

MİMARLIK PLANLAMA VE TASARIM ALANINDA AKADEMİK ARAŞTIRMA VE DEĞERLENDİRMELER

EDİTOR
DOÇ. DR. MURAT DAL



Genel Yayın Yönetmeni / Editor in Chief • C. Cansın Selin Temana
Kapak & İç Tasarım / Cover & Interior Design • Serüven Yayınevi
Birinci Basım / First Edition • © Aralık 2021
ISBN • 978-625-7721-42-4

© copyright

Bu kitabın yayın hakkı Serüven Yayınevi'ne aittir.

Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz, izin almadan hiçbir yolla çoğaltılamaz.

The right to publish this book belongs to Serüven Publishing.

Citation can not be shown without the source, reproduced in any way without permission.

Serüven Yayınevi / Serüven Publishing

Türkiye Adres / Turkey Address: Yalı Mahallesi İstikbal Caddesi No:6
Güzelbahçe / İZMİR

Telefon / Phone: 05437675765

web: www.seruyenyayinevi.com

e-mail: seruyenyayinevi@gmail.com

Baskı & Cilt / Printing & Volume

Sertifika / Certificate No: 47083

MİMARLIK PLANLAMA VE TASARIM ALANINDA AKADEMİK ARAŞTIRMA VE DEĞERLENDİRMELER

Aralık 2021

Editör

Doç. Dr. Murat Dal

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1

DİYARBAKIR SURLARINDA BAZALT TAŞI KULLANIMI

Emine EKİNCİ DAĞTEKİN 1

Bölüm 2

MİMARİ TASARIMDA BİYOMİMİKRİ

Murat KILIÇ & Sena KANDEMİR..... 15

Bölüm 3

MİMARİYE YERLEŞEN YALINLIK: MİNİMALİZM

Veli AKSOY & Murat KILIÇ 43

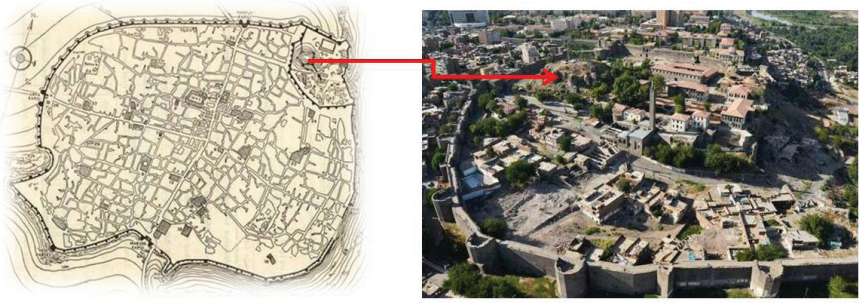
Bölüm 1

DİYARBAKIR SURLARINDA BAZALT TAŞI KULLANIMI

Emine EKİNCİ DAĞTEKİN¹

¹ Dicle Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, edagtekin@dicle.edu.tr, Orcid: 0000-0002-6868-5267

Tarihi belgelerde büyüklük, malzeme ve yapım tekniğinin etkileyici özelliklerinden söz edilen Diyarbakır kalesi, iç ve dış kale olmak üzere iki bölümden oluşur. Kale, Karacadağ'dan Dicle'ye uzanan geniş bir düzlükte kurulmuştur (Sözen, 1971, Resim1,2). Dış kale surları doğuda Dicle Vadisi, güneybatıda Ben-ü Sen sel yatağının sınırında bazalt plato üzerinde yapılmıştır (Parla, 2005; Boran, 2011; Aksoy, 2012).



Resim 2. Diyarbakır surları ve iç kale (Plan, Gabriel 1940, URL 1).

Diyarbakır kent surunun kuzeydoğu köşesinde yer alan iç kale, kentin ilk kurulduğu Amida/ Virantepe Höyüğü'nün bulunduğu yeri de kapsar (Gabriel 1940). Nüfusun artması ile kale büyütülmüş, iç kale dış kalenin idari merkezi olmuştur. Amida Höyüğü'nü saran surların bir bölümü, iç ve dış kale surlarının tamamına yakını günümüze ulaşmıştır (Resim 2).

Ana yapım malzemesi bazalt olan surlar; ana surlar, ön sur ve bir hendekten oluşmaktaydı. Surlar kalkan balığı biçiminde ve yaklaşık beşbuçuk km uzunluğundadır. Surların yüksekliği on ile oniki metre, duvar kalınlığı üç ile altı metre arasında değişmektedir. Surların kuşattığı alan doğu batı doğrultusunda 1700 metre, kuzey güney doğrultusunda ise 1300 metredir. Dış kale 82 adet burçtan, iç kale 16 adet burçtan oluşmaktadır (Dağtekin 2017, Gabriel 1940).



Resim 3. Diyarbakır surlarında burç tipleri

Sur duvarını bağlayan burçlar silindirik, dörtgen ve çokgen formlarda yapılmıştır (Resim 3). Kale üzerinde kenti dışarıya bağlayan dört kapı yer alır. Bunlar, kuzeyde Harput'a ve Fırat'a açılan Harput Kapısı, batıda Urfa'ya ve Kuzey Suriye'ye açılan Urfa Kapısı, güneyde Mardin'e ve Mezopotamya'ya açılan Mardin Kapısı ve doğuda Dicle Nehrine açılan Yeni Kapı'dır. Harput Kapısı'ndan başlayarak ilk beş burç ve beden duvarının önemli bölümleri 1931'de kentin havalanması için yapılan yıkım esnasında tahrip olmuştur. 1932 yılında arkeolojik araştırmalar yapmak üzere kente bulunan Albert Gabriel surların yıkımın engellemek üzere bir takım girişimlerde bulunmuş ve bu çabaları sonucu yıkım durdurulmuştur. Gabriel bu süreç içinde, günümüz onarımlarında referans olarak kullanılan fotoğraf, bilgi, harita ve çizimler hazırlayarak, sanat ve mimarlık tarihine katkı sunmuştur (Boran, 2011, Gabriel, 2014).

Tarih boyunca kentte hâkimiyet kuran birçok medeniyetin ortak eseri olan Diyarbakır surları, çeşitli dönemlerde onarılmış ve burç ilaveleri yapılmıştır. Bu onarımlar sırasında yer yer ikinci dış surun taşları kullanılmış, bazı yerlerde kabartma, süsleme ve figürlerle bezenmiş taşlar örgü içine yerleştirilmiştir (Assénat 2012, Kahveci 2008). Bu onarım ve eklemelerde, her dönem aynı malzeme kullanılmasına rağmen, yapım tekniği değişmiştir (Değertekin, 1999).

Urfa ve Mardin Kapı arasında yer alan ve diğer burçlara göre dikkat çeken büyüklük ile öne çıkan Ulu (Evli) Beden ile Yedi Kardeşler Burcu üzerinde yer alan yazıt ve figürlerle de oldukça gösterişlidir (Resim 6). İki de silindirik plan üzerine inşa edilen burçlar dört kattan oluşur. Büyük Selçuklu Sultan Melikşah döneminde onarılan kalenin üzerine tamir kitabesi yer alır. 1070 yılında Ahlat'tan Diyarbakır'a kenti ziyaret etmek üzere gelen Selçuklu Sultanı Alp Arslan, Dicle nehri üzerinde, Diyarbakır surlarını hayranlıkla izlemiş, surlara yaklaşınca elleriyle taşlarına dokunup göğsüne sürmüştür (Turan, 1996).

MALZEME VE YAPIM TEKNİĞİ

Bazalt, bölgede en fazla bulunan malzeme olmasından dolayı kentte surların yanı sıra, camilerde, han ve hamamlarda, medrese ve türbelerde, su bendleri ve çeşmelerde, evler ve sokaklar da yapım malzemesi olarak kullanılmıştır (Tekin, 1997).



Resim 4. Diyarbakır Ulu Cami

Surlar yığma yapım yöntemi ile yapılmıştır. Taş malzemenin yanı sıra tuğla ve bağlayıcı olarak da kireç harcı kullanılmıştır. Surlarda burç ve teraslarda yer alan kubbe ve tonozlarda kullanılan tuğlalar sıvasız bırakılmıştır. Tuğla boyutu ve örgü tekniği döneme göre değişmekle birlikte benzer biçim ön plana çıkar (Gabriel, 1993, Tekin, 1997). Surların yapımında kullanılan harçlar nehir kumu ve kireçten sağlanmıştır. Kum ve kireç oranı ile kullanılan kumun boyutu surların konuma göre değişmektedir.

Kentin mimari mirasın korunmasını ve geleceğe aktarımını bazalt taşı sağlamıştır. Bazalt taşı Karacadağ'ın kentte armağanı olarak Diyarbakır'ın fiziksel yüzü ve hafızasıdır (Dağtekin 2018). Bazalt özellikler surlarda kitabe, süsleme, figürlerde, dış ve iç duvarlarda, döşemede, kemerlerde ve dendanlarda sadece malzeme olarak değil görkemli işçiliği ile de öne çıkar (Resim 5).



Resim 5. Surlar üzerinde yer alan kitabe ve figür örnekleri

Diyarbakır bazaltı kentin mimari dokusunu belirleyen yapı malzemesidir (Resim 9,10). Bu doku yazılı ve görsel belgelerde genellikle surlar ve “kara taş” ifadesi ile özdeşleşmiştir. Diyarbakır surlarının tamamına yakınının yöresel malzeme olan bazalt taşından yapılmış olması UNESCO Dünya Kültür Mirası Listesi’ne dahil edilmesinde etkileyici bir özellik olarak vurgulanmıştır. Kentin simgesi durumuna gelen surların bazalt ile bütünlük oluşturması, coğrafi işaret olarak tescil edilme sürecinde de başvurulmuş etkin yapı grubu olmuştur (Dağtekin 2018).



Resim 6. Yok olan dış sur duvarı (URL 2)

Diyarbakır yöresinde Karacadağ bazaltının ait olduğu volkanitler yaklaşık onbir milyon yıl önce püskürmeye başlamıştır. Dicle nehrine yaklaştıkça düz bir plato oluşturmuş, kent bu plato üzerine kurulmuştur. Surların doğu ve güney kesimlerinde bazalt içinde gelişen soğuma çatlaklıkları gözlenebilmektedir. Soğuma çatlaklıkları Dicle nehrine bakan tüm yamaç boyunca surun hemen altında belirli sarpılıkta görülmektedir. Sarpılığın üzerinde, sur duvarı ile diklik arasında birkaç metre eninde bir tampon bölge bırakılmıştır (Toprak 2012)



Resim 7. Diyarbakır volkanik platosu ve Ulu Beden Burcu (URL 3)

Prof. Dr. Vedat Toprak ve pek çok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalarda Diyarbakır surlarının, kentin üzerinde yer aldığı bazalt platodan yapıldığı dile getirilmektedir. Kentin surları gibi diğer yapılarının da bazalt taşından yapılması malzemenin en yakın yerden üzerine kurulduğu ana kayadan ayırıp taşınabilir boyuta küçültebilecek ve maliyeti azaltan bir şekilde temin edilmesi ile sağlamıştır. Bu nedenle sur çevresindeki yapay sarplıkların tümünün “antik taş ocağı” statüsünde olduğu söylenebilir (Toprak, 2012), (Resim 6-7).

Bazalt taşı fiziksel olarak gözeneksiz veya gözenekli olmak üzere iki farklı türe sahiptir (Resim 8).



Resim 8. Ocaktan alınmış işlenmemiş ve kullanım için hazırlanan bazalt taş

Yörede bazalt taşının gözenekli olanı dişi, gözeneksiz olanı erkek taş olarak tanımlanır. Gözeneksizleri daha sert olup işlemesi zordur. İşlenebilirliğin tüm zorluğuna karşın gözeneksiz taşlar, daha yoğun ve sağlam yapıya bir sahip olduğundan taşıyıcı sistemde, kemer ve sütunlarda kullanılmıştır (Tekin, 1997, Şahin Güçhan vd., 1999, Şahin Güçhan vd., 2005).

Surlarda bazalt taşı genellikle ince yonu, kaba yonu, kesme taş ve moloz taş şeklinde kullanılmıştır. Taşlar 20-45 cm yüksekliklerinde, 30-80 cm uzunluklarında, 18-35 cm kalınlıklarındadır.



Resim 9. Kenarı çerçevesi ve kabartmalı taş kullanımı



Resim 10. Kılıcına taş kullanımı

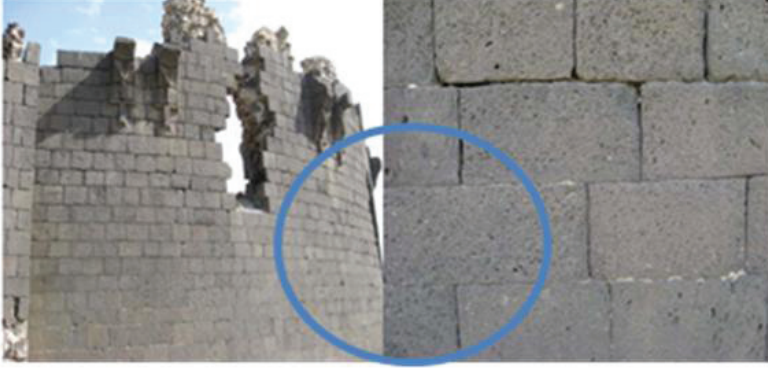
Surlarda bazalt taşı, dış cephe duvar örgülerinde;

- Kenarları düz, çerçevesi veya kabartmalı,
- Düzgün ve sıralı moloz taş şeklinde kullanılmıştır (Resim 9-10).
- Sur duvarlarının dış çeperlerinde, özellikle burçlarda zemine yakın bölgelerde duvar örgüsü içinde kılıcına, duvarın dış yüzeyine dik olarak, uzunluğu sur duvarlarının üçte ikisine ulaşan, silindir taş bloklar da bulunmaktadır (Resim 10).

• İç yüzeyde ise daha çok kaba yonu ve moloz taş örgü tekniği kullanılmıştır. Taşıyıcı duvarların gövdesi orta ve küçük boyutlarda moloz taş ve harçlarla yığma tekniğinde inşa edilmiştir.

Surlarda duvar örgülerinde, derzsiz ve derzli uygulamalar ile birleştirme yapılmıştır.

• Kesme taşlar, ön yüz ve yanları gönyelerinde yonulmuş, aralarında harç görünmeyecek kadar yanaştırılarak yapılan uygulama akça geçmez yada sıfır derz olarak tanımlanır. Bu uygulamada derzler bir çizgi halinde görülmektedir (Resim 11).



Resim 11. Bazalt taşının derzsiz uygulama biçimi

- Sıralı moloz örgüde bazalt taşlar, kenarları çekiçle düzeltilmiş dikdörtgen ya da çokgen yüzlü, ön yüzü 15 cm'den az olmamak koşuluyla düzgün bir biçim verilerek yapılmıştır (Resim 12).
- Moloz taşlar ise, kenarları prizmatikleştirilerek, yüz açılmasıyla (ön yüzünü düzelterek) yan yana harçla birleştirilmiştir.



Resim 12. Moloz taş kullanımı

Taş örgü uygulamasında, taşlar uygulanacak yerlerin boyutuna göre yaklaşık ölçülerde kesilir, taşlara çekiç, balyoz vb. aletlerle yüz açılır. Taş yükseklikleri özgün sıra dizimine göre ayarlanır. Yatay sıralar yükselirken aralar kireç harcıyla doldurulur (Resim 13).



Resim 13. Dış ve iç yüzeyde taş örgü örnekleri

Surlarda farklı dönemlerde yapılan onarımlarda uygulama biçimleri çeşitlilik gösterir. Zemine yakın olan yerlerde taşlar daha büyük ebatlarda yapılmış, üstlere doğru küçülmüştür. Onarım, tamamlama ve sağlamlaştırma çalışmaları yapının korunmasına katkı sunmakla beraber, dokuda oluşan farklılıklar yanıltıcı bilgi aktarımına sebep olabilmektedir (Resim 14).



Resim 14. Surlarda bazalt örgü sistemi ve kaplama taşlarında tahribatlar (URL 3)

SONUÇ

Surlar, birçok olumsuz nedenden dolayı bozulma süreci yaşamasına rağmen, bütünlüğünü büyük oranda koruyarak yapısal veriler ile özgün biçimde onarılmaya olanak sunmaktadır (Resim 15).



Resim 15. Evlibeden burcu onarım öncesi ve sonrası

Dünyanın en iyi korunmuş şehir surlarından biri olan Diyarbakır kalesinin günümüze ulaşmasında en önemli nedenlerden biri, kullanılan ana yapı malzemesinin bazalt taşı olmasıdır. 2015 yılında “ DÜNYA TARİHİ İÇİN ÖNEMLİ BİR EVRENSEL MİRAS” özelliği taşıdığından Diyarbakır Surları Dünya Miras Listesine dahil edilmiştir. Bu bağlamda kentin yüzü olan bazaltın kullanımı ve taş ustalarının sayılarının artırılmasının teşvik edilmesi, kent ve ülke ekonomisine katkı sağlayacak; yapıların tarihi, kültürel ve süreklilik değerini artıracaktır.

KAYNAKLAR

- Akatay M., 2014, Diyarbakır Bazaltlarının Bazı Önemli Malzeme Özelliklerinin Tahribatsız Yöntemlerle Belirlenebilirliğinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Maden Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Aksoy, M. A.. Diyarbakır Surları Bilgi Notu, Diyarbakır, Diyarbakır Yatırım Destek Ofisi, 2012.
- Arslan, R., 1999, Diyarbakır Kentinin Tarihi ve Bugünkü Konumu, Diyarbakır: Müzeşehir, Derleyen S. Özpallabıyıklar, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul, 81-108.
- Assénat M. , “Diyarbakır Surları: Bir Kronoloji Önerisi”, Uluslararası Diyarbakır Surları Sempozyumu Bildiri Kitabı, T.C. Diyarbakır Valiliği Kültür Sanat Yayınları, Diyarbakır, 2012, s. 53-66.
- Atan, A., 2000. Tarihi ve estetik değerleriyle Diyarbakır surları. D.Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fak. Yayınları, 1-3.
- Boran, A. 2011. “Diyarbakır Kalesi”, Medeniyetler Mirası Diyarbakır Mimarisi, s. 77-121. Diyarbakır.
- Dağtekin E.E., 2018, Coğrafi İşaret Olarak Diyarbakır Bazalt Taşı Ve Tescilli, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, Bahar -2018, Cilt:17, Sayı:66 (851-860).
- Dağtekin E.E., 2017, Bazalt Taşının Diyarbakır İç Kale Surlarında Kullanım Biçimleri ve Yerleri, IV. Uluslararası Taş Kongresi, 20-25 Mart, İzmir
- Değertekin, H., 1995. Diyarbakır surları ve tarihi yapılarındaki kitabeler ve kabartmaların tarihi geçmişi. Diyarbakır Tanıtma, Kültür ve Yardımlaşma Vakfı Yayını, s.30-32.
- Değertekin, H., 2003. Diyarbakır Surları Kitabeler ve Kabartmalar, Diyarbakır, Diyarbakır Tanıtma Kültür ve Yardımlaşma Vakfı Yayınları.
- Diyarbakır Kent Surları ve Hevsel Bahçeleri, 2015 yılında UNESCO Dünya Kültürel Miras Listesine alınmıştır (<http://whc.unesco.org/en/list/1488>, Erişim Tarihi: 03.10.2016).
- Gabriel A., *Voyages Arch éologiques dans la Turquie Orientale*, Paris, 1940, s. 180-181.
- Gabriel, A., 1993. Diyarbakır surları, Diyarbakır Tanıtma, Kültür ve Yardımlaşma Vakfı Yayını. Çeviren: Kaya Özsezgin, s.45 Ankara.
- Gabriel, A. 2014., Şarkı Türkiye’de Arkeolojik Geziler, Ankara, Dipnot Yayınları,.
- Güçhan, N Ş., Gökçe, F., Ünay, A.İ., 1999. Diyarbakır Surları Koruma Raporu, 4-6 Mart, ODTÜ Mimarlık Fak, s.33 Ankara.

Güçhan N.Ş., Ünay A. İ., Böke H., Gökçe F., Diyarbakır Kent Surları Koruma Sorunları

ODTÜ MFD 2005/ 1 (22: 1) s. 29.

Kahveci A. E., Diyarbakır Yöresinde Bazalt Taşının Yapı Malzemesi Olarak Kullanımının İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yapı Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi Isparta-2008, s. 7,71. Nasır-ı Hüseyin. Sefername, çev.: A. Terzi, İstanbul, Milli Eğitim Basımevi, 1985

Parla, C. (2005). “Diyarbakır Surları ve Kent Tarihi”, ODTÜMFD, sayı: 1, s. 57- 84.

Parla, C. ve Tuncer, O.C. Yazıtları ve Betimlemesiyle Diyarbakır Surları, Ankara, Diyarbakır Valiliği Yayınları, 2016

Öney, G., 1970, “Elements from ancient civilizations in Anatolian Seljuk Art”, Anatolia, XII, pp. 27-28.

Tekin, A., 1997. Anadolu’nun taşlara yazıldığı kent. D.Ü. Yayınevi, 33s. Diyarbakır.

Toprak V., 2012 . Diyarbakır Surlarının Jeolojik ve Morfolojik Özellikleri Uluslararası Diyarbakır Surları Sempozyumu s. 141-143.

Tuncer, O.C., 1999. Diyarbakır evleri. Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi Kültür ve Sanat Yayınları, s. 574 Diyarbakır.

Turan, Osman. Selçuklular Zamanında Türkiye Tarihi, İstanbul, Boğazici Yayınları. 1984.

(URL 1) https://www.karacadag.gov.tr/Dokuman/Dosya/www.karacadag.org.tr_194_RF1I61JF_diyarbakir_kultur_ve_turizm_projeleri_raporu.pdf erişim tarihi:22.10.2021

(URL 2) <https://tr.pinterest.com/evindaryeilba/diyarbak%C4%B1r-eski-foto%C4%9Ffrflar%C4%B1/> erişim tarihi :22.10.2021

(URL3) <https://www.google.com/search?q=gabriel%20diyarbak%C4%B1r%20sur&tbm=isch&tbs=rimg:CSfMcljS6Z76YXpEK2x7-m95sgIGCgIIA-BAA&hl=en&sa=X&ved=0CB4QuIBahcKEwiYguaE--X0AhUAAAA-AHQAAAAAQIg&biw=1519&bih=664#imgsrc=Y2Eb6g8kq-ndRM> erişim tarihi :22.10.2021

Bölüm 2

MİMARİ TASARIMDA BİYOMİMİKRI

Murat KILIÇ¹

Sena KANDEMİR²

1 Kırıkkale Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, muratkilic@kku.edu.tr

2 Kırıkkale Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, sena55.sk@gmail.com

1.GİRİŞ

Doğa; güneş ışığına dayanıklı, enerji ihtiyacı az, fonksiyonel, geri dönüştürülebilir, çeşitliliği fazla, maliyeti düşük, verimli ve estetik çözümler sunan bir tasarımcıdır. İnsanlarla ve teknoloji ile sürekli olarak bir etkileşim içerisinde. Tasarımda sürdürülebilirlik ise bu döngünün korunmasıyla ve devam ettirilmesiyle gerçekleştirilmektedir (Gök, 2018).

Doğa, milyonlarca yıl evrimleşme süreci yaşayarak yüzleştiği tüm sorunları çözebilmenin taktiklerini geliştirmiştir. Bu taktikler insanlığın yüzleştiği birçok soruna (sürdürülemeyen enerji tüketimi, geri dönüştürülemeyen malzeme-ürün ve buna bağlı olarak çevresel sorunların gelişmesi, vb.) çözüm sağlayabilmektedir. Biyomimikri, bu sebeple tasarım aşamasında önemli bir yaklaşım olarak kullanılmakta ve doğanın yarattığı bu mekanizmaların incelenerek tasarıma aktarılmasını mümkün kılmaktadır. Bu mekanizmaların yakından incelenmesi biyoloji ile mümkün olmaktadır. Dolayısıyla, tasarımcılar biyoloji ile ilgili yeterli donanımına sahip olmalıdır. Doğa, mimarlığa geçmiş zamanlardan beri bir esin kaynağı olmuştur ve geçmişten bugüne aralarındaki bağ zenginleşerek devam etmiştir. Yapıların dış kabuğunun doğadan esinlenmemesinin yanı sıra işleyiş, iç mekan tasarımı, donatıları gibi doğadan ilham alınmış ve tasarımlara yansıtılmıştır (Karabetça, 2018).

Bu çalışmada amaç; biyomimikri disiplini ve çalışmaları ışığında, biyomimikrinin etkilendiği ve etkilediği mimari yapıların analizi yapılacaktır. Tasarımda çözüm olarak sunulan fikirleri incelemek ve günümüz bazında değerlendirmesi yapılacaktır. Bu analizlerin amaçları ise teması incelenerek; örnekleri ile gelecek dönemler için tasarım üzerindeki etkilerinin analizini yapmaktır.

Çalışmanın kapsamı; biyomimikri ile etkileşim alanlarının etki alanı olan mimari tasarım olarak belirlenmiştir. Araştırma kapsamı bakımından bu çalışma biyomimikri biliminin mimari yapılar üzerine etkisi olarak sınırlandırılmıştır.

Nitel araştırma yöntemi kullanılarak örneklendirme ve tanımlama yapılacak ve literatür taramaları eklenecektir. Nitel araştırma, Gözlem, Görüşme ve Doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algılandığı ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik bir sürecin izlendiği araştırma türüdür. Psikoloji, sosyoloji, antropoloji, eğitim gibi sosyal bilim alanlarında insan ve toplum davranışları incelenmektedir. Genellenmenin öncelikli amaç olmadığı nitel ölçme yöntemlerinin (gözlem, görüşme) kullanıldığı kavram ve kuram oluşturmaya yönelik modellerdir.

2.BİYOMİMİKİRİ TANIMI

Biyomimikri adı, Yunanca yaşam anlamına gelen “bios” ve taklit etmek anlamına gelen “mimesis” kelimelerinden türemiştir (Benyus, 2002). Günümüzde mimarlık, mühendislik, sanat, tasarım, bilim gibi birçok alanda karşımıza çıkan biyomimikri kavramının bir disiplin olarak ele alınması ise oldukça yenidir. İnsanoğlunun tarih boyunca doğanın mükemmelliğinden esinlendiğini, onu taklit etmeye çalıştığını, bunu birçok tasarım ve icatlara yansıtmış olduklarını tarihi eserlerde de görmekteyiz. Son yıllarda teknolojinin de hızlı gelişmesiyle birlikte, bu taklidi kullanma çabası önemli bir ilerleme kaydetmiştir. Bu gelişmeler, tasarımcıları doğayı basitçe taklit etmenin ötesine taşımaktadır (Karabetçe, 2015).

Biyomimikri doğadaki modelleri inceleyip taklit ederek veya bunlardan ilham alarak insanların problemlerine çözüm getirmeyi amaçlar, örneğin kuşların anatomik yapısından uçakları, termitlerden enerji tasarrufu, yapraklardan güneş panelleri; tüm bu örnekler doğanın bir model olduğunu açıklamaktadır. Biyomimikri, neyin çalıştığı, neyin doğru olduğu ve neyin en uzun ömürlü olduğu hakkında bilgi edinmek için doğayı bir ölçek ve öğrenmek için de bir akıl hocası olarak kullanır (Benyus, 2013).

Biyomimikri, 3,8 milyar yıllık bir araştırma ve geliştirme sürecinden geçmiş bir fikir kaynağından öğrenmeyi kapsar. Bu kaynak bizi çevreleyen doğadır; yani Dünya üzerinde yaşayan ve evrimsel başarı hikayeleri yansıtan muazzam çeşitlilikte canlı türleridir. Biyolojik organizmalar; insanlığın icat ettiklerine eşdeğer olan cisimleşmiş teknolojiler olarak görülebilir ve birçok vakada da aynı sorunları fersah fersah ileri bir tasarruf ve idare ile çözmüşlerdir (Pawlyn, 2011). Biyomimikrinin temel görüşü 3,8 milyar yıllık evrim süresince, doğanın, tıpkı insanlığın şu anda yüz yüze kaldıklarına benzer birçok tasarım ve mühendislik sorununa çözüm geliştirdiği yönündedir. Ekolojik olarak sürdürülebilir bir şekilde, tek bir nesneden şehir gibi büyük bir teknolojik sisteme kadar herhangi bir şeyin üretiminin bir aracı olarak “doğanın bilinçli bir şekilde taklit edilmesini” savunmaktadır (Fisch, 2017).

Doğanın 3,8 milyar yıllık evrim süreci, ileri düzeyde etkili ve verimli biyolojik mekanizmaları ortaya çıkartmıştır. Bu mekanizmaların taklit edilmesi, yaşamımız ve kullandığımız araçların geliştirilmesi için muazzam potansiyeller sunmaktadır. İnsanlık her zaman doğayı taklit etmek için büyük gayret göstermiştir. Teknoloji seviyesi ilerledikçe biyolojik yöntemleri, süreçleri ve sistemleri taklit etmek, kopyalamak ve uyarlamak önemli düzeyde daha kolay hale gelmektedir. Bilim ve teknolojiadaki ilerleme ile paralel olarak, katlanarak artma eğilimiyle genişleyen algı ve bilgi kapasitemiz, doğanın basit bir şekilde taklit edilmesinin çok ötesinde özündeki fikirlerin özümzenmesine ve uygulanmasına izin vermektedir (Bar-Cohen, 2006).

2.1 BİYOMİMİKRİ TARİHİ

İnsanlar çevrelerinde gördükleri olaylardan etkilenmiş, canlı ya da cansız organizmalarda gördüklerini örnek alarak kendi amaçları doğrultusunda kullanmışlardır. Nitekim Bayazıt “Tasarımı Anlamak” adlı kitabında ilk insanların nesneleri yapmaktaki amaçlarını şu şekilde açıklamıştır; “Daha o zamanlarda araç yapımcıları insan gereksinimleriyle ilgili olarak fiziksel dünya üzerinde çalışıyorlardı. Yapay nesneleri bu şekilde ürettiler. Yapımcılar genel araç yapımcılığından daha ileride demirci, çömlekçi ya da dülger olarak uzmanlaşmaya başlayınca, tasarımlarını üç zorunlu özelliğe göre yapmışlardır. Bu tasarımcılar; fiziksel dünya ile uğraşırlar; insan gereksinimlerine yanıt verirler; yapma çevreyi yaratırlar (Bayazıt, 2008). “.

Geçmiş zamanda yaşamış insanların yaşam tarzlarını ve süreçlerini arkeolojik kazılar sayesinde öğrenebiliriz. İnsanlar yaşam alanlarını oluşturmak için yapay çevre edinmişlerdir. Doğada kendiliğinden var olan ürün veya yapılar değildir.

İnsanın içsel yapısına baktığımızda taklit kavramını ilk olarak bebeklerde görebilmekteyiz. Bebekler çevrelerini inceleyerek taklit ederek öğrenirler ve kendilerini geliştirirler. Bu onların içgüdüsel olarak yaptıkları davranıştır. Ebeveynlerinin yürümesini, konuşmasını ve hareketleri taklit ederek birçok şeyi öğrenirler. Altun (2011) “Doğanın İnovasyonu” adlı kitabında imitasyondan (taklit etmekten) şu şekilde bahseder: “İmitasyon insan ırkının alet ve yeteneklerini kullanarak ayakta durmasının temelini oluşturur. Bu durum karmaşık sosyal geleneklerin kuşaktan kuşağa aktarılmasının bir yoludur. İnsanlığın evrimi için vazgeçilmezdir çünkü “mandal etkisi” olarak adlandırılan süreç sayesinde yeni fikirlerin, teknolojilerin ve icatların yayılmasını sağlar. Aslında daha basit şekilde söylemek gerekirse, imitasyon olmasaydı insanlığın gelişimi mümkün olamazdı. Yeni doğanlar ebeveynlerinin yaptıklarını taklit eder (Altun, 2011). “

İnsanların doğayı ne zaman taklit etmeye başladıkları konusu tartışılır bir konudur. Biyomimikri kavramından önce de insanlar doğada var olduklarından itibaren doğayı taklit etmeye başlamıştır. Tarihte Homo sapiens olarak adlandırdığımız atalarımızın ilk yaptıkları aletlerden olan ‘balta’ örnek olarak verilebilir. Bu alet tamamen insanoğlunun ihtiyacından kaynaklanır ve ortaya çıkmasındaki neden avladığı hayvanları yani yemeğini, odununu ya da başka bir nesneyi parçalara ayırmak istemesidir. Bunu yaratırken de bilinçli ya da bilinçsiz olarak doğadaki örneklerle bakarak deneyimlerine göre hareket etmesi gerekmektedir. Örneğin bir hayvanın dişleri ile yiyeceğini nasıl parçaladığını görmüştür ve kesici bir şeye ihtiyacı olduğunu öğrenmiştir. Devamında ise yapması gereken bu keskin aleti nasıl ve neyle yapacağıdır. Doğal olarak kullandığı malzemeyi

de yaşadığı çevre içerisinden seçecektir. Kazılarda bulunan el baltaların çoğu taş, kemik gibi doğada bulunan ve kolay şekillenebilen malzemelerden yapılmıştır (Genç, 2013).

Doğadan esinlenerek doğada yaşam savaşı verirken en çok yapılan araç ve gereçlerin insanların kendilerini korumak amaçlı olduğu açıktır. Doğanın haricinde insanın oluşturduğu çevre olan yapay çevrede insanlar hayvanlardan, soğuktan ya da yağmur gibi olaylardan korunmak için kendilerine barınaklar yapmışlardır. Bunu kimi zaman kuş yuvalarındaki gibi çalı çırpı kullanarak, kimi zamanda pek çok hayvanın mağara içlerinde yaşamasını örnek almışlardır. Vahşi hayvanlardan korumak için yollar aramaya başlamış, ağaç ve göl evleri yapmaya başlamışlardır (Bayazıt, 2008).

Tarih içerisindeki diğer taklit örneklerini incelersek insanoğlunun çevresinde gördüklerini nasıl kendine yararlı bir hale getirdiğini de görmek mümkün olacaktır. Romalıların kullandığı bazı savaş makinelerinin, ya da aletlerinin doğadan esinlenerek yapıldığı düşünülmektedir. Armadillo denilen bir hayvanın dış kabuğunun örnek alınması sonucu Romalıların biyomimikri kavramının ortaya çıkmasından önce de doğadan esinlenildiğini gösteren örneklerdir. Marcus Vitruvius Pollio'nun Scorpio adındaki mancınığında akrebin kuyruğunun şekli örnek alınmıştır. Romalıların başka bir zırhında da kertenkele ve yılanların derilerine bakılarak pul pul yapılmış olması olasıdır (Kuday, 2009).

Tarihte doğaya bakıp ilham alan kişilerden birisi de Leonardo Da Vincidir. Leonardo Da Vinci'nin yaptığı uçuş makinesinin bir kuşun kanatlarına benzer yapıya sahip olması kuşları ve yarasaları incelediğinin bir göstergesidir. Kuşlardan ve yarasalardan elde ettiği bilgileri kullanarak uçuş makinesini tasarlamıştır. Ancak döneminde yarasaları mikroskop altında inceleyecek bir teknoloji olmadığı için başarılı olamamıştır. İnsanlar uçuşa isteklerini daha sonra Wright kardeşlerin denemeleriyle başarmışlardır. Wright kardeşler Leonardo'nun yaptığı gibi kuşların kanat yapılarını incelemiş, birçok denemeden sonra 18 Ağustos 1903 yılında 11 saniye havada kalmayı başarmıştır (Genç, 2013).

Bütün bu gözlem ve denemelerin sonucunda bilim adamları çözüm bulmak istedikleri pek çok problemlerin çözümünün doğadaki canlı cansız varlıkların 30 sistemlerinde var olduğunu fark etmeye başladıklarında biyomimikri biliminin de adımları atılmıştır. Biyomimikri kavramı ilk kullanan 1950'lerde Otto Schmit'tir. Biyomimikri kavramından bahseden ilk kişi ise bir bilim gözlemcisi olan Janine M. Benyus'dur (Kuday, 2009).

Benyus "Biomimicry: Inspired by nature" (Biyomimikri: Doğadan Esinlenen İnovasyon) adlı kitabında doğadaki hayvan, bitki ve daha birçok canlı, cansız ve tüm oluşumları inceleyip, bunların sistemlerin çalış-

ma prensiplerini ortaya çıkararak bilim adamlarının yeni fikirler üretmesinde önemli bir anlam teşkil ettiğini söylemektedir (Benyus, 2002).

1990'ların sonunda Benyus Biyomimetik kavramın bir bilim olarak kabul görmesi gerektiğinin altını çizmiş ve literatüre girmesini sağlamıştır. Benyus aynı zamanda Biyomimikri Derneğini ve Enstitüsünü kurmuştur. Biyomimikri derneği doğadan alınan bilgiler ile bunu tasarım alanında ve problem çözüm sürecinde kullanmak ve bu bilgileri kullanırken, tamamen sürdürülebilirlik çevresinde ilerlemeyi firmalara göstermektedir (Genç, 2013).

2.2 BİYOMİMİKİRİNİN KULLANIM ALANLARI

Biyomimikriden etkilenen birçok alan vardır. Mesela çatı ve strüktür sistemlerinde ağaçlardan, çiçek yapraklarından ve insan iskeletinden kopyalamalar vardır. Birçok ulaşım aracı hayvanların hareket mekanizmaları ve fizyolojik yapıları incelenerek tasarlanmıştır. Savunma sayesinde engerek yılanlarının hassasiyetleri göz önünde bulundurularak füze detektörleri gelişmesi için engerek yılanlarının sinir sistemleri detaylı incelenmiştir. Böcek bilimci Fransız Rene-Antoine Reaumur arıların yuva yapımında odun hamurunun kullanımının daha iyi olduğunu gösterdikten sonra kağıt üreticileri de bu malzemeyi kullanmaya başladı. Tıp alanında hijyenik olması açısından köpek balığı derisinin bakteri tutmayan derisinden örnek alınarak hijyenik bir yüzey kaplama malzemesi tasarlanmıştır. Mimari- de ise cephe sistemleri, enerji korunumu, bina kabukları, çatı sistemleri, yalıtım, tesisat, sürdürülebilirlik gibi alanlarda biyomimikriden faydalanılmıştır. Milyarlarca yıldır insanoğlu için sınırsız kaynaklar sunan doğa, zamanla tüketilmeye ve kirletilmeye başlamıştır. Günümüzde yenilikçi tasarımlar üretilirken tasarımcıların doğayı yeniden kazanma ve doğadan ilham alarak tüketimi minimuma indirme yaklaşımları doğrultusunda; çevre dostu, geri dönüştürülebilir ve sürdürülebilir tasarım kavramları öne çıkmıştır. Kaynakların hızla tüketilmesi ve doğanın zamanla kaybedildiği düşüncesi, biyomimikri kavramının oluşmasında önemli rol oynamıştır. Biyomimikriden etkilenen pek çok alan mevcuttur. Ulaşım endüstrisi göz önünde bulundurulduğunda, pek çok ulaşım aracının tasarım aşamasında hayvanların hareket mekanizmalarından ve fizyolojik yapılarından ilham alındığı ortaya çıkmıştır (İnner, 2019). Şekil 1'de canlıların fizyolojik yapısından esinlenerek ortaya çıkan bir tasarım görülmektedir.



Şekil 1. Cırt cırt bantın buluşunu etkileyen *Arctium lappa* (Dulavrat Otu)

(Kaynak: http://www.yesilbinadergisi.com/yayin/799/biyomimikri-e-gitim-platformu-acildi_23674.html#.Xuz8DWgzaM8)

Savunma sanayisinde füze detektörleri geliştirilirken, engerek yılanlarının sinir sistemleri detaylı bir biçimde incelenmiştir ve çalışmalarda büyük katkı sağlamıştır. Üretimden tasarıma, iş süreçlerinden sürdürülebilir büyümeye kadar pek çok noktada farkındalık yaratan bir disiplin biyomimikri. Doğanın bu zamana kadar geliştirdiği stratejileri anlayarak çevreci çözümler tasarlamayı amaçlayan bir yaklaşım (Altun, 2011). Biyomimikrinin en etkin olarak kullanıldığı alanlar ise; Mimari, otomotiv, ulaşım ve endüstriyel tasarım. Bunların dışında sağlık, enerji gibi yaşamın kalitesini belirleyen belli başlı alanlarda doğadan alınan ilham ile geliştirilmiş sayısız çözüm bulunmaktadır. Diğer bölümler ile birçok örnek görmüş olacağız.

2. BİYOMİMİKRİNİN ETKİLEŞİM ALANLARI

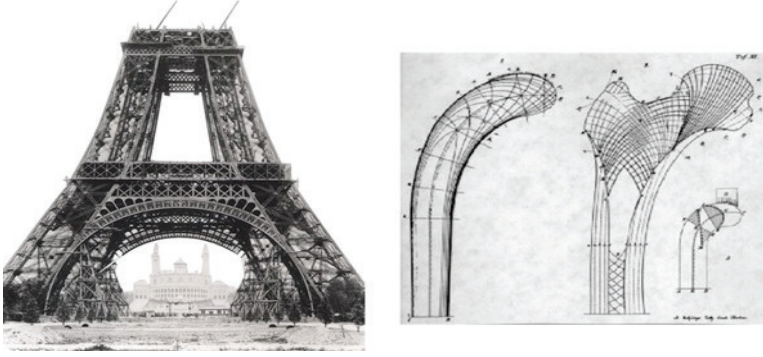
Biyonik, biyomimetik, biyomimikri, biyotasarım, biyomekanik, organik tasarım gibi kavramların tümünün temelindeki ana fikir “doğadan öğrenme”dir. Doğadaki bütün canlıların karşılaştıkları problemlere karşı geliştirdikleri çözümler tasarımcıları çözüm arayışlarında doğadan öğrenme ve doğayı taklit etme gibi yaklaşımlara yönlendirmiştir. Tıp, mimarlık, mühendislik, tasarım, sanat gibi birçok alanda bu yaklaşımlar kabul görmüş ve gelişimini sürdürmüştür. Biyonik, biyomekanik, biyotasarım kavramları tasarımcılara yaratıcılık açısından birçok olanak sunmaktadır (Sorlu, 2010).

Tasarım ve doğa ilişkisinde artık salt biçimi ürüne kopyalamanın ötesine geçilmiştir. Doğanın sistem, yöntem ve işlevleri incelenerek karşılaşılan tasarım probleminde doğadaki benzer işlevi yapabilen kaynaklar araştırılarak ürün tasarımındaki uygulamaya geçilmektedir. Sonuç olarak ürün doğadaki örneğine biçimsel olarak çok benzese bile bu benzerlik biçimin, işlevden kaynaklanan bir halidir. Doğadan bu amaç doğrultusunda esinlenmeden bahsetmek istediğimizde biyoloji ve tasarım ilişkili kavramlar, tasarımdaki bu paradigma değişimini daha iyi bir şekilde ifade eder (Yıldız, 2012).

2.1 BİYOMİMETİK

“Biyomimetik” terimi 1969 yılında Otto H. Schmitt tarafından ortaya konmuştur. Kelime “bios” (yaşam) ve “mimesis” (taklit etme) anlamlarına gelen kelimelerden oluşturulmuştur. Biyomimetik, biyonik, biyomimikri, kelimelerinin eş anlamlı olduğuna dair çeşitli kaynaklar vardır. Temeldeki anlamları benzer olsa da ortaya çıkışları ve kullanım alanları farklılaşmıştır. Biyomimetik tasarım, biyonik tasarım gibi ifadelerle tasarım disiplini ile ilişki kuran bu terimlerden, biyonik tasarımın tıp alanında kullanımı yaygınlaşırken biyomimetik tasarım ifadesi, bu çalışmada sözünü ettiğimiz endüstri ürünleri tasarımında doğadan esinlenme-öğrenme prensibine en yakın gelen ifadedir (Yıldız, 2012).

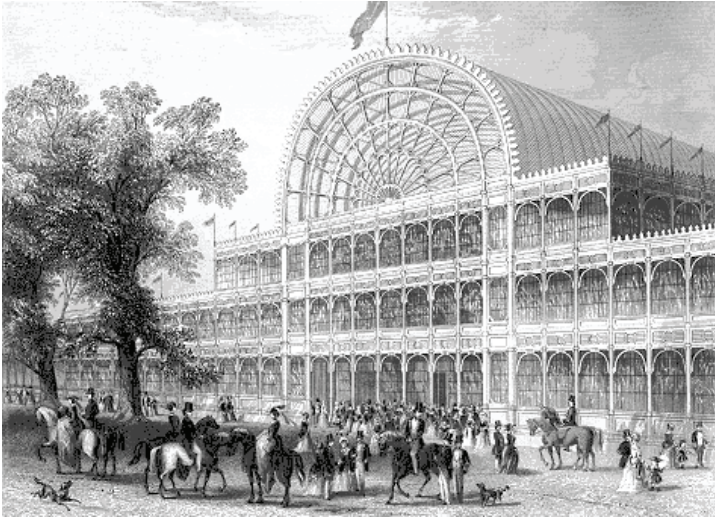
Biyomimetik tasarımın mimarideki ilk örneklerinden Eyfel kulesi uyluk kemiğinin başındaki yapıdan ilham alınarak tasarlanmıştır (Şekil 2). Zürih’teki anatomi profesörü Hermann Von Mayer uyluk kemiğinin başındaki yapının iç içe geçmiş birçok kıvrımlı yapıdan oluştuğunu gözlemlemiş, İsveçli mühendis Karl Culmann da bu yapının mühendislikteki önemini ve üzerinde oluşan basıncın etkisine dayanıklı olduğunu farketmiş uyluk kemiğinin yapısının kalçadan gelen gücü uzun bacak kemiklerine en iyi şekilde aktardığını ortaya koymuştur. Fransız yapı mühendisi Gustaff Eiffel bu prensipleri yapıya uygulayarak 1889 yılında bugün Paris’te bulunan Eyfel Kulesi’ni inşa etmiştir. Uyluk kemiğinin yapısının binaya uygulanması binaya dayanıklılık kazandırmış ve havalandırma problemini ortadan kaldırmıştır. Kemiklerdeki kafes yapının mimaride ve tasarımda uygulanması malzeme gereksinimini azaltmakta ve yapının sağlamlığını arttırmaktadır (Rao, 2003).



Şekil 2. Eysel Kulesi'nin uyluk kemiğinden çıkarımla tasarlandığını anlatan görsel

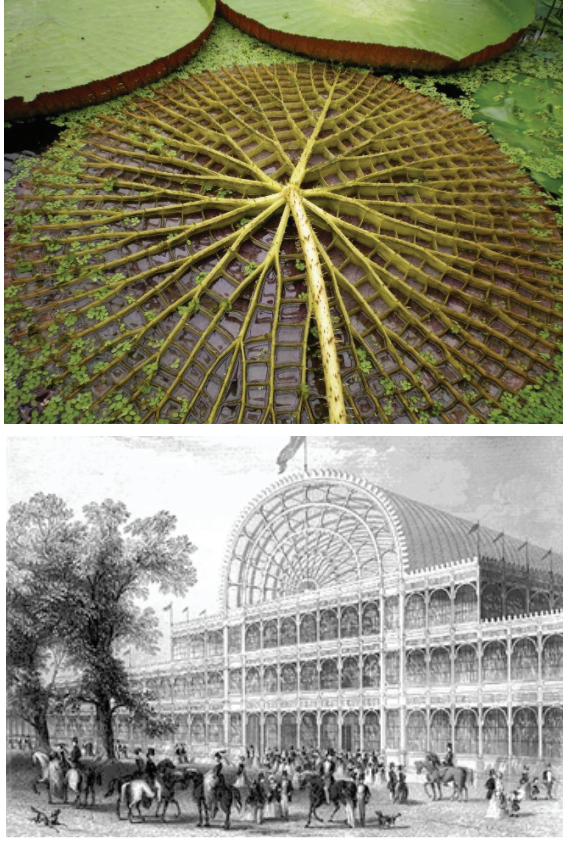
(Kaynak: <https://medium.com/gelecek-ara>)

Kristal Saray 1851 yılında 1. Dünya fuarı için Londra'da inşa edilmiştir. Cam ve demirin biraraya gelmesiyle bir teknoloji harikası olarak kabul edilir. Kristal Saray 33 metreye yakın yüksekliği olan 18 dönüm alanı olan bir yapıdır (Şekil 3). Joseph Paxton adlı bir peysaj mimarı, Victoria amazonica adlı nilüfer bitkisinin yapraklarının yapısının gözlemleyerek bu yapıyı tasarlamıştır. Paxton yapının cam kısımlarını yaprağın kendisine demir taşıyıcıları da yaprağın karmaşık ve çapraz damarlarına benzetmiştir (Şekil 4). Bu benzetim sonucunda cam ve demir kullanarak geniş bir alanı kaplayan ve aynı zamanda hafif ve sağlam bir çatı tasarlamıştır (Meadows, 1999).



Şekil 3. Kristal Saray'ın cephe görünüşü

(Kaynak: <https://www.arkitektuel.com/kristal-saray/>)



Şekil 4. *Victoria amazonica* (Nilüfer Bitkisi)

(Kaynak: <https://optolov.ru/tr/elektrichestvo/cvety-viktorii-cto-obschego-mezhdu-kuvshinkoi-i-korolevoi-amazonskaya.html>)

Biyomimetik tasarım yaklaşımının disiplinler arası bir bilime dönüşmesinin ve sistem tasarlayan mühendislerin ve ürün tasarlayan tasarımcıların çalışmalarında doğa ve canlılardan esinlenmelerinin başlıca nedenleri: doğada canlıların çeşitli zorlayıcı koşullara karşı dayanıklı olmaları; kendi kendini onarabilmeleri; hammaddenin doğadan karşılanması ve az miktarda kullanılması; doğal formların estetik ve basit olması; doğada bulunan süreçlerin veriminin yüksek olması; kullanılan materyalin geri dönüştürülebilir olması olarak açıklanabilir. Tasarımlarında biyomimetik prensiplere uymak isteyen tasarımcıların doğanın dokuz basit kanununu öğrenmeleri gerektiğini ifade etmektedir (Marshall & Lozey, 2009).

1. Doğa daima güneş ışığından faydalanır,
2. Doğa ihtiyacı kadar enerji kullanır,
3. Doğa formu fonksiyona uydurur,

4. Doğa herşeyi geri dönüştürür (uygun bir kaynak yaratır)
5. Doğa işbirliğini ödüllendirir,
6. Doğa farklılıklara dayanır,
7. Doğa uzmanlığa inanır,
8. Doğa kendi içinde aşırılıkları bastırır,
9. Doğa sınırlarının gücünü bilir (Marshall & Lozeya, 2009)

2.2 BİYONİK

“Biyonik” terimi 1950’lere dayanır. Amerikalı Jack E. Steele bu terimi 1958 yılında ortaya koymuştur ve 1960’ta Amerika’da düzenlenen ilk biyonik seminerinde diğer birçok biyonik bilginleri bu terimi yaymışlardır. Bu seminerde biyonik resmi konu olarak dikkate alınmış ve biyoniğin temelleri ortaya koyulmuştur (Chiu & Shu, 2007).

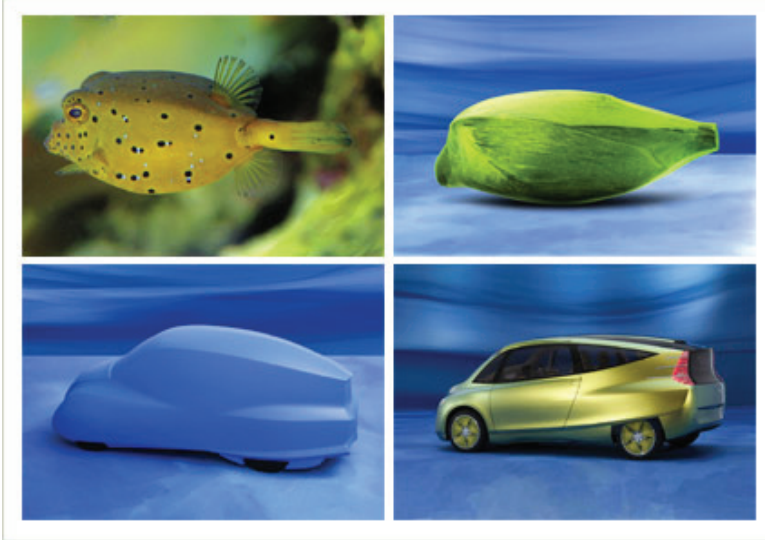
Werner Nachtigall’e göre biyonik sözcüğü “biyoloji” ve “teknik” veya “elektronik” terimlerinin birleşiminden oluşmaktadır. Biyonik terimi son dönemde dar bir anlama sahiptir. Robotik, mekanik vücut organları gibi alanlarda kullanılmaktadır. Alman Mühendisler Derneği’nin bir buluşmasında “biyonik” tanımlanmış ve 1993 yılında Werner Nachtigall tarafından şu şekilde genişletilmiştir: “Bilimsel bir disiplin olarak biyonik, biyolojik sistemlerin yapısı, süreçleri ve gelişen prensiplerinin sistematik biçimde teknik uygulanması ile ilgilidir.” Ayrıca Nachtigall biyoniği üç alt alana ayırmıştır; yapısal biyonik, prosedürler biyonik, bilgisayar biyonik. Yapısal biyonik doğanın yapıları ve malzemeleriyle, prosedürler biyonik doğanın prosedür ve süreçleriyle, bilgisayar biyonik ise doğanın gelişme, evrilme ve bilgi aktarma prensipleriyle ilgilidir (Gruber, 2011).

Biyonik terimi biyomimetik ile çok yakın ilişkilidir ve bazı kaynaklarda eş anlamlı kabul edilir. Fakat biyoniğin tıp alanında kullanımına sıklıkla rastlamaktayız. Biyonik endüstri ürünleri kapsamında uygulandığında biyonik tasarım olarak nitelendirilmektedir. Örneğin üçüncü bölümde biçimin yapıyı oluşturduğu stüktürel yapısalı kapsamında yer alan kutu balığının geniş hacimli ve hızlı yüzebilme yeteneğinden ilham alınan Mercedes Benz konsept otomobili örneği literatürde biyonik tasarım olarak geçmektedir (Şekil5). Sözü ettiğimiz biyonik tasarım ve biyomimetik tasarım kavramları arasında keskin çizgiler olmamakla birlikte, biyomimikri bilim dalının öne çıkmasıyla, biyomimetik tasarım doğayı taklit eden ürün tasarımları kapsamında kullanılmakta Mercedes Benz konsept otomobili de bu kapsamda yer alabilmektedir (Yıldız, 2012).



Şekil 5. Mercedes'in avatar filminden esinlenerek tasarladığı otomobil
(Kaynak: https://www.chip.com.tr/haber/mercedes-avtar-esinlenen-otomobil-konsepti_85864.htm)

Biyomimikri tasarım sürecinde yalnız başına çalışmamaktadır. Biyomekanik, biyonik ve biyomimetik dallarından yardım almakta, doğa bilimleri (canlıların fizyolojik ve kimyasal özelliklerini taklit ederek) ve sosyal bilimlerden (canlıların davranışlarını taklit ederek) destek almaktadır (Kuday, 2009). Şekil 6'da Mercedes Benz'in bir balığın fizyolojik özelliklerinden faydalanarak tasarladığı bir örneğini görülmektedir.



Şekil 6. Mercedes – Bionic Car

(Kaynak: Zari, Maibritt Pedersen, 2007. Biomimetic Approaches To Architectural Design For Increased Sustainability)

Biyomekanik, canlıların nasıl hareket ettiğini ve kinesiyojoloji (insan hareketlerini inceleyen bilim) uzmanlarının hareketleri nasıl daha güvenli hale getirebileceğini anlamak için gerekli olan kavramsal ve matematiksel araçları sağlar (Knudson, 2003). Ergonomi insan-makine etkileşimi ile ilgilidir ve endüstri ürünlerinin tasarımında önemli bir yere sahiptir. Biyomekanik analizlere göre ergonomikçiler insan makine ilişkili sistemlerinin gelişimini destekleyebilirler (Mclester & St.Pierre, 2008).

2.3 BİYOMİMESİS

Biyomimesis kavramında “mimetik, mimesis” kelimeleri Yunanca “Taklit” anlamına gelmektedir. Mimesis kelimesi “doğa ve insan davranışlarının sanatta ve edebiyatta taklide dayanan temsili” olarak tanımlanır. Biyomimetik ise “Doğadaki hayvan, bitki ve daha birçok canlı, cansız ve tüm oluşumları inceleyip, bunların sistemlerini, çalışma prensiplerini ortaya çıkararak bilim adamlarının yeni fikirler türetmesinde önemli bir anlam teşkil” eder (Benyus, 2002).

2.3.1 Mimesis

Biyomimetik Bilim doğadan biyolojik açıdan yararlanırken, Mimesis kuramı ile sanatçının doğa ile ilişkisi tartışılmıştır. Sanatın nasıl ve ne şekilde ortaya çıktığı konusu üzerine çağdaş sanatçıların, sanat araştırmacıların ve antropologların çeşitli görüşleri bulunmaktadır. Sanatı doğaya öykünme olarak görme antik Yunan’dan itibaren birçok filozofun konusu olmuş, çeşitli görüşler ortaya konmuştur (Hançerlioğlu, 1979).

Aristoteles ‘Poetika’ adlı kitabında sanat teorisini kurarken ‘Mimesis’ yani taklit kavramından yola çıkar. Sanatın rolünü ‘doğanın taklidi’ olarak tanımlarken Mimesis kelimesini kullanır. İnsanın doğayla bir bütün olduğunu, doğanın eksik kaldığı noktaları tamamladığını söyler. Taklidin insana özgü bir şey olduğunu, psikolojik bir temele dayandığını belirtir. Yani insanlar içgüdüsel olarak bilgilerini, ‘çevrelerinde gördüklerinden’ edinirler. Böylelikle Aristoteles’in sanat kuramının (mimesisin) temelinde insanın ana özelliği, insana ait temel bir içgüdü olan “taklit” vardır. Taklidin sanatın farklı dallarında, kullandıkları araçların birbirinden ayrı olmasından kaynaklı olarak müzikte ses, dansa ritim, figüratif sanatta renk ve figür örnekleri vererek sanatı dallara ayırır (Genç, 2013).

Ziss (1984)’e göre; İnsan varlığını, doğasında temellenen iki ana nedene borçlu gibi görünüyor. Bunlardan birincisi, öykünme içgüdüsi olup, bu, insanlarda doğuştan vardır; insanlar, bütün öteki canlılardan özellikle öykünmeye olağanüstü yetili olmalarıyla ayrılır ve ilk bilgilerini de öykünme yoluyla elde ederler.

Aristoteles’e göre sanat bir yansımadır ve doğada bulunan bir nesnenin birebir modelidir. Ancak taklidin basit bir olay olmadığını vurgulamış

ve anlam olarak daha fazla şeyi ifade ettiğini belirtmiştir. Bu nesne karşısında duyulan haz ise nesnenin ne kadar gerçekçi olduğunu gösterir. Bu da insanları ‘gerçeğin’ üzerlerinde kurduğu baskıdan kurtarır ve rahatlamalarını sağlar. O’na göre, Sanatçının bir nesneyi birebir kopya etmesi yerine nesneyi sadeleştirerek asıl olan konuyu vermesi önemlidir. Böylelikle izleyici nesnenin ötesindeki gerçeği görür ve bilgi edinir (Tunalı, 2011).

Aristoteles mimesise, her türlü sanat etkinliğini bağlayan bir şey olarak bakar Ama o Platon’dan ayrı olarak, sanatsal etkinliğin görünür nesnelerin taklidi değil de, “physis” deki, doğadaki yaratıcı gücün taklidi olduğunu söyleyerek, sanatta yaratma (poesis) ya sınırlı bir yer tanımış olur. Aristoteles için sanat, doğada tamamlanamamış (yetkinleşmemiş) halde kalanı tamamlamaya çalışan bir etkinliktir. Sanat, bu yetkinleşme ereğine, en fazla, trajedinin “kathartik” (arındırıcı) etkisinde yaklaşır (Frenzel, 2007).

3. BİYOMİMİKRI VE ETKİLEŞİM ALANLARININ MİMARİ TASARIM ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Mimarlık disiplini insanlığın en erken dönemlerinden bu yana doğayla yakın bir ilişki içerisinde varlığını sürdürmüştür. İlk barınaklardan bugünkü mimari yapıtlara kadar görülmektedir ki mimarlık insanın, doğanın çetin şartlarından korunması amacıyla uygulamaya sokulmuştur. Doğa, insan yaşamını etkileyecek sorunlarla birlikte çözümlerini de beraber getirmiştir. İlk mimari mekanlar, doğanın yarattığı sorunların yine doğanın kendi kanunlarıyla çözülme işlemi şeklinde hayat bulmuştur (Genç, 2013). Bachelard (1996) insanları koruyan ilk barınağın mağaralar olduğu fikrini savunup mağaraların insan türünü, kötü hava koşullarından, vahşi hayvanlardan ve hatta kendi türünden olan düşmanlarından koruyan ilk sığınaklar olduğunu belirtir. Ona göre mimarlığın orijini budur: “mimarlık, insanların çetin doğa koşullarını kendi yararı için kontrol etmesinden başka bir şey değildir.”

3.1 DOĞADAN ESİNLENME YÖNTEMLERİ

Doğadan öğrenmenin sınırlarının olmadığı Biyomimetik Bilim ile kanıtlanmıştır. Tasarım, mühendislik gibi birçok disiplin doğayı anlamak için kendi yöntemlerini geliştirmiştir. Kuday (2009), “Tasarım Sürecini Destekleyici Faktör olarak Biyomimikri Kavramının İncelenmesi” adlı tezinde doğada gözlemlenen Biyomimikri yöntemlerini biyomekanik, biçimsel, fonksiyon, dokusal, renk, canlı yapımı strüktürler biyomimikrisi olarak sınıflandırmıştır.

a) Biçim

Sanat alanında biçimi oluşturan unsurlar şunlardır; nokta, çizgi, şekil, alan, hacim, tekstür (doku), strüktür, derinlik, yüzey, perspektif, işlev,

renk, denge, karışıklık, ritim. Biçimin tanımı; "...Bir nesnenin dış çizgileri bakımından niteliği, dıştan görünüşü, şekil, eşkâl" olarak yapılmaktadır (Gence & Orhon, 2006).

Doğada var olan nesnelerin hepsinin kendine özgü biçimleri ve bu biçimlere bağlı geometrik yapıları vardır. Çellek (2003), temel sanat eğitimi notlarında biçimi/formu geometrik ve organik geometri olarak iki grupta toplamıştır. Doğada ve sanatta " form - biçim " ailesi vardır. Genelde bunlar;

1. Dörtgen biçimler; Açık, kesin, emin ve belirli bir ifade taşır.

2. Dar açılı ve çapraz biçimler: Daha dinamik bir etki taşır.

3. Geometrik eğri biçimler; Süreklilik ifadesi güçlüdür.

4. Serbest biçimler: Biomorfik, organik eğriler, yüzeylerin sürekliliği, kütleli bütünlüğü ve biçimsel yumuşaklığı vurgular.

Sanatta doğadan esinlenmede biçim/form birebir taklit edilebilir. Bir biçimi alıp parçalara ayırmak ve onu daha sonra tekrar bir düzen içerisinde yorumlamak da biçimsel olarak biyomimetik alanına girebilir. Örneğin sanat alanında Kübistler bir insanın vücudunu birebir fotoğrafik resmetmektense onu parçalara bölüp, farklı açılardan görünüşünü yüzeye yerleştirir. Doğada üç boyutlu olan nesneleri iki boyutlu olan tuale nasıl aktaracaklarını tartışırlar (Çellek, 2003).

b) Strüktür

Biçimden bahsettiğimizde strüktürden de bahsetmemiz gerekmektedir. Strüktür benzer birimlerin bir araya gelmesiyle oluşmuştur. Strüktür (içyapı) birbirleriyle aynı birimlerin ya da benzeyen birimlerin tekrarlanmasından oluşmaktadır. Işingör, "Eş ya da birbirilerine sık bağlantılı, benzer formları iki ya da üç boyut üzerinde tekrarlamasından strüktür" doğduğunu söylemektedir. Statik olarak ölçülebilen içyapı sistemleridir. Hareket etmeyen nesnelerin, üzerindeki kuvvet ve ağırlık ölçülerinin, matematiksel dengesi 'statik' dir. Strüktür, nesne ve varlığı ayakta ve dengede tutan, içyapının ölçüsel sistemli, düzenidir (Ataley, 1994).

Doğada insan iskeleti, bal peteği gibi pek çok strüktür örneği bulunur (Şekil 6). Birimlerinin bir araya gelme nedeni işlevsel olmasından kaynaklanır. Tasarımcı olarak bizim ilgili olduğumuz kısım canlı ve cansız doğada çıplak gözle görülebilen strüktürel oluşumdaki sistemler, form işlev ilişkileri ve içyapıyı meydana getiren birim biçimlerle bağlantı düzenleridir (Oransay, 2006).



Şekil 6. Arı Petekleri ve Teleskoplar

(Kaynak: <https://bilisimveteknik.com/biyotaklit-ornekleri/>)

Strüktür/ İskelet yapılarına bir başka örnek yılanların iskeleti olup, birimlerden oluşmaktadır. Birimler büyükten küçüğe doğru sıralanmaktadır (Şekil 8). Bu da onlara sürünme yeteneği sağlamakta, böylelikle bu yetenek yaşamsal işlevi göstermektedir (Oransay, 2006).



Şekil 7. Yılan ve İskelet Sistemi

(Kaynak: <https://www.bilgeyik.com/yilanlar-nasil-hareket-eder-332>)

c) Doku (strüktür dış yapısı)

TDK sözlüğü Doku kelimesini “Bir vücudun veya bir organın yapı öğelerinden birini oluşturan hücreler bütünü” olarak tanımlar. Doku, doğal ve yapay dokular olarak ikiye ayrılmaktadır. Doğal dokular da düzenli, düzensiz ve değişken dokular olarak üç alt başlıkta incelenmektedir. Yapay dokuların alt başlığında ise optik dokular yer almaktadır. Tüm görsel nesnelerin karakteristik birer dış yapıları vardır. Nesne ve varlıkların dış yapı özellikleri ve bunların objektif etkileri dokuyu (tekstür) oluşturur. Diğer bir değişle, doğadaki tüm nesnelerin içyapılarının işlevsel özelliklerini dışa vuran yüzeysel etkilere “DOKU” denir. Bu, doğanın yapısal bir özelliğidir (Çellek, 2003).

Doğada bulunan nesnelerin biçimlerin şekillerin kendi içlerinde bir düzeni mevcuttur. Mikroskop altında incelendikleri takdirde bunların

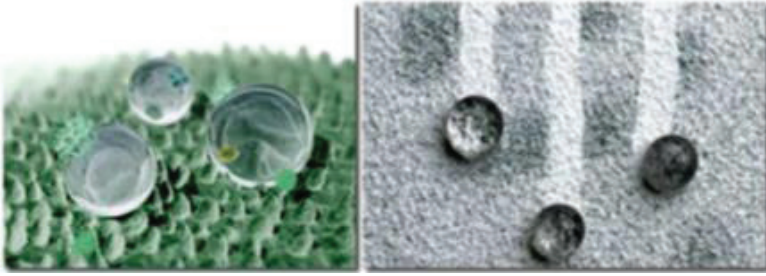
daha küçük birimlerin bir araya gelmesiyle oluştuğu görülmektedir. Günümüzde nano-teknolojinin gelişmesiyle bitkilerin, böceklerin daha bir sürü canlı ve cansız varlıkların yapıları ve sistemleri daha iyi anlaşılabilir. Dokusal Biyomimikri bilim adamlarının doğa gözlemlerinden ortaya çıkan bilgiler ile tasarımcılara, mühendislere ve malzeme bilimcilerine yeni olanaklar sunmaya başlamıştır. “Biyomimetik Bilim Örnekleri” başlığı altında verilen köpek balığının derisinin mikroskop altında incelenip profesyonel yüzücülerin mayolarının yapılması dokusal biyomimikriye iyi bir örnek teşkil etmektedir (Genç, 2013).

d) Renk

Renksel açıdan biyomimetik kavramı doğa içerisinde renge dikkat çekmek ve ikaz için kullanılmaktadır. Kurbağaların zehirli olanları genelde canlı ve parlak renklere sahiptir. Doğada canlıların kendilerini koruma mekanizmaları farklılıklar gösterir. Bunlar bir akrepteki gibi biyotoksinler ya da mimikri denilen mekanizma olabilir. Canlının başka bir canlıya görünüş, davranış gibi benzemesi, Biyolüminesans adı verilen bir sistemdir. Biyolojik ışık üretme becerisine sahip olan canlılar vardır. Biyolüminesans içerisinde kamuflaj, çekicilik, uzaklaştırma ve iletişim gibi korunma mekanizmaları yer alır (Genç, 2013).

e) Malzeme

Malzeme, kelime anlamı “bir cismi üretmek için kullanılan doğal ve yapay olarak üretilen maddeler” olup, metal alaşımları, seramik, cam, kompozitler, biomalzemeler, akıllı ve nano gibi geniş ve oldukça çeşitli bir yelpazeye sahiptir.



Şekil 8. Lotus bitkisinden esinlenilerek tasarlanmış duvar boyasının işleyişi
(Kuday, 2009, s:53)

Bilim alanındaki son gelişmeler doğada bulunan pek çok varlığın malzeme oluşumundaki etkisini arttırmıştır. Örneğin bilim adamları örümceklerin ağlarının çelikten daha dayanıklı, ondan daha esnek ve hafif olması tıp alanından askeriye kadar geniş bir alanda yeni çözümlerin kaynağı olmuştur. Geko adındaki bir cins kertenkelenin ayaklarında bulunan

girinti ve çıkıntıların sayesinde her yüzeye yapışabiliyor olmasından yola çıkılarak ‘Biorubber’ adlı sargı bezi tıp alanı için üretilmiş malzemelerden birisidir. Benyus kitabında; Nano teknolojinin açacağı yeni olanaklar ve biyolojik esin, bir şeyi yapış biçimimizi topyekûn değiştirebilecek bir potansiyele sahip. Bilginin depolanmasından malzeme yapımına, tarımsal ürün yetiştirmekten kendimizi iyileştirmeye, tedavi etmeye kadar.

Doğayı model olarak almak, mühendislik, mimarlık, tıp ve tasarım alanlarında heyecan verici gelişmelere neden olacak (Benyus, 2002). Biyomimetik alanında malzemelere en güzel örneklerden birisi de Fiberglass malzemedir. Fiberglass tekniği, teknolojide 20. yüzyılda kullanılmaya başlanmıştır. Fiberglass, gemi gövdelerinde, yay, ok gibi pek çok alanlar da kullanılmaktadır. Fiberglass malzemesi timsah derisinde bulunan dokunun kolajen proteini liflerini içermesi gibi özel bir plastik sıvıya cam liflerinin katılmasıyla oluşturulur (Şekil 9) (Genç, 2013).



Şekil 8. Timsah derisinde bulunan kolajen proteini lifleri ile Fiberglass malzeme yapımı
(Genç, 2013)

3.2 BİYOMİMİKİRİ VE MİMARİ YAPILAR

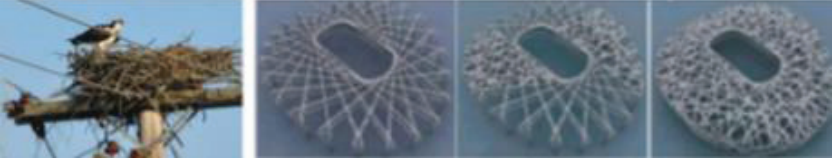
İlk insandan itibaren barınma ihtiyacı, insanoğlunun en temel ihtiyaçlarından biridir. Korunma ve barınma ihtiyaçları için mağaraları ve ağaç kavuklarını kullanan insanoğlu doğal form ve şekilleri inceleyerek barınma gereksinimini hissederek barınaklar kurmaya başlamışlardır. Doğayı gözlemleyerek taklit eden insanoğlu bu şekilde yapım tekniklerini geliştirmiştir (Erdoğan & Gönenç, 2011).

Dünyanın en büyük çelik strüktürüne sahip olan Beijing Olimpiyat Stadı, kuş yuvasına benzerliği ile dikkat çekmektedir (Şekil 9). Kuşlar yuvayı yaparken çalı çırpıyı, birbirine kenetlenecek ve birbirini destekleyecek şekilde dizmektedirler. Bu yapıda da bütün yapısal malzemeler birbirini destekleyecek şekilde tasarlanmıştır (Şekil 10). Stadın her türlü yapısal elemanı birbirine bağlıdır ve sonradan eklenen yapısal parçalar yoktur (Kuday, 2009).



Şekil 9. Beijing Olimpiyat Stadı

(Kaynak: https://tr.wikipedia.org/wiki/Pekin_Ulusal_Stadyumu)



Şekil 10. Kuş yuvasından esinlenerek yapılan tasarım

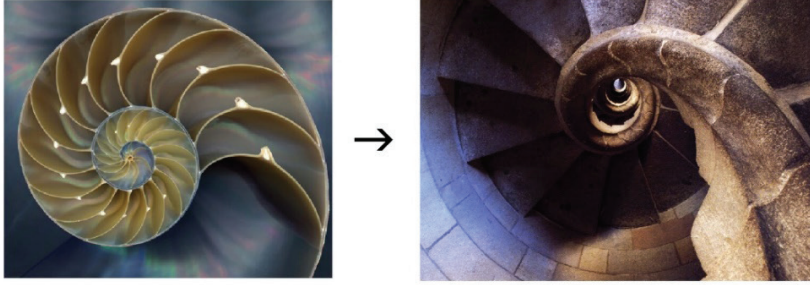
(Kaynak: <http://misfitsarchitecture.com>)



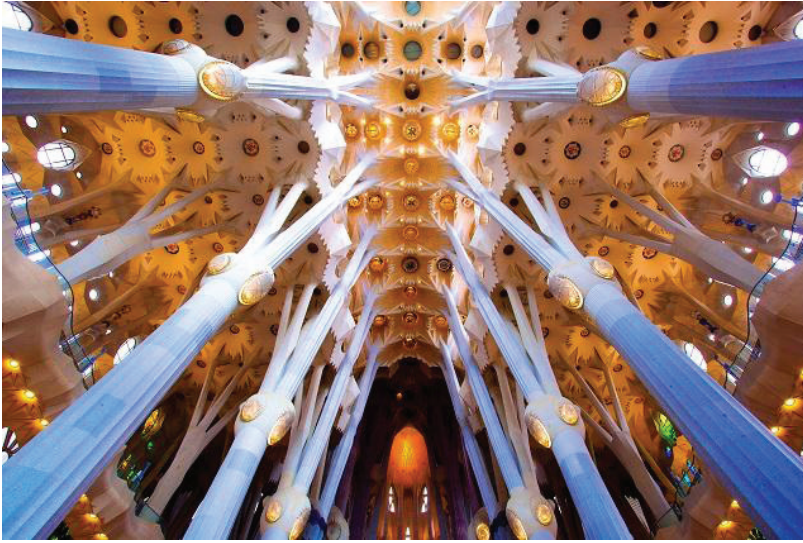
Şekil 11. Sagra da Familia

(Kaynak: <https://onedio.com/haber/bitmeyen-kilisenin-hikayesi-la-sagrada-familia-829980>)

Sagra da Familia Kilisesi; İspanya'nın Barselona şehrinde yer almaktadır. Antoni Gaudi'nin ölümünden sonra yarım kalan mimarının yapımı hala sürmektedir. "Atölyemin dışındaki ağaç benim akıl hocamdır." diyen Gaudi, kiliseyi de doğadan ilham alarak tasarlamıştır (Şekil 11). Kolonlar dallanmış ağaçları anımsatırken, iç mekanda da doğadan imgeler görmek mümkün (Şekil 12, Şekil 13).



Şekil 12. Sagra da Familia, iç mekanda bulunan merdivenler
(Kaynak: <https://listelist.com/la-sagrada-familia/>)



Şekil 13. Sagra da Familia, iç mekanın orman havasını sezdirmesi
(Kaynak: <https://www.travelingturks.com/avrupa/ispanya/barselona/gezilecek-yerler-barselona/la-sagrada-familia-kilisesi>)

Cennet Projesi olarak da anılan Eden Projesi İngiltere'de bulunmaktadır. Kurucu ortağı Tim Smit olan proje 1996 yılında Nicholas Grimshaw tarafından tasarlanan büyük bir çevre kompleksidir (Şekil 14). Eden projesinin sürdürülebilir ve biyomimik bir yaklaşımla tasarlanması için oluşturulmuş ekibi, Eden projesi tasarlanırken biyolojiden oldukça faydalanılmış ve gözlemlenen örneklerden alınan ipuçları doğrultusunda tasarımı

tamamlanmıştır. Sabundaki hava kabarcıkları binanın temel tasarımını oluşturmuştur. Polen tanecikleri, radyolarla ve karbon molekülleri ise altıgen ve beşgenler kullanılarak verimli bir yapı çözümüne ulaşmıştır. Dış cephe tasarımında bu altıgenler maksimize edilerek bir kütle tasarlandı. Ancak bu altıgen boyutları oluşturulabilecek cam panellerden büyük olduğu için buna uygun bir alternatif arayışına gidildi ve sonucundan güçlü bir polimer olan EFTE kullanıldı (İnner, 2019).



Şekil 14. Eden Projesi, İngiltere

(Kaynak: <https://gaiadergi.com/dunyanin-en-buyuk-serasi-eden-projesi/project-eden-10/>)

Bu malzemenin bulunmasıyla yapıdaki yük hafıflemiş ve bu sayede kullanılacak çelik miktarı azalmıştır. Çelik miktarı azaltılarak yapının ısı tasarrufu sağlanmıştır. Çelik parçaların bir araya getirilmesinde yusufçuk böceğinin kanatlarından ilham alınmıştır (Şekil 15).



Şekil 15. Eden Projesi, İngiltere

(Kaynak: <https://gaiadergi.com/dunyanin-en-buyuk-serasi-eden-projesi/project-eden-3>)

Haydar Aliyev Kültür Merkezi, 2013 yılında Zaha Hadid ve Patrik Schumacher tarafından Bakü’de inşa edilmiştir. Bina kıvrımlarının peyzaja dönüştüğü yapıda kesintisiz ve akıcı bir tasarım hakimdir. Mimari unsurlar ile zemin arasında ilişki kurulur. İnsanların iç mekanların açıklıklarının büyüklüğü ve akustik, tasarıma yön veren parametrelerdir. Bu parametrelere bağlı olarak oluşan kabuk tasarımı ise bir sistem ürünüdür. Biyomimetrik olarak Hazar Denizi’nin yükselişinden esinlenilmiştir (Uysal, 2016).



şekil 16. Heydar Aliyev Kültür Merkezi, Dış Kabuk Tasarımı
(Kaynak: <https://www.arkitektuel.com/haydar-aliyev-kultur-merkezi/>)



şekil 17. Heydar Aliyev Kültür Merkezi, İç Mekan Tasarımı
(Kaynak: https://www.arkitektuel.com/haydar-aliyev-kultur-merkezi/zha_heydar_aliev_centre_baku_huftoncrow_016/)



Şekil 18. Haydar Aliyev Kültür Merkezi, Çok Amaçlı Salon Tasarımı
(Kaynak: <https://www.arkitektuel.com/haydar-aliyev-kultur-merkezi/>)

Kaynakça

- Altun, Ş. (2011). *Doğanın İnovasyonu-İnovasyon İçin Doğadan İlham Al*. Ankara: Elma Yayınevi.
- Ataley, F. (1994). *Görsel Sanatlarda Estetik İletişim*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Bachelard, G. (1996). *Mekanın Poetikası*. İstanbul: Kesit Yayıncılık.
- Bar-Cohen, Y. (2006). Biomimetics: using nature to inspire human innovation. *I*(3).
- Bayazıt, N. (2008). *Tasarımı Anlamak*. İstanbul: İdeal Kültür Yayıncılık.
- Benyus, J. (2013). *A Biomimicry Primer: Biomimicry Resource Handbook*. Montana, ABD: Biomimicry 3.8 Institute.
- Benyus, J. M. (2002). *Biomimicry Innovation Inspired by Nature*. Harper Perennial.
- Chiu, I., & Shu, L. H. (2007). Biomimetic Design Through Natural Language Analysis to Facilitate Cross-Domain Information Retrieval. *Artificial Intelligence for Engineering Design*. (21).
- Çellek, T. (2003). *Temel Sanat Eğitimi Ders Notları*. Haziran 17, 2020 tarihinde <http://www.tulaycellek.com/tulay/basliklar.asp?alt=dersnotlari> adresinden alındı
- Erdoğan, E., & Gönenç, A. S. (2011). *Hesaplamalı Modeller Aracılığıyla Mimari Ve Doğal Biçim Tüketim ilkelerini ilişkilendirmek*.
- Fisch, M. (2017). The Nature of Biomimicry: Toward a Novel Technological Culture.
- Frenzel, I. (2007). *Günümüzde Felsefe Disiplinleri (ç. D. Özlem)*. İstanbul: İnkılap Kitapevi.
- Gence, C., & Orhon, B. (2006). *Temel Sanat Eğitimi*. Ankara: Gerhun Yayıncılık.
- Genç, M. (2013). *Doğa, Sanat ve Biyomimetik*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, Sanatta Yeterlik Eseri Çalışması Raporu.
- Gök, M. O. (2018). Tekstil Tasarımında Doğadan İlham Alma (Biyomimetik Uygulamaları). *Social Sciences Studies Journal*, Volume 4, Issue 16, 1270-1278.
- Gruber, P. (2011). *Biomimetis In Architecture Architecture Of Life And Buildings*. Wien, Almanya: Springer Verlag.
- Hançerlioğlu, O. (1979). *Felsefe Ansiklopedisi: Kavramlar ve Akımlar*. İstanbul: Remzi Kitapevi.
- İnner, S. (2019). Biyomimikri ve Parametrik Tasarım İlişkilerinin Mimari Alanında Kullanımı ve Gelişimi. *I*(1).

- Karabetça, A. R. (2018). Biyomimikri Destekli Tasarım Ölçütleri ile Yenilikçi Mekânlar Yaratılması. *The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication - TOJDAC*, Volume 8, Issue 1, 104-111.
- Karabetçe, A. (2015). *Doğadan Esinlenmiş Tasarımlar: Tasarım Stratejisi Olarak Biyomimikri*. İstanbul: Mimar Sinan Üniversitesi Mimarlık Fakültesi İç Mimarlık Bölümü Doktora Programı.
- Knudson, R. M. (2003). The Significant Dream as Emblem of Uniqueness: The Fertilizer Does Not Explain the Flower. *Journal of the Association for the Study of Dreams, Vol 13*, 3.
- Kuday, I. (2009). *Tasarım Sürecinin Destekleyici Faktör Olarak Biyomimikri Kavramının İncelenmesi*. İstanbul: Mimar Sinan Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, Yüksek Lisans Tezi.
- Marshall, A., & Lozeya, S. (2009). Questioning The Theory And Practice Of Biomimicry. 2(1).
- Mclester, J., & St.Pierre, P. (2008). *Applied Biomechanics*. California: Thompson Wadsworth.
- Meadows, R. (1999). *Designs from life, Zooger*. Haziran 17, 2020 tarihinde nationalzoo.si.edu adresinden alındı
- Oransay, L. (2006). *Doku, Strüktür ve Tekrar İlkelerinden Seramik Alanında Kullanım Olanakları*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Sanatta Yeterlilik Tezi.
- Pawlyn, M. (2011). *Biomimicry in Architecture*. RIBA Publishing.
- Rao, P. R. (2003). *Biomimetics*, Sadhana. (28). Haziran 17, 2020 tarihinde www.ias.ac.in adresinden alındı
- Sorlu, Ö. (2010). *İstanbul Üniversitesi Alfred Heilbronn Botanik Bahçesi'nin Egzotik Bitki Envanteri ve Endüstriyel Biyotasarıma Katkıları*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Tunalı, İ. (2011). *Felsefenin Işığında Modern Resim*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Uysal, D. (2016). *Mimari Tasarım Süreç ve Etkileşimleri*. <https://mimaritasarimsu-recveetkilesirnleri.wordpress.com/author/dogukanuysal/> adresinden alındı
- Yıldız, H. (2012). *Endüstri Ürünleri Tasarımı Kapsamında Biyomimetik Tasarımın Yeri ve Metodolojisi*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Ziss, A. (1984). *Gerçekliği Sanatsal Özümsemenin Bilimi Estetik (çev. Y. Şahan)*. İstanbul: De Yayınevi.

İnternet Kaynakları

Şekil 1. Cırt cırt bantın buluşunu etkileyen Arctium lapa (Dulavrat Otu)

(Kaynak: http://www.yesilbinadergisi.com/yayin/799/biyomimikri-egitim-platformu-acildi_23674.html#.Xuz8DWgzaM8)

Şekil 2. Eyfel Kulesi'nin uyluk kemiğinden çıkarımla tasarlandığını anlatan görsel

(Kaynak: <https://medium.com/gelecek-ara>)

Şekil 3. Kristal Saray'ın cephe görünüşü

(Kaynak: <https://www.arkitektuel.com/kristal-saray/>)

Şekil 4. Victoria amazonica (Nilüfer Bitkisi)

(Kaynak: <https://optolov.ru/tr/elektrichestvo/cvety-viktorii-chto-obshchego-mezhdu-kuvshinkoi-i-korolevoi-amazonskaya.html>)

Şekil 5. Mercedes'in avatar filminden esinlenerek tasarladığı otomobil

(Kaynak: https://www.chip.com.tr/haber/mercedes-avatar-esinlenen-otomobil-konsepti_85864.htm)

Şekil 6. Mercedes – Bionic Car (Kaynak: Zari, Maibritt Pedersen, 2007. Biomimetic Approaches to Architectural Design For Increased Sustainability)

Şekil 7. Yılan ve İskelet Sistemi

(Kaynak: <https://www.bilgeyik.com/yilanlar-nasil-hareket-eder-332>)

Şekil 8. Timsah derisinde bulunan kolajan proteini lifleri ile Fiberglass malzeme yapımı

(Genç, 2013)

Şekil 9. Beijing Olimpiyat Stadı

(Kaynak: https://tr.wikipedia.org/wiki/Pekin_Ulusal_Stadyumu)

Şekil 10. Kuş yuvasından esinlenerek yapılan tasarım

(Kaynak: <http://misfitsarchitecture.com>)

Şekil 11. Sagra da Familia

(Kaynak: <https://onedio.com/haber/bitmeyen-kilisenin-hikayesi-la-sagrada-familia-829980>)

Şekil 12. Sagra da Familia, iç mekanda bulunan merdivenle

(Kaynak: <https://listelist.com/la-sagrada-familia/>)

Şekil 13. Sagra da Familia, iç mekanın orman havasını sezdirmesi

(Kaynak: <https://www.travelingturks.com/avrupa/ispanya/barselona/gezilecek-yerler-barselona/la-sagrada-familia-kilisesi>)

Şekil 14. Eden Projesi, İngiltere

(Kaynak: <https://gaiadergi.com/dunyanin-en-buyuk-serasi-eden-projesi/project-eden-10/>)

Şekil 15. Eden Projesi, İngiltere

(Kaynak: <https://gaiadergi.com/dunyanin-en-buyuk-serasi-eden-projesi/project-eden-3>)

Şekil 16. Haydar Aliyev Kültür Merkezi, Dış Kabuk Tasarımı

(Kaynak: <https://www.arkitektuel.com/haydar-aliyev-kultur-merkezi/>)

Şekil 17. Haydar Aliyev Kültür Merkezi, İç Mekan Tasarımı

(Kaynak: https://www.arkitektuel.com/haydar-aliyev-kultur-merkezi/zha_heydar_aliyev_centre_baku_huftoncrow_016/)

Şekil 18. Haydar Aliyev Kültür Merkezi, Çok Amaçlı Salon Tasarımı

(Kaynak: <https://www.arkitektuel.com/haydar-aliyev-kultur-merkezi/>)

Bölüm 3

MİMARİYE YERLEŞEN YALINLIK: MİNİMALİZM

Veli AKSOY¹

Murat KILIÇ²

1 Kırıkkale Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi İç Mimarlık ve Çevre, Tasarımı Bölümü, Kırıkkale, veliaksoy28@gmail.com

2 Kırıkkale Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, muratkilic@kku.edu.tr

1. MİNİMALİZM AKIMI

Tarihte insanlara yön veren ve onları derinden etkileyen olaylar sayesinde, insanlar farklı düşünmeye ve etkilendikleri duygusal yoğunluğun dışavurulmasına sevk edilmişlerdir (Ekiz ve Kaya, 2018). Sanatta da onu besleyen ve yön veren olayların başında toplumsal olaylar bulunmaktadır. Toplumun yaşayışını yansıtan sanatçılar eserlerinde eleştirel bir bakış aktarmışlardır. Farklı düşünme biçimleri farklı yaratıcı ortamları doğurmuş ve çağın ihtiyaçlarına çözüm yolları geliştirilmiştir (İpşiroğlu, 2011). Minimalizm bu çözüm yollarından biri olmaktadır. Endüstriyel makineleşme ile teknolojinin gelişmesi ve sosyokültürel neticeler, gerçeği arama ve yansıtma yollarını açmıştır. Bu yollarda doğan ihtiyaçların sonucunda minimalizm akımı doğmuştur (Özcan,2018).

“Minimalizm sözcüğü, Fransızcadan gelen “minimum” sözcüğünden türemiştir. Minimum, kelime anlamı olarak “bir şey için gerekli en az veya en küçük miktar (derece, nicelik)” olarak tanımlanırken, matematikteki ifadesi de, “değişken bir niceliğin inebildiği en alt basamak, asgari, minimal” şeklinde tariflenmiştir” (İslakoğlu, 2005: 14). Bu tanımlamalar işlerimizi yapabileceğimiz kadar yeterli alet, yaşadığımız çevreye ekolojik bir atılım ve etkileşime geçmediğimiz onca materyalden uzak, maddi manevi huzurun yaşanmasına olumlu ve doğal bir farkındalık hali sunmaktadır.



Resim 1. Ludwig Mies van der Rohe'un tasarladığı “Barcelona Pavilion”.

Akıma madde ve renk olgusunun en az ve basit kullanımı ile dikkat çekilmeye çalışılmıştır. Minimalizm kendinden başka hiçbir obje ve fikre katılmamış hatta onu ifade etmek, kavramın dışına çıkmak olarak görülmüştür. Akım 1960’da ortaya çıkmasına rağmen, 1944’de Ludwig Mies van der Rohe tarafından, en minimalist evi tasarlarken “Less is More” söylemini kullandığında, akımın başladığı anlaşılmaktadır. “Az çoktur” (Less

is More) deyiimi, “Minimal Sanat” kavramı olarak Modernizm’e dönüşümü sağlayan etkili unsurlardan biri olmuştur. “Çokluk” ifadesi ile pozitif bağlamda var olmak, alan işgal etmek vurgulanmış, zamanın kullanımına ve görsel düzenin kurgusuna, minimalist yaklaşımların yeterlilik gözlüğü ile bakılması hedeflenmiştir. “Mimarlar ve sanatçılar bu akımı benimsemiş ve düşüncenin gelişimine katkıları bulunmuştur” (Islakoğlu, 2005).

1.1. Mekân Estetiğinde Azlık

Mekânı ve sanatı anlamlandıran kullanıcısı, izleyicisi, deneyimleyenleridir. Öte yandan insan-mekân ilişkisinde en büyük etkiye sahip uyarıcı ışık olmuştur. Yalınlığa özgün bir örnek olarak; fiziksel kökenli ışığın, insan için psikolojik etkilere olanak tanınması ve mekânların doğal ışık ile birbirinden başka karakterler alıp, dönüşmesi kabul edilebilir. Minimalizm yalınlığına uygun biçimde doğal ışık yöntemleriyle, mimariye alınan **ışık** ve beraberinde mekânda herhangi bir unsur olmaması hali ile göz önüne alındığında; o mekânın, yaratabileceği boşluğun aksine dolu bir mekân olarak kendisini gösterdiği savunulabilir (Resim 2-3). Bunun yanında yaratıcı fikirleri açığa çıkaracak zaman, mekân ve imkân sağlamak anlamları ile olumlu soyut bir boşluk yaratmıştır.



Resim 2. Çağrı Yapan Işık

Resim 3. Soyut – Somut İlişkisi

(<https://www.subtilitas.site/post/48153682974/casa-rural>) (<https://www.subtilitas.site/post/48153682974/casa-rural>)

Minimal tutumu estetik yanıyla da görmeliyiz. Estetik; güzelin onu duyumsayan insan belleğinin, duygulanımlarındaki etkilerini konu olarak

ele alan felsefe kolu diyebiliriz (<https://sozluk.gov.tr/>). Sanat ve tasarım alanlarında önem arz eden estetik beklentiye cevap vermek güç becerilerden biri olagelmıştır. Oysa sadeliğin tek başına güzellik etkisi uyandırdığı, estetik hazza yanıt verdiği, tabiat çevresinde bizlere gün içinde birçok kez örnek olarak sunulmaktadır. Ancak alışkanlıklarımız, farkındalığımızı yükseltmediğimiz güdüsel yaşantılarımız, yönelimlerimizi özümüzden gelen iletilere değil, alışveriş yapabileceğimiz öğrenilmiş beklentilerin ilgi alanlarına yöneltmektedir.

“Günümüzün meşgul bireyi, belki de tarihin hiçbir döneminde olmadığı kadar yetki ve sorumluluklarla çevrilidir. Öyle ki, olması ve yapması gerekenlerin bir sınırı yok gibidir. Bu nedenle çok sayıda yüzeysel aidiyet ve görünüm sahibi olan modern bireyin bağımlılık ilişkisi içinde taşıdığı bu yükleri üzerinden atması, kendi öz benliğini keşfetmesi için hayatidir. Bu dünya görüşünü tüketim karşıtlığıyla birleştirmiş en yaygın akımlardan biri de minimalizmdir. Minimalizm ev tasarımından kişisel bakıma, insan ilişkilerinden, sanatsal faaliyetlere kadar yaşamın hemen her köşesinde uygulamaları olan kadim bir akımdır. Buna göre, önce ihtiyaç dışı fazlalıklar tanımlanmakta, daha sonra bunlar kademe kademe elden çıkartılmaktadır. Çokluğu azda bulmaya çalışan bu akım, hayatı tika basa dolduran yığınlardan arınmayı ve ortada yalnızca gereklileri bırakmayı hedeflemektedir” (Demir, 2020: 196-197).

Zihin alanımızın olanakları içerisinde hayatı durdurabildiğimizi düşünelim ve her şey durduğunda büyük bir boşluğu fark edebiliriz. Bu boşluk kısa süreli mutluluklar veya satın alınabilecek herhangi bir şey ile doldurulmaya çalışılabilir. İşte o zaman bunun adı kaçışın peşi sıra gitmek olacaktır. Algıda muhteşem hayat olarak tariflenen doyum anı insanoğlu için önerilenlerden çok daha yakın bir yerde, bir bilinçlilik hali olan içgörü pratiklerinde ve öznel seçimlerde durmaktadır.

İhtiyacımız olup olmadığını sorgulamamız gereken pek çok nesne ile etrafımızı sarmış durumdayız. İnsanoğlu varlığı gereği fiziki maddelerden oluşur ve bedeninde bulunan elektriksel işleyişle yaşamına devam etmektedir. Bu unsurlar sebebi ile çok fazla obje ile etkileşimde yaşamak tabiatımız gereği psikolojik olumsuz sonuçlar doğurabilir. Bütün bu yalınlıktan uzak yaşam, zincirleme olayları beraberinde getirmektedir. Örneğin, ikinci bir araba almak veya yeni alınan eşyaların evlere sığmadığının düşünülmesi sonucundaki mutsuzluk yeni bir ev almayı ihtiyaç kılabilir. Şeylere ihtiyacımız olabilir ancak öncelikle gereksinimlerimizin gerçekliğini sorgulamak, o ürün için ödenecek karşılığın zamanımız olduğunu bilerek hareket etmeyi de zorunlu kılar. Bu noktada zaman kavramı; bir araç için gereken miktar otuz altı ayda elde edilecek ise ücretinin de aslında otuz altı ay olacağını bildirmektedir.



Resim 4. Her Alanda İnsanı İhtiyacı Olduğuna İnandırmaya Çalışan Reklamlar

(Matt D'Avella, 2016, 05:15, "Minimalizm: Önemli Şeylere Dair Bir Belgesel" Erişim: <https://www.youtube.com/watch?v=xS3bQkDfaTI>)

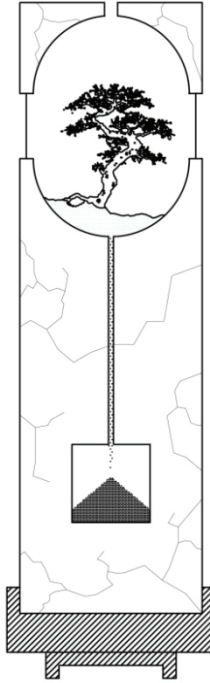
Minimalizmin, görsel ve işitsel sanatlarda gösterişçiliğe karşı bir tavır olarak öne sürülmesi, endüstriyi de etkilemiş ve sanayi alanında kullanılması ile tasarım dünyasına da katılmıştır (Islakoğlu, 2005). Minimal düşünce hatırlatıcı görevi ile karşımıza çıkıp anımsatmaktadır ki, **sadelik, simetri, seçilmiş az çeşitlilik** ve dengenin sağlandığı mekânlarda, nesnelerinde ya da bir müzik ve tüm sanat eserlerinde dahası bir yaşam stilinde görülmesi mümkün olabilmektedir.

1.2. Yalın Anlatılarda Doğal Olanın Yeri

"Bir ressam için de doğa yalnızca gök, deniz, bulutlar, ağaç ve kayalar gibi dış dünyanın jeopolitik yapısıyla sınırlı değildir. İnsana ait yapılar ve eşyalar da doğanın bir parçasıdır. Bundan dolayıdır ki, doğal olsun yapma olsun; bizi çevreleyen tüm nesnel elemanlar doğanın bir parçasıdır" (Berk, 1943: 26). Yaratıcı üretimler içerisinde bulunan resim sanatı ve mimarlık alanı arasında etkileşim bulunmakta ve sanatsal kaygının mimariyi etkilediği görülmektedir. Söz konusu akımların başlaması ve yön verilmesi sanat eylemlerinden türetilmiş hatta benimsenmiştir. "İnsan ancak sanat eseri sayesinde çevresine daha iyi bakmak, daha iyi görmek, daha iyi duy-mak şerefine ulaşmıştır" (Eyüboğlu, 1986: 72).

Bir sanat ve tasarım nesnesinin kendisini sergilemesinin yanında bütün mekanın konseptine yön verebileceği etkisini de sergilemiş olması minimalist tavıra yeni bir olanak verebilir. Şekil 1'de seçilen "Kavramsal Ürün Tasarımı" adlı çalışma ile minimalizm akımına hem anlaşılır bir teşvik hem de keskin bir dürtü olması amaçlanan öznel bir örnek sunulmaktadır. Tasarımı ifade eden malzemelerin ve tasarımın ifade ettikleri birbiriyle aynı dili konuşmaktadır. Kavramsal olarak ele alınan örnekte;

doğal malzeme olan mermer ile üretilmiş ve bitkinin bulunduğu kısımların yan yüzeylerinde camdan oluşan heykelvari bir saksı bulunmaktadır. Her malzeme, durum ve fikir birbirini dengelemektedir. Ana tema minimalist yaşam biçimi ilham alınarak geliştirilmiştir. Saksıda yaşayan bitki, verilen suyu verimli kullanmalı, yetinmeyi öğrenmeli ve aynı zamanda susadığını hissettirmemelidir. **Çünkü** fazla su verildiğinde toprak ve köklerdeki yük artacak, mermerin zeminine yakın olan boşluğa toprağından bir parçası ve ona verilen suyun bir kısmı ile dikey ince koridordan yaşama şansı kayıp gidecektir. Buradaki adaptasyonu bitkinin yaşadığı mekanın **işlevi ve bitkinin içgüdüsel doğal seçilimi yapmaktadır (Şekil 1). Hatırlanması gereken, tüketimin bilinçli hareketleri** yaşamı sürdürülebilir kılmasıdır. **Çalışma** soyut-somut iletişimin insanı kamçılayan rolünün mekan içerisindeki bir ürün tasarımında da bulunabileceğini işaret etmektedir.



Şekil 1. “Kavramsal Ürün Tasarımı”

(Kişisel Arşiv, 2020)

Estetik üretimlerin sanatsal algı yaratma biçimi, zihinde yaşayan özbilince ulaşma yolunu açmakta ve soyut-somut ilişkilerinin hemhâl durumu fiziksel çevreyi de sorgulatmaktadır. “Sanat, insanın sorgulama şeklini değiştirmiş, daha çarpıcı deneyimlerle izleyiciyi kendisinin bir parçası haline getirmiştir” (Batur Çay, 2019: 2). Sanatın tek başına bir

duygu bütünlüğü sağlayan gücü ile doğanın insanı harekete geçiren duygu gücü birbirine benzemektedir. Böylece mekan tasarımında; doğa ile ilişkiyi arttıracak malzeme tercihleri ve bu eylemleri kavramsal bir dil ile üretime çevirecek bilgi minimalizmin odak noktası olabilir. İnsan merkezli tasarlanmış mekanların etkilerinin, izleyicisi ile bütünleşen herhangi bir performans sanatı kadar etkili olması beklenmektedir.

İnsani kodlarımızla ve şimdiki bilişsel yeteneklerimizin bir aradalığını kullanarak minimalizmi engel koyamadığımız küresel teknolojik hayatın içerisinde nasıl bir yere sahip olabiliriz? “20. yy’ın başında modern hareket ile birlikte süslemesiz mimarlığın güzelliği tüm manifestolarda ilan edilmiştir. Modernizm’in öncüleri yalınlık fikrini kendi gündemlerinin bir parçası haline getirmişlerdir” (Irmak, 2002: 49).Öz’e dönme istemi ancak öz’den gelen zerrelere mümkün olabilir. Böylece henüz duyumsanan fikrin yalnızca modern bir zaman olarak nitelendirilmesi tamamen bir olasılık halini almıştır.

1.3. Tadao Ando’nun Minimal “Azuma Evi”nden İç Bakmak

Çağdaş mimarlardan Tadao Ando, “Azuma Evi”ni 1975’te Osaka, Japonya’da inşa etmiştir. Bu proje ona 1979 yılında Japonya Mimarlık Enstitüsü **Ödülü**’nü getirmiştir. Ando’nun, “Azuma Evi”nde yarattığı minimum alandaki maksimum etki, doğa ile etkileşim şekli, malzemenin doğal olarak kullanımı ve en önemlisi ışık-gölge oyunları ile oluşturduğu zenginlik, modern ve minimal mimari için çok iyi bir örnek olmuştur (Kahya, 2017). Ando kendine has bir pürizm uygulamaktadır bir bakıma, sade yapılmış mimarisinin en temel özelliği ise kullandığı malzemelerdir. “Tadao Ando, teknolojiyi, malzemeyi ve katı geometrik biçimleri yapılarında kullanmıştır. Ando, mimarinin netleşmesi için dört unsurun gerekliliğine inanmaktadır; Otantik malzeme; örnek olarak herhangi bir şey katılmamış beton, boyasız tahta gibi temel malzeme. Saf geometri; Mimariye görüntüsünü kazandıran temel unsur. Doğa; işlenmemiş doğa değil, insan tarafından düzenlenmiş, soyutlaştırılmış ışık, hava ve su” (Irmak, 2002: 66).



Resim 5. Azuma House İç mekan **Resim 6.** Azuma House Dış Mekan

(Kalay, Turgut, “İç Mekan Kurgusunda Mobilya’nın Yeri: Minimalist Yaklaşımlar”, İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi, Sayı 3, 2017, s. 133-144)

Ando’nun “Azuma Evi”nde olduğu gibi sık sık beton seçmesinin nedeni, yaşayan ve soluk alan bir malzeme olup daha insancıl olmasıdır. Beton, insan gibi yıllar geçtikçe yaşlanır ve eskir bu da onun yaşayan bir malzeme olduğunun göstergesidir (Resim 5-6). Plastik bir malzeme olmasından kaynaklı ılık, mekânı kullanan bir mimarlık için en iyi malzemeler tercihidir (Ando, 1973). Sakinlik ve hareketsizlik yaratmaya çalışarak; var olmanın başlı başına bir mücadele olduğunu gösterebilme erdemine sahiplik etmiştir (İrmak, 2002). “Ando’nun tasarımları incelendiğinde, yapıyı dış dünyanın sonsuz sürekliliğinden kesin olarak ayrılmış, kendi içine dönük, kapalı bir ceviz kabuğu gibi görmediği açıkça anlaşılıyor. (...) Doğu kültüründe insan ve doğa, evrensel süreklilik içinde aynı oluşumun bir parçasıdır. Doğaya ve insana böyle bütüncül yaklaşan kültürler farklı mekansal düzenlemelere olanak tanırırlar. Dolayısıyla, bir mimari yapıyla doğanın bütünleştiği, adeta birbirinin içine girdiği tasarım yaklaşımının bir Japon mimarın elinden çıkması rastlantı sayılamaz. Bir doğulu için insan-doğa karşıtlığı yoktur” (Çevik, 1993: 54,55.). İnsanın içsel tabiatına dokunabilecek malzeme seçimleri Japonya’daki spiritüel algının Ando’nun stilindeki etkilerini düşündürür. Açıkça görülebilmektedir ki “Sadeliğin güzelliğini temsil edebilmek için hiçliğin ve boşluğun da önemsenmesi” gerektiği inancı, dış görünüşten çok, içsel duygulara önem veren Zen inancının etkileri, tasarımlarında yalınlık olarak yerini almıştır (<http://aura-istanbul.com/index.php/2018/10/05/isi-gin-ve-sadeliğin-mimari-tadao-ando/>).

Mekânlardaki bu minimalist yalınlık, azlık zihinlerimizde kazanılması ve geliştirilmesi mümkün bir hâl olarak yerini doldurabilir, görülebilir ise araştırılması ve uygulanması için yenileyici, güncel yöntemler geliştirileceği öngörülebilir.

1. SONUÇ

Tasarılara minimal optikten eğilmek, mekânın görsel kurgusuna, felsefi yönelimleri olan estetik bir bağlamda işlevsel odaklı bakmamızı zorunlu kılar. Sanatsal bir tavır olarak azlık, kuramsal anlamda bir alan bularak mekâna yerleşebilir. Bu bağlamda minimal mimarinin yaratıcı ortağı, sanatsal tarihin haz, güzel ve yücesine de dokunabilen sadeliktir. Azlık güç kabiliyetlerden birini işaret eden estetik talebe yanıt verebilmiştir.

Yalınlığı odağına yerleştiren yanı ile kavramsal araştırmaları içinde taşıyan minimalist yapılar, unsurların yokluğunu, hiçliğini değil, malzemelerin anlamlarına ulaşmasını hedeflemektedir. Estetik geleneksel ölçütlere karşın, sade verimli alan düzenlemeleri, malzeme, ton ile kurgulanmış tasarımların sergilediği boşluk, bir anlamda azlığın ağır basarak anlamı güçlü tutan yoğunluklarla mekânı doldurması halidir.

Mekân, tüm sahnesinde dikkatimizi karmaşanın düzenine yönlendiren düşsel bir atmosfer yaratarak minimal öğeler içinde çözünür, kısıtlama ve zorlamadan arınmış yeni, yumuşak çözümlerle biçimler yalınlaşır, dinginlik alanına geçilir. Estetik nitelikler, işlevsel özelliklerle uzlaşabildiğinde yerini karşılayacaktır. Bu bağlamda mekân, minimal altyapısına açılan anlamı ile beraber serimlenmelidir. Nesnenin ötesini araştıran temelinde alan, sahnesinin tüm yüzeyinde deneyimleyicisini öne çıkarmıştır. Alan, ilk planda kullanıma yanıt verip insanın odağını özüne çevirebilmiştir.

Gözlem gücünden zihne ulaşarak fonksiyonel bir yapı sergileyen bu *çözüm*, *çağdaş* kullanımında da imgesel bir kaynak, estetik bir olanak ve nesneden çok insana öncelikli yer ayıran işlevsel bir çare olarak kendisini göstermektedir. Nitekim sadelik ile fikir yönünü vurgulayan üretimler, yalnızca *öğeler yığını arasındaki ilişki ile sağlanan* kurgulamaların aksine, mekân tasarımını, bir düşün ortamı olarak değerlendirebilmenin olanağını verir. Düşünsel ve görsel *özelliklerin beraberliği ile* işlevselliğe yer veren minimalist mimari üretimler, deneyimcilerin, mekâna içsel, his alanlarından bakmalarına olanak vererek, mimarinin aslına uygunlukla insan merkezli duruşu ile önemini vurgulamaktadır.

KAYNAKÇA

- Ando, T., *Mon Beton*, AA. 225 Fevriyer, İstanbul: Mimarlık 2, 1983.
- Batur Çay, Meral, “Chen Zhen: Arıtma Odası”, *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, Sayı 1, 2019, s. 1-9.
- Berk, Nurullah, *Türkiye’de Resim*, Güzel Sanatlar Akademisi Neşriyatı, İstanbul, 1943.
- Çevik, A., “20. Yüzyılda Bir Masal Kahramanı: Tadao Ando”, *Mimarlık Dergisi*, Sayı 251, 1993, s. 54-55.
- Demir, S., T., “Tüketimcilik Karşısı Küresel İnsiyatif ve Manifestolar: Gerekler, Gerekçeler, Gerçeklikler”, *Birey ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı 1, 2020, s. 185-205.
- Ekiz, Merve, Kaya, Ersan, Sefa, “Minimalizm Sanat Akımının Grafik Tasarım Alanında Kullanımı”, *Geleceğin Dünyasında Bilimsel ve Mesleki Çalışmalar*, Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa 2018, s. 16-30.
- Eyüboğlu, Bedri, Rahmi, *Resme Başlarken*, Olgaç Basımevi, Ankara, 1986.
- Irmak, Haluk, Cenk, Mimarlıkta Yalınlık ve Minimalist Tavır, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2002.
- Islakoğlu, P., M., “Mimarlıkta Minimalizm”, *Ege Mimarlık Dergisi*, Sayı 3(55), 2005, s. 14-19.
- İpşiroğlu, N., İpşiroğlu, M., *Sanatta Devrim*, Hayalperest Yayıncılık, İstanbul, 2011.
- Kahya, L., *Modernizm Bağlamında Günümüz Türk İç Mekan Tasarımına Bir Yaklaşım*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, İçMimarlık ve Çevre Anabilim Dalı, Ankara, 2017.
- Özcan, Y., *Günümüzde Grafik Tasarım Sorunlarının Çözümünde Minimalizm İlkelerinin Önemi Üzerinden Nuri Bilge Ceylan Filmleri İçin Afiş Tasarımları*, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Mersin, 2018.
- Pawson, John, *Minimum*, Phaidon, Hong Hong, 1998.
- E-KAYNAKÇA**
- <https://sozluk.gov.tr/>
- <http://aura-istanbul.com/index.php/2018/10/05/isigin-ve-sadeligin-mimari-ta-dao-ando/>