyacını karşılamaktır. Mimari insanların yaşamasını kolaylaştırmak ve barınma, dinlenme, çalışma, eğlenme gibi eylemlerini sürdürebilmelerini sağlamak üzere gerekli mekanları, işlevsel gereksinimleri ekonomik ve teknik olanaklarla bağdaştırarak estetik yaratıcılıkla tasarlama ve inşa etme anlamına gelir [1].

Yaşamak için barınmak ve doğa şartlarından korunmak için bir mekan ihtiyacı duyduğumuz ve bu mekanı kendine özgü kültürel, fonksiyonel, teknik ve farklı zevklerde yaratışımız önemlidir. Barınma ihtiyacımızı karşılamak için bulduğumuz ilk yöntem mağaraları konut olarak kullanmaktır, mağaralar doğanın sunduğu doğal konutlardır, insanı doğadaki olumsuz hava koşullarından ve yırtıcı hayvanlardan korurlar.



Şekil 2. 1. Afyon Frig Vadilerindeki İlk Yerleşimler [3]



Şekil 2. 2. Nevşehir Peribacalarındaki İlk Yerleşimler [4]

Tarih öncesi çağlarda doğayla ilişkimiz günümüze rağmen çok daha fazla iç içedir; barınma ihtiyaçlarını karşılamak ve doğadaki çetin koşullardan korunmak için ilk önce mağaralarda yaşamayı tercih etmişizdir, yapılaşma süreci ise sonradan gelişmiştir. İnsanoğlu'nun doğadaki ilk yapılaşma ve yerleşim örnekleri günümüzdeki yapılaşma sistemimize nazaran çok daha fazla doğanın organik gelişim özelliklerini gösterir biçimdedir; toplumların yaşayış tarzlarını ve kültürlerini bu güne göre daha fazla anlatır, bu durum gelişen teknolojiyle günümüz tasarımcılarının genelde umursamadığı bir durumdur. Doğada sürekli olarak değişen süreçler mevcuttur; mimarlık doğanın olumsuz etkilerini kontrol etmemizi sağlar. Bir mimari tasarım ürününün etkinliğini ise değişen ve gelişen çevresel şartlara yani ekosisteme uyumu belirler. Doğa ve mimarlık bu bağlamda birbirlerine karşıt gibi görülmelerine rağmen birbirleriyle ilişkili kavramlardır. Mimari uygulamalarda doğayla bütünleşik çözümlemelere gidilmesi birçok açıdan önemlidir; öncelikle insan doğanın bir parçasıdır ve kendini doğayla bütünleşik hissettiğinde memnuniyet duygusunu hisseder.



Şekil 2. 3. Kırgız Çadırı [5]

Mimari tasarım sürecinin gelişimi doğanın gözlemlenmesinden oluşan milyonlarca yıllık birikimin incelenmesinin sonucudur; ancak bu durum 18.yyda oluşan endüstri devrimiyle bozulmuş ve mimarlar doğanın tecrübelerinden ders alarak gerçekleştirdikleri eserlerdense deneysel ürünler vermeye başlamışlardır. Oysaki doğa kendi içinde muntazam bir dengeye sahiptir; üretir, kullanır ve dönüştürür. Yüzbınlerce yıldır süre gelen bu uyumlu işbirliği, endüstri devrimini mimarların doğru yorumlayamaması yüzünden bozulmuştur. Varlığımızı sürdürmek istiyorsak doğa içinde daha uyumlu ve daha sürdürülebilir mekanlar yaratmak zorundayız; dolayısıyla teknolojiyi doğa için kullanmak durumundayız. Bugün doğaya hakim olmak anlayışıyla geliştirilen teknolojinin boyutları o kadar tahripkar olmuştur ki, yarım yüzyılda doğada açılan tahribatların tamiri için yüzyıllar gerekmektedir. Doğanın dengesinin bozulmasında hepimizin payı olmasına rağmen bu tek tek insanların sorumluluğunun ötesinde büyük ve kapsamlı bir sistem sorunudur. Doğaya bırakılan atıklar Sanayi Devrimi'ne kadar doğanın kendi kendisini temizleme gücüyle ortadan kalkabiliyorken Sanayi Devriminden sonra hızlı nüfus artışı ve tüketim çılgınlığıyla doğada yarattığımız tahribat doğanın başa çıkamayacağı boyutlara ulaşmıştır.

2.3. Doğa- Bilim İlişkisi

Yaşadığımız çevreden doğanın işleyişine ilişkin bilgi toplama alışkanlığımız, insanlık tarihi kadar eskidir, bugün bilim olarak adlandırdığımız bilgi edinme sürecinin yöntemiye ancak 300-400 yıl öncesinde belirginleşmeye başlamıştır (Gürel, 2001, sf 19). Tarihte doğanın işleyişini anlama ve açıklama uğraşında falcılık, büyücülük, ruhçuluk gibi metafizik öğeler kullanıldıktan sonra çağdaş bilim anlayışı doğabilmiştir.

Doğu ve batı kültürlerinde doğa, felsefe ve bilim ilişkisi farklı şekillerde seyretnmektedir; ancak bu fark bir derecelendirme farkından ibarettir, doğa her iki kültürde de saygındır ve bilim için ilham verici pozisyonadadır. Doğu kültüründe evren anlayışı süreklilik kavramını içerir; insan ve evren kavramları ilişki içerisinde. Bu anlayış tasavvuf felsefesi ile Anadolu'ya girmiş; canlı cansız bütün varlıklar tanrının kendisidir, hepsinin ayrı kişilikleri vardır, bir bütün olarak evren tanrıdır halini almıştır. Uzakdoğu kültürlerinde de, bitkiler aleminin her bireyi aynı derecede saygındır. Bir dağın gizeminin küçük bir kayada, bir okyanusun ihtişamının bir su damlasında bile bulunması Doğu felsefesinin en temel özelliğidir (Kebabcı, 2006).

İnsanı evrenin merkezi yapan görüşe ise ilk kez Antik Yunan uygarlığında rastlanmaktadır. Yunan felsefesinin ilk temalarını yansıtan Homeros'un eserleri insana verilen yeni önemi açıkça ifade etmektedir. Homeros insanı ayrı tutar ve tanrılar karşısında yüceltir, O'na göre insan iradesi, tanrı iradesinden de üstündür (Hançelioğlu, 1983). Varolanların nedenin ne olduğunun araştırılması ve bu yönelimle doğanın düşüncenin temel meselesi olarak düşünölmeye başlanması doğa felsefesinin çerçevesini oluşturmuştur.

Din ve mitolojinin dışına çıkarak var olanların ve nedenlerinin araştırılmasını başlatan Thales olmuştur. Thales bu anlamda felsefenin babası sayılmakta ve onunla başlayan felsefi düşünce de doğa felsefesi ya da varlık felsefesi olarak değerlendirilmektedir. Thales'i Anaximandros, Anaximenes gibi isimler izlemiştir. Farklı şekillerde örnekleri görölmekle birlikte, doğa filozofları, genel bir yaklaşım

biçimini benimsemişlerdir; bu yaklaşım biçimi de, doğayı incelediklerinde karşılıklarına çıkan çokluk ve onun temelinde olduğunu ve ondan kaynaklandığını düşündükleri temel kaynak (arkhe) düşüncesinden kaynaklanmıştır. Doğa felsefesinin bu anlamda temel prensibi, dış dünyadaki varlıkların kendisinden doğup geldiği ilk maddenin bulunması ya da belirlenmesidir.

İnsana diğer canlılara göre ayrıcalıklı bir önem verilmesi, Hristiyan otoritelerin Aristoteles felsefesiyle kendisini bağdaştırmasıyla devam etmiş; diğer canlıların insanoğlunun hizmetine verildiği inancı geliştirilmiştir. Rönesans ve reform hareketleri ile birlikte kilise otoritesi zayıflamış, böylelikle doğa yasalarının soyut akıl yürütmeye değil gözlem ve deneylerle keşfedilebileceği anlaşılmıştır. Bu dönemle birlikte akıl yürütme ve tüm entelektüel çabalar dini erkleri kavramak ve ispat etmek yerine; doğal işleyişten sorumlu nedensel bağlantıları anlamak ve açıklamak için kullanılmaktadır. Günümüzde ise doğu batı medeniyetleri doğaya verdikleri önem açısından kıyaslanacak olursa doğu medeniyetinin batı medeniyetine nazaran doğaya eskisi kadar önem göstermediğini söylemek mümkündür; zira doğa korumacı yaklaşımların tümü batı düşüncesinde temel bulmuştur.

2.4. Yapı Sanayisinin Yarattığı Çevresel Sorunlar

Sanayileşme sürecinde yaşamlarımızdaki değişimlerin çevreye olan etkilerinin bedeli çok yüksektir. Sanayileşme öncesi yaşam biçiminde kuşaklar arası bilgi aktarımı olanağına sahiptik ve yaşadığımız bölgeye ait pratik bilgiler edinirdik, sanayileşme ile birlikte bu süreç hızla değişti ve doğa aleyhine gelişim gösterdi. Yeryüzünde 10.000 yıldır yerleşik yaşam biçimleri mevcut ancak sanayi devrimini neticesinde gerçekleşen hızlı nüfus artışı nedeniyle insanlar yapı sanayisinin ürettiği yapı elemanlarıyla inşa edilen binalarda yaşamaktadırlar. Yapı sanayi nüfus artışıyla doğru orantılı olarak gerek doğal kaynakların tüketilmesi, gerek enerji tüketimi ve gerekse de atık üretimi açısından çevreyi doğrudan tehdit etmektedir. Günümüzde yapı malzemelerinin en iyimser bakışla %35'i geri dönüştürülmektedir, bu yüzde günümüz çevre problemleri düşünüldüğünde oldukça yetersizdir, geri dönüşüm yüzdesinin artırılması için çeşitli teşvikler sağlanmalıdır (Tsoi, Choi, 2003).

Yapı sanayisi atıklarıyla ilgili 2002 senesinde Hong Kong'ta yapılan bir çalışmada görülmüştür ki inşaat ve yıkım atıklarının araziye gömülen tüm katı atıklar arasında %48'lik payı vardır. Toplam katı atık içerisinde ev atıkları %36, ticari ve endüstriyel atıklar %9, diğer atıklarda %7'lik bir dilim oluşturur (Tsoi, Choi, 2003). Yapı sanayisi ile ilişkili aktiviteler aynı zamanda CO₂ emisyonlarının önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Örneğin Japonya'nın yıllık toplam 1.3 milyar tonluk CO₂ emisyonunda yapı sanayisinin yüzdesi yaklaşık %40'lardadır. Kaynakların işlenmesi %8 - %10, ulaştırılması yaklaşık %9, elektrik - havalandırma %11,5, ev içi operasyonlar (pişirme, ısıtma vs.) %13 olarak verilmiştir [9]. Yapılar üzerinde yapılan çalışmalar CO₂ emisyonlarının %40'a varan azalabilecek bir potansiyel olduğunu ortaya çıkartmaktadır.

Yapı sanayinin inşaat ve bina süreçlerinin tamamı düşünüldüğünde toplam enerji tüketimindeki yeri oldukça fazladır. Yapı sanayisinin oldukça önemli yüzdelere sahip olduğu sera gazı emisyonlarının kısa vadede gezegene ve sağlığımıza verdiği zararlar sanayi devriminin başlangıcında fark edilemese de 50 yıl içinde konunun ehemmiyeti anlaşılmıştır. D.P.T.'nin 9. Kalkınma Planı Enerji Komisyon raporuna göre Türkiye'de 2003 yılında bina sektörü nihai birincil enerji tüketiminde %31, elektrik tüketiminde %48 pay sahibidir.

Yapı sanayisinin neden olduğu çevresel sorunlara çözüm üretebilmek için yapı sanayisinin tüm aşamalarında enerji verimliliğini artırarak sera gazı etkisi yaratan gaz atıklarının indirilmesi gerekmektedir. Ayrıca kentsel ihtiyaçlarla ekosistemler arasında denge kurulması yönünde ciddi çalışmalar yapılması ve mevcut yapılarda enerji verimliliğini artırıcı tedbirler alınması gerekmektedir. Birçok ülkede yapı sektörünün sürdürülebilir kalkınmasını desteklemek amacıyla ortaya konan Çevresel Değerlendirme Araçları (ÇDA) giderek yaygın bir uygulama alanı bulmuştur. Yapıların çevresel zararlarını önlemek açısından önemli bir rol üstlenen bu araçların uygulanması her geçen gün yaygınlaşmakta, mevcut araçların yeni sürümleri geliştirilmekte ve ek olarak yeni araçlar ortaya konmaktadır. Ekoloji ve sürdürülebilirlik bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gereken, çok katmanlı bir disiplindir.

2.5. Ekoloji

Son yıllarda ilgi çeken bir bilim dalı olan ekolojinin ilk terimsel kullanımı 1867 yılında Alman biyoloji uzmanı Ernest Haeckel tarafından gerçekleştirilmiştir. O yıllardaki kelime anlamı ev ve konut bilimi ifade eder. Haeckel'in tanımı ile ekoloji "Yaşayan organizmaların dış dünya ile ilişkilerinin fizyolojisi"dir, başlangıçta sadece biyolojik bir terim olarak kullanılmış zamanla fizyolojik etmenlerin önemi kavranmıştır [10]. Ekoloji çeşitli türdeki canlıların çevreleri ile uyumlu olarak yaşamlarını nasıl sürdürdüklerini, bu canlı varlıkların hangi şartlar altında besinlerini ve ihtiyaçlarını karşıladıklarını ve çeşitli fonksiyonların ne tür bir canlı topluluğu içinde yürütüldüğünü inceleyen bilimdir (Gürpınar, 1992, sf 13).

Ekoloji, canlıların birbiriyle ve çevresiyle ilişkilerini inceleyen bilim dalıdır. Kısaca ekoloji çevre bilimi olarak nitelendirilmektedir. Kelime, Yunanca oikos (yer, mekan) ve logos (bilim) kelimelerinden türetilmiştir[8]. Ekolojinin anatomi, bitki beslenmesi, botanik, fizik, fizyoloji, klimatoloji, kimya, jeoloji, jeomorfoloji, meteoroloji, morfoloji, patoloji, pedoloji ve zooloji gibi bilim dalları ile yakın ilgisi vardır. Araştırma konusu, yöntemi ve amaçlarındaki bazı özellikleri yardımıyla çevre bilimi, diğer doğa bilimlerinden ayırma olanağı vardır. Ekoloji, bütün canlılar için ortak olan ve canlılar üzerinde etki yapabilen temel konularla ilgilenir. Diğer bir ayırıcı özelliği ise ekolojinin bir canlıya ait belirli organları ve bu organlardaki hayat süreçlerini değil, canlıların içinde buldukları hayat ortamı ve diğer canlılarla olan karşılıklı ilişkilerini incelemesidir. Ekoloji ve çevre çok sık kullanılan fakat manaları birbirine karışan iki kelime olmuştur. İnsan çevresi, fiziksel (abiotik) ve biyolojik (biotik) olarak ikiye ayrılır. Jeofizik, meteoroloji, hidroloji, oşinografi, klimatoloji gibi bilimler fiziksel çevre ile ilgilenir. Biyolojik çevre ise antropoloji, sosyoloji, biyoloji, ekoloji gibi bilimler tarafından incelenir.

Ekolojik ortam 2 çevreden oluşur; bunların ilki su hava toprak ve diğer canlılardan oluşan doğal çevredir, ikincisi ise insan faktörüyle oluşan yapay çevredir. Yapay çevre zaman içinde teknolojik gelişmenin hızla artması gittikçe kalitesizleşen yaşam koşullarını beraberinde getirmektedir ve ekolojik görüşe göre kontrol altına alınması gerekmektedir.

Dünyada bütün canlıların yaşadığı, 16-20 kilometre arası kalınlıktaki tabakaya biyosfer denir. Bu tabakanın 8-10 km'si deniz seviyesinden atmosfere doğru, 8-10 km'si de deniz ve okyanusların dibine doğru uzanır. Canlıların biyosferdeki dağılımı farklılıklar gösterir. Bir canlının doğal olarak yaşayıp ürettiği alana veya başka bir ifadeyle, organizmanın adresine habitat denir. Bir balinanın habitatı yaşadığı okyanuslar, bir süs kuşunun ise kafesidir. Popülasyon terimi, bir türün tabiatın belli bir parçasında yaşayan bütün fertlerinin oluşturduğu topluluğu ifade eder. Mesela; Şemdinli'nin kargaları, tavşanları, dağ keçileri ayrı ayrı birer popülasyondur. Belli bir alanı işgal eden bütün popülasyonların birliğine de komünite denir. Bir popülasyonda tek tür bulunmasına rağmen, komünite de birçok tür ve popülasyon mevcuttur. Cansız çevre ve komünite, birlikte ekosistemi meydana getirirler. Ekosistemin başlıca karakteristik özelliği her boyutta var olabilmesidir, hiçbir ekosistem tek başına var olamaz. Ekosistemler her düzeyde açık bir sistem oluşturur yani her ekosistem enerji ve madde akışıyla birbiriyle iç içedir, hiçbir ekosistem bir diğerinden bağımsız düşünülemez. Her sistem, çevresindeki sistemlerle enerji ve madde alışverişinde bulunmaktadır. Bir ekosistemin sınırlarını çizerken, komşularıyla arasındaki bağlantıyı sağlayan akışları hesaba katmamız gerekir; enerji ve madde akışlarını göz ardı etmek ekosistemin bozulmasına yol açar (Yeang, 2012, sf 30).

Ekoloji biliminin önem kazanması 60'lı yıllarda ortaya çıkmıştır zira bu zamana dek insanlar; atıkların doğada kendi kendine temizlendiğini görmüş ve doğal sürecin hep böyle devam edeceğini sanmışlardır. 60'lı yıllarda bilim adamlarının teknoloji atıklarının doğanın temizleme kapasitesini fazlasıyla aştığını anlayıp önlem alınması gerektiğini belirtmesiyle ekoloji bilimi ve ekolojik araştırmalara önem verilmeye başlanmıştır. Dünyanın ekoloji bilmene ilgisi Birleşmiş Milletlerin 1972 yılında İsveç Stocholm'de gerçekleştirdiği "tek bir dünya var" sloganlı konferansı ile resmileşmiştir. Ekolojik korumaya olan ilginin artmasıyla da sürdürülebilir kalkınma kavramı gelişmiş gelecek nesillere daha yaşanabilir bir çevre bırakmak için ne gibi önlemler alınacağı araştırılmaya başlanmıştır. Böylelikle sürdürülebilirlik kavramı anlam kazanmış, doğa korumacı yaklaşımlar ön plana çıkmıştır.

2.6. Sürdürülebilir Kalkınma

Sürdürülebilirlik kavramı 1970lerde kullanılmaya başlanmış bir kavramdır; ekolojik anlayıştan doğmuştur. İnsanoğlunun doğada yarattığı tahribatın minimize edilerek doğanın korunmasını ve gelecek nesillere yaşanabilir bir çevre aktarılmasını amaçlar. Kapsamlı bir tanım vermek gerekilirse; "Sürdürülebilir kalkınma, insan ve doğa arasında denge kurarak doğal kaynakları tüketmeden gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına imkan verecek şekilde bu günün ve geleceğin yaşamını ve kalkınmasını programlama anlamını taşımaktadır" [11]. Sürdürülebilir kalkınma sosyal, ekolojik, ekonomik, mekansal ve kültürel boyutları olan bir kavramdır. Sürdürülebilir kalkınma bir planlamadır; küçük birimlerin oluşturacağı etkinin ağ sistemi içerisindeki bütünde de kararlar ile çelişmesi engellenip doğru etkileşimlerin kurulmasına dayalıdır.

Medeniyet; hızlı nüfus artışı nedeniyle hızlı endüstrileşmiş ve çarpık kentleşmiş bunun doğal sonucu olarakta ekolojik dengeye zarar vermiştir. Orman alanlarının yakacak ve yerleşim yeri açma bahanesiyle aşırı tahribi, tarım alanlarının yanlış ve amaç dışı tahribi, katı sıvı ve gaz formdaki endüstriyel atıkların dönüştürülmeden doğaya öylece bırakılması, hızlı teknolojik gelişime bağlı tüketim toplumuna dönüşümle birlikte oluşan aşırı tüketim çılgınlığı doğal dengeyi son 40 yılda çok fazla tahrip etmiştir.

Bu tahribattan ötürü de; toprakta verimsizleşme, çölleşme, petrol ve ağır metal artıklarının doğada yaptığı kirlilik, sera etkisi, asit yağmurları, ozon tabakasında incelme temiz suların kirlenmesi, hava kirliliği, gürültü kirliliği, radyoaktif kirlilik, küresel ısınma ve türlerin çeşitliliğinin azalması, enerji sorunu gibi ciddi sorunlar ortaya çıkmıştır; bu sayede de hızlı gelişmedense sürdürülebilir gelişmenin önemli olduğu anlaşılmıştır zira kalkınma sürdürülebilir olmadıktan sonra ardımız kuşakların yaşayabileceği bir dünyanın var olmayacağı açıktır. Sürdürülebilir kalkınma, ekonomik büyüme ve refah seviyesini yükseltme çabalarını, çevreyi ve yaşam kalitesini koruyarak sürdürülebilir bir biçimde gerçekleştirmeye çalışarak yapı sanayini örgütlemeye çalışmanın yöntemidir.

Sürdürülebilir kalkınma insan ve çevre merkezli olmak üzere iki ana başlık altında değerlendirilmektedir. Doğal çevrenin korunması kadar ekonomik ve sosyal kalkınmanın da birbirinden ayrılmaz parçalar olduğunu kabul etmektedir. Çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik sağlandığı takdirde sürdürülebilir gelişme gerçekleşebilmektedir. Yenilenemeyen enerji kaynakları yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının verimli kullanımı ve doğaya karşı sorumlu davranılması çevresel sürdürülebilirliğin gereksinmelerini oluşturmaktadır. Doğal enerjinin verimli kullanımı sonucu ülke ekonomisinde gelişme gözlenir. Ekonomideki kalkınma sürdürülebilir ekonomi kavramını gerçekçi kılmaktadır. Çevreye duyarlı bir yaklaşımla yaşamın sonucunda sağlıklı toplumlar oluşur. Sağlıklı toplumların ekonomik refah içinde yaşantısı sosyal sürdürülebilirlik olarak adlandırılmaktadır.

Birleşmiş Milletlerin 1992 yılında Rio'da gerçekleştirdiği "ortak geleceğimiz" sloganlı konferansı sürdürülebilirlik için en önemli kararların alınmasına zemin hazırlamada etkin bir konferans olmuştur. Konferans'a 178 ülke, 30000'den fazla delege katılmış; 5 Haziran Dünya Çevre Günü olarak ilan edilmiş; konferans sonucu yayınlanan bildiri hükümetlerin sürdürülebilir ekonomik kalkınmayı benimsetici yasalar hazırlaması gerekliliğinin altı çizilmiştir.

2.7. Ülkemizde ve Dünyada Çevre Bilinci

Antik zamanda da filozofların doğa ve denge üzerine çeşitli izlenimleri ve düşünceleri Aristoteles, Hipokrat gibi bilim adamlarının doğa, bitkiler ve hayvanlar üzerine çeşitli gözlemleri ve doğanın dönüşümü adına öngörülleri vardır. Ekolojik bilincin oluşmasına katkı sağlayan metinlere eski çağlarda yazılmış kitaplarla, Kuran ve İncil gibi kutsal kitaplarda da rastlanır; örneğin Kuran'da da ağaç, orman sevgisi, hayvan sevgisi öğütleyen güzel davranış olarak niteleyen kısımlar bulunur. Bunun haricinde tarihte birçok yazarın metinlerinde ya da toplumun anonim olarak oluşturduğu çeşitli edebi metinlerde doğa sevgisini teşvik eden öğeler bulunur. Ancak konunun bilimsel olarak araştırılmaya başlanması sanayi devrimiyle ivmelenen çevresel atık sorununun çok geç fark edilmesinden ötürü oldukça geç olmuştur.

Bu günkü anlamıyla ekoloji terimi ilk olarak Alman bilim adamı Ernst Haeckel (1834-1918) tarafından 1867 yılında kullanılmıştır. Danimarkalı bilim adamı Johannes Eugenius Bülow Warming (1841-1924) ekoloji biliminin kurulmasındaki diğer önemli bilim adamlarından biridir, kendisi botanikçidir. Dünyada ekoloji ile ilgili bilimsel araştırmalara 1960'larda önemsenmeye başlanmış, 1970'lere gelindiğinde ise çevre bilinci ve sürdürülebilirlik kavramları toplumda oluşmaya başlamıştır. 1972 Stocholm Birleşmiş Milletler "tek bir dünya var" konferansı ile 1992 yılında Rio Birleşmiş Milletler "ortak geleceğimiz" konferansı ekoloji tarihi için oldukça önemlidir; bu konferansta BM İklim Değişikliği Çevre Sözleşmesi adlı uluslararası anlaşma imzalanmıştır[12]. 1996 İstanbul Habitat 2 Kent Zirvesi ve Japonya 1997 Kyoto Birleşmiş Milletler Çevre İklim Değişimi Çerçeve Konvansiyonu sonucu imzalanan Kyoto Protokolü imzalanmıştır. Bu protokolü imzalayan 197 ülke, karbondioksit ve sera etkisine neden olan beş gazın (metan, nitroz oksit, kükürt heksaflorür, HFC'ler ve PFC) salınımını azaltmaya karar vermişlerdir, protokol 2005'te yürürlüğe girmiştir, ülkemizde söz konusu antlaşmayı imzalayan ülkeler arasındadır.

Ülkemizde ekoloji faaliyetlerinde bulunan ilk dernek 1955'te kurulan Türkiye Tabiatı Koruma Derneğidir; bu derneğin ardından Türkiye Çevre Koruma ve Yeşillendirme Derneği ve Doğal Hayatı Koruma Derneği kurulmuştur. Türkiye Çevre Sorunları Vakfı (1978), Çevre Koruma ve Araştırma Vakfı (1991) ve 1992 yılında TEMA (Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı) vb. birçok kurum faaliyete geçip çevre bilincinin gelişmesi ve yaygınlaşmasında önemli görevler üstlenmişlerdir. Devlet olarak ise çevre bilinci ile ilgili ilk anayasal madde 1982 anayasasının 52. Maddesinde "Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir." cümlesiyle yer almıştır. Ülkemizde Genel Müdürlük ve Çevre Müsteşarlığı olarak var olan çevre kurumu 21 ağustos 1991'de Çevre Bakanlığı'na dönüşmüştür. Türkiye'nin AB'ne adaylık statüsü verilmesi hakkındaki karar ile başlayan AB katılım süreci, bir takım önemli reformların yapılması sorumluluğunu beraberinde getirmiştir. Birliğe üye olmanın şartlarından biri, aday ülkelerin ulusal mevzuatının AB mevzuatına uyumlaştırılmasıdır.

2.8. Bölüm Sonuçları

Bu bölümde doğanın farklı tanımlamalarına değinilmiş ve insan doğa ilişkisi incelenmiştir. Tarihsel açıdan konu ele alındığında insan doğa ilişkisinin zamanla değişkenlik gösterdiği saptanmıştır; ilk çağlarda doğadan ilham alarak kendimizi geliştiriyorken zamanla doğaya hükmeden diktatör bir canlıya dönüşmüştür. İnsanla doğa arasındaki ilişkinin, neolitik çağ öncesi dönemi dışta tutarsak, çoğu zaman problemlili olduğunu söyleyebiliriz. Yaşamak için doğaya uyum sağlamak zorunda olan insan giderek doğayı kendi ihtiyaçları çerçevesinde değiştirmiş onu tahrip etmiştir. Yüzyıllar süren tahribat sanayi devrimi ile ivme kazanmış, kapitalizmin temel girdisi olan enerjiyi üretmek, fiziki çevrenin talan edilmesini doğurmuştur. Atmosferin ısınması ile ozon tabakasının delinmesi, toprak ve suyun ağır sanayi atıkları yüzünden zehirlenmesi, milyonlarca biyolojik çeşitliliğin yok edilmesi gibi sorunlar da bu dönem içerisinde kapitalist üretim biçimlerinin birer sonucu olarak karşımıza çıkmıştır.

Her uygarlıkta mekan kültürünü belirleyen en önemli etken olan doğanın farklı kültürlerde insan – doğa ve mimarlık üzerindeki etkisi incelenmiş; insanı doğanın hakimi yapan görüşün Batı uygarlığında gelişim gösterdiği saptanmıştır. Ekolojik görüşün giderek etkinlik kazandığı günümüzde ise Batı medeniyeti geçmişteki düşünme biçiminin aksine konuya en fazla önem veren ve doğaya uyum fikrini dikkate almanın gerekliliğini savunan toplum konumundayken, Doğu toplumları ise bu konudaki tarihsel bilincini kısmen yitirmiştir. Bölümde ele alınan diğer konu ekoloji ve sürdürülebilir kalkınma konularıdır; tez kapsamında bu iki konunun ortaya çıkışı, anlamı ve önemi anlatılmıştır. Böylelikle 60'lı yıllardan itibaren bilim dünyasında hararetle tartışılan ekoloji ve sürdürülebilir kalkınma konularının ne şekilde dünya ve ülke gündeminde yer bulduğu tezde sunulmuştur. Ancak insanlarda her günkü uğraşlarını çevreyi gözeterek gerçekleştirme hedefine yönelik doğa saygısı olmadıkça uluslararası antlaşmaların sorunu çözmede yeterli olamayacağını söylemek mümkündür. Bu bölümde ele alınan konular doğaya uyumlu tasarım yaklaşımlarının gelişim sürecini açıklama ve anlatma amacını taşımaktadır.

3. DOĞAYA UYUMLU MİMARİ TASARIM YAKLAŞIMLARI

3.1. Mimarlıkta Doğaya Uyum

Uyum (adaptation), genel anlamda, organizmanın çevresiyle ilişkilerinin dengesini sağlamaya yönelik değişikliklerin bütünüdür. Organizmanın içinde bulunduğu koşullarda yeni bir durum meydana geldiğinde, uyum süreçleri işlemeye başlamaktadır. Uyum sağlama aklın belkemiğidir; çevredeki değişiklikleri algılayıp sistemin amaçlarına ulaşabilmesini sağlayabilmek için gerekli değişiklikleri yapabilmektir.

Piaget, bu yeni öge veya verilerin daha önceden oluşmuş davranışsal örüntülerle bütünleşmesine, özümseme yeni verilerin mevcut şema veya örüntüleri değiştirmesine, yani yeni durumun gereklerine uygun hale getirmesine ise "aktif uyum" adını vermiştir [13]. Uyum kavramı, etolojik perspektifte, popülasyon ve ardıl kuşaklarının belirli bir yaşam alanında yaşamını sürdürebilme yeteneğini ifade etmekte ve bu anlamda, "evrimsel uyum" terimi kullanılmaktadır (Kebabcı, 2006).

Yaşadığımız hayata iki şekilde uyum sağlamaktayız; biyolojik uyum ve kültürel uyum. Kültürel uyum, aldığımız eğitim ve katıldığımız kültürel aktiviteler sonucu oluşan yapay bir etmen iken, biyolojik uyum organizmamızın yaşayabileceği atmosfer koşullarını betimler yapay bir durum söz konusu olmadığı içinde neden kısa süre içinde doğaya adapte olmamız gerektiğinin cevabı konumundadır. Günümüzdeki manzaraya baktığımızda, sürekli hareket halinde olan insanlığın dünya üzerinde işgal edebileceği ve yerleşebileceği alanlar azalmaktadır.

Kentler büyümekte, metropollerde her gün yeni binalar için temeller atılmakta, beton kütleler kent silüetlerini kaplamaktadır. Yaşadığımız çevreyi ve bir parçası olduğumuz doğa'yı, ve evren'i düşünmeyi unuttuk. İnsan merkezli düşünce ile "dünyanın yalnız ve doğa ile uyumsuz efendileri" haline dönüştük. İnsanlığın büyük teknolojik gelişmeler kaydetmesi ve baş döndürücü "bitmeyen ilerleme mitosu", globalleşme, materyalizm, konfor arayışı, otantik kültürlerin kayboluşuna ve eylemlerimizin sonucu olarak kendi mutsuzluğumuzu yaratmamıza neden oldu.

Modern Dünya'nın insanı ve toplumu hızlı bir yaşam karşılığında stres, depresyon, krizler, şiddet ve suçun artışı gibi olguların yanı sıra doğanın ekolojik dengesinin bozulmasının sonucu oluşan felaketlerle de yüz yüze gelmektedir.

"Mimarlık, bir sanat olarak, insanın yaptığı bir şeydir. Bu tür bir yaratıyı gerçekleştirebilmek için, doğa nesnelere yaratmak için nasıl bir yol izliyorsa aynı yolu biz de izlemeliyiz. Doğanın kullandığı elemanların ve mantıksal yöntemlerin aynısını kullanmak durumundayız; aynı doğal yasalara uymak zorundayız (Le-Duc V., Emmanuel E. 1990, sf: 25)."

Mimarlıkta doğaya uymakla kastedilen Violet le Duc'un belirttiği gibi doğal yasalara uyarak; doğal yöntem ve pratiklere uygun bina inşa etmektir. 19. Yüzyıla değin doğal yöntem ve pratiklere uygun olarak yapı inşa etmek teknoloji yetersiz olduğu için sadece estetik açıdan uygulama sahasına sahipti. Tez kapsamında ele alınan mimaride doğaya uyumluluk doğanın işleyişindeki temel esaslara olan uyumdur.

Antik Yunan'da evler; ekolojik ve biyolojik yönden dengeli doğaya saygı içerisinde, ekonomi ve enerji verimli yöntemlerle, tomografik çizgiler boyunca inşa edilmiş doğal kanunlar izlenmiştir. Bilimsel gelişmeler ve Newton'un mekanik dünya görüşünün Endüstri Devrimi ile doruğa ulaşması ise mimarlığı da etkilemiştir; dönemin önemli mimarlık okullarından olan Bauhaus Tasarım Okulu'nun mimari tasarım anlayışı işlev ve fonksiyonu ön plana alan çevreye kayıtsız mekanik yapıdaydı. Endüstri Devrimi'yle ortaya çıkan standartlaşma ve seri üretim kısa sürede mimarlığı da etkisi altına aldı. 20.yy.'ın tartışmasız en ünlü mimarlarından Le Corbusier'in "Evler, içinde yaşadığımız makinelerdir" sözü de durumu en iyi şekilde gösteren sözlerden biridir Sanayi Devrimi ile mimarlıkta makineleşmiştir. Bilimdeki indirgemeci ve atomistik yaklaşımın başarısı ve Endüstri Devrimi'nin hızı; mimarların bu görüşü kısa sürede benimsemesine neden oldu, çevresel faktörler tasarımda uzun süre göz ardı edilerek yanlış bir yapılaşmaya gidildi, bunun sonuçlarını günümüzdeki çevre felaketleri ile görüyor ve artık doğaya uyumlu yapılaşmamız gerektiğini anlıyoruz.

Günümüzde ise bilimdeki Quantum, Görelilik Teorisi, Kaos Teorisi, Sicim Teorisi, M Teorisi gibi yeni bilimsel gelişmelerin neticesinde Newton ve benzerlerince tanımlanan mekanik dünya görüşü temelden sarsılmıştır. Bu doğrultuda, her şeyin diğer her şeyle bağlantılı olduğunu, her şeyin bir döngünün içinde yer aldığını, herşeyin bir bedeli olduğunu ve en doğruyu bulmak için her zaman doğayı izlememiz gerektiğini savunan çevreye duyarlı yaklaşımlar önem kazanmıştır (Kebabcı, 2006). Ekolojik dünya görüşü dünyayı algılama yöntemimizi ve eylemlerimizi etkilemekte ve Dünya’da sağlıklı yaşam olanakları oluşturmak için yeni imkanlar sunmasından ötürü önemlidir. Sanayi devrimi ile başlayan teknolojik gelişmeler günümüzde olağan üstü boyutlara varmış ve beraberinde dünya çapında ekolojik sorunların ortaya çıkmasına yol açmıştır. Bu sorunların giderek tüm canlıları etkilemesi sonucunda, ekolojik sorunlara çözüm arayışları başlamış, özellikle modern toplumun ortaya çıkardığı değerlerin sorgulanması ekolojik sorunlara düşünce bazında çok çeşitli çözüm önerilerinin ortaya çıkmasına neden olmuş bu doğrultuda doğadaki tahribatı azaltma adına mimarlıkta birçok yaklaşım yöntemi geliştirilmiştir.

Mimarlıkta doğaya uyum arayışı her çağda farklı eğilimlerle gerçekleşmiştir; bu eğilimlerden bir tanesi doğayı aynen kopyalamak şeklindedir, özgünlük açısından sorgulanmaya açıktır. Bu çeşit doğaya uyum arayışına daha önce bufaloların yaşadığı bir ovaya yapılmış Herb Green House örnek olarak gösterilebilir. Mimarlıkta doğadan öğrenmekte diğer bir mimari uyum arayışıdır. Tarihten günümüze doğadaki varlıkların tasarım prensiplerinden yola çıkarak yeni sistemler geliştirilmiştir. Bu tür tasarım anlayışında doğa, ilham verici özelliği ile yeni teknolojik gelişmeler için ufuk açmaktadır. Esasında isimlendirilmemiş de olsa, doğayla uyumlu mimari, mimarinin doğuşundan itibaren var olmuştur; yaşam doğadaki canlılardan öğrenilerek medenileşmiştir. Doğayı temel alan mimarlık anlayışları; ekolojik mimari, sürdürülebilir mimari, organik mimari ve biomimikri olarak sıralanabilir. Bu akımların her biri doğadan yola çıkarak mimari tasarım çözümleri üreten akımlardır ancak süreçteki farklılıklar aralarındaki ayrışmayı doğurur. Tez kapsamında bu akımlar örnekler üzerinden incelenip karşılaştırmalı analizleri açıklanmıştır.

3.2. Ekolojik Mimari

Doğal kaynakların hızla tükenmesi, canlı çeşitliliğindeki azalma, çevre kirliliğinin önlenemez yükselişi, her geçen gün kendini daha somut bir biçimde; sel felaketleriyle, kuraklıkla, orman yangınlarıyla, doğal afetlerle hissettiren küresel ısınma ve tüm bunların bir Ar adalığından oluşan ekolojik kriz, gözlerin bir an önce mimarlık alanındaki ekolojik uygulamalara çevrilmesini mecburi kıldı. 1980'lerden itibaren "ekolojik tasarım" kavramı artan bir ivme ile mimarlık alanındaki yerini pekiştirirken, bu kavram altında mimarının ekoloji, doğa bilimleri ve teknolojiyle kurmaya çalıştığı ilişki, çevresel duyarlılıktan öte "hayati bir gereklilik" olarak kendini gösterdi; bu doğrultuda geliştirilen tasarım yöntemlerinin en önemlilerinden bir tanesi ekolojik mimaridir.

Ekolojik tasarım; ilkeleri ve stratejileri uyarınca yapıları çevremizi ve yaşam tarzımızı, yeryüzündeki tüm yaşam formlarını içinde barındıran biyosferin yer aldığı doğal çevreyle uyumlu ve kusursuz bir şekilde bütünleşmek için tasarlamaktır (Yeang, 2012, sf 22). Ekolojik mimaride anahtar sözcük bütünleşmedir; bir tasarım sistemi üretim, kullanım ve geri dönüşüm açısından doğayla bütünleşmeyi başaramazsa mevcut çevre kirliliğini azaltmanın dışında bir çözüm getirmemiş olur.

Ekolojik mimarlık, aslında güneşten yararlanmak olarak kökleştirilebilecek 2500 yıl öncesine dayanan bir mimari tasarım yöntemidir; sanayi devrimi ile birlikte gelişmiş teknolojik kolaylıklarla göz ardı edilmiş ancak 20.yy.da ortaya çıkan çevre sorunlarına çözüm sunması ile tekrar gündeme gelmiştir. M.Ö. 470-399 yılları arasında yaşayan Sokrates güneşe bakan evlerde kış güneşinin içeriye alınabildiğini ama yazın güneşin çatıların üzerinden geçtiğini böylece gölgede kaldığını söylemiş; yapıların kış güneşini alabilmek için güney cephesinin yüksek, soğuk rüzgardan korunmak için kuzey cephesinin alçak yapılması gerektiğini belirtmiştir (Demirbilek ve Eryıldız, 2001).

Ekolojik mimarlık bir mimari tasarım tarzı değil doğayla bütünleşme çabasıdır, disiplinler arası bir yaklaşımı gerektirir. Ekolojik olmak her şeyden önce ekonomik olmak daha az enerji harcamak demektir. Ekolojik mimarlık çevreyi ve

insanı korur; bu nedenle çevreye saygılı mimarlık insana saygılı mimarlıktır. Mimarlıkta ekoloji doğa ile uyum içinde yaşamaktır, ekolojik mimari deneysel bir mimaridir. İnsanlık çevresini fikirler ve ütopyalarla kurar, ideali arar. Ekolojik mimari ise gerçek koşullarla ilgilenir ve idealizmini çevresel sorunları algılama ve bunlar üzerine yoğunlaşma çabası içinde oluşturur, bütüncül ve gerçekçidir (Cook, Özkeresteci, 2001).

Ekolojik mimaride önemli olan ekosisteme zarar vermeden mimari tasarımı gerçekleştirmektir; bu noktada yapının kendisi aslında bir ekosistemdir, çevredeki ekosistemlere zarar vermemelidir. Ekolojik tasarımda; kaynakların akılcı kullanımı, geri dönüşümlü malzemelerin kullanılması önemli konulardır. Bunların dışında, tasarım ilkeleri açısından düşünüldüğünde; iklim koşullarına uyum, doğaya uyum, topoğrafyaya uyum, esneklik ekolojik tasarım açısından önemli noktalar. Ekolojik mimaride yapılı çevreden doğal çevreye bırakılan toplam çıktı tasarımcının önemli uğraş alanıdır; bu alan doğayla bütünleşmeyi sağlayabilmek adına sadece atıkları değil kullanım ömrü sonrası yapının kendisini de kapsar. Ekolojik yapı tasarlarken mimar ekolojik yapı tasarım ilkelerini uygulamak durumundadır; yani tasarladığı yapının kullanım verimliliğini artırmaya, yapım ve kullanımdan kaynaklı olumsuz çevresel etkileri azaltmaya çalışmalıdır.

Ekolojik tasarım çevresel öğeler arasındaki bağlantıları tanımlamak için bir çerçeve sunar. Yapı malzemelerinin üretiminde, bina sakinlerinin ulaşımında, bina işlevleri ve sistemlerinin kullanımında ve binanın yaşam döngüsü içindeki süreçlerde tüketilen enerjiler, üretilen atıklar ve kullanılan kaynaklar çevresel bileşenlerin nitelik ve niceliğindeki değişimlerle bağlantılıdır. Çevre tasarımcısı, çevrede görülen belirli bir etkiyi incelerken, o etkinin tetiklediği zincirleme etkileri de göz önüne almalı ve orta vadeli etkilere odaklanmaktan kaçınmalıdır. Uygulamalı ekoloji açısından bakıldığında, ekolojik tasarım temelde belirli bir araziye (yapı alanı) veya belirli bir öğe veya birleşmeye (ürün tasarımında olduğu gibi) yönelik olarak enerji ve malzeme yönetimiyle ilgilidir (Yeang, 2012, sf 67). Tasarımcı yeryüzündeki enerji ve madde kaynaklarını geçici bir süre için bir araya getirip düzenler; bu süre dolduktan sonra sistemin bir noktada doğal çevre içinde özümsemesi gereklidir.

Ekolojik tasarımda ekosistemle bütünleşme söz konusudur; bu bütünleşme hem fiziksel, hem zamansal hem de sistematik olarak gerçekleşmek durumundadır. Fiziksel bütünleşme; tasarlanan yapının fiziksel özelliklerinin, çevrede var olan ekolojik özelliklerle uyumudur. Sistematik bütünleşme; tasarlanan sistemin süreç ve işlevlerinin (enerji ve malzeme) ekosistemlerin süreç ve işlevleriyle bütünleşmesi ve biyosfer içinde özümsemesidir. Zamansal bütünleşme ise tasarlanan sistemde doğal çevre ve kaynakların ardıl nesillerin kullanımı için korunmasını içerir. Ekolojik yapı tasarımında yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmalı ve en düşük düzeyde enerji kullanımı hedeflenmelidir. Yapının tasarımı ait olduğu iklim kuşağına uygun olmalı; mekan organizasyonu buna göre tasarlanmalıdır. Yapıda malzeme seçimleri çevreye zarar vermeyen malzemelerden yapılmalı topoğrafyaya uygunluk göz önüne alınmalıdır.

Çizelge 3. 1. Farklı Türde Arazi Değerlendirilirken Başvurulacak İlkeler
(Yeang, 2012, sf 101)

Ekosistem Hiyerarşisi	Gerekli Arazi Türleri	Tasarım Stratejisi
Ekolojik olarak olgun	Eksiksiz ekosistem çözümlene haritası Yüksek seviyeli detay analizi	Koruyun, muhafaza edin Tahribatı önlemek için sade etki alanı dışına(wardsa) yapı yapın
Ekolojik olarak olgunlaşmamış	Eksiksiz ekosistem çözümlene haritası	Koruyun, muhafaza edin Ekolojik sonucu olmayacak yerlere yapı yapın
Ekolojik olarak yoksullaşmış	Eksiksiz ekosistem çözümlene haritası	Koruyun, muhafaza edin, bioçeşitliliği arttırın Düşük etkili alanlara yapı yapın
Karma-Yapay	Kısmi ekosistem çözümlene haritası	Koruyun, muhafaza edin, bioçeşitliliği arttırın Düşük etkili alanlara yapı yapın
Tek Kültürlü	Kısmi ekosistem çözümlene haritası	Bioçeşitliliği arttırın Üretim potansiyeli olmayan ve ekolojik etkinin en az olduğu alanlara bina yapın
Sıfır Kültürlü	Ekosistem bileşenlerinin analizi ve haritalanması	Bioçeşitliliği ve organik kütleyi arttırın. Ekosistem ve yaşam çevrelerini ıslah edin
Kirletilmiş Terk Edilmiş Araziler	Kirletilmiş ekosistem bileşenlerinin analizi ve haritalanması	Hasarın nedenini ve kirlilik kaynağını tespit edin Ekosistemi ve yaşam çevrelerini ıslah edin

Ekolojik bir tasarım yapılırken ilk dikkat edilecek şey tasarlanacak yapının ait olduğu arazinin ekolojik tarihinin değerlendirilmesidir; burada arazinin çevre koşulları gözlemlenir ve var olan ekosistemin biyolojik çeşitliliğine katkıda bulunma amacıyla tasarımın yönü belirlenir, ekolojik çeşitliliğin korunması ve zenginleştirilmesi amaçtır. Bu sayede proje alanının amaçlanan tasarım için ekolojik açıdan uygun olup olmadığına ve araziye müdahale edilip edilemeyeceğine karar verilir; bu basamak arazi seçiminin ilk adımını oluşturur (bkz: çizelge 3.1.).

İkinci basamakta ise tasarlanan sistemin ekosisteminin envanteri çıkarılır; bu şekilde araziye özgü tasarım elde edilmeye çalışılır. Proje alanının ekolojik ve doğal sınırlarının (tarihsel jeoloji, iklim, fiziksel coğrafya, su rejimi, toprak, bitki ve hayvan türleri, arazi kullanımı) eleştirel bir gözle incelemek ekolojik tasarım anlayışının ön koşuludur; bu veriler fiziksel bütünleşme içeren bir sonuç elde etmek için mimari tasarımda kullanılır. Ekolojik tasarımda hiçbir sistem çevreden bağımsız özerk bir organizma olarak tasarlanmaz; yapı tasarlanırken ekolojik bütünleşme, bağlantısallık, bioçeşitlilik düşünülme durumundadır, tasarım bu veriler ışığında gerçekleştirilir.

Ekolojik tasarımda dikkat edilecek üçüncü husus ise tasarlanan sistemin yapının kullanıcısı insanlar haricinde tamamen inorganik birleşenlerden oluşmasının önüne geçmektir. Bu doğrultuda tasarımcı işlev ve içerik bakımından dengeli sistemler tasarlamak üzere gerekli biyotik bileşenleri sisteme dahil etmek için çalışmalıdır. Biyofili, insanların kısmen genetik olan doğayı olumlama eğilimi olarak tanımlanabilir (Yeang, 2012, sf 149). Yapılan çalışmalar yeşilliğin fiziksel ve ruhsal sağlık açısından kayda değer ölçüde iyileştirici etkisi olduğunu göstermektedir, biyotik bileşenlerin yapılarda kullanımının insan sağlığı ve estetik algısında olumlu katkısı vardır. Mevcut ekolojik bağlantıları iyileştirmek ve biyolojik çeşitliliği artırmak için tasarım, ekolojik tasarımın önemli amaçlarından birisidir; bu amaç doğrultusunda tasarımda; çalı çitler, yeşil koridorlar, yeşik bantlar, yeşil çatılar kullanılır. Ekolojik tasarım gerçekleştirilirken tasarlanan yapı kentsel ölçekte de düşünülmeli kentsel altyapı ve ulaşım bağlantılarıyla bütünleşik bir çözüm sunulmalıdır.

Ekolojik mimaride dikkat edilecek diğerk bir önemli hususta yapının iç konfor koşullarının ekolojik çözümlerle sağlanmaya çalışılması; bu şekilde yenilenebilir olmayan enerji kaynaklarının tüketiminin en aza indirilmesidir. Enerji kullanımı ve karbondioksit salımında binaların önemli bir payı olduğunu görmekteyiz, bu payın %60'ı konut binalarına ve %7'si ticari ofis binalarına aittir (Yeang, 2012, sf 187). Dolayısıyla önce konut binalarında sonra ticari ofis binalarında enerji kullanımını en aza indirmeye çalışmalıyız. Ekolojik mimaride esas hedef, doğal aydınlatma ve doğal havalandırma olanaklarından en iyi şekilde yararlanan ve yapı sisteminin diğerk çeşit enerji gereksinimlerini en aza indiren bir bina ve ona uygun işletim sistemini tasarlamaktır.

Tasarımcı kaliteli suyun biyosferdeki önemli kaynaklardan biri olduğunu bilmelidir. Ekolojik tasarımın bir diğerk amacı bölgedeki suların geri dönüşümünü ve yağmur sularının uygun yerlerde toplanmasını sağlayarak ekosistemdeki su kalitesini korumaktır. Bu doğrultuda ekolojik mimarlık örneklerinde biyolojik arıtma ve geri dönüşüm sistemlerinin kullanılması gereklidir; zira pis su çıkışlarının ıslahı su kalitesinin korunması açısından gereklidir. Eko tasarımda diğerk bir dikkat edilecek husus ekosistemdeki gürültü kirliliğini azaltmak için atılacak adımlardır; burada hedeflenen çevredeki hayvan ve bitki sağlığını etkileyen ışık ve gürültü kirliliğini kontrol altına almaktır.

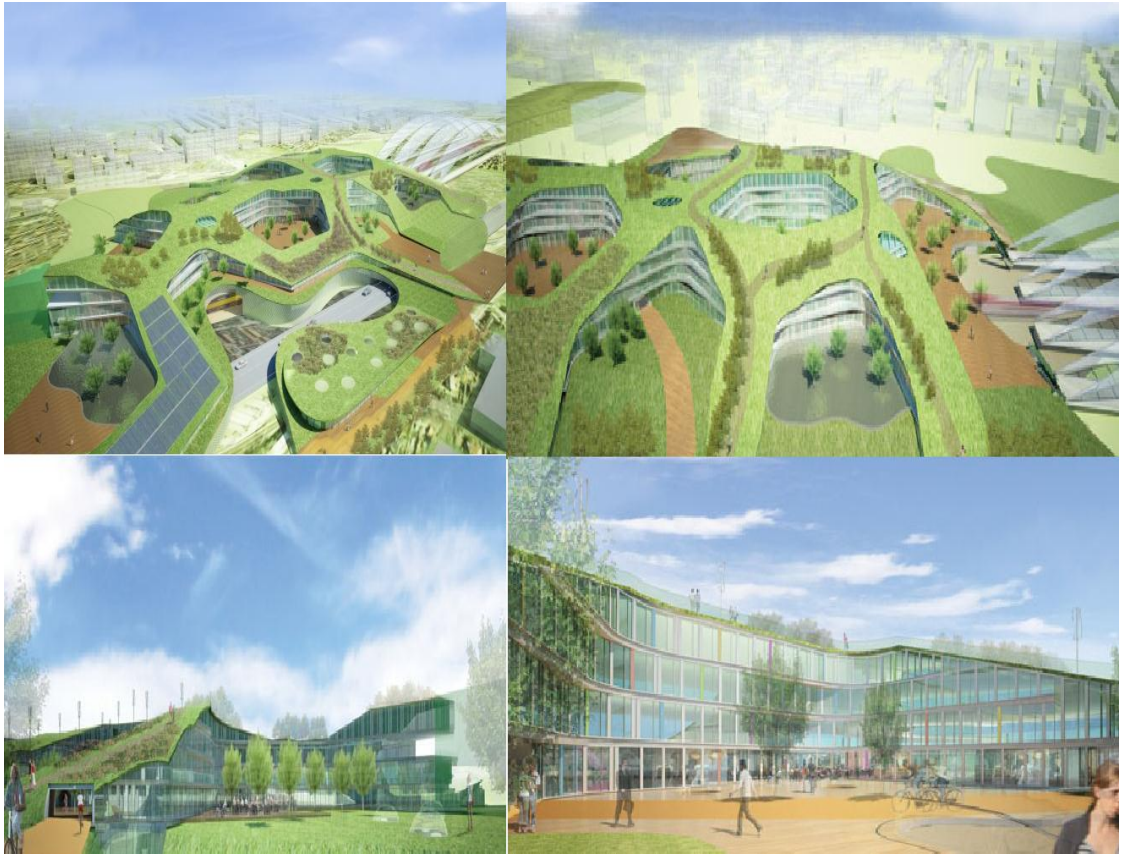
Ekolojik mimaride yapım süreci; malzeme ve donanımların insan kullanımı için geçici olarak bir araya getirilmesi ve ardından sökülüp imha edilmesi olarak algılanmalıdır. Tasarımcıda bu doğrultuda yapıda yenilenebilen enerji ve malzeme kaynaklarını tasarımda kullanmalı, imha edilemez ürünlerden kaçınmalıdır. Tasarımda malzeme ve enerji kullanımının verimliliği esastır; tasarlanan yapının dayanıklılığı öngörülen kullanım süresiyle uygun olacak şekilde ayarlanmalıdır. Yenilenebilir malzeme kaynakları yüksek geri dönüşüm içeriğine sahiptir; sürdürülebilir tüketim adına yapıda malzeme seçimi bu tarz kaynaklardan sağlanmalıdır. Ayrıca; yapının yaşam döngüsü sona erdiğinde, ekosisteme fazla atık bırakmamak adına sistemin sökülmesini sağlayacak bir tasarım anlayışının benimsenmesi önemlidir.

Ekolojik mimariyi açıklama adına Dominica’da BURO2 mimarlık tarafından projelendirilmiş ve şuan inşa halinde olan ekolojik otel projesi nitelikli bir örnektir. Projenin tasarımında otelin yerel ve doğal yapıdan kopmaması ve adayla bütünleşmesi göz önüne alınmıştır; yapı toplam 22000 m²’dir ve Mero Kumsalı adı verilen adanın en gözde alanına inşa edilmiştir [14]. Tasarlanan projede Mero kasabası ve resort otel birbirleriyle ve koyun eşsiz doğal güzellikleriyle uyum içerisindedir. Proje LEED sertifika sistemine de adaydır. Bu projede amaç var olan doku ile diyalog kurmaktır; bu doğrultuda var olan topografya korunarak tasarımda kullanılmış koyun kıyı şeridinde herhangi bir oynamaya gidilmemiştir; gerçekleştirilen tasarım koy boyunca lineer bir şekilde sürekliliğini devam ettirmektedir. Yapı tek bir devasa kütle olarak tasarlanmamış, yakınındaki kasabanın ölçeğine uygun olması için ufak modüllerden oluşturulmuştur. Projede cephede ve iç mekanda yeşil süs bitkilerine sık sık yer verilmiş, bu şekilde doğaya uyum sağlanmaya çalışılmıştır.



Şekil 3.1. Dominica Ekolojik Resort Otel Projesi/BURO2 Mimarlık [14]

Ekolojik mimariyi açıklamak için verilebilecek diğerk bir örnek ise Hollanda’da 2015 yılında yapımı tamamlanacak olan RAU mimarlık tarafından tasarlanmış yeşil ofis merkezidir; söz konusu merkez sağlık, enerji korunumu ve doğaya yönelim açısından olumlu bir mimari projedir [14]. Proje alanı kent merkezinde bulunmaktadır; proje alanındaki park dışında yapı çevresi betonlaşmış bir alana inşa edilmektedir. Yapıyı tasarlayan mimarlar etraftaki beton hissini azaltmak ve kentin gözde bir noktasında olan alanın seyir halinin güzelliğini bozmamak için tasarımda ekolojik mimarlık prensiplerini benimsemişlerdir. Proje alanının kent dokusunda yarattığı yeşil etkiyi bozmamak adına yapının çatısı yeşil çatı olarak tasarlanmış; projede zengin bir peyzaj düzenlemesine ve yeşil teraslara yer verilmiştir. İç ortamda yaşam koşullarının yükseltilmesi adına havalandırma sistemi kullanılmış; iç mekanın doğal aydınlatma ile ışık almasına özen gösterilmiştir. Projede kullanılan güneş panelleri ile yapıda yenilenebilir yeşil enerji kullanımı sağlanmış, çevreyle bütünleşik bir tasarım gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.2. Hollanda Yeşil Ofis 2015 /RAU Mimarlık [15]

3.3. Sürdürülebilir Mimari

Sürdürülebilirlik tanımı her parçanın birbiriyle ilişkili olduğu ekolojik anlayıştan doğmuştur; ekolojik mimari gibi çevremizle uyum içinde tasarlama ve inşa etme prensibine dayalıdır. Sürdürülebilir mimari, önceki mimari yaklaşımları da kapsayan bir üst başlık olup, küresel çevre sorunları ve gelişme problemlerine çözüm olarak desteklenen, bütüncül, stratejik ve planlı bir yapılaşma şeklidir. Böylece morfolojik özellikleriyle olduğu kadar, yörenin toplumsal, kültürel ve ekonomik altyapısına bulunduğu katkıyla da çevreye duyarlı sayılan bir mimari pratik öngörülmektedir. Sürdürülebilir mimarinin ekolojik mimariden ayrıştığı nokta çevresel konularla ekonomik sınırlılıklar arasında denge kurması bu doğrultuda hem çevresel hem de sosyal hedeflere sahip olmasıdır. Sürdürülebilir mimari; bina ve çevre ilişkisini irdeleyen yaklaşımları da kapsayan bir üst başlık olup, küresel çevre sorunları ve gelişme problemlerine çözüm olarak desteklenen stratejik bir yapılaşma şeklidir. Bu şekilde bulunduğu coğrafyanın toplumsal, kültürel ve ekonomik altyapısına bulunduğu katkıyla da ve mevcut fiziksel çevre verilerinden de üst düzeyde yararlanılmasıyla, çevreye duyarlı bir mimari uygulama öngörür. Sürdürülebilir mimarlığın amacı, kaynakları etkin bir biçimde kullanarak ve doğal ekosisteme mümkün olduğunca daha az zarar vererek ihtiyaçlara cevap verecek mimari ürünü sunmaktır (Karslı, 2008, sf 21). Sürdürülebilir mimari sürdürülebilirlik kavramı gibi 70'lerde gündeme gelmiş mimari tasarım yöntemidir.

Sürdürülebilir mimarlıkta ilk tasarım prensibi enerji ve doğal kaynakların korunumudur; hedeflenen, tasarım ve uygulama aşamasında yenilenemeyen kaynakların kullanımını azaltmak, kullanım aşamasında ise korunumunu sağlamaktır(Karslı, 2008, sf 24). Burada söz edilen korunması gereken üç ana kaynak enerji, su ve malzemedir. Enerji korunumu için yapılması gerekenler; enerji korunumu amaçlı kentsel tasarım ve yapı tasarımı, pasif ısıtma - soğutma ve yalıtım, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, gün ışığı ile aydınlatma ve üretim enerjisi düşük malzeme seçimidir. Su korunumunda dikkat edilmesi gerekli hususlar ise suyun yeniden kullanımı ve su israfının azaltılmasıdır. Malzeme korunumu için sergilenecek yaklaşımda ise yeniden ilerlendirmek, geri dönüşebilir ve yeniden

kullanılabilir malzeme seçimi ve yapılarda mekanların işlevsel çözümü önemlidir. Sürdürülebilir mimari tasarımda en önemli ilke doğada korunması gereken üç malzemenin sürdürülebilirliğini sağlamak bu doğrultuda yapı içi donatıları bir araya getirerek mimari çözüm sunmaktır.

Yapı yaşam döngüsü tasarımı ilkesinde, yapı ile ilgili tüm kaynakların doğadan elde edilmelerinden oraya dönene dek tüm yaşam döngüleri ve çevresel sonuçlarını yeniden düzenlemek amaçlanmaktadır (Karlı, 2008, sf 38). Bu prensipte kastedilen sürdürülebilir mimarlıkta yapının doğal döngünün bir parçası gibi davranması gerektiğidir. Yapının yaşam döngüsü; tasarım ve malzeme seçimi, üretim ve fabrikasyon, inşaat işletim kullanım ve yenileme, yıkım yeniden kullanım ve geri dönüşüm süreçlerinden oluşur. Yapının yaşam döngüsü olarak adlandırılan bu süreçte; yapının çevreye uyumluluğu artırılıp, ekosisteme vereceği zarar azaltılacak şekilde mimari tasarım gerçekleştirilmelidir. Yapı öncesi evrede önemli olan; sürdürülebilir kentsel tasarım ve planlama, sürdürülebilir yapı tasarımı, yenilenebilir ve yerel kaynaklardan sağlanan malzeme kullanımınıdır. Yapının inşaat evresinde dikkat edilecek unsurlar ise; mevcut flora ve faunanın korunması, yapı alanında çevresel etkinin azaltılması, inşaat atıklarının geri dönüşümü, enerji etkin yapı donatımının kullanılmasıdır. Yapım sonrası evrede önemli olan yapının yeniden kullanımının kolaylığı, yapının yeniden işlevlendirilmesinin kolaylığı, yapıdaki malzeme birleşenlerinin yapı kullanım ömrü sona erdiğinde yeniden kullanımı ya da geri dönüştürülebilmesidir.

Sürdürülebilir mimarlıkta önemli olan 3. tasarım prensibi ise biyolojik yapı tasarımıdır. Biyolojik yapı tasarımıyla kastedilen yapının kullanıcılarının güvenliği, yapının kullanıcılarının fiziksel ve psikolojik sağlığı, yapının ilk konfor ve üretkenliğinin devamını sağlayan bir tasarımın oluşturulmasıdır. Yapının barınak teşkil etme ve güvenlik sağlama işlevlerinden sonra en önemli misyonu, içinde yaşayanlara sağlıklı ve konforlu bir kabuk oluşturmaktır (Karlı, 2008, sf 55). Bu doğrultuda tasarımda iç mekan hava niteliği zenginleştirilmeli, ısı, akustik ve görsel konfor koşulları sağlanmalı, yapıda sağlıklı malzemeler kullanılarak konforlu bir yapı tasarlanmalıdır.

Bir örnek üzerinden sürdürülebilir tasarımı anlatacak olursak Rogiet İlkokulu iyi bir sürdürülebilir mimari örneğidir. Rogiet İlkokulu var olan eski ve yetersiz okul yapısının yenilenmesi için, İngiltere Galler’de Rogiet Monmouthshire köyünde gerçekleştirilmiş ilkokul projesidir. Yapının 260 öğrenci ve gerekli personel sayısına hizmet verecek şekilde bir tasarım yapılması istenmiştir [16].



Şekil 3.3. Rogiet İlkokulu Dış Mekan Fotoğrafı [16]

Ahşap karkas sistemle inşa edilen proje tek katlı bir yapıdan oluşmaktadır; okul için peyzaj tasarımı da yapılmış; açık alanlar, spor ile oyun alanları düzenlenmiştir [17]. Söz konusu projede; gün ışığıyla aydınlatma sağlanmış, otomatik ve elle çalışan pencereler, çatı pencereleri ve havalandırma menfezleri sayesinde doğal havalandırma ile kullanıcı konforu sağlanmış, yalıtım malzemesi kullanılarak yapının enerji tüketimi azaltılmıştır. Yapıda ekilen bitkiler ve yapılan peyzaj tasarımı sayesinde arazinin okul için eğitici bir özellik ve mekan oluşturması sağlanmış, aynı zamanda da arazinin bioçeşitliliğine katkıda bulunulmuştur. Tasarımda arazi yönelimine dikkat edilmiş; az tüketen armatürler seçilmiş, yağmur suyu depolama ve

yeniden su kullanımı sağlanmıştır. Rogiet İlkokulu projesi tasarımda hedeflenen sürdürülebilir yaklaşım sayesinde 2006 BREEAM okullar kategorisinde ödüle layık görülmüştür, proje başarılı bir sürdürülebilir mimari örneğidir sürdürülebilir mimarinin üç ilkesini de sağlamaktadır.

Sürdürülebilir mimariye bir örnekte yurt içinden vermek gerekirse LEED Gold sertifikalı Siemens Gebze Tesisleri konuya uygun iyi bir örnektir. İstanbul'da 90 bin metrekare alanda, enerji, endüstri ve sağlık sektörlerine yönelik faaliyet gösteren Siemens San. ve Tic. AŞ, Türkiye'deki büyüme planları çerçevesinde, Gebze Organize Sanayi Bölgesi'nde 150.000 metrekare alana yaklaşık 35.000 m² kapalı alanlık tesis inşa ettirmiştir. Söz konusu yatırım için tasarım, ihale ve inşaat aşamalarında sürdürülebilir bina kriterleri dikkate alınarak; çevreye saygılı, sağlıklı ve ekonomik bir bina meydana getirilmiştir. Tesisin yapımı bir yıl sürmüş olup, şu anda 700 kişinin çalıştığı tesislerde alçak gerilim, orta gerilim dağıtım panoları ve kesiciler üretilmektedir; yapı ülkemizin ilk LEED Gold sertifikalı yapısı olmuştur; tesisler 2009 da kullanıma açılmıştır [18].

Tasarım aşamasında uygun saha seçimi gerçekleştirilmiş, alternatif ulaşım imkanlarına olanak sağlanmış; otoparkta bisiklet park alanları, düşük emisyonlu ve yüksek yakıt verimli araçlar için tercihli park alanlarına yer ayrılmıştır. Projedeki ısı adası etkilerini düşürmek, dolayısıyla soğutma yüklerini azaltmak ve enerji tasarrufu sağlamak amacıyla çatı kaplaması güneş ışınlarını büyük ölçüde yansıtacak özelliklerde beyaz renkli çatı kaplaması tercih edilmiştir. Projede mesai saatlerinin dışında gereksiz aydınlatmanın önüne geçmek için aydınlatma otomasyonu ile sistem kontrol edilmektedir. Binalardaki çatı yağmur suları, kaba filtreden geçirilerek ham su deposuna gönderilmektedir. Bu su, doğrudan bahçe sulama ya da yangın hatlarında kullanıldığı gibi yumuşatılarak yerleşke kullanım suyu olarak da değerlendirilmektedir. Binalarda yer alan tüm pisuarlar su kullanmayan sistemle çalışmaktadır. Kullanılan su tekrar geri kazanılarak çevrenin korunması amaçlanmış ve bu doğrultuda biyolojik arıtma sistemi kurulmuştur. Mekanik projede karbondioksit oranının düşürülmesi ve fosil tabanlı yakıt kullanımının azaltılması sağlanmıştır.

Projenin tasarımı yeşil alan kullanımının artırılması ve yağmur suyu yönetimi ile yer altı su kaynaklarının korunması kriterlerini yerine getirir. Peyzajda bol ağaçlandırma ile oluşacak ısı adası etkisi azaltılmış, mümkün oldukça yerel ve az su ihtiyacı olan bitkiler seçilmiş olup, sulamada damlama sistemi kullanılmıştır. Yapı inşaat atık yönetimi ile atıkların değerlendirilmesi, % 35 dönüştürülmüş malzeme kullanılması ve % 40 yerel malzeme kullanılması ile çevreye saygılı bir yapı haline getirilmiştir. Peyzaj düzenlemeleri ve bina içlerindeki düzenlemelerle ortalama % 50 su tasarrufu ile % 30 enerji tasarrufu sağlanmıştır. Projede iç hava kalite artırımı, HVAC sisteminin kullanılması, hava kalitesinin izlenmesi, inşaat öncesi ve sonrası iç hava kalitesi yönetimi, ısıl konfor ve düşük emisyonlu (VOC) malzeme kullanımı ile sağlıklı bir yerleşke yaratılmıştır. İç yaşam koşullarının sağlığa olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak üzere bina içlerinde kullanılan tüm malzemelerin düşük VOC (Volatile Organic Compound – Havaya karışan organik bileşen) değerlerine sahip yapıda olanlar tercih edilmiştir. Yapıda izleme ve alarm sistemleri kullanılmış, saha dışında sigara içme alanları oluşturulmuştur. Doğal aydınlatma sağlanmış ayrıca aydınlatma sisteminin grup ihtiyaçlarına göre ayarlanabilirliği de göz önünde bulundurulmuştur [18]. Proje sürdürülebilir mimarinin üç tasarım ilkesini de sağlamaktadır, bu nedenle başarılı bir sürdürülebilir mimarlık örneğidir.



Şekil 3.4. Siemens Gebze Tesisleri Dış Mekan Fotoğrafi [18]

3.4. Organik Mimari

"Organik" görüşün tarihçesi çok eskilere dayanır. Linneaus'un Species Plantarum (1753) adlı yapıtında sebzeleri dişi üretim organlarına dayalı olarak sınıflaması belki de tarihte yapılmış ilk organik sınıflamadır. Buffon Okulu'nun kurucusu olarak anılan Buffon, Histoire Naturelle' inde (1749) tarihte ilk kez "evrim" görüşünü ileri sürerken aslında özgün bitki tiplerinin sayılı olduğunu ve diğer bitkilerin onların dejenerasyonundan türediğini savunmuştur. Organik mimarlık tanımı öncesinde organik kavramını açıklamak gerekir; organik sözcüğü ilk kez Xavier Bitchat, Physiological Researches on Life and Death (1800) konulu araştırmasında hayvan iskeletlerinin simetrisinden söz ederken kullanılmıştır (Yeşilyurt, 2008, sf: 14).

İlk kez "biyoloji" sözcüğünü kullanan Lamarck evrimde çevrenin önem ve etkisini vurgulamıştır. Buffon ve Lamarck evrimin çevreye dayalı olduğunu savunurlar. Ünlü bir şair olduğu kadar aynı zamanda ünlü bir bilim adamı olan Goethe "morfoloji" biçimin konusudur der. Yaşamın dinamik ve sürekli bir olay olduğu tartışmasını başlatır, diğer taraftan Jacob Schleiden (1850) ve 50 yıl sonra Herbert Spencer (1898), biyolojik çalışmaları ile Frank Lloyd Wright'ı etkileyen düşünürler olmuşlardır (10). 1850'lerde fiziksel antropoloji, morfoloji ve karşılaştırmalı anatomi gelişmekte olan bilim dallarıdır. "Biçim mi işlevi izler" ya da "işlev mi biçimi izler" tartışması o sıralarda da gündemdedir ve bu tartışma 50 yıl kadar daha devam etmiştir. Bir grup tartışmacı işlevin her değişiminin organın değişimine sebep olduğunu iddia ederler. Onlara göre ilk insanlar avcı toplayıcılıktan tarıma geçerken, vücut, el ve iskelet yapılarında da değişime uğramışlardır. Bu tartışmanın sanata uyarlaması ise; biçimin nasıl oluşturulacağını biçime nasıl işlev kazandırılacağından daha fazla önem kazanması şeklindedir. Bunun sonucu olarak biçimi oluşturan dizimsel kavramlar sanatta daha önemli bir yer edinmeye başlamıştır.

Organik kavramının sanata ve mimariye uygulanması amatör bir biyolog olan Samuel Taylor Coleridge'in görüşlerini açıklamasını beklemiştir. Ona göre Organik biçim; doğal olan, sonradan dış kalıp ve baskılarla verilmeyen, geliştikçe şekillenen,

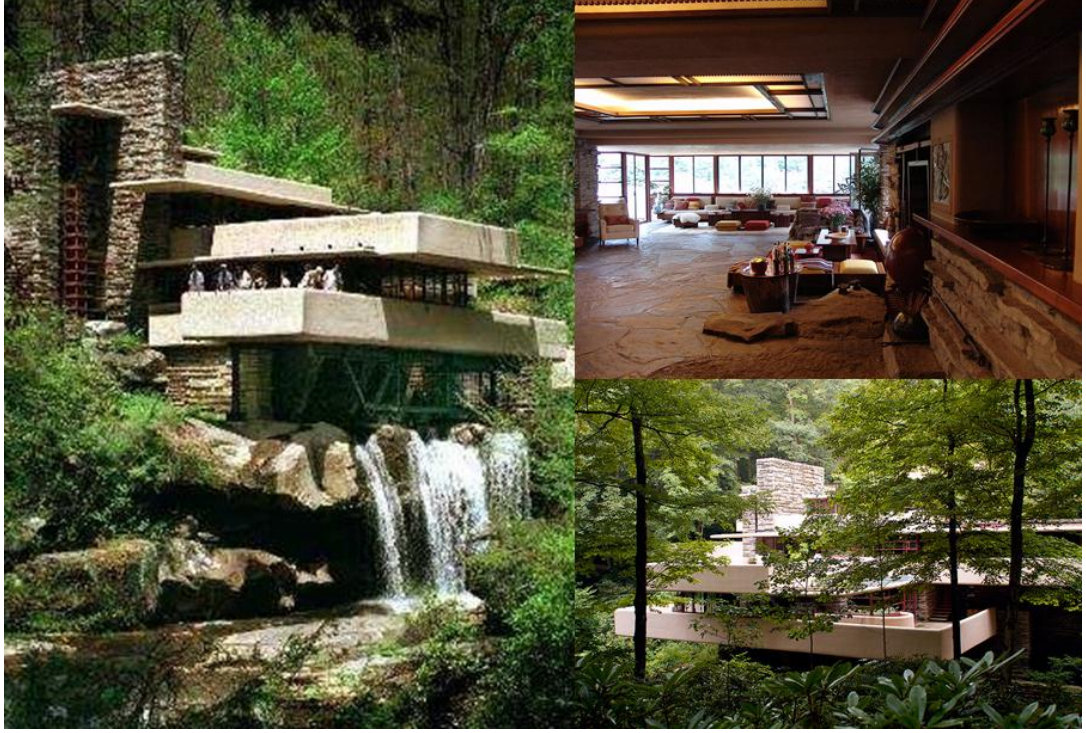
gelişme süreci tamamlandığında kusursuzlaşan biçimdi. Herbert Spencer'lardan Raymond Unwin ve F.L. Wright'lara kadar çok insanı etkileyen, sanat ve mimari ürünlerinin oluşumlarını açıklamaya yarayan biyolojik analogiler bir yandan "biçim mi işlevi izler, işlev mi biçimi izler? " gibi 20. Yüzyıl kuramsal tartışmalarını gündeme getirirken diğer yandan da doğal ve sosyal değişimlerin kent ve mimarideki değişimlerle iç içe olduğu inancını pekiştirmiştir bu durum Organik mimarlığın en önemli getirisidir [19].

Organik mimarlık barınma ihtiyaçları ile doğal hayatın bir uyum içinde yer almasını savunan bir mimarlık felsefesi ve anlayışıdır. Organik mimaride yapının gerçeğinin iç mekanda olduğu savı mevcuttur, yapı aynı zamanda da doğadaki organizmalara benzer, bütünün parçayla ilişkisi parçanın bütünlüyle ilişkisiyle aynıdır. Mimaride organik bütüncül olarak var olan şey anlamına gelir. Vasari'nin yapıyı insan vücudu gibi organik bir bütün olarak kabul eden söylemiyle birlikte, yapının fiziksel istekler doğrultusunda biçimlenmesi gerektiği görüşü organik mimarlığın temelini oluşturmuştur. Bu yaklaşıma göre gereksinimlerle biçimlenen mekanlar bütüne ait elemanlardır ve aralarındaki ilişkiyle bütünden etkilenen bir düzen oluştururlar. Organik mimarlığın modern zamanlarda öncüllüğünü yapan Louis Sullivan'a göre organik mimarlık bir binanın onu kullananların gereksinme ve isteklerine yanıt verebilecek tarzda biçimlendirilmesidir. Organik mimarlığı geliştiren ve simgeleştiren en önemli mimar Frank Lloyd Wright'tır.

Wright'ın "In the Cause of Architecture" adlı makalesinde (1914) organik mimarlık ile anlatmak istediği: varoluş koşulları ile ahenk içinde, içten dışa doğru gelişen bir mimaridir. Başka bir deyişle, organik mimarlık, bir yapının gerçeğinin, iç mekanda olduğunu savunan mimarlık akımıdır. Organik mimarlıkta yapı, dış görünüşünü oluşturan kabuğu yerine iç mekanıyla önem kazanır. Organik mimaride yapı çeşitli fonksiyonları olan hacimlerin kompozisyonu olarak kurgulanmak yerine, yapının kullanıcılarının eylemlerinin ön plana geçmesini anlatacak biçimde tasarlanır, iç mekan yapının kurgusunun anahtarıdır. Wright'ın ortaya koyduğu ilkeler; sadelik, üslup kavramının reddi, yapının tasarımının doğadaki gibi organik olması, doğal biçimler ile uygun renklerin kullanımıyla doğaya uyumun sağlanması,

gereçlerin karakterini olduğu gibi göstermesi, yapının modanın dışında kendine özgü bir karakterinin olması olarak sıralanabilir. Frank Lloyd Wright, Louis Sullivan'ın "biçim işlevi izler" sloganını bir adım ileri götürerek "biçim ve işlev birdir" şeklinde değiştirmiştir; bütünlüşme içinde en iyi örnek olarak doğayı göstermiştir (Yeşilyurt, 2008). Organik mimari, doğal ilkelere dayalı bir yaklaşım ve tarihe/geçmişe, geleneğe ve kültürel köklere geri dönüşü ifade eder, bu anlamda önemli mimari tasarım yaklaşımlarından biridir (Senosian, 2003). Organik mimarlıkta malzemenin özellikleri çok önemlidir; yapıda olabildiğince doğal malzeme kullanılmalıdır. Organik mimaride beton, çelik, plastik türevleri gibi gelişmiş son teknoloji ürünler tercih edilmez, bunların yerine doğal malzemeler ve yapım teknikleri yapıda kullanılmaya çalışılır. Organik mimarinin amacı çağdaş kültürel kaynaklardan yararlanarak doğayla uyumlu bir yerleşim sağlamaktır. Bu yaklaşım aslında yaşadığımız yerlerin yeniden daha yaşanabilir yerler olmasını hedefleyen tüm mimari eğilim çeşitlerinde vardır; organik mimarlıkta önemli olan ise gelişmeye açık bütüncül bir tasarım yaklaşımı geliştirmektir; iç mekan dışı, dış mekanda içi yansıtmalıdır.

Organik görüşe göre; bütün organik varlıkların, yaşadıkları çevrenin canlı ve cansız özelliklerine uyum sağlayarak evrimlerini tamamladıkları teorisinden hareketle bina ile çevre arasında sağlam bir ilişki kurulması zorunluluğu vardır. Organik mimaride strüktür çok önemli bir öğedir, öncelikli olarak tasarlanır, ardından da fonksiyona uyum gelir; bunun nedeni vücutta olduğu gibi bütün parçaların tek tek üstlendikleri fonksiyonu en iyi şekilde yerine getirmesi gibi bir örgütlenmeyi mimari tasarımda sağlamaya çalışmaktır. Organik mimarlık bir stil değildir; doğadaki formları taklit etmeyi amaçlamaz onun yerine doğanın ilkelerini akıl süzgecinden geçirerek mimari tasarımlarda kullanımını amaçlamaktadır. Organik mimaride doğadan biçimsel olarak faydalanmak yerine doğadaki biçim ve işlev arasındaki uyumlu birliktelikten faydalanarak doğal tasarımlar yapılmaya çalışılır; bu şekilde doğadakinden çok daha doğal formlar elde edilebileceğini savunulur. Organik mimaride doğadaki bütüncül yaklaşımın yapıyı bütününde sağlanması iç mekanın dış mekanı yansıtması ve yapının eylemlere göre şekillenmesi gereklidir.



Şekil 3.5. Şelale/Kaufman Evi-Frank Lloyd Wright [20]

Şelale evi organik mimarinin sembol yapısıdır; Frank Lloyd Wright bu yapısında kendi organik mimari anlayışını bütünüyle uygulamıştır. Sesi yapının her yerinden duyulabilen şelale, yakın çevre ve mevcut arsadan çıkan taşlardan oluşturulmuş taş duvarlar ve konsol çalışan teraslar bir uyum sağlayarak Wright'ın organik mimari anlayışını ortaya çıkarmaktadır. Tasarım büyük pencereler ve balkonlarla doğaya olan yakınlığı vurgulamaktadır. Şelale; sesinin evin her yerinde duyulmasına rağmen sadece dışarıya çıkıldığı zaman görülmektedir. Bunun için oturma odasından su seviyesine kadar inen bir merdiven inşa edilmiştir. Binanın karmaşık yatay tabakalaşması, terasın açık renk beton korkuluğu ve öne çıkan çatı ile vurgulanmıştır ve doğal taşlardan oluşan küpün etrafında gruplanmıştır, fakat yine de kesintiye uğrar ve bölünmüşlük hissi verir. Ana binanın üst kısmındaki yamaçta, kapalı bir merdiven ile bağlantısı olan ana yapı ile aynı kalitede ve özenle inşa edilmiş bir garaj, personel için bir daire ve bir konuk evi yer almaktadır. Ev bir şelalenin üzerinde yer almaktadır, ısıtma birimleri (şömineler) arsada mevcut olan kayalardan oluşmaktadır. Bazı kaya parçaları arsada buldukları yerde bırakılmıştır ve bu kaya parçalarının döşemeden çıktığı görülmektedir.



Şekil 3.6. Leça da Palmeira Yüzme Havuzları/Alvaro Siza [21]

Leça da Palmeira Yüzme Havuzları projesi 1966'da yapımı tamamlanmış Portekizli mimar Alvaro Siza Vieira'nın gençlik dönemi projesidir ve nitelikli bir organik mimari örneğidir. Söz konusu havuzlar Porto'nun kuzeyinde Matosinhos denen bir kasabanın yakınında bulunmaktadır, bir yarışma projesi neticesinde seçilmiş bir projedir. Yapıda doğayla bütünleşme ve yere özgünlük mükemmel bir şekilde sağlanmış çevrede bulunan kayalara dokunulmadan yapılaşmaya gidilmiştir. Leça da Palmeira Yüzme Havuzları yapısı için bir çocuk birde yetişkin havuzu tasarlanmıştır, bunun haricinde de duş ünitelerinin bulunduğu kısım ile bir kafeterya mevcuttur. Proje malzeme seçimi açısından tam olarak organik mimari örneği sayılmayacak olsa bile renk ve doku uygunluğunun doğayla iyi bir sentez oluşturması açısından başarılıdır. Siza projeyi tasarlarken kayaları ön plana almış ve mimari yaklaşımını onlara göre belirlemiş; yaptığı yapının var olan doğal durumu ezmemesini sağlamaya çalışmıştır [21].

3.5. Biomimikri

Kuşlarla uçan hava araçları arasındaki benzerlik çocukluktan başlayarak hepimizin dikkatini çekmiştir; sürüngen canlıları trenlere benzettiğimiz, helikopteri böceğe benzettiğimizde olmuştur. Dünya edebiyatın hatırı sayılır bir bölümü, doğanın parçası olarak var olan canlı ve cansız yaşamla insanın geliştirdiklerinin benzeştirilmesi ile oluşmuştur; yılan, maymun, tilki, ayı, güvercin ya da aslan her zaman sanatın parçası olan doğa tasvirlerinde kullanılan ya da çeşitli mecazlarla karakterce bize benzetilen canlılardır. Edebi metinlerde sanatçılar dağları engeller olarak tasvir etmiştir. Kısacası insanlığın değer yargılarının neredeyse tamamı; doğayı gözlemleyerek çıkardığı sonuçlara anlam yüklemesine dayanmaktadır. Biomimikri ismi konmamış olsa bile insanlığın ilk çağlarından beri var olagelen bir yaklaşımdır, insanlar doğayı taklit ederek öğrenmiş ve medeniyet basamaklarını doğayı taklit ederek tırmanmıştır.

Biomimikri; problemlerin çözümü için esin almak (kimi zaman da taklit etmek) üzere doğanın işleyişini, modellerini, sistemlerini, süreçlerini ve bileşenlerini inceler. Bu incelemenin sonucunda yeni çözümler için doğadan ipucu bulmaya çalışır. Tanım olarak ifade etmeye çalışırsak; biomimikri, doğanın işleyiş prensiplerini taklit etmenin, aramanın bilimidir. Teknoloji, ekoloji ve biomimikri ilk etapta karşıt kavramlar gibi görünse de aslında tam tersidir; teknolojinin doğadan esin alarak doğayı taklit ederek gelişmesi anlamına gelir. Biomimikri, hayat anlamına gelen "bios" ve taklit etmek anlamına gelen "mimesis" köklerinden oluşur [22]. Doğadaki canlıların zaman tarafından denenmiş ve onanmış örüntü ve stratejilerini taklit ederek sürdürülebilir ekolojik çözümler arayan bir tasarım anlamına gelir. Türkçeye biomimikri (biomimetik) olarak girmiş olan sözcüğün bilim alanında farklı kullanımları da mevcuttur. Biomimikri; problemlerin çözümü için esin almak (kimi zaman da taklit etmek) üzere doğanın işleyişini, modellerini, sistemlerini, süreçlerini ve bileşenlerini inceleyip analiz eder. Bu incelemenin sonucunda da yeni çözümler için ipuçları bulmaya çalışır. Biraz edebi bir ifade ile söylersek; biomimikri, doğanın işleyişini taklit etmenin bilimidir, doğanın sistematığının özümsemesine dayanır.

Biomimikri doğanın işleyiş prensiplerini temel alan, yaşamın sürekliliğini 3.8 milyar yıldır sağlayan bu prensipler doğrultusunda ürünler ve süreçler tasarlayan yeni bir çalışma alanıdır. Kısaca, Biomimikri "doğadan ilham alan inovasyon" olarak tanımlanabilir [23]. Doğanın, ihtiyaçlar karşısındaki yaratıcı çözümleriyle sarmalayan tüm sorunlara yanıt olabileceği ana fikrine dayanan mimarlık ve mühendislik alanındaki yeni bilim dalı "Biomimikri", ilk kez 1997 yılında "Biomimicry: Innovation Inspired by Nature (Biomimikri: Doğadan İlham Alan Yenilik)" başlığını taşıyan kitapta Janine Benyus tarafından somutlaştırılmıştır, kendisi Biomimikri alanında en önemli araştırmacılardan biridir birçok şirkete danışmanlık hizmeti vermektedir, Biomimikrinin resmen bilim olarak kabulünde bu kitabın yayınlandığı yıl olarak kabul edilir. Sağlıklı, daha sürdürülebilir bir gezegen yaratmak için yaşamın dehasını korumayı amaçlayan Biomimicry Institute'un başkanlık görevini de yürüten Janine Benyus'a göre, "Hayvanlar, bitkiler ve mikroplar mükemmel birer mühendisler. Neyin işlediğini, neyin uygun olduğunu ve en önemlisi Dünya üzerinde neyin bozulmadan kalacağını buluyorlar [24].

Biomimikrinin ana teması doğadan model, ölçü ve akıl olarak öğrenecek çok şeyimiz olduğudur. Bu araştırmacıların ortak noktası, doğadaki tasarıma saygı göstermeleri ve karşılaştıkları problemlerin çözümünde bunları kullanarak ilham almalarıdır [25]. Biomimikri doğadan ilham alma anlamına gelir, doğayı taklit ederek bulduğumuz çözümlerin bilimin her alanında üstün teknolojik gelişmeler sağladığını savunur. Bilim otoritesi olarak kabul edilen pek çok yayın organı da doğadaki üstün yapıların içerdiği tasarımların yol göstermesi açısından çok büyük bir kaynak olduğunu kabul etmektedir. Örneğin Nature dergisi bu gerçeği şöyle ifade eder: Doğadaki mekanizmalar üzerinde yapılan çalışmalar göstermektedir ki, filden proteine kadar pek çok yapı, tasarımcılar ve mühendisler için zengin bir fikir havuzu oluşturmaktadır.

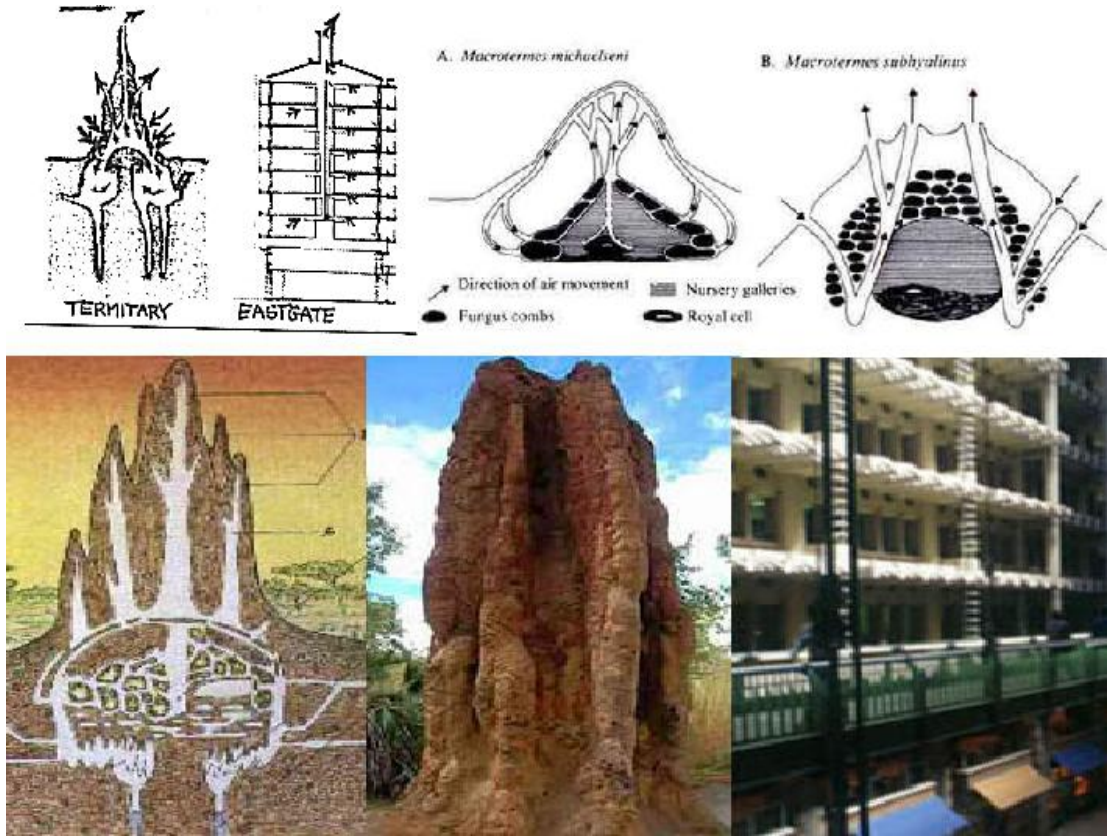
Bob Berkebile ve Jason McLennan, 2004 yılında yayınladıkları bir makalede son yüzyılda mimarlık tarihinde yaşanan devrimin, makineler ve teknolojiye öykünen binalar tarihi olarak görülebileceğini söylüyordu. Dahası, bu yüzyılda içten yanmalı motor gibi makinelerin adeta ilerleme ve insanoğlunun hakimiyetinin

sembölü haline geldiğini de ekliyordu. Gelişen teknolojinin her iklimde, kısa sürede bina yapabilme olanağı sunduğuna, bunun sonucunda da aynı makineler gibi kültürü ve iklimi göz ardı eden birbirine benzer binaların çoğaldığına dikkat çeken Berkebile ve McLennan, “Bugünün binası için asıl metaforun makineler olmasına şaşdırmamak gerek” derken 20. yy’ın tartışmasız en büyük mimarlarından Le Corbusier’nin “Evler, içinde yaşadığımız makinelerdir” sözünü de bir kez daha akla getirmektedir.

"Yaşadığımız evler ve çalıştığımız ofisler gelecekte, canlı organizmaların mekana uyarlandığı, içerisinde güneş, rüzgar ve yağmurdan elde ettiğimiz enerji, su gibi tüm ihtiyaçları barındıran fonksiyonlarla tasarlanacak. Geleceğin mimarisi, 20. yüzyılın makinelerinden değil, çevremizde yetişen güzel çiçeklerden alınan ilhamla şekillenecek"... sözleriyle biomimkrinin önemini vurgulayan Berkebile ve McLennan’na göre, *"1990’lardan önce teknolojiyi, kaynakları etkin kullanan, sağlıklı ve daha az kirleten tasarımlar yaratmak için ilk engel olarak görüyorduk. Son on yılda fark ettik ki teknoloji sınır değil"* [26].

Varlığımızı sürdürmek istiyorsak doğa içinde uyumlu ve daha sürdürülebilir mekanlar yaratmak zorundayız. Doğa kendi içinde muntazam bir dengeye sahiptir; üretir, kullanır ve dönüştürür. Yüzbinlerce yıldır süre gelen bu uyumlu işbirliği, teknolojinin sürdürülebilirliği yakalayamaması yüzünden bozulmuştur. İnsanoğlu bundan sonraki uygulamalarında sürdürülebilirliği yakalamak durumundadır; bunu doğayı taklit ederek yapması gerekmektedir. Mimarlıkta Biomimikri bir akım veya bir form arayışı değildir; doğaya uyum sağlayarak mimarlıkta sürdürülebilirliği yakalama çalışmasıdır yani doğanın aklını daha yeşil bir bina yaratma adına yapıda kullanma olarak tanımlanabilir. Tasarımcıların, proje yöneticilerinin ve mühendislerin ürünlerini ortaya koyarken Biomimikrik tasarımlar ortaya koymaları gerek uzun vadede kullanım maliyetlerini düşürmek, gerek yapıda kullanılan malzeme kalitesini artırmak, gerekse doğadaki teknolojik tahribatı ortadan kaldırmak açısından önemlidir.

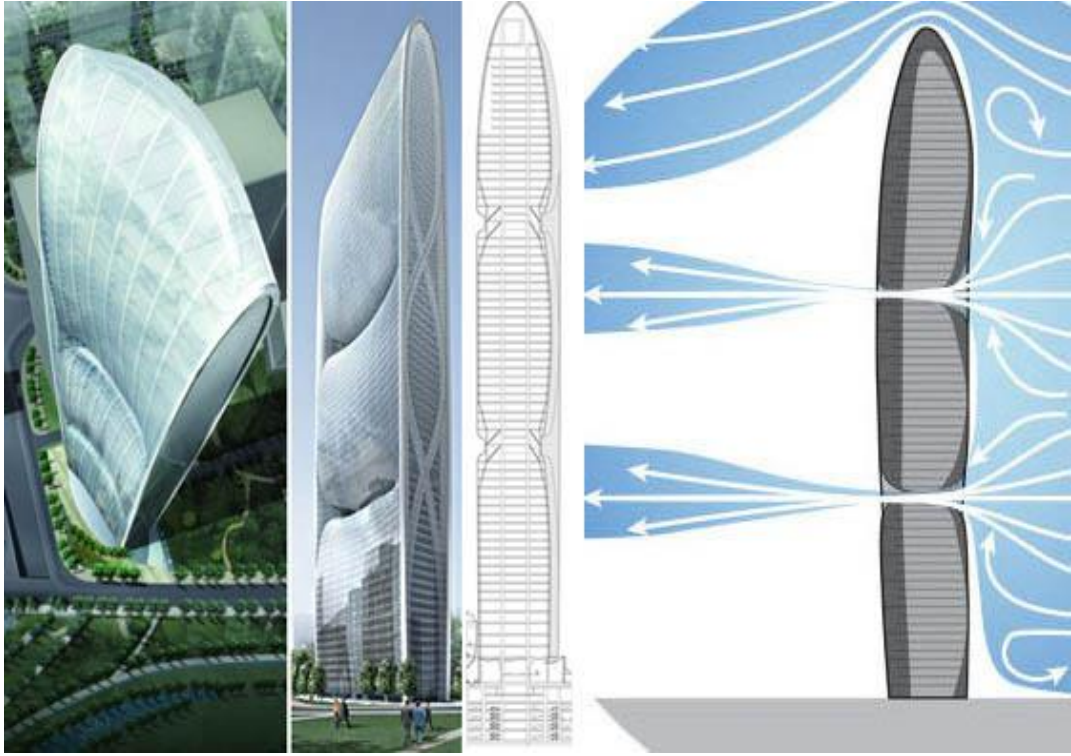
Arup mühendislerinin işbirliğinde mimar Mick Pearce tarafından 1996 da tasarlanan bina, birbirinden camla kaplı bir açık alanla ayrılan karşılıklı iki ayrı binadan oluşuyor. Yapımında betonun kullanıldığı binanın içinde yaratılan havalandırma patikalarıyla soğuk ve sıcak havanın dolaşımı sağlanıyor, bu şekilde enerji tasarrufu elde ediliyor.



Şekil 3.7. Termitler ve Yapının Havalandırma Prensipleri, [27].

Zimbabve'deki yapı termit tepciğinden esinlenilerek tasarlandı. Akkarıncalar tarafından yapılan tepciğin kendi kendine soğutma özelliğinin komplekse uyarlanmasıyla binada enerji tüketimine neden olan soğutma ve ısıtma işlemi için sürdürülebilir bir çözüm yolu geliştirilmiştir. Aynı boyuttaki diğer binalarla karşılaştırıldığında Eastgate Alışveriş ve Ofis Kompleksi enerji de %10 oranında tasarruf sağlamaktadır [27]. Bu bağlamda yapı enerji konumunu doğadan ilham alarak çözen bir mimari tasarım çalışması olarak doğayı – doğanın aklını çözüm tekniği olarak ele aldığından başarılı bir biomimarlık örneğidir.

Skidmore, Owings & Merrill's tasarımı, 71 katlı 309 metre yükseklikteki süngerimsi Pearl River Kulesi 2011 yılında tamamlanmış, ödüllü bir yapıdır. Yapının tasarımında deniz süngerinden esinlendiklerini söyleyen mimarlar, süngerin günde galonlarca suyu ve organizmayı içine alabilen yapısını örnek almışlar bu fikri mimari tasarımlarında daha az enerji harcamak adına kullanmışlardır.



Şekil 3. 8. Pearl River Kulesi Dış Görünüşü, Kesiti ve Tasarım Prensibi [28].

Pearl River Kulesi'nin gözenekli yapısı, dışarıdaki rüzgardan elektrik üretimi sağlayan türbinli evleri, süngere benzerliğinin hakkını vermektedir. Bina dışarıdan bakıldığında süngerini andıran yapıdadır ve dışarıdaki havayı yapının havalandırma sisteminde kullanır ve bu şekilde enerji tasarrufu sağlar. Yapıda güneş enerjisinden de fazlasıyla yararlanılmaktadır, fotovoltaik hücreler stratejik olarak yerleştirilmiştir. Bu ve benzeri enerji tasarrufu sağlayan bileşenlerle, binadaki enerji kullanımı % 60 azalmış durumdadır [28]. Söz konusu projede doğanın aklından faydalanılarak mimari çözüme katkı sağlandığı için yapı bir biomimikrik tasarım örneğidir. Kulenin tasarımında enerji verimliliğine katkıda bulunmak adına güneş panelleri, soğuk tavan sistemi, çift deri perde duvar gibi bileşenleri içerir.

3.6. Bölüm Sonuçları

Üçüncü bölümde mimarlıkta doğaya uyum arayışı süreci anlatılmış ve mimarlıkta doğaya uyum arayışı sürecinde gelişen mimari akımlar aktarılmıştır. Mimaride doğaya uyum sürecinin aktarılmasının nedeni konuyu süreç içinde tezde açıklamak ve mimaride doğaya uyum süreci ile elde edebileceği kazanımları açıkça tezde ortaya koymaktır. İlkçağlardan bugüne, mimari açıdan doğayla kurulan uyumlu ilişki biçimi kazanımlarıyla, doğayı karşısına alan ilişki biçimi ise yol açtığı sorunlarla dikkat çekmektedir. Bu nedenle mimarlıkta doğaya uyum arayışı önemli bir süreçtir.

Mimarlıkta doğaya uyum süreci ile elde edilecek kazanımlardan bir bölümü fiziksel kazanımlardır; bu tür kazanımlar arazi, iklim, topoğrafya gibi verilere uyum yoluyla elde edilecek kazanımlardır. Bu tür kazanımlar; doğal verilerin ve yenilenebilir enerji kaynaklarının etkin kullanımı ile elde edilen fiziksel kazanımlar ve doğal öğelerin yapı dış cephelerinde ve içinde kullanımı yoluyla elde edilen fiziksel kazanımlar olarak ikiye ayrılır; yapıda doğadan faydalanılma yaşam kalitesinin yükseltilmesini sağlar. Mimarlıkta doğaya uyum süreci ile elde edilecek diğer kazanım türü ise ekonomik kazanımlardır; yapılaşma ihtiyaçlarının doğal öğelerle karşılanmasıyla kendi kendine yeten bir yapı hedeflenir. Bu tür kazanımların dışında ise mimarlıkta doğaya uyum süreciyle elde edilecek psikolojik, sosyal ve kültürel kazanımlar mevcuttur. Doğaya yakın olmak ve onu anlamaya çalışmak doğuştan sahip olduğumuz olağan bir gereksinimdir. Doğaya olan bu duygusal gereksinme, doğaya yönelim içeren mimari akımlar daha doğru bir yaklaşımla cevap vermektedir.

Mimarlıkta doğaya uyum süreci içerisinde ele alınan akımlar; ekolojik mimari, sürdürülebilir mimari, organik mimari ve biomimikridir. Tez kapsamında bu akımların özellikleri örneklerle açıklanmış, birbirleriyle olan farklılıkları ve benzerlikleri sunulmuş, bu yöntemlerle tasarım yapıldığı takdirde elde edilecek kazanımlar açıklanmıştır. Sonuç kısmında da bu bölümde anlatılanları özetleyen bir matrise yer verilmiş açıklanan farklılıklar şematik olarak aktarılmaya çalışılmıştır.

Çizelge 3. 2. Doğa Uyumlu Tasarım Yöntemleri Karşılaştırması

	Ekolojik Mimari	Sürdürülebilir Mimari	Organik Mimari	Biomimikri
Ana Özellik	Ekolojik olmalı	Sürdürülebilir olmalı	Doğal olmalı	Doğadan esinlenmeli
Felsefe	Doğayla bütünleşme (Çevre kirliliğine tepki olarak gelişti)	Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik çözüm (Çevre kirliliğine tepki olarak gelişti)	Doğaya uyumlu olmalı (Modern mimarlığa tepki olarak gelişti)	Doğadan ilham alan çözümler sunmalı (Doğadan çözümler bulma adına gelişti)
Ünlü Mimarları	Sembol mimarı yok ama birçok bu tarzda yapı yapan mimar mevcut	Sembol mimarı yok ama birçok bu tarzda yapı yapan mimar mevcut	Frank Lloyd Wright	Sembol mimarı yok ama birçok bu tarz yapı yapan mimar mevcut
Çıkış Yılı	1950'ler	1970'ler	1910'lar	1990'lar
Ekoloji	Önemli	Önemli	Önemsiz	Önemli
Sürdürülebilirlik	Önemli	Önemli	Önemsiz	Önemli
Malzeme	Ekolojik	Sürdürülebilir	Doğal malzeme	Sürdürülebilir
İç Mekan	Ekolojik olmalı	Sürdürülebilir olmalı	Dış mekanı yansıtmalı	Sürdürülebilir olmalı
Dış Mekan	Ekolojik olmalı	Sürdürülebilir olmalı	İç mekanı yansıtmalı	Sürdürülebilir olmalı
Ünlü Yapıları	 Dominica Ekolojik Resort Otel	 Rogiet İlkokulu	 Şelale Evi	 Pearl River Kulesi

Yukarıda anlatılan akımların kısaca karşılıklı analizi yapılmıştır, sürdürülebilir mimari ve ekolojik mimari büyük oranda birbirine benzer özellikler taşırken organik mimarinin doğaya yaklaşımı form ve malzeme seçimi düzeyindedir. Biomimikri ise sürdürülebilir seçimler istemesine rağmen doğadan ilham alan çözümler öncelikli değer olduğundan diğerlerinden ayrılır. Bu bölümde Biomimari harici doğaya uyumlu tasarım yöntemlerinin içerikleri ve birbirlerinden farklılıkları açıklanmış Biomimari konusundan önce bu yöntemlerle ilgili bilgi verilmiştir.

4. BİOMİMARİ

4.1. Doğa - Estetik - Biomimari İlişkisi

Varoluşundan beri kendini yoğun bir biçimlendirme eylem ve ortamı içerisinde, daha güzele ve daha yararlıya ulaşabilmek için daima yeni yöntemler geliştirmektedir (Yurtsever, 1986, sf:3). Biçimlendirmelerde estetik açıdan öznel yargılara dayalı faktörlerin en aza indirgenerek daha nesnel ve daha ortak yargılara dayalı yöntemlerin geliştirilmesi, toplu üretim gerektiren ve her yönüyle çok hızlı bir değişim içerisinde olan çağımızda giderek önem kazanmaktadır. Bu konuda her hangi bir yönteme değinmeden önce biçimlendirmelerin amacı gereği, öncelikle estetik ve buna bağlı olarak biçim ve işlevin ne olduğu ve aralarında ne gibi ilişkiler olduğunun araştırılması gerekmektedir.

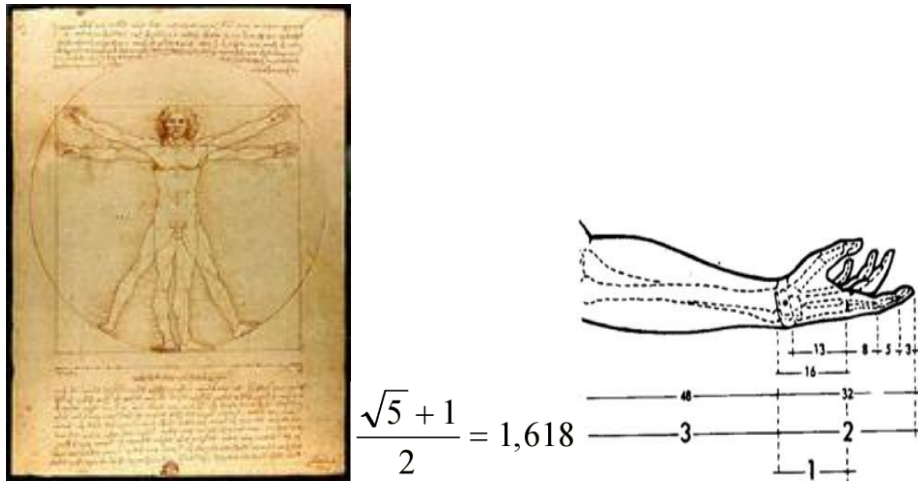
Estetik güzeli ve güzel sanatların doğasını inceleyen felsefe dalıdır. Estetiği bağımsız bir bilim olarak ilk ileri süren ve adlandıran Alman düşünürü Alexander Baumgarten'dir. Baumgarten'in verdiği anlamda estetik, duyuşsal bilginin bilimidir, konusu duyuşsal yetkinliktir (Yurtsever, 1986). Gerçekleştirmek istediği de güzel üstünde düşünme sanatıdır. Bununla beraber estetik bir felsefe kolu olarak Alman düşünürü Kant ile önem kazanmıştır. Kant'a göre estetik algı dört katmanlıdır; güzel olan şey yarar gözetmeyen çıkarısız bir haz verir, güzelin verdiği hazzın diğer özelliği evrensel oluşudur. Güzel'in üçüncü özelliği ereksiz bir ahenk, ya da Kant'ın deyişiyle "amaçsız bir amaçlılık" oluşudur, güzelin dördüncü özelliği, güzellik yargısı, evrensel olduğuna göre, zorunlu yani genel geçer oluşudur [29].

Maddesel taneciklerin, uzayda belirli koşullara göre yer seçişleri sonucu oluşan biçimlerin, bütünü ve bölümleri arasında oranları bakımından yapılan incelemelerde, bunların düzgün poligon ve polihedronlardaki; bazı oranları yansıttığı görülmektedir (Yurtsever, 1986). Daha doğru ve daha estetik mimari tasarım içinde doğal oluşumların hangi estetik ilke ve koşullarda bağlı olarak geliştiğinin ve ne şekilde bir araya geldiğinin ele alınması mimari tasarımda estetiği gerçeklemek için gerekmektedir. Estetik kuramların temelinde algının ne olduğu, nasıl işlediği; algılayan özne ve algılanan nesne arasında dolaylı ve dolaysız ne tür bir ilişki ve

kavrayış kurulduğu analizi önemlidir. Algı olarak düşündüğümüzde, ben ve bilinci oluşturan algıyı harekete geçiren, onun var olmasına neden olan şeyler, çevrenin, yada etrafındaki çok yönlü, çok aracı boyutları; kokusu, sesi, rengi, hareketi, tadı, dokusudur (Erzen, 2012). İnsanoğlunu çevreyi algılayarak duyularını ve bilincini oluşturuyor; yani çevre ve estetik algı arasında vazgeçilmez bir bağımlılık var. Estetiğin, algılamanın ve bilinçlenmenin temelinde ben ve çevre arasındaki, duyularım, bilincim ve çevre arasındaki birebir dayanışma vardır. Her şeyden önce, çevre estetiğinin ilk kuralını bu dayanışma içinde aramak gerekmektedir, çevre estetiği dünya ile kişiyi ayrı ayrı değil beraber ele alır. Farklı kültürlerde insanın çevresi ile olan ilişkisinin ve çevrenin anlamının da farklı olabildiğini ve farklı kültürlerde farklı algı yaklaşımlarının öncelikli olabildiğini görüyoruz. İnsanın doğayı algılayışını ilk kez felsefi olarak tanımlayan Sokrat öncesi düşünürler, Sokrat ve ondan sonra gelen Yunan düşünürleri ile kıyasladığımızda algının farklılaştığını, ya da algılanan dünya tanımının estetik bir tanımdan kavramsal bir tanıma dönüştüğünü söyleyebiliriz (Erzen, 2012).

Burdan yola çıkarsak, benliğimizin, bütün pratik, ekolojik, biyolojik veriler ötesinde, çevre ile birebir bir varlık dayanışması içerisinde olduğunu söylemek mümkündür. Bu dayanışma, yani özne ve nesne, ben ve çevre, algı ve uyarı birlikteliği estetik konusunun felsefi ve kavramsal temelini oluşturmaktadır (Erzen, 2012). Dünyanın benim bedenim, bütün canlıların beden ve varlığı olduğunun farkındalığı ile çevre estetiği ve mimaride estetik arayışlar önem kazanmaya başlar. Dünya, varlıkların dışında, onlara bir fon teşkil eder şekilde var olan bir şey değil, varlıkların bütünüdür; dolayısıyla dünyaya verilen zarar bütün varlıklara verilen zarardır. Bu şekilde yorumlandığında çevre estetiği trafik göbeklerine havuzlar inşa etmek, balkonlara sardunyalar dikmek, kaldırım kenarlarına yeşillikler üstünde eski testiler, çiçekler ve palmiyeler dikmek değildir. Çevre estetiği kendi bedeninden ve varlığından başlayarak olabildiğince tüm dünyayı kendi parçası gibi algılamakla başlamaktadır. Bugün estetik algıların önemsenmesi insanın bakış açısının, dünyayı görüşünün ve çevresiyle ilişkisinin değişmesi gerektiğine inandığı içindir. Bu değişim doğaya egemen olduğumuz savını savunan görüşün geçerliliğini yitirmesiyle mümkün olmuştur.

Doğaya egemen olduğumuz dönemlerde ve doğanın bir parçası olduğumuz dönemlerde; yapı ihtiyacını karşılamak için yoğun bir biçimlendirme eylemi içerisinde olmuşuzdur, bu eylemi gerçekleştirirken de doğa esin kaynaklarımızdan biri olmuştur. Bunun yanı sıra doğal oluşumlardaki baz oranlarının, güzel sanatlarda tasarıma katkı yapmak amacıyla kullanıldığı bilinen bir yöntemdir. Yunan felsefesinin en erken evrelerinden beri sanatta bir geometri kanunu bulmaya çalışılmıştır. Çünkü güzellik, ahenk de orantıların gözetilmesinden doğduğuna göre bu orantıların değişmezliğini kabul etmek akla yatkındır (Yurtsever, 1986). Altın oran olarak bilinen doğada bulunan geometrik orantı yüzyıllar boyunca sanatın anahtarı kabul edilmiştir. Altın oran, matematik ve sanatta, bir bütünün parçaları arasında gözlemlenen, uyum açısından en yetkin boyutları verdiği sanılan geometrik ve sayısal bir oran bağıntısıdır. Eski Mısırlılar ve Yunanlılar tarafından keşfedilmiş, mimaride ve sanatta kullanılmıştır, gözlemleyebildiğimiz bütün varlık aleminde bu oranın geçerli ve tutarlı olarak göze çarpması, bizleri şaşkına çevirecek kadar ciddi bir sistemi ortaya koyuyor. Evrenin var oluşundan bu yana tutarlı olarak bütün varlıklarda aşağıda açıklanacak olan 1,618'e karşılık gelen bir oranın bulunması, dünyaca ünlü matematikçilerin de hayranlıkla incelediği ve kendi çalışmalarında kullandıkları bir konu alanı olmuştur.



Şekil 4.1. Altın Oran [30]

Duyu organları, canlının çevresini tanıyabilmeleri ve kendi yaşam koşullarına uygun ortamı seçebilmeleri bakımından uyarıcı bir görev üstlenmişlerdir. İnsan,

doğanın belirli uyarılarına karşı ancak duyu organının yetkinliği oranında duyarlıdır. Canlının ortamla fiziki uyumu, onda haz ve huzur duygusunu yaratır. Bunun yanı sıra izlenen nesnelere biçimsel ahengi de çağrışımlara bağlı olarak kişinin haz ve heyecan duymasını sağlar. Nesnenin öznel yorumuna dönüşmesinde, biçimlerin ahengi bakımından kişiye haz veya rahatsızlık vermesi, nesnenin ve algı merkezinin yapılaşmasının ortak geometrik ilkelere dayalı olup olmamalarındadır. Böylece biçimlendirmelerin doğal yapılaşmaya dayandırılmaları, onların estetik ve işlev birliği içerisinde olmalarının yeter nedeni olarak görülmektedir. Herhangi bir nesnenin algılanması durumunda, biçimsel ahengi itibarıyla insana haz veya rahatsızlık vermesi, nesnenin ve algı merkezinin kozmik yapılaşmalarının ortak geometrik değerlere bağlı olup olmamaları ile açıklanabilir. Peki doğa gerçekten herkez üzerinde olumlu bir estetik etki yaratır mı ? Bu soruya çoğunluk için evet cevabını vermek doğru olsada doğa fütüristler ya da brütalistler gibi farklı estetik algılara sıcak bakan gruplar için bu durum mümkün değildir.

Başlangıçtan günümüze dek yapılan biçimlendirmeler esin kaynağı açısından üç grupta ele alınabilirler. İnsan, hayvan, bitki veya somut nesnelere gerçek veya stilize edilmiş görünümlerinin çeşitli malzemeler aracılığı ile kopya edilmeleri birinci grup olarak; somut figürler yerine bu figürlerin sahip olduğu biçimsel karakterlerinin yani konturların eğrilik veya setliklerinin kopya edilmesi ikinci grup olarak, biçimsel kopya edilmeleri yerine biçimlerin ardındaki kavramlara dayanarak kopya edilmeleri üçüncü grup olarak sıralanabilir. Mağara döneminden günümüze değin yapılan biçimlendirmelerin çoğu birinci gruptaki biçimlendirme örnekleridir ve doğadaki eklembacaklılardan esinlenen arazi makinaları bu türe verilecek örneklerdendir. Barok ve Art Nouveau sanat akımları etkisindeki biçimlendirmeler ise ikinci grup biçimlendirme örnekleridir. Üçüncü grup biçimlendirme örneklerine ise De Stijl ve Bauhaus anlayışıyla açıklanabilir. Tezin ana konusu olan Biomimari ikinci grup mimari biçimlendirme özelliği taşıyan bir akımdır; güzelin doğadan esinlenmelerle aranması gerektiğini savunur. Biomimari’de kişi ve nesne arasındaki estetik algı süreci doğadaki canlıların taklidi ile sağlanmaya çalışılır bu şekilde doğanın tekrarıyla daha fazla kişinin yapıyı estetik olarak algılaması amaçlanır.

4.2. Biomimari ve Doğa İlişkisi

Doğa çok güzel ve zengindir; tasarım aşamasında doğadan sınırsız sayıda renk, biçim, doku bulabilir; bulduğumuz bu kaynakları tasarımımızda kullanabiliriz. Doğadaki ahenk ve harmoni tasarımcılara ilham kaynağı olma açısından kusursuz bir saygıyı hak etmektedir. İnsanlık tarihinin başlangıcında doğayla çok daha bütünleşik yaşıyorduk, doğadan ilham alıyor, doğayı anlamaya çalışıyor, doğayı taklit ediyordu. Bu çaba zamanla insanın bilgi birikiminin artması ve bu bildikleriyle doğaya hükmetme eğilimini geliştirmesiyle değişti; sonuçta doğa ve insanlık birbirine düşman oldu. Sanayi devrimiyle iyice hızlanan bu sürecin sonunda insanoğlu doğanın kendisine sunduğu cennetten kovulmuş oldu ve doğa ile iç içe yaşam park, orman, sit alanı gibi kurtarılmış alanlarla sınırlı kaldı. Bilim ve teknolojideki gelişmeler öncesinde, doğa kestirilemeyen, değiştirmeye ve etkilemeye gücümüzün olmadığı dışsal bir varlık olarak algılanmaya gelmiştir. Belki de bu yüzden, öncelikle sanat aracılığı ile doğaya hükmetmeye çalışmış, doğayı zaman ve mekandan soyutlayarak kendi 'nesnellikleri' içerisinde doğaya sahip olmuşuzdur. Diğer bir anlatımla doğadaki değişimi görmezden gelmiş; tıpkı aydınlanma yolunda gösterdiği dirençle, doğayı kendinden yabancılaştırarak 'durağan' bir biçimde kompozisyonlanmıştır.



Şekil 4.2. Doğa Güzeldir [31]

Doğanın bilgeliği milyarlarca yıllık bir bilgi birikiminin sonucudur, geliştirdiğimiz teknoloji ile kıyaslandığında defalarca denenerek tecrübe edildiği için pek çok açıdan üstündür. Bu nedenle doğa doğru teknolojik gelişimi sağlama adına incelenmelidir, doğal süreçte gelişmiş çözümler kendi geliştirdiğimiz teknolojik çözümlerden çok daha uygundur. Sanayi devriminin sonuçları olan küresel ısınma, çevre kirliliği gibi sorunlar geliştirilmiş teknolojiler neticesinde vuku bulmuş örneklerdir. Fransız filozof Jean-Jaquest Rosseau "ne zamanki bizim değerlerimiz ve kutsallarımız yıkılmaya başladı bizler doğaya yöneldik" demiş ve neden bu kadar beklediğimizi sorgulamıştır (Senosiain, 2003, sf 2). Rosseau'nun söylemi pek çok açıdan doğrudur Sanayi Devrimi'ne değin korkunç bir ihtirasla doğaya hükmetmeye çalışmış, gerçekleştirdiği devrimin neticelerini gördüğünde ise çözümü doğada aramaya başlamışızdır.

İnsanoğlunun doğaya bakış açısındaki ufak bir değişiklik teknolojik gelişime ve doğadaki dengeye olumlu katkılar sağlayabilir. Bilim, teknoloji ve hümanizm ilişkisinin düzelmesi ancak doğayla olan ilişkimizin restorasyonu ile mümkündür; toprak ana Gaia yaklaşımının önümüzdeki yıllarda daha önemli olması beklenmektedir. Doğanın bazı gizemleri normal gözle anlaşılabilir ancak araştırmalar sonucu ortaya çıkartılabilir, doğayı anlamak için araştırmaların yürütüldüğü bilim dalına "bionik" denir. Günümüzde mimarlar, mühendisler ve bilim adamları tasarladıkları sistemlerde ve geliştirdikleri ürünlerde doğadan ilham almaya başlamışlardır. Bu türden çalışmaların bilimsel adı yunanca bios (yaşam) ve ikos (şey) kelimelerinin birleşiminden oluşan biyoniktir; bionik bilimi psikiyatriden elektroniğe birçok bilim dalıyla ilişkilidir. Mimari tasarımcıların elde etmek istediği fonksiyonların en iyi şekilde çözüldüğü, iyi bir forma sahip yapıdır. Biyonik bilimi doğayı sadece kimyasal bileşenleriyle incelemeyi aynı zamanda strüktürlerin kuruluşunu, yapımını ve sonraki kullanımlarını da inceler.

...biz hayvanları taklit ederek önemli şeyler öğrendik; örümceğin yuvasını yapışından giyinmeyi, doğadaki fraktallerden nasıl konut inşa edebileceğimizi, kuşlardan konuşmayı, kuğulardan... Democritus MÖ 400 (Senosiain, 2003, sf 3).

Leonardo Da Vinci doğadan ilham alarak tasarım yapan dehalardan en bilinenidir; yarasaların strüktüründen ve kanatlarından ilham alarak uçan bir araç geliştirmiştir. Günümüzde uçan araçların hızını artırmak için kuşları inceleyerek aerodinamik çözümler aramaktadır. Tasarımcılar yaratıcı tasarımlar ortaya koymak için insan bedeninden de faydalanmışlardır; gotik mimarideki strüktürel prensipler bedenimizdeki strüktürel prensiplerle benzerdir. Doğadaki strüktürel sistemler güzellik, fonksiyon, sadelik ve ekonomiklik açısından zengin çeşitliliğe sahiptir; Alman mimar, heykeltıraş ve mühendis Luigi Colani başarılı strüktür örnekleri veren sanatçılardan biridir.

Biomimari tasarımcının doğayı taklit etmesi anlamına geldiği için üretilen tasarımlar görsel olarak doğadaki oran ve fraktallere uygun olacağından göze hoş gelen doğal estetik formların oluşmasını sağlayacak bir tasarım anlayışıdır; bu nedenle estetik açıdan akılcı olduğunu söylemek mümkündür. Doğa güzeldir, doğadan sınırsız sayıda renk, form bulabiliriz. İnsanlık tarihinin başlangıcında doğa ile ilişkimiz çok iç içeydi, bu günse eskiye nazaran oldukça sınırlı; artık doğayla ilişkimiz parklar ormanlar gibi kurtarılmış alanlardan ibaret. Biomimari bu durumun yanlışlığına dikkat çeken tasarım anlayışıdır ve biomimariye göre insan doğa ilişkisi eski çağlardaki gibi iç içe olmalıdır.

Doğa ile ilişkimizin daha yakın olmasının hem insan hem de doğa açısından birçok olumlu sonucu vardır; her şeyden önce doğayı referans alarak tasarım yapmak insanların milyonlarca yıldır genlerine işlenmiş olan doğa sevgisini harekete geçirecek ve bu sürecin yaşam üzerinde psikolojik ve sosyolojik olumlu sonuçları gözlemlenebilecektir. Biomimari ilkelere uyarak tasarım yapmanın diğer bir olumlu etkisi ise doğa üzerinde oluşur; sanayi devriminden bu yana hızlı bir şekilde tahrip ettiğimiz doğanın üzerindeki olumsuz etkilerin en aza indirgenmesini sağlamış oluruz zira Biomimari doğanın korunumunu dikkate alır. Biomimari 'ye göre doğa hükmedebileceğimiz bir oluşum olmaktan ziyade korumamız ve ardıl kuşaklara daha iyi bir biçimde teslim etmemiz gereken bir mirastır, insan doğanın efendisi değil sadece bir parçasıdır ve doğada bir değişiklik yaparken bunun bilincinde olmalıdır onu ekolojik mimariden ayıran ise daha bütüncül bir tutum sergilemesidir.

4.3. Biomimari Arazi İlişkisi

Dünyanın her yerinde birbirinin aynısı olan binaların inşasının zaman ve mekan duygusunun yitirilmesine yol açtığı düşüncesinden hareketle topografik farklılıkların mimarlık aracılığı ile açığa çıkarılması üzerine bir tasarım yöntemi geliştirilmesi Biomimari de önemlidir. 20. yy'dan itibaren, Viollet Le Duc'ten günümüze, mimarlığın topoğrafya ile diyalogu tasarımın temel problemi olarak ele alınır. Bu diyalogun kurulmasının, mimarlığa özgünlük kazandırdığı, binayı yere ait kıldığı ve onu biricik-yegane hale getirdiği düşünülür. Bu düşünceye göre farklılık oluşturan özellikler, mimarının kendisinden, özellikle morfolojisinden değil, topoğrafya ile kurduğu diyaloglardan gelmektedir. Topoğrafyanın ekolojik ve mekansal farklılıkları içerdiği açıktır. Bu nedenle doğal yapısal farklılıklar, coğrafi verilerin farklılığı mimarlığı özgün kılacak ve doğal olarak yere ait hale getirecektir. Topoğrafyanın doğal yapısı, farklılığı oluşturan temel faktör olarak ele alındığında Vicente Guallard'ın düşüncesi önem kazanır; "Eğer mimarlık peyzaj ise, binalar dağlar, tepelerdir...", "Eğer binalar dağlar, tepelerse, geometri de coğrafyanın ta kendisidir" [33].

Mimarlık farklılıkları barındıran coğrafi bir bütünün, sürekliliğin bir parçası, tamamlayıcısı haline gelir. Bu yaklaşım, mimarlığın otonomisini-özerkliğini yeniden gözden geçirmeyi zorlar. Mimarlığın otonomisini-özerkliğini tartıştığımızda temel olarak iki farklı yaklaşımdan söz edebilir. XIX. yy ateş, su ve elektriği kapalı alanlarda üretme konsepti geliştirerek mimarlığa tam bir özerklik kazandırır. Buna karşın kapitalist dünyada mimarlığın otonomisinin doğayı kaynak haline getirdiği, hızla büyüyen kırsal alanları dahi yatırıma dönüştüren bir ekonomik düzenin bir unsuru olarak gördüğü mimarlığın otonomisini ret eden yaklaşımlar için ise mimarlık çevresel verilerin, bağlamın, hafızanın doğrultusunda belirlenmelidir.

Günümüzde mimarlığı topoğrafyanın bir devamı olarak tanımlayan tasarımlar ise her iki yaklaşımın dışında kalmakta, bir üçüncü durum olarak mimarlık eylemi ve etiğini oluşturmaktadır. Mimarlık, sözü edilen üçüncü durumda, Guallard'ın betimlemesinden hareketle ne çevresine bir doğma uygulamakta ne de bağlama göre biçimlenmektedir. Mimarlık doğal olanın oluşum sürecini içselleştirmekte adeta onu

sürekli kılmakta ve tıpkı doğada olduğu gibi mimarlık esnek, değişebilme kabiliyeti gösteren bir yapıya kavuşmaktadır. Böylece projelendirme eylemi biçim değil, oluşum sürecinin dışı vurumunu yönetir. Mimarlık böylece kendini yeniden üretecek bir zemin kazanır.

Doğanın tasarladığını mimarlıkta devam ettirmek bunun yöntemini kurmak tasarımın en temel problemi haline gelmektedir. Bu yöntemin temel felsefesi doğal yapının büyüyebilir, değişebilir yapısını bir organizma gibi davranan sisteme dönüştürmek olmaktadır. Bu bakış mimarlıkta geometrinin kullanımını da farklılaştırır. Geometrinin katı donmuş bir yapıda kullanılması yerini esnek, üretken ve akıcı sistemlere bırakmakta ve geometri adeta canlı bir organizma olarak davranmaktadır. Geometri bu açıdan farksızlıkları oluşturan sistem olarak değil farklılıkları ortaya çıkaran bir tasarım aracı haline gelir. Ancak soyut düzlem olarak bir geometrik düzenin, gridin ya da bal peteği ağın farklılıkları içermesi için bozulması, dönüşmesi gerekir. Doğal yapının farklılıkları ilk planda geometriyi bozan en temel faktördür. Ancak yeterli görülemez. İklimsel veriler, gün ışığı, rüzgar, komşuluk ilişkileri ve program sistemi dönüşmeye zorlayan faktörlerdir. Bu faktörler, aynı zamanda geometrik düzeni yatayda ve düşeyde katmanlı hale getirmeye zorlar. Bu katmanlı yapının birbiriyle ilişkilenebilmesi ve süreklilik kazanması adeta doğal olan sürecin bir yansıması olarak gerçekleşmelidir aksi takdirde esneklikten-süreklilikten söz edilemez. Katmanlar arasındaki ilişki birbirinin içine akma, geçme olarak gerçekleşmeli, yatayda hareket eden bir yüzey doğal bir hareketle düşeye dönüşebilmelidir. Bu hareketin katmanlaşması ise birçok olasılığın yaratımına imkan vermekte, komşuluk ilişkileri güçlenmekte, zemin artımı sağlanmakta, yaya yeşil akışları güçlenmektedir.

Biomimarinin arazi ile kurduğu ilişki gerek çevreye duyarlı bir tasarım yaklaşımı olmasından gerekse yeri bir özgünlük olgusu olarak ele almasından kaynaklanmaktadır. Özgünlük özneye bireysellikle var olan bir kavramdır. Bu nedenle de öznenin sezgileri, hayal gücü ve birikimiyle yakından ilgilidir. Bir eserin özgünlük durumu çeşitli açılardan irdelenebilir, bu noktada yere özgünlük doğru arazi kullanımı ve doğaya uyumla yakalanabilecek özgünlük tanımlarından bir

tanesisidir. Yer önemli bir tasarım girdisidir ve bağlama duyarlı bir tasarım çevreyle kurduğu ilişkilerin önerdiği anlamları ifade ettiği ölçüde özgün olmaktadır. Biomimari gerek tasarım, gerek yapım, gerekse kullanım alanında kuralları olan yeni bir disiplindir ve tasarım sürecinin başlangıcında sahip olmamız gereken temel şey doğanın işleyişine dair bilgi birikimidir. Biomimari 'de tasarım süreci tüm tasarım yaklaşımlarında olduğu gibi arazi seçimi ile başlar; arazi seçiminde ve araziye yerleşim sürecinde ise mimar ve ev sahibi kendilerini arazinin son sahibi gibi görmek yerine bir süreliğine orada yaşayacak gibi görmeleri gerekmektedir. Bu şekilde düşünmeleri araziye tasarlanacak yapının doğaya daha az zarar verecek şekilde tasarlanmasını sağlamak içindir. Mimar arsaya yerleşirken arazinin topografik özelliklerini kullanmalı ve bu şekilde yapıya yere özgün bir özellik katmaya çalışmalıdır.

Biomimari'de araziye yerleşim sürecinde ve sonrasında yapının doğaya verdiği tahribatı azaltmak adına var olan doğal güzelliklerin korunarak arsaya yerleştirilmesi ve var olan doğal özelliklerin zenginleştirilmeye çalışılması önemlidir; örneğin arazideki ağaçların korunarak arsaya yerleşilmeye çalışılması, eğer arsa çoraksa bölgenin tabiatına uygun ağaçlarla arazinin zenginleştirilmesi gereklidir. Biomimari'de önemli olan doğada yapılacak tahribatı en aza indirmeye çalışırken doğaya yapılacak olumlu katkıları en üst düzeye çıkarmaya çalışmaktır. Biomimari'de yapının arsada konumlanacağı yerin belirlenmesinden sonra hangi fonksiyonun arsanın ne tarafında olmasının doğru olacağını belirlemek tasarımın ikinci aşamasıdır. İkinci aşamada hedeflenen arazideki enerji durumunun belirlenmesi ve elde edilen verilere göre arazinin hangi kısmının çalışma, hangi kısmının uyuma, hangi kısmının yaşama için uygun olduğunun belirlenmesi gerekmektedir. Mimarca analiz edilen bu veriler doğrultusunda araziye yerleşilmelidir. Doğru arazi kullanımı ekosistem için çok önemlidir; bu bakımdan mimarlık biliminin faaliyet alanı ekosistem üzerinde bir tehdit unsuru olarak görülebilir. Biomimaride araziye yerleşilirken dikkate alınacak diğer bir unsur ise arazinin hangi kısmına yerleşilmesinin ekosisteme daha az zararı olacağını hesaplanması ve bioçeşitliliğe optimum düzeyde katkı yapacak şekilde tasarımın gerçekleştirilmesidir (Senosiain, 2003, sf 30).

4.4. Biomimari ve Fonksiyon

El yapımı veya doğal tasarımların tamamında gerekli olan tasarım bileşeni fonksiyonelliklidir. Form ve fonksiyon bir bütündür; form olmadan fonksiyon, fonksiyon olmadan form olamaz. 1896'da Sullivan form fonksiyondan sonra gelir demiştir. Ardından Le Corbusier "bitkiler içten dışa doğru gelişir, dış kısım iç kısmın sonucudur" demiştir (Senosiain, 2003, sf 9). Biçim işlevi takip eder ağırlıklı olarak 20. yüzyılın modern mimarlık ve endüstri ürünleri tasarımı alanlarında geçerli olmuş bir prensiptir. Bir binanın salt kütle ve oranları ile de güzel olabileceğini söyleyen ve mimarları bir deneme yapmaya çağıran Louis Sullivan, bu sözleriyle modern mimarinin temelini atan felsefeyi de özetlemiş olur. Sanayi Devrimi ile birlikte, doğa ve makina ile onların evriminden yola çıkarak sadeleşmeyi öngören heykeltıraş Horatio Greenough'dan sonra gereksiz öğelerin arınmış çıplak binaların yapılması gerektiğini vurgular. İşlevselcilik olarak bilinen bu akım, Şikago'yu da mimarlığın yeni deney alanına dönüştürür. Bu prensibin en önemli dayanak noktası bir yapının veya cismin şekli sadece onun fonksiyonuna veya amacına göre şekillenmesidir. Her ne kadar biçim işlevi takip eder prensibi teoride kulağa mantıklı gelen bir prensip olsa da, daha detaylı incelendiğinde bir takım problemleri de beraberinde getirir. Ayrıca farklı amaçlar ve uygulamalar için de yoruma açık bir prensiptir. Bir yapının şeklinin amaçlanan kullanımına uygulamak her zaman tam ve doğru bir tasarım çözümü olmayabilir. Bu sebepten dolayı biçim işlevi takip eder terimi sektörde uzun süren ve hararetli tartışmalara yol açmıştır.

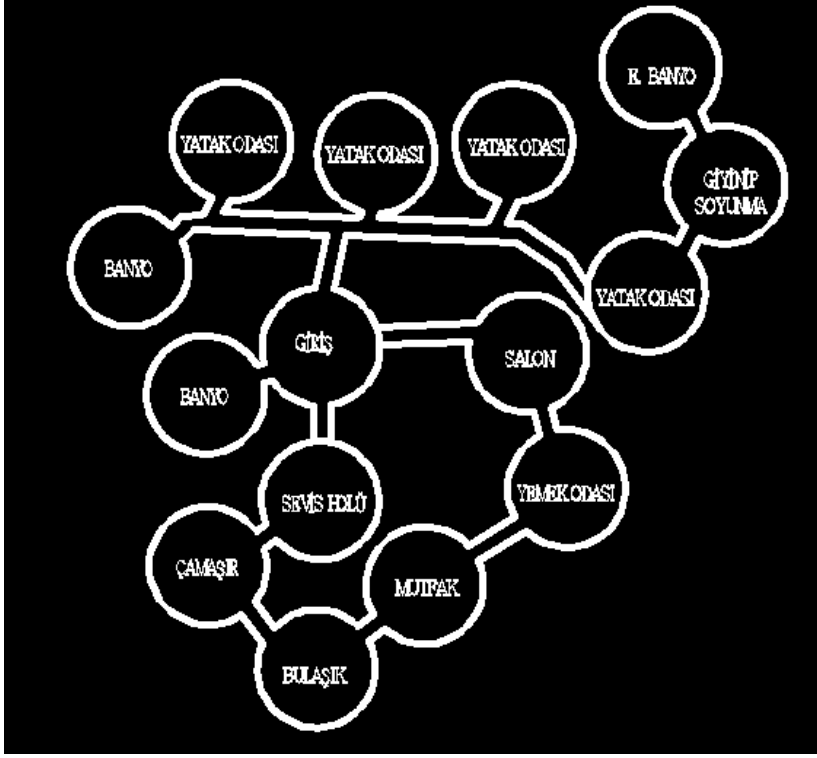
Biomimari 'ye göre form fonksiyon ilişkisini açıklamaya çalışan kuramlar gerçekdışı çıkmazlardır; Biomimari form fonksiyon ilişkisini doğadaki gibi ele alır. Doğada fonksiyon bütünle ilişkilidir; bacakların amacı gövdeyi taşımak, hareket ettirmektir ve sabit değildir. Doğadaki biçimlerin karakteristik özelliklerini incelediğimizde biçimlerin fonksiyona göre oluştuğunu ve buna rağmen çok özel olduklarını görürüz, dolayısıyla Biomimarinin form - fonksiyon ilişkisine olan açıklaması form ve fonksiyonun bir bütün olduğu birbirlerinden bağımsız düşünülmemesi gerektiğidir. Biomimari 'de form ve fonksiyon eşit önem derecelerine sahiptir; form olmadan fonksiyon fonksiyon olmadan da form

düşünülemez; ikisi birbirleriyle iç içe kavramlardır. Milyonlarca yıl süren evrim sürecinin sonunda doğada gördüğümüz canlıların formları fonksiyonlarını açıklayacak şekilde oluşmuştur; Biomimari 'de de tasarım sürecinde hedeflenen tam olarak budur. Biomimari; tasarım yaparken doğanın işleyişini model almak ve bu doğrultuda doğadaki ilkelerle çalışan kusursuz yapılar inşa etmeye çalışmaktır. Biomimari 'de form ve fonksiyon ilişkisi doğadaki işleyiş biçimiyle bütüncül olarak ele alınır.

Mimariye özel bir konsept olarak fonksiyon; fiziksel ve psikolojik etkileri olan bir terimdir. Fiziksel ve malzemesel konseptler ekonomi, zaman, hareket ve konuma ilişkin veriler içerir. Psikolojik konseptler ise dingin, neşeli gibi ambiyans etkilerini ihtiva eder. Fiziksel konseptlerin daha rasyonel oldukları için daha kolay çözüme ulaşacağını söylemek mümkünken, psikolojik konseptlerde durum biraz daha farklı ve fiziksel konseptlere bağımlıdır. Richard Neutra fonksiyon türleri hakkındaki deneyimini şöyle açıklar; bir gece yarısı eski bir müşterim aradı ve evin çatısının yatak odasından aktığını söyledi (Senosiain, 2003, sf 11). Buradaki problem inşa sırasında oluşmuş bir malzeme hatasından doğan basit bir malzemesel fonksiyon problemidir ancak müşterisinin uyku konforunu bozduğu için aynı zamanda da dolaylı yoldan bir psikolojik fonksiyon problemini doğurmuştur. Dolayısıyla fonksiyon problemleri için ayrıcalıklı davranmak yerine bütüncül bir tavır takınmak daha uygundur, zira birbirleriyle iç içedirler.

Doğada form ve fonksiyon birbiriyle iç içedir; bir hayvanın pençesindeki tırnak yapısından veya bir kuşun gagasının formundan onun yaşam tarzı hakkında fikir sahibi olmamız çok kolaydır. Doğada fonksiyonlar birbirleriyle ilişki durumlarına göre kusursuz bir şekilde kümelenmişler, biomimaride de tasarım bu doğrultuda gerçekleştirilir. Yapının içinde eylemlerin ayrıştırılmasında ilk adım fiziksel ve psikolojik ihtiyaçların kültürel duruma göre belirlenip birbirlerine ilişki durumlarına göre konumlandırılmaya çalışılması bu doğrultuda yapının fonksiyon şemasının çıkarılmasıdır. Mimari tasarımda ikinci adım ise yapılmış benzer projelerin taranmasıdır. Bu iki adım gerçekleştirildikten sonra fonksiyonların yapı içindeki yeri belirlenmeye çalışılır. Fonksiyonların yeri belirlenirken her bir eylem

birbiriyle ilişki durumuna göre kümelendirilmeli ve bu şekilde bir fonksiyon şeması çıkarılmalıdır.



Şekil 4.3. Bir Konutun Fonksiyon Şeması

Mimari tasarımda başarılı bir sonucu yakalamak için ihtiyaç programına gereksinim vardır; bu program sadece fonksiyonel ihtiyaçlarımızı değil kültürel, politik ve çevresel ihtiyaçlarımızı da içermek durumundadır; zira insan sosyal bir varlıktır ve sadece mecburi ihtiyaçlarının karşılanmasıyla memnun edilemez. Mimarlıkta tüm bu öğeler bir araya geldiğinde nitelikli mimari tasarım gerçekleşir. Bir tasarım kendi içinde bir yapıya ve bu yapı arkasında bir planlamaya sahip olmalıdır. Bütün sanatların temelinde bir tasarım olgusu bulunmaktadır. Tasarlama eylemi, oluşturulacak yapının organizasyonu ile ilgili her türlü faaliyeti içine almaktadır. Ronald Conrad "yaratıcı sanatın yıllar süren zihinsel ve bedensel emeğin karşılığı olduğunu söyler ve genç mimarların bu uğurda büyük çaba sarfetmesi gerektiğini belirtir" (Senosiain, 2003, sf 12). Biomimari bir tasarım gerçekleştirmek birçok açıdan zorlayıcı ve sıkıntılı bir süreçtir; zira Biomimari doğaya en yakın çözümü bulmayı gerektirir.

4.5. Biomimaride Mekan

İnsanoğlunun doğada karşılaştığı ilk mekan ana rahmidir; fonksiyonu doğrultusunda korumacı bir şekilde biçimlenmiştir; embriyonun gelişimini sağlayacak optimum koşulları karşılar niteliktedir (Senosiain, 2003, sf 16). Doğum sırasında bebek için her şeyi olan bu mekanı terk etmek şok edicidir; ardından bebek ana kucağında dış dünyayı tanıyıp algılamaya başlar. Çocuk, genç veya yetişkin olarak girdiğimiz ortamlar bize ilk evimizin rahatlığını hatırlatır, uyku pozisyonumuz cenin pozisyonuna benzer, çocukken oynadığımız oyunlarda doğayı taklit ederiz, doğa her zaman koşulsuz bir memnuniyet kaynağı olmuştur.



Şekil 4.4. Paleolitik Çağa Ait Yerleşimler, Karain Mağarası [34]

Yapılaşma süreci başlamadan evvel doğayla çok daha fazla iç içe yaşıyorduk; ormanda yağmur altında bekleyen Neandertali hayal etmekle başlayabiliriz. Ağaçların altında daha az ıslandığını ve daha az hasta olduğunu fark eden Neandertal başının üstünde yağmuru geçirmeyen araçlar olduğunda hastalanmadığını ve acı çekmediğini görmüştür. Bunu belki de diğer hayvanların yuvalar yapıp, çukurlar açarak saklanmasından ve dış etkenlerden kendilerini korumasından öğrenmiştir.

İnsanların doğal hayattaki olumsuz koşullardan korunmak için buldukları ilk çözüm mağarada yaşamaktı. İnsan tarihi boyunca doğanın ona sunduğu eşsiz güzelliklere rağmen kapalı bir sığınağa ihtiyaç duydu; bunun nedeni vahşi hayattan ve ilkim koşullarından korunarak neslini devam ettirmektir. Mağara doğal bir mimarlık örneğidir; olumsuz hava koşullarından ve avcı canlılardan korunmamızı sağlamıştır; sıcak ve korunaklıdır. Bernard Rudofsky "emlak ajentaları doğa koşullarından korunmamız adına narin evler önerirler, bu evler mağara ile kıyaslandığında kuş kafesinden daha sağlam değildir" der (Senosiain, 2003, sf 17). Mağaraları kendini dış etmenlerden, diğer hayvanların oluşturduğu tehlikelerden korumakta kullanacağını anlayan ilk insanlar, kendi "mağaralarını" kendileri üretmeleri gerektiğinde, aslında mağara tavanını çatıyla soyutlamış ve mağarayı dönüştürme süreci de başlamış olur. Kısacası kendimizi koruma ihtiyacı sonucu bir çeşit kültürel evrimle korunma gereksinimi mimarlığın ortaya çıkışını tetiklemiştir. Mimaride soyutlama doğal ihtiyaçlar sonucu kendiliğinden ortaya çıkan bir stratejik kararlar bütünüdür ve mekan kavramını dönüştürüp geliştiren ana kavramdır.

Bilimde bütün olaylar zaman ve mekan çerçevesinde gerçekleşir ve gelişir. Reel varlıkları bu iki kategorinin dışında düşünme imkanı yoktur. Antikçağda mekan, özellikle Demokritos ve Epikuros gibi atomcularda durağan, her zaman ve her yerde aynı olan bir boşluk olarak sanılıyordu. Buna karşın zaman içerisinde mekanın; bağımlı, hareketli, hiç bir yerde aynı olmayan maddi bir doluluk olduğu anlayışı gelişmiştir. Bunun yanı sıra mekanın bilinçten ve iradesinden bağımsız bir gerçeklik olduğu da düşünce tarihi içerisinde genellikle yadsınmıştır. Hatta Berkeley, Hume, Mach vb. düşünürler incelendiğinde, mekanı bireysel bilince kadar indirgedikleri görülecektir. Bu bağlamda; zaman ve mekan idealist felsefeye göre, bizim dışımızda mevcut değildir ve zihnin basit formlarından ibarettir. Zaman iç duyarlığımızın a priori formudur ve ardardalık sırasındır. Mekan dış duyarlığımızın a priori formudur ve yan yana bulunma düzenidir. Mekân çeşitli yaklaşımlarla farklı ele alınmakla beraber geniş bir çerçeve ile "insanı çevreden belli bir ölçüde ayıran ve içinde eylemlerini sürdürmesine elverişli olan boşluk" ve "sınırları gözlemci(ler) tarafından algılanabilen uzay parçası" olarak tanımlanabilir.

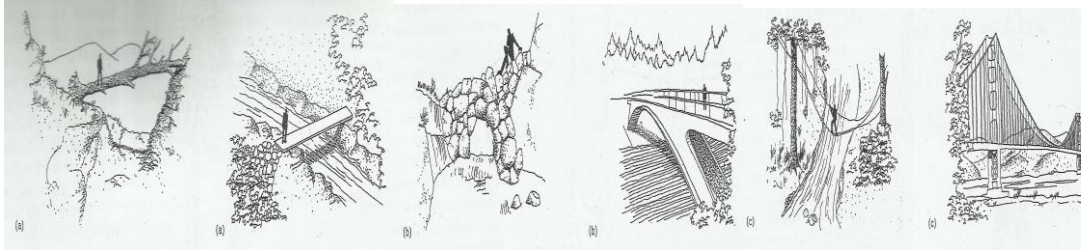
Lefebvre'in asıl ilgisi, "kendi içinde mekan" ya da "mekandaki şeyler" değil, gerçek mekanın üretimidir. "Mekanın üretimi", mekanı kendi içinde bir şey olarak alıp incelemekten öte, toplumsal bağlamına ve üretim süreçlerine yerleştirmeyi işaret eder [34]. Mekan (ve zaman) toplumsal olarak üretilir; yaşanan mekan, algılanan mekan ve tasarlanan mekan mekanın üretiminin birbirinden ayrılmaz üç kurucu anıdır. Ancak bilimsel pratikler içinde "mekan"ın algılanan, tasarlanan ve yaşanan boyutları birbirlerinden ayrılmıştır. Bunlar sırasıyla, fiziksel, zihinsel ve toplumsal mekanlara tekabül eder. "Mekan", farklı boyutlarının soyutlanması ve bilimin sadece bunların temsiline indirgenmesiyle kavranamaz; birbirinden farklı, ancak ayrılmaz bu üç boyutunu kucaklayacak, bütünlüklü bir mekan teorisi gereklidir. "Mekan" ne salt bir soyutlama, ne de sadece fiziksel bir şeydir. Bütün boyutları ve biçimleriyle, hem kavram hem de gerçekliktir, toplumsaldır. Bu yüzden, ilişkiler ve biçimler bütünüdür. Yine, cansız, sabit, durağan değil, canlı, değişkendir; sürekli diğer mekanlara uzanır ve geri döner, onlarla birleşir ya da çatışır. Bu akışlar, ve çatışmalar bir diğerinin ya da öncekinin üzerine yerleşir ve mevcut mekanı üretir. Bir başka ifadeyle, (toplumsal) mekan, birçok boyutuyla, ona katılan, anlamlandırılan ve anlamlandırılmayan, algılanan ve deneyimlenen, pratik ve teorik akışlarla üretilir [35]. Bir mekânı oluşturmak için onun mutlaka her yönden kesin engellerle sınırlanmış olması gerekmez; önemli olan mekânın net veya net olmayan sınırlarının algılanabilir olmasıdır.

Biomimari'de mekan kavramı doğadaki anlamıyla birebir örtüşür; doğaya yakın olup onu kucaklayabildiğimiz mekanlarda daha mutlu oluruz; zira doğanın psikoloji üzerinde olumlu bir etkisi vardır. Doğada mekan zamanla birlikte olmazsa olmaz iki birleşenden biridir ve bir şekilde sürekli yaşamı takip eden bir kavramdır. Biomimari tasarımıda mekan kurgusu oluşturulurken doğa ile yapı arasına kalın bir set çekilmeden doğanın kucaklanması ve yapının kullanıcılarına doğanın yaşatılması önemlidir. Bu doğrultuda doğanın sunduğu imkanlar mümkün olduğunca yapının içerisinden de faydalanabilecek şekilde düzenlemeye gidilir. Biomimari'de mekanın içinde doğal bir etki yaratılması ve iç mekanın dışı dış mekanın içi yansıtması gerekir, her iki mekan bir bütünün parçalarıdır birbirinden ayrı düşünülemez.

4.6. Biomimariye Strüktür

Doğada hayvanlarda minerallerde veya yeşil yapraklı bitkilerde strüktür çözümünde mimarlara yardımcı olacak fantastik çözümler mevcuttur. Mimarlar mühendislere göre daha genel bir strüktür bilgisine sahipken strüktür mühendisleri daha fazla uzmanlaşmış bir taşıyıcı sistem bilgisine sahiptir. Antik çağlarda bina yapanlar strüktürün konseptsel bir önemi olabileceğine dair öngörüye sahip değillerdi, bunun yerine strüktürün fiziksel boyutuyla ilgilendiler. Günümüzde bu tarz strüktür tasarımları önemini hızla yitirmekte yerini strüktürün oran ve orantılarıyla başlı başına bir tasarım ögesi olarak ele alan yaklaşımlar değer kazanmaktadır. Strüktür tasarımı insanın yaratıcılığını sergileyebileceği yapı öğelerinden biri olmakla birlikte doğa yasalarından ayrı düşünülemez (Senosiain, 2003, sf 27). Doğadaki her bir strüktürün amacı yükü toprağa aktarmaktır; insan iskeleti bu konuda iyi bir örnektir, prensip bakımından tasarladığımız taşıyıcı sistemlerden farksızdır. Geniş açıklıkların geçildiği binalarda ve köprülerde taşıyıcı sistem omurga gibidir. Strüktür tasarımında diğer bir önemli unsur ise maliyet kriteridir; tasarlanacak en yalın sistem en doğal sonucu verecektir. Sentetik ve organik taşıyıcılar arasındaki fark sentetik taşıyıcıların sadece işlevini yerine getireceği fakat orayı yaşayan bir organizmaya da dönüştüremeyeceğidir.

Strüktür tasarımı yapılırken kullanılan üç temel prensip mevcuttur; bu prensiplerin ilki devrilen ağaçla oluşan köprü, ikincisi erozyon tarafından devrilen kayalarla oluşan köprü, üçüncüsü ise ağaçlar arası asma köprü tekniğiyle oluşturulan köprü türüdür. Üç yöntemde doğadan gözlemlenerek mimari tasarımlarımıza geçmiştir.

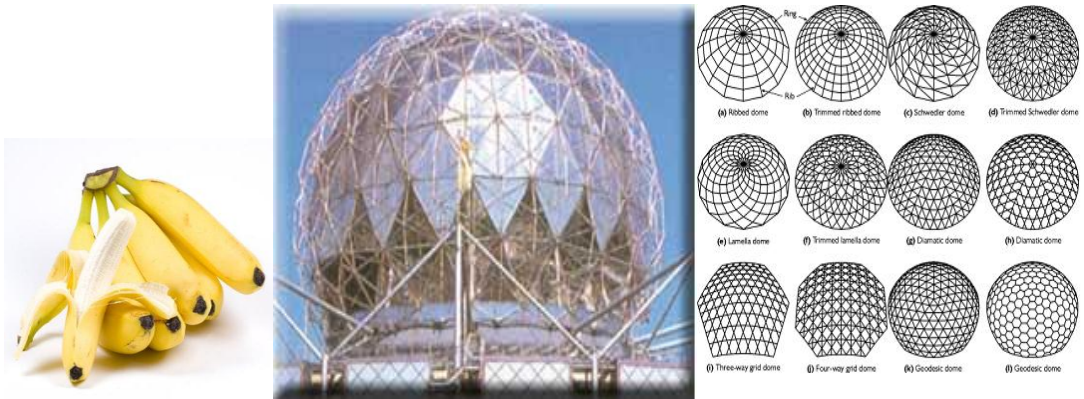


Şekil 4.5. Köprü Strüktürleri

(Senosiain, 2003, sf 29)

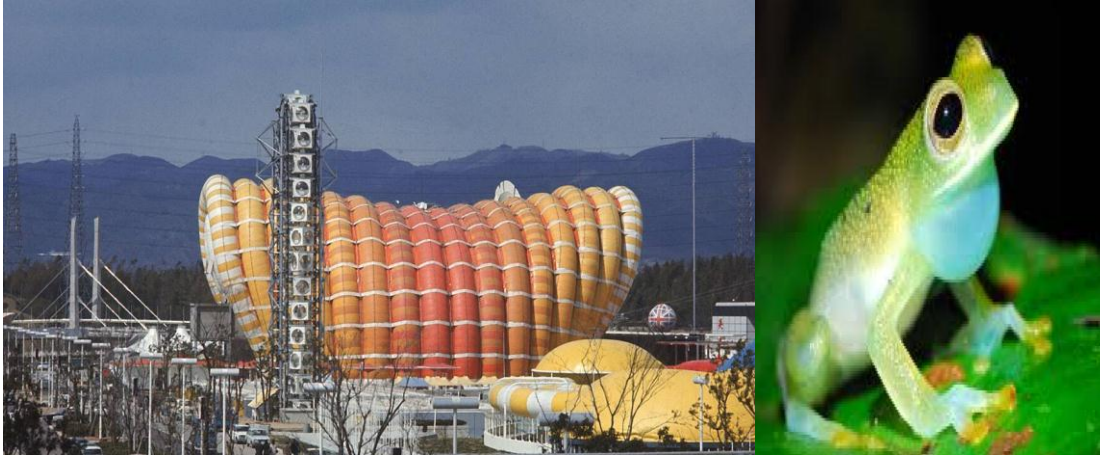
Doğadaki her canlı kendi içinde bir taşıyıcıya sahiptir; 20yy. başlarına kadar gelişen teknoloji sayesinde doğadaki canlıları gözlemleyerek daha hafif yapıda taşıyıcı sistemler geliştirmeye çalışmışlardır. Biliminsanları özellikle geniş açıklıkları geçmek için hafif yapılı strüktürler geliştirme adına kemikleri, yumurta kabuklarını, midyeleri araştırmışlardır. İnşaat ve mimaride ise genellikle yaygın ve düz yüzeyler tercih edilir. Oysa doğada bu tip yüzeylere daha çok eğrisel yerleşmiş lifler arasında rastlayabilirsiniz.

Muz bitkisi eğrisel liflerden oluşan bir yapıya sahiptir. Mimarlar ve inşaat mühendisleri muzun bu formunu kullanarak "jeodezik kubbe" olarak adlandırılan yapı tarzını geliştirmişlerdir(Senosaiain, 2003, sf 30). Jeodezik kubbe sayesinde, büyük mekanları az malzeme kullanarak kapamak mümkün olmuştur. Üstelik mekanın içi gün ışığı alabilmekte ve sistem çok çabuk bir şekilde monte edilebilmektedir. Jeodezik Kubbeler tüm dünyada, özellikle stok sahaları ve spor salonları gibi çok geniş, kolon - kirişsiz açıklıklara ihtiyaç duyulan yapılarda kullanılmaktadır. Büyük insan gruplarının bir arada bulunduğu yapılarda, görüşü engelleyecek taşıyıcılar olmadan, büyük açıklıklar elde edilebildiği için tercih edilen bir sistemdir ve doğadan ilham alınarak tasarlanmıştır. Jeodezik kubbelerin avantajlarını; esnek tasarım yapmayı mümkün kılması, serbest formların oluşturulabilmesine imkan sağlaması, gün ışığından faydalanmayı olanaklı kılması, en zor görünen, organik tasarımların gerçeğe dönüşmesini sağlaması, kolon ve kiriş kullanmadan açıklıkları geçmesi olarak sıralamak mümkündür.



Şekil 4. 6. Muz ve Jeodezik Kubbeler [36]

Doğadan ilham alarak geliştirilmiş diğer taşıyıcı sistem örneği ise 1970 Fuji Pavillion’unda kullanılmış balon yöntemidir; sistem 1970 yılında Osaka da yapılacak sergi için tasarlanmıştır. Yapı 16 bölümden oluşur, her parça 4 metre genişlikte ve ortalama 25 metre yükseklikte, yapının eni 50 metredir. Bu yapıda hava strüktürel taşıyıcı olarak kullanılmıştır, sistem balonlu kurbağalardan esinlenerek geliştirilmiştir.



Şekil 4. 7. Fuji Pavillion ve Kurbağa [38]

Söz konusu yapının mimarı Yutaka Muramata’dır; yapıda hedeflediği kalabalık bir ziyaretçi grubunun gezeceği ve Fuji firmasına ait ürünlerin sergileneceği sergi alanının üzerini en hafif ve en masrafsız şekilde örtmeyi sağlamaktı tasarımında bu doğrultuda gerçekleştirdi ve doğadan yola çıktı. İncelediği canlılar içerisinde kendisini en çok kesecikli kurbağalar etkiledi ve kurbağanın hava kesesinden yola çıkarak strüktürü hava olan ekonomik bir sergi pavyonu tasarladı. Mimarın tasarlamış olduğu bu pavyonda kullanılan temel prensip birçok sergide kullanılmış, öncül bir çalışma olmuştur.

Doğadan esinlenmeyle geliştirilen diğer taşıyıcı sistem örneği ise bazı örümceklerin kurdukları ağlar model alınarak gerçekleştirilmiş Münih Olimpiyat Stadı yapısıdır. Örümcekler çalılıarın üzerine bırakılmış bir örtüye benzer, zemin boyunca yayılan ağ, çalılıarın uçlarına tutturulan gergin iplikçiklerle taşınır. Bu taşıma sistemi, örümceğe, sağlamlıktan ödün vermeden, oldukça geniş bir alanda ağ

kurma imkanı tanır. Bu yöntem, 1972 yılında Alman mimar Gunter Behnisch tarafından Münih Olimpiyat Stadında kullanılmıştır, stat 80.000 kişiliktir.



Şekil 4. 8. Münih Olimpiyat Stadyumu ve Örümcek Ağı [39]

Bu harika yöntem, büyük mekanların üstünü kapamak amacıyla birçok yapıda kullanılmıştır; Cidde Havaalanı Hac Terminali, Sidney'deki Ulusal Atletik Stadyumu, Kanada ve Münih'teki hayvanat bahçeleri, ABD'de Denver Havaalanı ve Cambridge'teki Schlumberger Araştırma Merkezi binası örümcek ağından esinlenilerek oluşturulmuş taşıyıcı sisteme sahip yapılar arasında sayılabilecek önemli örneklerdendir.

Doğadan esinlenmeyle geliştirilmiş taşıyıcı sistem örneklerinden görülebileceği gibi doğa strüktür tasarımı alanında sınırsız sayıda çözüm örneği sunmaktadır; bu tarz örnekleri yumurta kabuklarından esinlenen kabuk tasarımlarıyla ve stadyumlardaki yapraktan esinlenmiş hafif çelik taşıyıcılarla daha da zenginleştirmek mümkündür. Doğadan strüktürel olarak esinlenme doğal yapım tekniklerinin tercihi ve strüktür tasarımında doğal formların kullanımına dikkat etmeyi gerektirir. Biomimari'de doğadan esinlenen strüktürel formların kullanımı önemlidir, dahası strüktüre doğal, organik bir duruş kazandırabilmek de önemlidir.

4.7. Biomimaride Form

Nesne ile ilgili ilk izlenimlerimizi nesnenin şekli oluşturur; bu nedenle form mimarlığın en önemli tartışma konularından biri olagelmıştır. Kuşların ayaklarının ve gagalarının şekli onların ne tarz bir hayat yaşadığı hakkında ipuçları verir; örneğin keskin bir gaga kuşun etçil olduğunu gösterir. Doğada canlıların şekli yaşadıkları hayatı anlatır, doğa biçimi belirler; doğada biçim içindekiyle ilişkilidir, içte aynı şekilde dışarıyla bağlantılıdır. Biomimari’de iç ve dış mekan ilişkisi organik mimariyi andırır; organik mimarlıkta yapı dış görünüşünü oluşturan kabuğu yerine iç mekanıyla önem kazanır, Biomimari’de ise iç ve dış mekan bütündür. Bununla kastedilen iç mekanın dışı, dış mekanında içi anlatması gerektiğidir; bunun nedeni doğada da durumun bu şekilde olmasıdır. Tarihin farklı dönemlerinde mimari tasarımcılar bu konuya farklı cevaplar vermişler fakat bu cevapların içerisinde en rasyonel olan Biomimarinin iç ve dış mekan ilişkisine verdiği yanıtıdır zira doğadaki durum milyonlarca yıldır sürekliliğini devam ettirmiştir.

Doğadaki iç mekan dış mekan ve form ilişkisini salyangozlar üzerinden açıklayacak olursak; salyangoz, yumuşakçalar (Mollusca) şubesinin Orthogastropoda sınıfındaki kabuklu kara hayvanlarının ortak adıdır. Salyangozlar, tatlısularda, denizlerde ve bütün çevrede görülebilen hayvanlardır, nemli yerlerde bulunurlar ve yağışın bol olduğu ve havanın tam soğumadığı sonbahar aylarında sürekli görülürler. Vücutlarında bol miktarda su bulunduğu için çok soğuk havalarda donarlar, çok sıcak havalarda ise su kaybederek kuruyabilirler. Geçtikleri yerlerde iz bırakmalarını sağlayan parlak renkli sümüksü bir sıvı üretirler. Kabuklarıyla gövdelerinin arasındaki kurumuş sümüksü sıvı, vücutlarındaki nemi kaybetmemelerini sağlar. Salyangozlar sümüklüböcekler takımının 500 milyon yıllık üyeleridirler; kendisine ait bir kabuk evin içinde yaşarlar. Salyangoz böceği iskelet sisteme sahip değildir kabuğu iskelet sisteme sahipmiş gibi davranmasını ve korunmasını sağlar. Salyangozun formunu incelediğimizde yapılaşmanın salyangoza göre oluştuğu ve formunun spiral formatta fraktallerden oluştuğudur. Doğadaki formları incelediğimizde hiçbirinin mimaride genellikle başvurduğumuz gibi 90 derecelik açılardan oluşmadığını görürüz. Doğadaki formlar spirallerden, fraktallerden ve

eğrisel amorf yüzeylerden oluşur. Spiral formun mimaride ilk kez kullanımı Antoni Gaudi ile olmuştur. Gaudi 1852-1926 yılları arasında yaşamış Katalan mimardır; Barcelonaya kazandırdığı kimlikle İspanya'nın en sevilen mimarlarından biridir; Art Nouveau akımının temsilcilerindedir. Klasizme sırtını dönen Art Nouveau sanatçıları ilhamı öncelikle doğada aramışlardır; bitkisel motifler, kadın figürleri, kıvrılan bükülen çizgiler akımın etkisi altına girmiş her alanda kullanmışlardır. Art Nouveau akımının tasarımcıları estetik ve strüktürel form arayışlarında doğadan ilham almışlardır; akımın en önemli örneklerinden biri Casa Batllo'dur. Yapıda merdivenlerdeki tutunma yerleri elin tutunma şekline göre kavislidir, tavanların şekli su damlalarından esinlenilmiştir, ışığın en güzel şekilde kullanılması için apartman boşluğundaki parkelerin rengi açıktan koyuya doğru yükselir. Gaudi evle beraber bütün mobilyalarını da tasarlamıştır; camları ve bütün yapısı ışık temel alınarak yapılmış olan binanın terası muhteşemdir.



Çizelge 4.9. Casa Batllo merdiven ve Çatı Detayı, [40]

Gaudi'nin ardından gelişen teknolojik imkanlarla spiral formların yapılarda kullanımı artmış, eğrisel formların mimariye girişi hız kazanmıştır. Bu süreçte en önemli dairesel yapılar organik mimarlığın savunucularından Bruce Golf'un 1955'te tasarladığı Bavinger Evi, 1964'te Kenzo Tange tarafından tasarlanan Tokyo Olimpik

Stadyumu ve Frank Lloyd Wright tarafından inşa edilen Gugenheim Müzesi olarak sıralanabilir.

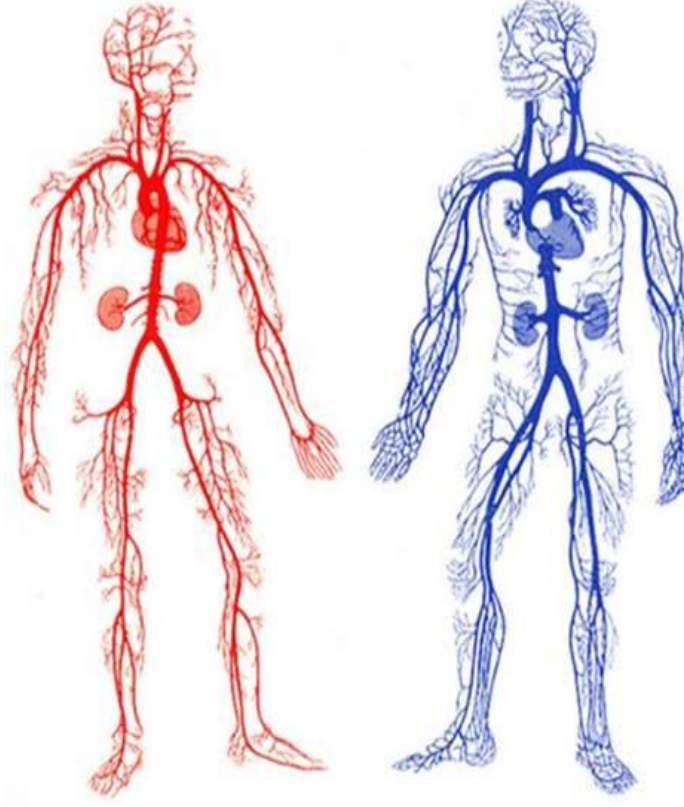


Çizelge 4.10. Bavinger Evi, Tokyo Olimpiyat Stadı ve Gugenheim Müzesi [41]

Yakından incelendiğinde doğadaki nesnelerin Euclides geometrisindeki şekillere hiç benzemediği görülecektir. Tam küre şeklinde olan bir tane bile elma ya da bulut bulunamaz veya tam koni şeklinde olan bir dağ hiç bir zaman yeryüzünde olmamıştır. Benzer şekilde doğada gövdesi silindir şeklinde olan bir ağaca, bir hat boyunca ilerleyen yıldırıma ya da tepsi gibi düz bir ovaya rastlanamaz; doğadaki geometrinin adı fraktal geometridir, doğadaki geometrinin ifadesidir. Fratal matematikte, çoğunlukla kendine benzeme özelliği gösteren karmaşık geometrik şekillerin ortak adıdır. Fraktaller, klasik, yani Eukleidesçi geometrideki kare, daire, küre gibi basit şekillerden çok farklıdır. Bunlar, doğadaki, Eukleidesçi geometri aracılığıyla tanımlanamayacak pek çok uzamsal açıdan düzensiz olguyu ve düzensiz biçimli tanımlama yeteneğine sahiptir.

Fraktal terimi parçalanmış ya da kırılmış anlamına gelen Latince "fractus" sözcüğünden türetilmiştir. İlk olarak 1975'te Polonya asıllı matematikçi Beneoit B. Mandelbrot tarafından ortaya atılan fraktal kavramı, yalnızca matematik değil fiziksel kimya, fizyoloji ve akışkanlar mekaniği gibi değişik alanlar üzerinde önemli etkiler yaratan yeni bir geometri sisteminin doğmasına yol açmıştır. Tüm fraktaller kendine benzer ya da en azından tümüyle kendine benzer olmamakla birlikte, çoğu bu özelliği taşır. Kendine benzer bir cisimde cismi oluşturan parçalar ya da bileşenler cismin bütününe benzer. Düzensiz ayrıntılar ya da desenler giderek küçülen ölçeklerde yinelenir ve tümüyle soyut nesnelere sonsuza değin sürebilir; öyle ki, her parçanın her bir parçası büyütüldüğünde, gene cismin bütününe benzer. Bu fraktal

olgusu, kar tanesi ve ağaç kabuğunda kolayca gözlenebilir. Fraktallerin bir başka önemli özelliği de, fraktal boyut olarak adlandırılan bir matematiksel parametredir.



Şekil 4. 11. Kan Damarlarımız ve Fraktaller, [42]

Bu cisim ne kadar büyütülürse büyütülsün ya da bakış açısı ne kadar değiştirilirse değiştirilsin, hep aynı kalmak fraktallerin bir özelliğidir. Öklitçi boyutun tersine fraktal boyut, genellikle tam sayı olmayan bir sayıyla, yani bir kesir ile ifade edilir. Fraktal boyut, bir fraktal eğri yardımıyla anlaşılabilir, oluşturulmasının her aşamasında bu tip bir eğrinin çevre uzunluğu $4/3$ oranında büyür. Fraktal boyut $(D)^4$ 'e eşit olabilmesi için alınması gereken kuvvetini gösterir; yani; $3d = 4$. Bu bakımdan fraktal eğriyi niteleyen boyut \log_4/\log_3 ya da kabaca 1,26'dır. Fraktal boyut, Eukleidesçi olmayan belirli bir biçimin karmaşıklığını ve şekil nüanslarını açığa çıkarır. Fraktal geometri, doğadaki karmaşık formları analiz etmek, tanımlamak ve modeller geliştirmek için tanımlanmış bir yaklaşımdır doğadaki kaosu formülize ederek doğaya uygun formlar üretmemize yarar.

Kendine benzer elamanların farklı oran, ölçek ve doğrultularda kullanımıyla ortaya çıkan fraktal geometriye dayalı kurgulara mimari tasarımda da rastlamak mümkündür. Gotik mimari buna örnektir bu yaklaşımı günümüzde de kullananlar mevcuttur; bu şekilde mimari tasarımların gerçekleştirilebilmesi için bilgisayar ortamında çeşitli ara yüzler geliştirilmektedir. Geçmişte yapılmış örneklerle bakıldığında fraktal kurguların 1980'lerden çok daha eski çağlarda bilinçsiz bir şekilde mimari tasarımda kullanıldığı görülmektedir, tarihte fraktal kurgulu kentlerin antik çağda gridal kent yerleşimlerinde kullanılmıştır. Birbirine paralel ve birbirine dik sokaklardan oluşup bir ızgara gibi dikdörtgen bloklar ortaya çıkaran yeni şehir planlama sistemi Milet şehri planlamacısı Hippodamos tarafından geliştirilmiş; Milet'e uygulanmış ve sonra Roma İmparatorluğu'nun yeni şehirlerinde uygulanmıştır. Endüstrileşmeyle birlikte seri üretim önem kazanmış hızlı bir yapılaşma sürecine yönelmişizdir ancak makine gücünün devreye girmesiyle doğadaki mevcut topoğrafya bozularak yapılaşma başlamıştır.



Şekil 4. 12. Hippodamos ve Milet Antik Kenti, [43]

1980 sonrasında yapılan yapılara baktığımızda ise kimi zaman bilinçli kimi zamanda bilinçsiz olarak mimari tasarımda fraktallere dayalı çözümler içeren yapılaşma örneklerine gidildiğini söylemek mümkündür. Mimari tasarımda doğadaki fraktellere öykünerek tasarım yapmaya çalışmak kaosu kozmoslaştırmak yani evrenin bir bölümünü düzene sokmaktır, bu nedenle doğadaki fraktal geometrilerin tasarıma araç olarak kullanılması mimari tasarıma bir derinlik katacağı için önemlidir.

4.8. Biomimaride Malzeme ve Yapım Teknikleri

Biomimari doğaya duyulan koşulsuz bir saygıyı içerir ve inşaat malzemelerinin üretiminde harcanan enerjiyi minimize etmek adına yapılarda doğal malzeme kullanımını ve geleneksel metotların kullanımını destekler. Biomimari 'ye göre geleneksel malzemeler ve yapım teknikleri inşaat yapmanın ekolojik ve en güvenli yoludurlar. Doğal malzeme kullanımı temiz çevre anlamına gelmektedir, bu nedenle Biomimaride doğal malzeme ve doğal yapım tekniklerinin kullanımı çok önemlidir. Ülkemiz için örnek olması açısından kısaca Biomimaride kullanmaya çalışmamız gereken inşaat malzemelerini ve tekniklerini açıklayalım.

Taş evler yazın klima gerektirmeyen, kışın daha kolay ısınan sağlıklı yapılardır, güzel bir proje ile dış ve iç görünüşleri muhteşem olmaktadır. Taş Evler, bakımı kolay, boya, sıva, dış cephe bakımı gibi zahmetli onarım gerektirmeyen dayanıklı yapılardır. Doğal afetlere dayanıklıdır, deprem, sel gibi afetlerden en az etkilenen yapılardır. Taş yapıların en büyük özelliği ısıyı muhafaza etmesidir. Son yıllarda yapılan yalıtım malzemeleri binaların nefes almasını engellediği için yeterli sağlıklı oksijeni bina içerisinde muhafaza edememekteyiz. Bunu bir kişinin doğal kıyafetler giyerek hissettikleri ile yapay, naylon, polyester kıyafetler giydiğiindeki hisleriyle bağdaştırabiliriz. Taş yapılar ısıyı muhafaza ettiği gibi, çok ciddi bir hava filtresi görevi de görerek, bina içindeki hava sirkülasyonunu daha sağlıklı kılmaktadır. Taş bir evde uyuduğunuz zaman sabah zinde kalkarsınız. Taş yapılarda harç olarak da yine doğal ürünlerden, kil, kum ya da kireç kullanılabilir; taş yapılar aynı zamanda termal özellik gösterir, dışarıdaki ısıyı absorbe ederek, mekanın içine dağıtırlar. Taş malzeme doğal taş ve yapay taş olarak iki şekilde incelenebilir. Doğal taşlar yer kürenin üst kısmındaki tabakadan çıkarılan, kristal iç yapılı ve inorganik esaslı malzemelerdir. Gerek yapay gerekse doğal taşın yapı tasarımında kullanılabilmesine karşın doğal taş, natürelliğinin avantajlarını taşımaktadır.

Kerpiç çok eski çağlardan beri yapı malzemesi olarak kullanıla gelmiştir; Kaldeliler ve Sümerler yapılarında kerpiç kullanmışlar, kerpiçleri birbirine ziftle yapıştırmışlardır; bu bakımdan onların yaptıkları evler sağlam olmuştur. Bu evlerin üzerini de çamur, kireç veya zift tabakasıyla örterlerdi. Anadolu'da yapılan çeşitli

kazılar, Hititlerin de evlerini kerpiçten yaptıklarını göstermiştir. Günümüzde de Anadolu köylüsü evini ekonomik bakımdan ve sıcaklığı muhafaza bakımından kerpiçten yapmaktadırlar. Kerpiç aynı zamanda rutubetlenmeyi önlediğinden bununla yapılan evler daha sıhhi olur, oturanlarda romatizma pek görülmez ve tedavi için uygundur. Kerpiç yapım tekniği duvar örmek için kullanılmak üzere tahta kalıplara dökülerek güneşte kurutulmuş balçıklardan oluşur, daha çok köy evlerinin yapımında kullanılır. Hem iktisadi bakımdan ucuz, hem de kışın sıcak tuttuğu için tercih edilir; bir çeşit pişirilmemiş tuğla gibidir. Kerpiç yapılacak toprak, su ile karıştırılarak içine saman serpilir ve karışım ayakla çiğnenip ezilmek suretiyle çamur haline getirilir, bu işe çamurun "özlendirilmesi" denir. Özlendirilmiş çamur, kerpiç biçimine sokulmuş, tahta bölmelerden yapılmış kalıplara dökülür. Çamur, kalıplara döküldükten sonra iyice sıkıştırılır. Bu sıkıştırma yapılmazsa kerpiç zayıf olur. Sıkıştırılan çamurun üstü düzgünce bir tahta ile düzeltilir ve fazla çamur da atılmış olur; sonra kalıp çekilerek, çamur düz bir yerde kalır, imkan varsa önce gölgede kurutulduktan sonra güneşte bırakılır. Kerpicin her tarafının kuruması için güneşe bakan yüzleri zamanla değiştirilerek çabuk kurumayı sağlar. Bu işlem biraz zaman alır ve sadece havanın kuru olduğu yerlerde yapılabilir çünkü kerpiç tuğlaların hiçbir şekilde nemli kalmaması gerekmektedir. Kuruyan kerpiç tuğlalar küçüldüğünde bazen çatlama olabilmektedir. Kil ve saman miktarı artırılarak çatlama önlenilebilir ve bu miktarı en iyi şekilde ayarlayabilmek için birkaç test tuğlası yapıp çatlayıp çatlamadıklarına bakmak gerekmektedir. Kerpiç tuğlalar, tıpkı taş duvarlarda olduğu gibi, aralarına basit çamur harç konarak üst üste dizilir. Ancak kerpiç binalar nemden kolayca etkilenip zarar görebildikleri için, yerden yükseğe inşa edilmeleri ve geniş bir çatıyla korunmaları gerekmektedir. Kerpiç evler aslında ülkemiz gibi deprem ülkeleri için de pekiyi bir inşa yöntemi değildir, ancak kerpiç yapım tekniğinin geliştirilmesi adına çeşitli üniversitelerde araştırmalar yürütülmektedir.

Saman balyaları evler için çok güçlü birer yapı elemanıdır. Taşıyıcı ya da taşıyıcılar arasında dolgu malzemesi olarak kullanılabilen saman balyaları, üst üste yığıldıktan sonra duvarlar yine doğal malzemelerle sıvanmaktadır. Bu kalın duvarlar mükemmel ısı izolasyonu sağlamak ve geleneksel evlere göre %75 enerji

verimliliği sunmaktadır. Sanılanın aksine saman balyalarından üretilen evler yangın tehlikesi taşımazlar, hatta geleneksel üretim evlere göre yangına üç kat daha dayanıklıdır; çünkü çok sıkı istiflenen saman balyaları, oksijen geçirmediği için kolay tutuşmazlar.

Bir dekorasyon malzemesi olarak kullanılan bambu Amerika'da yer döşemesi olarak kullanılmaya başlanmıştır. Oldukça kuvvetli bir bitki türü olan bambu, Asya'da da üst geçit ve köprü inşaatlarında kullanılmaktadır. Ahşaptan çok daha hızlı yetişen bambuları kestiğinizde, köküne zarar vermemiş oluyorsunuz ve büyümeye devam ediyorlar; ancak böceklerden korumak ve su yalıtımı sağlamak için bambuları bazı kimyasal işlemlerden geçirmek gerekmektedir. Bununla birlikte bambular bükülebilir yapısıyla dayanıklı ve aynı zamanda esnek yapılar üretme fırsatı sunmaktadır, sağlamlık açısından oldukça güçlü bir yapım tekniği olmuşlardır.

İstiflenmiş odundan imal edilen yapılarda, yakılmak için kısa kesilmiş odunlar kullanılıyor. Sıvanın içine yatırılan odun parçaları duvarın kalınlığını belirliyor. Sıvanın dışında kalan parçalar birbirlerine bağlanıp, harç için genelde çimento, kireç, kil, kum ya da talaş içeren karışımlar kullanılmaktadır. İstiflenmiş odunlardan üretilen evler hem iyi havalandırılmakta hem de ısı izolasyonu sağlamaktadır. Duvarlarda kullanılan odunlar zamanla büyüyebilir ya da küçülebilir ve bu nedenle harcı çatlatılabilir ancak kalafatlama yöntemiyle bu sorun kolayca çözülmektedir.

Sıkıştırılmış toprak ahşap ya da diğer malzemeleri edinemeyenler için en kolay bulunan yapı malzemesi sıkıştırılmış topraktır. Bunun için toprak karışımı, geçici kalıpların içine doldurularak sıkıştırılıp, şekillendirilmektedir. Kalıplar, basınca dayanıklı ahşaptan üretilip, sıkıştırma işlemi elle ya da makineler aracılığıyla yapılabilmektedir. Sıkıştırma işi tamamlandığında kalıplar sökülür ve 46 x 61 cm boyutlarında birimler üretilir. Sıkıştırılmış toprak duvarlar farklı kalitelere toprak içerir, ancak çok fazla kil duvarların çatlamasına neden olmaktadır. Duvarlar alçıyla sıvanabilir ya da çıplak bırakılır. Doğru inşa edildiğinde sıkıştırılmış toprak duvarlar tamamen dayanıklı, kötü havalarda da ayakta durabilen güçlü bir yapıya sahiptir. Çin Seddi bu yapım tekniğine örnek olarak gösterilebilir.

4.9. Biomimari’de Tasarım Süreci

Biomimari doğayı gözeterek yaşam kalitesini yükseltmeyi hedefleyen bir tasarım yaklaşımıdır; bu doğrultuda geliştirmiş olduğu bazı temel tasarım kriterleri vardır. İnsanlar doğadaki formları yapılarda gördüklerinde estetik olarak etkilenir ve bu durum hoşlarına gider ancak Biomimari sadece estetik bir durumdan ibaret değildir; doğayı özümsemeyi ve ona uyan tasarımlar gerçekleştirmeyi gerektirir. Biomimarinin estetik yönü işin sadece bir yönüdür, diğer yön doğaya verilen zararı en aza indirgeyerek tasarım yapmayı gerektirir. Biomimari ‘de doğa çalışılırken hem estetik yön hem de işleyiş prensiplerine uyum ele alınır; böylelikle doğanın pozitif etkilerinin tamamı tasarımda kullanılarak yaşam üzerinde olumlu bir etki sağlanmaya çalışılır. Biomimari gerek tasarım, gerek yapım, gerekse kullanım alanında kuralları olan yeni bir disiplindir.

Biomimari ‘de tasarım sürecinin başlangıcında sahip olmamız gereken temel şey doğanın işleyişine dair bilgi birikimidir. Biomimari’de tasarım süreci tüm tasarım yaklaşımlarında olduğu gibi arazi seçimi ile başlar; bu noktada önemli olan mimarın kendisini arsanın sahibi olarak görmek yerine arsanın bir süreliğine koruyucusu olarak görmesi gerektiğinin ve oraya yapılacak yapının doğaya en az düzeyde zarar vermesi gerektiğini bilmesidir; yapı için doğru yerin seçimi çok önemlidir. Bu doğrultuda inşaat sürecinde ve sonrasında yapının doğaya verdiği tahribatı azaltmak adına var olan doğal güzelliklerin korunarak arsaya yerleştirilmesi ve var olan doğal özelliklerin zenginleştirilmeye çalışılması önemlidir. Örneğin arazideki ağaçların korunarak arsaya yerleşilmeye çalışılması, eğer arsa çoraksa söz konusu bölgenin tabiatına uygun ağaçlarla arazinin zenginleştirilmesi Biomimari’de doğru bir yaklaşım olarak adlandırılır. Yerleşim ölçeğinde gelişmenin tehlikeye sokacağı canlı hayatın sürekliliğinin korunması ve önlemlerin alınması Biomimari’de diğer bir önemli konudur.

Yapının arsada konumlanacağı yerin belirlenmesinden sonra hangi fonksiyonun arsanın ne tarafında konumlandırılmasının doğru olacağını belirlemesi tasarımın ikinci aşamasını oluşturur. İkinci aşamada arazinin enerji

haritasının bir geobiyolog tarafından hazırlanması önemlidir; şayet bu mümkün değilse hakim rüzgar yönü, manzara yönü vs. verilerle arazinin hangi kısmının çalışma, hangi kısmının uyuma, hangi kısmının yaşama için uygun olduğu mimarca analiz edilmeli bu veriler doğrultusunda araziye yerleşilmelidir. Biomimari doğanın ritmiyle paralel tasarım yapmayı gerektiren bir disiplindir; bu nedenle doğanın tasarımcıya sunduğu veriler çok önemlidir, onların kullanımıyla doğadaki harmoniye uygun yüksek enerjili bir yapı tasarlanmaya çalışılır.

Doğada her şey bütünlükle olan ilişkisine göre fonksiyoneldir; bacaklar gövdeyi taşıyacak şekilde fonksiyoneldirler, formları da buna göredir. Dünyada yaşayan her organizma mükemmel bir fonksiyonel sisteme sahiptir, zira milyonlarca yıllık evrim sürecinin sonucudurlar. Fonksiyon aslında bir mimari konsepttir; fiziksel ve psikolojik beklentilerimizdir; zaman mekan konum gibi beklentilerimize bağlı olarak gelişir. Mimari tasarımda ilk önce ihtiyaç programımız vardır; onların şemasını çıkartırız, ihtiyaç programı ise amacımızdır. Mimari üniversal olmalıdır ama ait olduğu yere ve topolojiye de uyumlu olmalıdır. Biomimari’de strüktür tasarımı tıpkı form gibi doğayı örnek almalı, doğadaki biyolojik strüktürleri çizgisinde yansıtmalıdır. Biomimaride arzulanan strüktür tasarımı; yapıya anıtsal bir görünüş kazandıracak doğadan esinlenmiş heykelsi yapıdaki taşıyıcı sistem çözümüdür.

Biomimari’de diğer önemli yaklaşım geometridir; doğa güzeldir ve doğadan gelen formların yapının tasarımında kullanımı gereklidir. Bu formlar estetik algıda etkisi bir hayli yüksek olan altın oran ve fraktal geometri gibi alanları kapsar. Doğa kendiliğinden oluşmuş bir makine olduğu için akıl ürünü makinelerden daha kusursuzdur. Bir şeyler tasarlamaya çalışmak bir makineyi tasarlamak gibidir, önce doğada nasıl olduğunu öğreniriz sonra tasarımımızı gerçekleştiririz; testere balığından testereyi, kulağın yapısından radarları, yengecin kısılcından kerpeteni, omurga sisteminden taşıyıcı sistemi geliştirdiğimiz gibi. Biomimari’de form konusuna yaklaşım hiçbir zaman modern mimarlıktaki gibi düz ve yalın değildir; bunun yerine doğadaki gibi kompleks ve amorf formların yapıda kullanımı gereklidir. Biomimari modern mimarlığın düz ve yalın olan güzeldir ve az çoktur yaklaşımını reddeder ve doğa güzeldir, doğadaki formları ve oranları yapıya

yansıtmak gereklidir metaforunu ortaya koyar. Bu doğrultuda spirallerin, amorf, doğal formların yapıda kullanımının önü açılmış olur.

Biomimari tasarımıda diğler önemli konu ise yapıda malzeme kullanımınıdır; Biomimari'nin konuya yaklaşımı organik mimariye benzer yani yapıda doğal malzeme kullanımını destekler. Biomimari doğanın kendisinin müthiş bir enerji ihtiva ettiğini düşünür ve doğal olmayan malzemelerin doğanın yaşama sevinci veren pozitif enerjisini soğurduğunu söyler. Yeni bir ev inşa etmenin maliyeti gezegen için çok yüksektir, Yenilenebilir Endüstriyel Malzemeler Araştırma Konsorsiyumu'nun yaptığı araştırmaya göre, doğal ahşap, çelik ya da betonarmeden inşa edilen 1,7 milyon evin harcadığı enerji, her yıl 10 milyon evin ısınma ve soğutma giderlerine denk gelmektedir [44]. İnşaat için kullanılan malzemelerin üretimi çevresel olarak büyük kayba neden olmaktadır; mesela çimento üretiminde, şaşırtıcı değerlerde enerji gerekir, üstelik geri dönüştürülemeyen endüstriyel atıklara, su ve hava kirliliğine sebep olur. Yapılarda çok az işlem ya da arıtma gerektiren doğal malzemelerin kullanılması ise bu çevresel bozulmayı azaltmaktadır. Böylece, bir ev, endüstriyel üretim malzemeler yerine, tamamen yenilenebilir, kendiliğinden oluşan, doğal ve aynı zamanda yerel malzemelerden inşa edilebilmektedir. Bu tür malzemeler dünyanın her yerinde kolayca bulunabilmekte ve maliyetleri ya da çevreye verdikleri zararlar açısından ülke ekonomisine de ciddi oranda katkı yapmaktadır. Doğal malzemelerle inşa yöntemlerinin çoğu oldukça ucuz, kolay ve enerji verimliliği sağlamaktadır.

Biomimari diğler doğaya duyarlı yapılaşma yöntemleri gibi salt yeşil yapı tasarlamaya veya sadece doğal malzemeye endekli bir yapı tasarlama sistemi değildir. Biomimari'de niyet hem görsel olarak doğaya öykünen hem de niteliksel olarak doğayı korumaya yönelik bir tasarımı ortaya koymaktır. Biomimari tasarımıda önemli konulardan biride enerji korunumudur ve akım doğal enerji türlerinin yapıda kullanımını savunur. Güneş enerjisi, güneş ışığından enerji elde edilmesine dayalı bir teknolojidir. Güneşin yaydığı ve Dünya'mıza da ulaşan enerji, Güneş'in çekirdeğinde yer alan füzyon süreci ile açığa çıkan ışıınım enerjisidir. Güneşteki hidrojen gazının helyuma dönüşmesi şeklindeki füzyon sürecinden kaynaklanır. Biomimari evin

yapıldığı yer güneş enerjisi alımına uygunsu yapıda kullanımını savunur. Rüzgar türbini, rüzgardaki kinetik enerjiyi önce mekanik enerjiye daha sonra da elektrik enerjisine dönüştüren sistemdir. Bir rüzgar türbini genel olarak kule, jeneratör, hız dönüştürücüleri, elektrik-elektronik elemanlar ve pervaneden oluşur. Rüzgarın kinetik enerjisi rotorda mekanik enerjiye çevrilir ve jeneratörden elde edilen elektrik enerjisi aküler vasıtasıyla depolanarak veya doğrudan alıcılara ulaştırılır.

Biomimari’de doğal kaynakların korunumu konusunda su tasarrufu en önemli alanlarından biridir; yapının bina içi ekipmanlarının su tasarrufu sağlaması, yağmur sularını geri dönüştürüp kullanması, suya zararlı zehirlilik, atık su değerlendirme teknolojilerinin kullanılması, su verimli peyzaj düzenlemeleri, tuvaletlerde minimum su kullanması, şebeke yükünün azaltılması, var olan doğal su kaynakların korunması dikkate alınması gereken tasarım parametreleridir. Yapıda enerji korunumu konusunda dikkat edilecek diğer hususlar düşük CO₂ ve C salan sistemlerin seçilmesi ve elektrik tasarrufu sağlayacak şekilde tasarımın gerçekleştirilmesidir. Biomimari’de amaç doğaya minimum zararı vermeye çalışmak ve doğanın sunduğu kolaylıkları (doğal aydınlatma vs.) yapıda maksimum düzeyde kullanmaktır. Yapıda hava kalitesinin sağlanması için; kirlilik kaynaklarını minimize edilmesi, doğal havalandırma potansiyelinin kullanımı ve davlumbaz kullanımına dikkat edilmesi gerekmektedir.

Biomimari’ye daha geniş bir ölçekten bakacak olursak doğadaki organizmaların yaşama şekilleri şehir ve bölge planlama alanında da yol gösterici olabilir. Biomimari şehir plancılarına hem estetik hem de doğaya uyumlu yerleşkeler planlamalarını sağlamak açısından önemlidir. Biomimari yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını sağlamaya çalışırken CO₂ ve C salınımını düşürmeye çalıştığı için günümüzde kentlerde yaşanan birçok olumsuzluğa çözüm olabilecektir. Doğaya dönüşün kentsel ölçekte psikolojik ve sosyolojik yansımaları da olacaktır. Biomimari’nin kentsel ölçekte kullanılması, merkezine yaşamı almayı planlayan, kent ve insanın karşılıklı etkileşimini baz alan bir kent modeli ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Eko kentte beşeri, yapılaşmış ve doğal çevreler birbirlerine saygılıdır ve sürekli iletişim halindedir.

4.10. Değerlendirme

Bu bölümde Biomimari konusu açıklanmış, nasıl bir tasarım yöntemi eşliğinde bu tarz yapıların tasarımının gerçekleştirileceği aktarılmıştır. Biomimari konusu yeni gündeme gelmiş doğa korumacı tasarım yaklaşımlarındandır; diğer tasarım yöntemlerine göre bazı üstünlükleri ve çekinceleri mevcuttur. Neden Biomimari sorusunu kendimize sorduğumuzda alacağımız en önemli yanıt Biomimari'nin ilhamını hem tasarım yöntemi hem de işleyiş açısından doğadaki yaşayışla aynı alması ve doğanın işleyişini prensip edinerek tasarım çözümleri sunmaya çalışmasıdır. Bu şekilde tasarım yapılmasının kuşkusuz olumlu etkileri vardır zira doğanın sunduğu çözümler milyonlarca yıllık yaşanmışlık sonucu oluşan bilgi birikiminin sonucudur; dolayısıyla Biomimari diğer doğadan esinlenen tasarım yaklaşımları gibi deneyselliğe yer vermemesi açısından üstündür.

Biomimari'nin diğer bir üstünlüğü diğer doğa korumacı tasarım yaklaşımları gibi doğa korumacı anlayışı yalnızca bir yönden ele almaması tasarımın çekirdeğinden başlayıp bitiş aşamasına dek doğa korumacı tutumunu sergilemeye devam etmesidir. Ekolojik mimari ve sürdürülebilir mimari tasarımsal üslup açısından yetersiz birer doğa korumacı tasarım anlayışlarıyken, organik mimari doğa korumacılığı sadece form ve malzemeyle sınırlamış, biomimikri ise sadece faydacılığa dayalı işleyiş prensiplerinin doğadan alınması şeklinde doğa korumacı anlayışı kırpma yoluna gitmiş akımlardır. Biomimari tasarım prensiplerinin belirlenmesi aşamasından yapının inşası ve kullanımını ele alarak tasarımın doğadaki şekliyle gerçekleşmesi gerektiğini savunmaktadır, bu nedenle diğer tasarım yaklaşımlarına göre doğa korumacı anlayışı daha bütüncül bir şekilde ele alan bir tasarım yaklaşımıdır.

Biomimari'de tasarım aşamaları için estetik yönü ile başlar; bu yön doğada bulunan oran ve formların alışıla gelmişlikten ötürü göze hoş görüneceği bu nedenle mimari tasarımlarda yer verilmesi gerekliliği fikrini içerir. Nitekim doğada bulunan altın oran, spiral çizgiler ve fraktaller gibi konular olumlu estetik algıyı tetikleme konusunda oldukça etkilidir. Ne var ki bu noktada doğadan olandan etkilenecek tasarım yaparken doğadaki formlara yorum katmak ve doğadaki her şeyi birebir

kopyalayarak basit bir taklitçiliğe kaçmamak gereklidir. Biomimari'nin estetik olarak doğadaki çizgilerden esinlenmesi tasarımın sadece bir yönüdür, diğer yön doğadaki işleyiş prensiplerine uyumu içerir. Biomimari'deki estetik algı olarak ve doğanın işleyiş prensiplerine uyum olarak ele alınan durum diğer doğaya saygılı tasarım yöntemlerinde bulunmamaktadır, estetik yönden başlayarak konuyu ele alan tek doğaya saygılı tasarım yöntemi Biomimari'dir.

Biomimari'de ele alınan diğer konu tasarımın işleyiş prensiplerinin doğadaki şekliyle ele alınmasıdır; bu madde Biomimari bir tasarımın form, strüktür ve fonksiyonellik açısından doğadaki işleyiş prensiplerinden yararlanması gerektiğini belirtir. Doğada form, fonksiyon ve strüktür ilişkisi bütüncüdür; form olmadan fonksiyon, fonksiyon olmadan form düşünülemez; iki kavram birbiriyle iç içedir, Biomimari bu yönüyle diğer modernist manifestolardan ayrılır. Doğada iç ve dış mekan ilişkisi bütüncül bir yaklaşıma sahiptir; doğadaki canlıların dış görünüşleri yaşadıkları hayat hakkında ip uçları verir, doğada iç dışla, içte aynı şekilde dışarıyla bağlantılıdır. Bu nedenle Biomimari'de iç mekan ve dış mekan birbiriyle bütüncül olarak tasarlanmalı dış içi, içte dışarıyı yansıtmalıdır. Biomimari'de iç ve dış mekan ilişkisi organik mimariyi andırır; organik mimarlıkta yapı dış görünüşünü oluşturan kabuğu yerine iç mekanıyla önem kazanır. Diğer doğa korumacı mimarlık yaklaşımlarında ise iç ve dış mekan ilişkisi ile ilgili bir bağlantıya yer verilmemiştir. Biomimari klasik tarzda şekillenen strüktür tasarımlarına sıcak bakmaz bu tür strüktürlerin yerini oran ve orantılarıyla başlı başına bir tasarım ögesi olarak ele alan strüktürel yaklaşımların değer kazanması gerektiğini düşünür. Biomimari'ye göre form fonksiyon ilişkisini açıklamaya çalışan kuramlar gerçekdışı çıkmazlardır; Biomimari form fonksiyon ilişkisini doğadaki gibi ele alır. Doğada fonksiyon bütünlü ilişkilidir. Doğadaki biçimlerin karakteristik özelliklerini incelediğimizde biçimlerin fonksiyona göre oluştuğunu görürüz, dolayısıyla Biomimari'nin form - fonksiyon ilişkisine olan açıklaması form ve fonksiyonun bir bütün olduğu birbirlerinden bağımsız düşünülmemesi gerektiğidir. Doğada fonksiyonlar birbirleriyle ilişki durumlarına göre kusursuz bir şekilde kümelenmişler, biyomimari'de de tasarım bu doğrultuda gerçekleştirilmelidir. Yapının içinde eylemlerin ayrıştırılmasında ilk adım fiziksel ve psikolojik ihtiyaçların kültürel

duruma göre belirlenip birbirlerine ilişki durumlarına göre konumlandırılmaya çalışılması bu doğrultuda yapının fonksiyon şemasının çıkarılmasıdır. Ardından yapılmış benzer projelerin taranması aşamasına gelinir, ardından fonksiyonların yapı içindeki yeri belirlenir. Fonksiyonların yeri belirlenirken her eylem birbiriyle ilişki durumuna göre kümelendirilmeli ve fonksiyon şeması çıkarılmalıdır. Doğa korumacı yaklaşımların içerisinde form fonksiyon strüktür ilişkilerine en fazla açıklama getirmeye çalışan yöntem Biomimari'dir bu vasfıyla diğer yöntemlere üstündür.

Çizelge 4. 1. Biomimari ve Doğa Uyumlu Tasarım Yöntemleri Karşılaştırması

	Ekolojik Mimari	Sürdürülebilir Mimari	Organik Mimari	Biomimikri	Biomimari
Ana Özellik	Ekolojik olmalı	Sürdürülebilir olmalı	Doğal olmalı	Doğadan esinlenmeli	Doğadan ilham almalı
Felsefe	Doğayla bütünleşik (Çevre kirliliğine tepki olarak gelişti)	Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik çözümler sunmalı (Çevre kirliliğine tepki olarak gelişti)	Doğaya uyumlu olmalı (Modern mimarlığa tepki olarak gelişti)	Doğadan ilham alan çözümler sunmalı (Doğadan çözümler bulma adına gelişti)	Yapıda form, malzeme, işleyiş doğal olmalı (Doğayla bütünlük adına gelişti)
Ünlü Mimarları	Sembol mimarı yok	Sembol mimarı yok	Frank Lloyd Wright	Sembol mimarı yok	Javier Senosian
Çıkış Yılı	1950'ler	1970'ler	1910'lar	1990'lar	1990'lar
Ekoloji	Önemli	Önemli	Önemsiz	Önemli	Önemli
Sürdürülebilirlik	Önemli	Önemli	Önemsiz	Önemli	Önemli
Malzeme	Ekolojik olmalı	Sürdürülebilir olmalı	Doğal malzeme kullanılmalı	Sürdürülebilir olmalı	Doğal malzeme kullanılmalı
İç Mekan	Ekolojik olmalı	Sürdürülebilir olmalı	Dış mekanı yansıtmalı	Sürdürülebilir olmalı	Dış mekanı yansıtmalı
Dış Mekan	Ekolojik olmalı	Sürdürülebilir olmalı	İç mekanı yansıtmalı	Sürdürülebilir olmalı	İç mekanı yansıtmalı
Ünlü Yapıları	 Dominica Resort Otel	 Rogiet İlkokulu	 Şelale Evi	 Pearl River Kulesi	 Nautilus Ev

Biyomimari'de doğadaki sistematığın anlaşılması büyük önem taşır. Bu bağlamda, çalışmada, biyoloji temelli bilimsel kuramlar ile mimarlık kuramları ilişkisi kapsamında, doğa bilimlerinin kuramlarının mimarlıkta uygulanabilmesine dayalı bir yaklaşımdır. Biomimari ilhamını doğadan alan; gerek form gerekse yapının işleyiş prensiplerinin doğaya uygun olması noktasından çıkış alırken gerek malzeme ve yapım tekniğini konusunda da gerekse korumacılık anlamında tercihini doğadan yana kullanan mimari tasarım disiplindir. Bu nedenle doğaya önem verme ve doğaya uyum süreci bağlamında diğer mimari disiplinlere göre daha kapsamlı bir yapısı vardır. Çizelgeden anlaşıldığı gibi Biomimarinin diğer doğa temelli mimari tasarım yaklaşımlarına göre bazı üstünlükleri vardır; Biomimarinin hem form hem de işleyiş bakımından doğadan ilham alması onu diğer tasarım yöntemlerinden ayırır. Ekolojik mimari Biomimari'ye göre doğanın işleyişini tasarımda kilit duruma koymayı daha az önemserken, sürdürülebilir mimari ise temelinde ekolojik görüşün yer aldığı ekonomik ve sosyal hedeflerin vurgulandığı mimari türüdür. Biomimari'ye en yakın mimari tasarım anlayışının organik mimari olduğunu söylemek mümkündür; ancak ondanda doğadan işleyişinden ilham alma ve formu doğadan çıkarma açısından ve doğayı koruma algılayışı açısından birçok noktada ayrışır.

Biomimari doğada meydana gelen tahribatı azaltma anlamında da gerek malzeme seçimi gerekse sürdürülebilir çözümler geliştirmeye önem veren bir mimari disiplindir. Biomimari'de önemli konulardan biri yapıda malzeme kullanımındır; Biomimarinin konuya yaklaşımı organik mimariye benzer yani yapıda doğal malzeme kullanımını destekler; böylelikle enerji verimliliğini artırır. Biomimari tasarımda önemli konulardan biride enerji korunumudur ve doğal enerji türlerinin yapıda kullanımını savunur. Yapıda enerji korunumu konusunda dikkat edilecek diğer hususlar düşük CO₂ ve C salın sistemlerin seçilmesi ve elektrik tasarrufu sağlayacak şekilde tasarımın gerçekleştirilmesidir. Tüm bu önlemler Biomimari tasarımda doğaya verilen zararı en aza indirirken, doğadan elde edilen kazanımları artırıp yaşam konforunu artırmak içindir; doğa korumaya yönelik bu tarz yaptırımlar tüm doğa korumacı yaklaşımların ortak özelliğidir. Sonuç olarak Biomimari doğadan çıkış alan yaklaşımını tasarımın başından sonuna kadar devam ettiren bir yaklaşım olduğu için diğer tasarım yaklaşımlarına göre daha bütüncül bir tavır içerir.

4.11. Biomimari Üzerine Örnekler

4.11.1. William Tsui Konutu



Şekil 4. 13. William Tsui Konutu Giriş Cephesi, [45]

Eugene Tsui doğa ve yaşam arasında doğru bir bağ kurmuş University of Oregon mezunu California'lı mimardır; 21.yy'da mimarların gelişen teknoloji ile birlikte doğaya meydan okuyan bir mimarlık anlayışı geliştirdiğini ve bunun değişmesi gerektiğini düşünür. Kendisi aynı zamanda University of California'da master ve doktora eğitimi görmüştür. Tasarımcının yapılarının tamamında doğaya olan tutkusunun izlerini görmek mümkündür ve mimar bu doğrultuda tasarımını gerçekleştirirken ilhamını doğadan alır. Mimarın tasarım prensibini doğaya zarar vermeden yaşamaya ve yapılaşmaya çalışmak olarak özetlemek mümkündür; bu doğrultuda mimar sıklıkla yapılarında yel değirmenleri ve etkin güneş enerjisi kullanımına gider. Doğa ve insanlık arasındaki köprünün doğru kurulmasında emeği geçen mimarlardan biri Tsui'dir; O'nun sanatı doğadaki strüktürleri yapılarında en iyi şekilde yansıtır, yapıları fonksiyonel ve ekolojik değerleri gözetir.

William Tsui konutu Berkeley, California’da bulunmaktadır; yapı Tsui’nin mimari tasarım anlayışı Biomimari tasarım anlayışıyla örtüşmektedir; mimar yapılarında toksik olmayan materyalleri kullanmakta doğal yapım tekniklerinden ve doğal malzemedan vazgeçmemektedir. Söz konusu yapıda da mimar doğanın kulağına fısıldadıklarını tasarımında uygulamıştır. Yapının araziye yerleştirilişi ve güneşten faydalanışında Biomimari tasarım ilkelerini gözlemlemek mümkündür. Yapıyı form ve fonksiyon açısından incelediğimizde ise yapının doksan derecelerden kaçınan amorf, eğrisel formu ile doğada var olan canlıların formlarına benzer yapıda olduğunu söyleyebiliriz. Tsui yapılarında toksik olmayan ekolojik malzemeleri kullanmayı sever, bu projesinde de toksik olmayan malzeme kullanımına özen göstermiş ve yapıda güneş enerjisi de kullanılmıştır.

Tsui’nin mimarisi tamamen doğadan alınan derslerle yapılaşmış bir mimari türüdür; gerek form, gerek strüktür, gerekse malzeme açısından doğaya öykünen bir mimari tasarım anlayışına sahiptir. Söz konusu ev dünyadaki en sağlam evlerden biridir, mimar yapıda su ayıplarının strüktüründen ilham alarak tasarımını gerçekleştirmiştir. Binada gizli bir drenaj sistemi tasarlanmıştır; bu sistem yapıyı sel ve taşkınlardan koruyacak özelliktedir. Güney cephedeki pencere ise güneş enerjisi ile doğal ısıtma için olanak sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Yapıyı mimari ve iç mimari açıdan incelendiğinde doğal malzeme kullanımına özen gösterdiği ve renk seçimlerininide bu doğrultuda gerçekleştirdiği görülür.



Şekil 4. 14. William Tsui Konutu Sağ Yan Cephesi ve İç Mekanı, [45]

4.11.2. Nautilus Konutu



Şekil 4. 15. Nautilus Evi Gece Görünüşü, [46]

Mimar Javier Senosian tarafından 2006'da tasarlanan konut, ünlü kriket oyuncusu Sachin Tendulkar eşi ve iki çocuğu için Meksika'da inşa edilmiştir; gerçekleştirilmiş en başarılı Biomimari örneklerinden biridir. Deniz kabuğu görünümündeki ev görenleri oldukça şaşırtacak şekilde etkileyici bir güzelliكتedir. Meksika bir deprem bölgesi olduğu için Javier Senosian yapıyı deprem şartlarına uygun olarak inşa etmiş, yatay ve alçak tasarlanan yapısı ile son derece güvenli bir yerleşim birimi haline getirmiştir. Projede girişteki büyük vitray pencere ve tavanlarda bulunan yuvarlak pencereler sayesinde gün ışığından etkin bir şekilde yararlanılmış, yapıda doğal havalandırma kullanılmıştır. Herhangi bir bakım gerektirmeyen deniz kabuğu şeklindeki evin aynı zamanda iklim şartlarına göre ısınıp soğuyabilen bir ekosistemi mevcuttur. Dış görünümü deniz kabuğu olarak düşünülen evin iç tasarımı da bununla ilişkili olarak su altı ve doğa temalarından ilham alınarak düzenlenmiştir.



Şekil 4.16. Yapının Vaziyet, Kesit ve Görünüşü [47]

Yapının vaziyet planında zemin başlangıçta spiral olarak tasarlanmıştır; spiral üzerinde biraz çalışıldığında spiral üzerindeki fraktallerin deniz kabuğundaki fraktallere benzerliği fark edilmiş ve tasarımın yönünü deniz kabuğu eve doğru değiştirmiştir. Arsaya geldiğinizde sizi yapının girişine merdivenler götürür. Bu mekanda elde edilmek istenen sıra dışı bir giriştir buda girişteki vitraylarla sağlanmıştır; yapıya girdikten sonra ise karşınıza çıkan ne zeminde nede tavanda birbirine paralel gitmeyen eğrisel duvarlardır. Merdivenlerden yukarıya doğru çıkıldığında ise bitki örtüsünün üzerinde süzülüyormuş hissinin eşlik ettiği bir alanla karşılaşılır. Salyangoz'un arkasında özel ve servis alanı dolanmakta ve bu alanda yatak odaları, gömme dolaplar, banyolar ve mutfak bulunmaktadır. Tavanlar ve mobilyalar 4-5 cm'lik ferroçimento kabuğu gibi iş görürler; yapısal bükülmezliği sağlayan ise çifte kıvrımın sürekli spiralindeki ana şekildir. Havalandırmayı sağlamak için iki adet yeraltı kanalı bulunur, dışarıdaki hava girdiğinde ev mevsime göre ısınır ya da soğur. Sıcak havalarda, hava deniz kabuğu spiriline dolanarak serinletip ferahlatır; sıcak havayı yukarı itip deniz kabuğunun üst kısmından dışarıya çıkar: öte yandan, dışarıdaki derece düşük ise kanallardan içeri giren hava evi ısıtmaktadır.

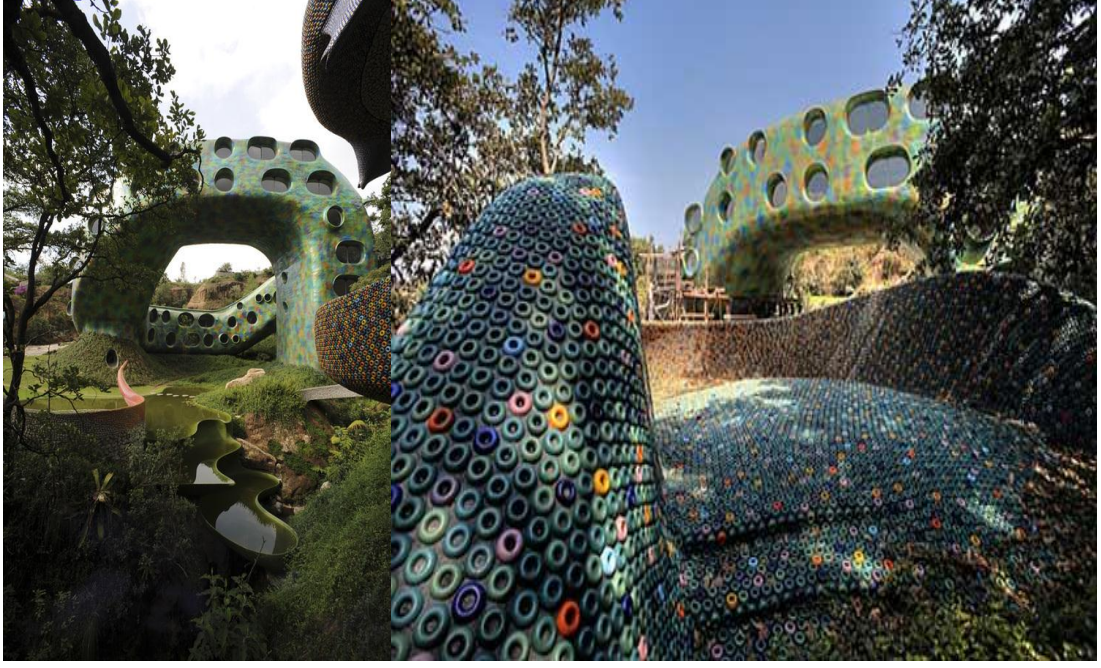
4.11.3. Quetzalcoatl Nest Evi



Şekil 4. 17. Quetzalcoatl Nest Evi Görünüşü, [48]

Javier Senosiain 1948 doğumlu Meksikalı akademisyen ve mimardır; Biomimari alanında yaptığı çalışmalarla ünlüdür; yapının doğayı temsil etmesi, doğada var olan bir formdan esinlenmesi gerektiğini söyler. Mimarın yapılarında doğal çevreye kusursuz bir saygının var olduğunu söylemek mümkündür ve kendisi rutin yapı tasarımlarına karşıdır renk ve dokuyu yapılarında ustaca kullanır. Quetzalcoatl Nest yapısı 2008 yılında tamamlanmış, 5000 m²'lik alana yapılmış 10 haneli bir konut projesidir. Söz konusu projenin tasarlandığı alan oldukça farklı kotlara sahip, zengin biyolojik çeşitliliğe ve topoğrafyada bulunan çok sayıda mağaraya sahip bir arazidir. Meksika'nın deprem bölgesi olması nedeniyle arsada bulunan dere yatağının çevresindeki mağaralar güvenlik nedeniyle ortadan kaldırılmıştır, mağaraları ortadan kaldırma işlemi sırasında bir adet kraterle rastlanmıştır. Arazide bulunan mağaralardan sadece 50m*6m ebatta olan en büyük mağara tasarımda kullanılmak üzere korunmuştur. Söz konusu mağaranın ağzına bir




yılanbaşı tasarlanmış ve bu şekilde projenin geri kalanının konseptine uyum sağlamıştır.



Şekil 4. 18. Quetzalcoatl Nest Evi Görünüşleri ve Dokusu, [48]

Senosiain söz konusu tasarımda renk, doku ve topoğrafyayı ustaca kullanılmıştır. Yapının yılan formundan esin almasının nedeni bahçedeki ağaçların hiçbirini kesmeden yapılaşma arzusundan doğmuştur, doğal topoğrafyayı bozacak bir hafriyatla yapılmamıştır. Projede yılanın en tepe noktasına su tankı yerleştirilmiş, kapıcı ve 10 adet depo birimi de bu kısma konumlandırılmıştır. Yapının mimari projesi doğaya öykünen ve doğayı koruyan yaklaşımıyla nitelikli bir Biomimari tasarım örneğidir. Yapının dış formunun doğadaki eğriliklerden esinlenmesi iç mekanda da aynı şekilde devam eder; yapının iç mekan ve dış mekan ilişkisi doğru bir Biomimari yaklaşım örneğidir. Binanın cephesine bakıldığında Biomimarinin gerek yapıdaki doku kullanımıyla, gerekse eğrisel amorf modelli pencerelerin seçilmesiyle yapıda bütüncül bir sonuç yakalanmıştır. Binada iç mekanın dışı, dış mekanda içi yansıtması tasarımın doğadaki gibi bütüncül bir şekilde gerçekleştirildiğini saptayabilmemizi sağlar. Yapıda arazinin var olan potansiyeli etkin bir şekilde kullanılmış; yapıda doğal aydınlatma ve doğal havalandırma sağlanmıştır.

Çizelge 4. 2. Biomimari Yapı Örneklerinin Kriterlere Göre Değerlendirilmesi

	William Tsui Konutu	Nautilus Konutu	Quetzalcoatl Nest Evi
			
Yapının Konumu	California, Berkeley	Meksika, Mexico City	Meksika, Naucalpan
Yapım Yılı	1993-1995	2006	2008
Doğa Estetik İlişkisi	Yapıda doğadan gelen amorf ve spiral formların kullanımına özen gösterilmiş, doğal görünümlü bir yapı tasarlanmaya çalışılmıştır.	Yapıda deniz kabuğundan esinlenilmiş estetik açıdan deniz kabuğu görüntüsü stilize edilmeye çalışılmıştır.	Yapıda kıvrımlı olduğu için yılan formundan esinlenilmiş yapı içeriden ve dışarıdan yılan benzetilmiştir.
Arazi İlişkisi	Yapının araziye konumlanması ve güneşten faydalanışı Biomimari tasarım ilkelerine uygundur.	Yapının araziye konumlanması ve güneşten faydalanışı Biomimari tasarım ilkelerine uygundur.	Yapının araziye konumlanması ve güneşten faydalanışı Biomimari tasarım ilkelerine uygundur.
Fonksiyon İlişkisi	Yapıda çözülmüş form fonksiyon ilişkisi bütüncül olduğundan ötürü Biomimari tasarım ilkelerine uygundur.	Yapıda çözülmüş form fonksiyon ilişkisi bütüncül olduğundan ötürü Biomimari tasarım ilkelerine uygundur.	Yapıda çözülmüş form fonksiyon ilişkisi bütüncül olduğundan ötürü Biomimari tasarım ilkelerine uygundur.
Mekan İlişkisi	Biomimari de mekan doğaya yakın olup doğayı kucaklayabildiği derecede kullanıcıyı mutlu eder, söz konusu projede mekanla doğa iç içeliği başarıyla sağlanmıştır.	Biomimari de mekan doğaya yakın olup doğayı kucaklayabildiği derecede kullanıcıyı mutlu eder, söz konusu projede mekanla doğa iç içeliği başarıyla sağlanmış, iç mekanla doğanın hissedilmesi için iç bahçe tasarlanmıştır.	Biomimari de mekan doğaya yakın olup doğayı kucaklayabildiği derecede kullanıcıyı mutlu eder, söz konusu projede mekanla doğa iç içeliği başarıyla sağlanmış arazide var olan bir mağara korunup projeye dahil edilmiştir.
Strüktür İlişkisi	Yapının strüktür tasarımında klasik anlayıştan ziyade strüktürün oran ve orantılarıyla başlı başına bir tasarım ögesi olarak ele alınması durumu projede mevcuttur.	Yapının strüktür tasarımında klasik anlayıştan ziyade strüktürün oran ve orantılarıyla başlı başına bir tasarım ögesi olarak ele alınması durumu projede mevcuttur.	Yapının strüktür tasarımında klasik anlayıştan ziyade strüktürün oran ve orantılarıyla başlı başına bir tasarım ögesi olarak ele alınması durumu projede mevcuttur.
Form İlişkisi	Yapıda form fonksiyon ilişkisi Biomimari ilkelerin gereğince oluşmuş iç ve dış mekan bütüncül bir anlayışıyla tasarlanmıştır.	Yapıda form fonksiyon ilişkisi Biomimari ilkelerin gereğince oluşmuş iç ve dış mekan bütüncül bir anlayışıyla tasarlanmıştır.	Yapıda form fonksiyon ilişkisi Biomimari ilkelerin gereğince oluşmuş iç ve dış mekan bütüncül bir anlayışıyla tasarlanmıştır.
Malzeme ve Yapım Teknikleri	Toksik olmayan doğal materyaller yapıda kullanılmış renk seçimleri doğal tonlardan yana gerçekleştirilmiştir.	Toksik olmayan doğal materyaller yapıda kullanılmış renk seçimleri doğal tonlardan yana gerçekleştirilmiştir.	Toksik olmayan doğal materyaller yapıda kullanılmış renk seçimleri doğal tonlardan yana gerçekleştirilmiştir.
Enerji Korunumu	Güneş enerjisinden faydalanılmış, yapıda doğal aydınlatma ve doğal havalandırma sağlanmıştır.	Havalandırmayı sağlamak için iki adet yeraltı kanalı bulunur, dışarıdaki hava girdiğinde ev mevsime göre ısınır ya da soğur.	Yapıda arazinin var olan potansiyeli etkin bir şekilde kullanılmış; yapıda doğal aydınlatma ve doğal havalandırma sağlanmıştır.

4.12. Bölüm Sonuçları

Dördüncü bölüm tezin esas konusu olan Biomimari konusunun ele alınıp incelendiği kısımdır. Bu nedenle ilk önce bölümde estetik konusu ele alınmış; gerçekte neyi hangi nedenlerle güzel olarak algıladığımız açıklanmıştır. Estetik, çevre estetiği, doğada estetik ve altın oran gibi konuların biomimariyi niçin güçlü bir tasarım yaklaşımı haline getirdiği açıklanmıştır. Ardından tez kapsamında Biomimarinin doğayla ilişkisi anlatılarak doğa ve Biomimari'nin her yönüyle birbiriyle iç içe kavramlar olduğu saptanmıştır.

Bölümde anlatıldığı üzere Biomimari sadece yeşil bina konseptli bir yaklaşım değildir; diğer doğa korumacı mimari tasarım yaklaşımlarından en büyük farkıda budur. Biomimari hem tarz olarak, hem de çevreci olarak doğanın korunmasını ve sürdürülmesini savunur. Bu bölümde Biomimarinin doğru bir biçimde anlaşılması için Biomimari'de arazi, fonksiyon, mekan, strüktür, malzeme ve biçim ilişkisi açıklanmıştır. Özet olarak açıklamak gerekirse Biomimari gerek tasarım yaklaşımı gerekse konseptsel tasarım çizgisi açısından diğer doğa dostu tasarım yaklaşımlarından farklıdır; ancak en yakın olduğu mimari tasarım konseptinin organik mimari olduğu söylenebilir, ekolojik mimariye ve sürdürülebilir mimariye ise benzemez zira ekolojik mimari ve sürdürülebilir mimari tasarım konsepti değildir. Biomimari'nin organik mimariden ayrıldığı nokta ise Biomimari tasarım yönteminin doğanın tasarım yönteminin aynı olması ve doğadan öğrenip doğadaki gibi tasarım yapmamızı savunmasıdır.

Tez kapsamında Biomimari'yi uygulamak isteyenleri açıklayıcı olması açısından Biomimari'de tasarım sürecini baştan sona açıklayan bir bölüm oluşturulmuş, tezde bu tarzda bir yapı tasarlarken nelere dikkat etmesi gerektiği anlatılmıştır. Biomimari'nin okur tarafından anlaşılması ve kafasında netleşmesinin sağlanması için bu tarzda gerçekleştirilmiş yapılardan örnekler ve fotoğraflar sunulmuştur. Örneklerde görüldüğü üzere Biomimari form bağlamında doğadan esinlenirken, korumacı bağlamda da doğaya katkı sağlamayı amaçlamakta, kullanıcılarına doğayı yaşatmaktadır.

5. SONUÇ

Doğal denge içinde işleyen yeryüzündeki yaşam koşulları; insanoğlu var olduğundan bu yana, ilk önce nüfus artışıyla başlayan ilk uygarlık birimlerinin kurulması ve bunun sonucu olarak tarım ve hayvancılığa geçişle tarihindeki ilk müdahalelere maruz kaldı. Dünyada giderek artan nüfus ve gıda sorunu neticesinde daha çok arazi tarım ve hayvancılık için kullanılmaya başlandı. Enerji ve teknik aracılığıyla çevresini hedefleri doğrultusunda biçimlendirme olanağına sahip olduğumuz için zamanla etrafımızda ki arazileri büyük oranda değiştirdik. Sanayi devrimi ile birlikte doğayı değiştirme etkinliklerimiz ve bu etkinliklerin gün geçtikçe artan hızı ise uzun vadede olumlu sonuçlar doğurmadı. Sanayileşme ve savaşların azalmasıyla hızla artan nüfus artışının konut ve beslenme sorununu çözmek için sürekli olarak yeni araziler tahrip edildi, yollar, köprüler, tüneller yapıldı. Bu durum günümüzde de gelişen çevre bilincine rağmen halen devam etmektedir. İnsanların bilgisizlik, dar görüşlülük, umursamazlık içindeki tavır ve eylemleri yeryüzünde doğanın yanında kendileri içinde zararlı, geri dönüşü olmayan yıkımlara yol açmaktadır.

Tahminler altı milyarı aşan dünya nüfusunun nüfus kontrol politikalarına rağmen gelecek yıllarda da hızla artmaya devam edeceğini ve bu nüfusun büyük bir kısmının kentlerde yaşayacağını göstermektedir. Günümüzde bile insanların yeterli nitelikte ihtiyaçları karşılanamıyorken ardıl nesillerin eklenecek nüfusla nerede, nasıl, ne şartlar altında yaşayacağı yaşam biçimlerinin ve yerleşim strüktürlerinin ne şekilde gelişeceği önemli bir parametredir. Bu gün dünyamız küreselleşme sürecindedir; bu süreç büyük bir kısmının gelecekte yoksulluk içinde yaşama olasılığının olduğu, sosyal eşitsizliklerin, gelir farklarının ve fakirliği sergileyen ekonomilerin bulunduğu ve çevresel sorunların geçmişe nazaran çok daha sık yaşanacağı bir süreç. İnsanlar doğal ekolojik çevirimleri anlayıp kendilerini onlara uyduracak ve doğayla uyum içinde yaşamaya başlayacak mı, yoksa şimdiye kadar olduğu gibi doğaya karşı çıkıp ona hükmetmeye çalışmaya devam mı edecek. Dünyanın ve dünyadaki bütün canlıların geleceği bugün karşılarında duran çevreye ilişkin seçeneklerin yapılacağı seçimlere bağlıdır. Gelecekte nasıl bir dünya içinde

yaşanmak isteniyorsa çevre sorunları ile ilgili bu günkü seçimlerde ona göre yapılmalı; kentler ekoloji kavramını gözetecek şekilde inşa edilmelidir. Sürdürülebilir çözümler üretmede değişen çağın gelişen değerlerinin yarattığı ihtiyaçta iyimser ve yapıcı olunmalı, kötü gelişimlere ve olaylara umursamaz bakılmamalıdır.

Doğal kaynakları ekosistemlerin taşıma kapasitesi dahilinde verimli, tedbirli ve tutumlu bir şekilde kullanacak toplumların geliştirilmesi ve bu doğrultuda bir değişimin yaşanabilmesi için toplumun bilinç düzeyinde bir gelişimin gerçekleşmesi gerekmektedir. Bütün dünyada ekonomik, sosyal gelişmeyi ve çevrenin korunmasını beraberinde getirecek şekilde doğayla ve kendi kültürel mirası, manevi ve kültürel değerleriyle uyumlu, barış içinde, sağlıklı, istikrarlı, güvenli ve üretken bir hayat yaşama konusunda eşit olanaklar vererek ve sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilmesine katkıda bulunarak, kentleşen bir dünyada sürdürülebilir yerleşimlerinin, konut ve çevrelerinin gerçekleştirilmesi sağlanmalıdır. Ekoloji ve sürdürülebilirlik ilkelerine uygun gelişmeyi sağlamak açısından kaynaklar ve çevrenin özenle korunması gerekmektedir ve sürdürülebilir toplumda herkesin paylaştığı değerler tüm yaşayan canlıların varlıklarına saygı ve saygıyı betimleyen sevgi olmalıdır.

Doğanın arada sırada gidilecek seyirlik bir peyzaj olarak algılandığı günümüzde, yaşanan çevre sorunlarının temelinde, doğadan ve kendi doğamızdan giderek uzaklaşması ve doğayı kendinden ayrı bir varlık olarak algılaması yatmaktadır; oysaki doğa ve insan bir birinden ayrı bir birine karşıt varlıklar olmayıp, insan doğanın bir parçasıydı. Doğanın bir ögesi olarak geldiğimiz noktada, sorunlarının çözümünü yine doğada arayıp bulması gerekmiş ve bu nedenle de doğayı temel alan birçok disiplin gelişmiştir. Mimari bağlamda; tarihsel süreçten de görülebileceği gibi doğayla kurulan uyumlu ilişki biçimi kazanımlarıyla, doğayı karşısına alan ilişki biçimi ise yol açtığı sorunlarla gündeme gelmiştir. Tezde amaçlanan, mimarlıkta yüksek bir organizasyon olarak ele alınan doğaya uyumun ve bu sayede elde edilebilecek kazanımların tartışılması ve mimaride doğaya uyum süreci bağlamında geliştirilmiş mimari tasarım yaklaşımlarının karşılaştırılması

olarak incelenip neden Biomimari sorusunun cevaplarını araştırmaktır. Literatür taraması ve gözlem yoluyla elde edilen bilgilerin ışığında şekillenen tezde ayrıca, mimari tasarım eyleminin nasıl olması gerektiğinin de izi sürülmektedir. Bu doğrultuda, "doğa", mimariye raslantısallık ve keyfilikten uzak, ilkeleri olan temel bir dayanak olarak ele alınmıştır. Yapı sektörünün faaliyetleri içinde çevreye en fazla zarar veren sektör olması nedeniyle, mimarlığın doğasıyla uyumlu ilişkisinin incelenmesi, hızla bozulan doğanın korunmasında mimarlara düşen sorumluluk açısından da ayrıca önemlidir. Doğanın bir parçası olan insanoğlunun bugün geldiği noktada, sorunlarının çözümünü yine doğada araması gerekmektedir. İlk çağlardan bugüne, mimari açıdan doğayla kurulan uyumlu ilişki biçimi kazanımlarıyla, doğayı karşısına alan ilişki biçimi ise yol açtığı sorunlarla dikkat çekmektedir. Tezde amaçlanan, mimarlıkta yüksek bir organizasyon olarak ele alınan doğaya uyumun ve bu tür mimari yaklaşımlarla elde edilecek kazanımların ortaya konmasıdır. Yapılaşmanın yürüttüğümüz faaliyetler içerisinde çevreye en çok zarar veren sektör olması nedeniyle, mimarlığın doğayla uyumlu ilişkisinin incelenmesi, hızla tahrip edilmekte olan doğanın korunmasında mimarlara düşen sorumluluk açısından da ayrıca önemlidir.

Mimarlık pek çok kez doğadan referans alan tasarım yaklaşımları geliştirmiştir; zira insanoğlu kendi gelişim süreci içerisinde de doğayı kendine rehber olarak alma eğilimindedir, mimarlıkta bu yaklaşım, doğanın strüktür ve formlarından yararlanma olarak kendisini gösterir. Bu anlamda ekoloji ve sürdürülebilirlik temelli mimari tasarım yaklaşımları ardıl nesillere yaşanabilir bir dünya yaşatma bağlamında önemlidir. Bilim ve teknolojinin tüm olanaklarından faydalanan ancak, enerjinin etkin kullanımının ötesine geçen, biyoloji temelli bilimsel kuramlarda yer alan ilkeler doğrultusunda, bütüncül, çevresiyle karşılıklı yarar ilişkisi içinde değişkenlik ve tepkisellik gösterebilen, sistemin bir parçası olabilen tasarımlar üretmek gereklidir. Ancak bu şekilde, ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramının sahip olduğu bütüncül yaklaşım çevreye duyarlı mimari tasarım ürünlerinin üretilmesine neden olup daha yaşanabilir bir dünyaya sahip olmamızı sağlayacaktır. Tez kapsamında ele alınan doğaya uyumluluk, doğanın işleyişindeki temel esaslara uyumdur. Biçimsel benzetmeyle yetinmeden, sistemin özüne, mantığına uygun, neyi niye yaptığını

bilerek tasarım yapmak, aynı zamanda 21. Yüzyılın çevresel sorunlarına da cevap verebilecek nitelikte bir yaklaşımdır. Hazırlanan çalışmada Biomimarinin doğaya önem veren tasarım yaklaşımları içindeki yeri ve bu yerin sağlamlığı anlatılmıştır. Biomimari hem görsel açıdan hem de işleyiş açısından doğadan çıkış alan bir tasarım yöntemi olarak doğaya yönelim fikrini içeren disiplinler arasında yeni ve önemli bir konuma sahiptir.

Sonuç olarak, doğaya uyumlu örnekler kazanımlar açısından incelendiğinde; gerek doğal çevrede, gerekse yapılı çevrede, doğal verilerin, yenilenebilir kaynakların ve canlı-cansız doğal öğelerin etkin kullanımıyla, kullanıcı doğasının ve kültürünün dikkatli analizi ve tasarıma yansıtılmasıyla hem fiziksel, hem ekonomik, hem de psikolojik-sosyal-kültürel açıdan kazanım sağlayan mimari yapılara ulaşmanın mümkün olduğu görülmüştür. Kullanıcısına, topluma ve Doğa'ya dair bu kazanımların, birey ve toplum sağlığı açısından olduğu kadar, mimarinin doğanın korunmasındaki sorumluluğu açısından da önemli olduğu vurgulanmıştır. Kısaca tez kapsamında Biomimari ve doğaya uyum süreci içinde geliştirilmiş diğer mimarlık örnekleri incelenmiştir. Geleneksel ya da yöresel olanla sınırlı kalmayan, diğer taraftan da teknik mimarlık örneği olarak enerji korunumu ilkesinin ötesine geçen, bütüncül bir sistem düşüncesinin hakim olduğu biomimarlık anlayışının önemi anlatılmıştır.

KAYNAKLAR

J. COOK, İ. ÖZKERESTECİ, Ekolojinin Mimarisi, Domus M., 2001, s. 10.

N. F. DEMİRBİLEK, D. E. ERYILDIZ, Güneş Mimarlığı, Temiz Enerji Vakfı Yayınları, Ankara 2001.

Jale Necdet ERZEN, Çevre Estetiği, ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık, Ankara 2006

Osman GÜREL, Doğa Bilimleri Tarihi, İmge Yayınları, İstanbul 2001, s. 19.

Ergun GÜRPINAR, Çevre Sorunları, Der Yayınları, İstanbul 1992, s. 13.

Orhan HANÇERLİOĞLU, Düşünce Tarihi, Remzi Kitabevi, İstanbul 1983, s. 8.

Umut Tuğlu KARSLI, Sürdürülebilir Mimarlık Çerçevesinde Ofis Yapılarının Değerlendirilmesi ve Çevresel Performans Analizi İçin Bir Model Önerisi, M.S.G.S.Ü., İstanbul 2008, s. 21, 24, 38, 55.

Özlem Bahadır KEBABCI, Mimarlıkta doğaya uyum ve elde edilebilecek kazanımların örnekler üzerinden incelenmesi, İ.T.Ü., İstanbul 2006, s.7,31.

Esra YEŞİLYURT, Biyoloji temelli bilimsel kuramlar ile mimari tasarım ilişkisi, İ.T.Ü., İstanbul 2008, s.14.

T. TSOI and S. CHOI, Monitoring of Solid Waste in Hong Kong, Waste Statistics for 2002, Published By Facilities Group, Hong Kong 2003.

Ken YEANG, Eko Tasarım, Yem Yayın, İstanbul 2008, s. 30, 67, 101, 147, 149, 187

V. LE-DUC and E. EMMANUEL, The Foundation of Architecture- Selection from the Dictionnaire Raisonne, Translition by Kenneth D. Whitehead, New Tork 1990, s 25.

Javier SENOSAİN, Bio Architecture, Oxford Press, Burlington 2003, s. 2, 3, 9, 11, 12, 16, 17, 27, 29,30

Hüseyin YURTSEVER, Doğal Yapılaşma İlkelerine Dayalı Bir Biçimlendirme Yöntemi, İ.T.Ü., İstanbul 1986, s.3.

İNTERNET KAYNAKLARI

[1] <http://tr.wikipedia.org/wiki/Do%C4%9Fa>, (1 01 2013)

[2] <http://tr.wikipedia.org/wiki/Mimarl%C4%B1k>, 1 ocak 2013

[3] <http://tr.wikipedia.org/wiki/Mimarl%C4%B1k>, 1ocak 2013

[4] <http://www.1resimler.com/r-iscehisar-resimleri-1503-iscehisar-frig-vadisi-8009.html>, 1 ocak 2013)

[5] <http://www.sosyalmekean.net/forum/faydali-bilgiler/9273-peri-bacalari-fotograflari.html>, 1 ocak 2013

[6] <http://www.unutulmussanatlar.com/2012/12/cadrcık.html>, 5ocak 2013)

[7] http://tr.wikipedia.org/wiki/Ernst_Haeckel, 5ocak 2013

[8] (<http://tr.wikipedia.org/wiki/Ekoloji>, 5ocak 2012)

[9] www.japanfs.org/, 15 ocak 2006)

[10] http://tr.wikipedia.org/wiki/Ernst_Haeckel,15 ocak 2013

[11] gap.gov.tr/gap/gap-ve-surdurulebilir-kalkinma, 15 ocak 2012)(en.wikipedia.org, mart 2013, ocak 20012)

[12] http://tr.wikipedia.org/wiki/Kyoto_Protokol%C3%BC, 25 ocak 2013)

- [13] <http://www.tarih.gen.tr/forum/psikoloji/992-uyum.html>, 25 ocak 2013
- [14] <http://www.archdaily.com/31987/ecological-resort-in-dominica-buro-ii/>, 25 ocak 2013
- [15] <http://www.archicentral.com/green-office-2015-by-rau-architects-11185/#more-11185>, 1 şubat 2013
- [16] <http://www.bahriyeucok.kadikoy.bel.tr/HaberDetay.aspx?id=18>, 1 şubat 2012
- [17] <http://white-design.com/architecture/rogiet/>, 1 şubat 2012
- [18] http://www.yesilbina.com/Siemens-Gebze-Tesisleri_p7.html, 1 şubat 2012
- [19] <http://www.analogy.itgo.com/collins.htm>, 1 şubat 2013
- [20] <http://www.fallingwater.org/>, şubat 2012
- [21] <http://www.archdaily.com/150272/ad-classics-leca-swimming-pools-alvarosiza/>, 2012
- [22] <http://www.duyguguncesi.net/?p=6947>, şubat 2012
- [23] http://www.teknolojide.com/doganin-tasarima-dokunusu_4509.aspx, şubat 2012
- [24] <http://v3.arkitera.com/g146-biomimicry.html>, şubat 2012
- [25] http://www.biomimicry.org/reviews_text.html, şubat 2012
- [26] <http://v3.arkitera.com/g146-biomimicry.html>, şubat 2012
- [27] <http://inhabitat.com/building-modelled-on-termites-eastgate-centre-in-zimbabwe/>, şubat 2012
- [28] http://en.wikipedia.org/wiki/Pearl_River_Tower, şubat 2012

- [29] <http://www.felsefeforumu.com/viewtopic.php?f=45&t=344>, şubat 2012
- [30] <http://www.altinoran.org/resim.html>, mart 2013
- [32] <http://www.resimrehberi.com/resimleri/5475/Doga-resimleri-13.html>, mart 2013
- [33] <http://www.arkitera.com/haber/index/detay/enerji-bilgi-ve-teknoloji-yonetim-merkezi-ebitem-binasi-mimari-proje-yarismasi-iptal-edildi/1136>, mart 2013
- [34] <http://yerfizigi.blogcu.com/arkeo-jeofizik-2/10569533>, 2013
- [35] <http://www.mimarlarodasiankara.org/dosya/dosya17.pdf>, mart 2013
- [36] <http://bilim-teknoloji-arastirma.blogspot.com/2010/12/bitkilerden-ornek-alnan-kubbe-tasarm.html>, 2012
- [37] <http://www.icosasystems.com.tr/index.php?modul=menu&id=128>, mart 2013
- [38] <http://expositionframes.tumblr.com/post/36506012853/fuji-group-pavilion-expo-70-osaka>, mart 2013
- [39] <http://www.modernmimari.com/modern-yapilar/stadyumlar/451-munih-olimpiyat-stadi.html>, mart 2013
- [40] http://en.wikipedia.org/wiki/Casa_Batl%C3%B3, 2012
- [41] http://en.wikipedia.org/wiki/File:Bavinger_Exterior.JPG
- [42] http://www.yegal.k12.tr/kulup/mat_kulup.html/fraktal_resimler.html, mart 2012
- [43] <http://tr.wikipedia.org/wiki/Milet>, mart 2012
- [44] <http://v3.arkitera.com/h37843-dogal-malzemelerle-yaratici-fikirler-.html>, 2013

[45] <http://www.eugenetsui.com/archbuilt.html>, mart 2013

[46] <http://www.beautifullife.info/urban-design/living-in-a-shell-nautilus-house/>,
mart 2012

[47] <http://www.beautifullife.info/urban-design/living-in-a-shell-nautilus-house/>,
mart 2012

[48] <http://www.apartmenttherapy.com/look-quetzalcoatl-nest-by-javi-44167>, mart
2012

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi	14.08.1984	
Doğum yeri	Kadıköy	
Lise	1998-2002	Maltepe Anadolu Lisesi (4.56) İstanbul, TÜRKİYE
Lisans	2002-2008	İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü (Onur Derecesi 3.15/4)
Yüksek Lisans	2011-2013	Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı

Çalıştığı Kurumlar

- 2008 Alp Yapı AŞ.
- 2009 Yılmaz Ahşap Ltd. Şirketi
- 2010 Nilden Mimarlık
- 2010 Fom Mimarlık
- 2011 Apex Mimarlık
- 2012 Han Mimarlık