

MİMARLIK, PLANLAMA VE TASARIMDA YENİ KAVRAMLAR VE İLERİ ÇALIŞMALAR



*MİMARLIK, PLANLAMA VE
TASARIMDA YENİ
KAVRAMLAR VE İLERİ
ÇALIŞMALAR*

Editör

Doç. Dr. Enver KENDAL





Mimarlık, Planlama ve Tasarımda Yeni Kavramlar ve İleri Çalışmalar
Editör: Doç. Dr. Enver KENDAL

Dizayn: All Sciences Academy Design

Basım Tarihi: Ekim 2025

Yayıncı Sertifika Numarası: 72273

ISBN: 978-625-5794-54-3

© All Sciences Academy

www.allsciencesacademy.com

allsciencesacademy@gmail.com

İÇERİK

1. Bölüm	5
Antalya Land of Legends AVM ve İstanbul Zorlu Center AVM'lerinin Peyzaj Mimarlığı Açısından İncelenmesi	
<i>Gülnihal Enzel ÖZBAĞ, Serkan ÖZER</i>	
2. Bölüm	27
Kırmızı Ev'in Konfor Parametreleri Bağlamında Değerlendirilmesi	
<i>Özlem Candan HERGÜL, İbrahim Batuhan DOĞAN</i>	
3. Bölüm	39
15.yüzyıla Kadar Maveraünnehir Bölgesinde Bulunan Minarelerin Süsleme Özelliklerinin İncelenmesi	
<i>Selim KILIÇOĞLU</i>	
4. Bölüm	57
Biyomimetik Tasarım Yaklaşımın Ekosistem Düzeyinde Değerlendirilmesi	
<i>Emre PINAR, Tunç Aslan TÜLÜCÜ</i>	

Antalya Land of Legends AVM ve İstanbul Zorlu Center AVM’lerinin Peyzaj Mimarlığı Açısından İncelenmesi

Gülnihal Enzel ÖZBAĞ¹

Serkan ÖZER²

- 1- Atatürk Üniv. Mimarlık ve Tasarım Fakültesi. Peyzaj Mimarlığı Böl. 25240, Erzurum, TÜRKİYE
enzel99ozbg@gmail.com
- 2- Prof. Dr.; Atatürk Üniv. Mimarlık ve Tasarım Fakültesi. Peyzaj Mimarlığı Böl. 25240. Erzurum,
TÜRKİYE sozer2000@hotmail.com

1.GİRİŞ

Rekreasyon kişilerin serbest zamanlarında fiziksel ve ruhsal beden dinlendirilmesi için yaptıkları aktif veya pasif eylemlerdir. Teknolojinin ilerlemesi ile insanlar daha az çalışmakta ve rekreasyon için daha fazla zaman bulmaktadırlar. Ancak insanlar kentlerin giderek beton yığınlarına dönmesinden dolayı doğadan giderek uzaklaşmış mekânlarda yaşamaktadırlar (Yılmaz ve ark, 2003; Göktuğ ve ark, 2013; Demircan ve ark, 2018; Başaran ve ark, 2020; Rüzgâr ve ark, 2022). Zaman ve ekonomik nedenler ile rekreasyon için kırsal alanlara gidemeyen kişiler, kentlerdeki rekreasyonel alanları tercih etmektedirler. Kentlerde parklar her zaman bu rekreasyonel ihtiyaçları karşılayamamaktadır. İnsanlar havaların kötü olduğu zamanlarda vakitlerini kapalı mekânlarda geçirmektedirler. Kapalı rekreasyonel alanların başında ise alış-veriş merkezleri (AVM) gelmektedir. AVM'ler özellikle son yıllarda kentlerin önemli alanları olmuşlardır (Özer ve Önal 2016). Alış-veriş merkezleri günümüzde bulundukları çevrenin sosyal ve toplumsal merkezleri haline gelmiştir. 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren artış gösteren bu kompleksler, kentsel gelişim süreçleriyle paralel olarak bireylerin tüketim alışkanlıkları, sosyalleşme biçimleri ve mekân algıları üzerinde derin etkiler bırakmıştır. Bu nedenle, alışveriş merkezlerinin sadece mimari yapıları değil, aynı zamanda iç ve dış mekân peyzaj düzenlemeleri de akademik araştırmalarda önemli bir inceleme alanı oluşturmaktadır (Gökçek - Dönmez, 2020) Bu bağlamda peyzaj tasarımının AVM'lerdeki rolü, yalnızca estetik düzenlemelerle sınırlı değildir. Doğal ve yapay elemanların dengeli biçimde kullanılması, mekânın sürekliliği, dolaşım kolaylığı, rekreasyonel alanların çeşitliliği ve kullanıcı psikolojisine katkı sunan unsurların bütünsel bir yaklaşımla ele alınması gerekir. Özellikle kapalı AVM'lerde bitkisel tasarımın kullanımı, mekânın algılanma biçimini ve kullanıcıların mekânda kalma sürelerini doğrudan etkileyebilmektedir (Acar, 2006). Bitkisel elemanların mekân içerisindeki dağılımı, renk ve doku ilişkisi, bakım kolaylığı ve estetik değerleri, kullanıcı memnuniyetini arttırmada önemli bir rol üstlenmektedir. Bitkisel tasarım, su öğeleri, sert zemin uygulamaları, donatı elemanları, yönlendirme ve aydınlatma sistemleri gibi bileşenler, kullanıcıların mekânı algılama ve deneyimleme biçimlerini doğrudan etkilemektedir. Bu unsurlar, yalnızca estetik değer üretmekle kalmamakta; aynı zamanda kullanıcıların psikolojik rahatlamasına, sosyalleşmesine ve mekânla kurduğu aidiyet duygusuna katkı sağlamaktadır. Açık hava AVM'leri açısından bakıldığında, peyzaj tasarım kriterleri kullanıcı deneyimini doğrudan etkileyen en önemli unsurlar arasında yer almaktadır. Ziyaretçilerin yalnızca alışveriş için değil, sosyalleşme, dinlenme ve rekreatif faaliyetler için bu mekânları tercih etmeleri, açık alan düzenlemelerinin nitelikli bir şekilde kurgulanmasını zorunlu hale getirmişti Forum Bornova örneği üzerinden yapılan bir

çalışmada, açık hava alışveriş merkezlerinde tasarım kriterlerinin mekân kullanım biçimleriyle güçlü bir ilişki içerisinde olduğu ve bu mekânların kent dokusuyla bütünleşmesinde peyzaj tasarımının kilit bir rol oynadığı vurgulanmaktadır (Özeren Alkan, 2014). Bununla birlikte, AVM’lerde kullanılan su öğeleri de mekânın hem estetik hem de psikolojik boyutunu etkileyen önemli peyzaj unsurlarından biridir. İzmir’de yapılan bir araştırmada, AVM’lerde ki su öğelerinin, kullanıcılar üzerinde görsel cazibe oluşturduğu, mekâna serinlik ve dinlendirici bir atmosfer kattığı, dolayısıyla kullanıcı memnuniyetini artırdığı belirtilmektedir (Karadan ve Birişçi, 2020). Su öğelerinin yanı sıra, donatı elemanlarının işlevselliği, mekânsal bütünlüğü destekleyici tasarımı ve kullanıcı konforunu artırıcı özellikleri de önemli değerlendirme kriterleri arasında yer almaktadır (Gülgün Aslan vd., 2015). İç mekân bitkileri üzerine yapılan çalışmalar, bitkisel tasarımın mekân algısı üzerindeki etkilerini ortaya koymaktadır. İstanbul örneğinde gerçekleştirilen bir araştırmada, AVM iç mekânlarında kullanılan bitki türlerinin düzenlenme biçimleri, kullanıcıların mekânı daha sıcak, doğal ve ferah algılamalarını sağladığı görülmüştür (Anonim 2014). Benzer şekilde, bitkilerin form, renk ve doku özelliklerinin mekânın estetik kimliğine katkıda bulunduğu, kullanıcıların ruhsal durumlarını olumlu yönde etkilediği saptanmıştır (Anonim 2015a). Bu bulgular, AVM peyzaj tasarımında bitkisel materyalin yalnızca dekoratif değil, aynı zamanda psikososyal bir araç olarak da değerlendirilebileceğini ortaya koymaktadır. Özellikle yoğun nüfuslu kentlerde, peyzaj tasarımlarının sunduğu dinlenme, eğlence ve nefes alma imkânları, kullanıcıların tercihleri açısından belirleyici hale gelmektedir (Tabanlıoğlu Architects, 2025). Bu bağlamda Antalya’da yer alan, The Land of Legends AVM ile İstanbul’da bulunan Zorlu Center AVM, farklı kentsel bağlamlarda tasarlanmış olmaları ve farklı peyzaj yaklaşımlarını temsil etmeleri bakımından dikkat çekici iki örnek oluşturmaktadır. The Land of Legends, eğlence temalı konseptiyle tropikal bitki kullanımı, su öğelerinin zenginliği ve mekânsal kurgusundaki tematik yaklaşımıyla ön plana çıkmaktadır (Gökçek Dönmez, 2020). Zorlu Center ise metropol ölçeğinde kentsel meydan anlayışını modern bir peyzaj diliyle yorumlamakta ve yeşil çatılar aracılığıyla kent ile bütünleşmeyi amaçlamaktadır (Wikipedia, 2025). Bu iki merkez, farklı iklimsel ve kültürel bağlamlarda peyzaj mimarlığı açısından kullanıcı deneyimini şekillendiren farklı stratejiler sunmaktadır. Bununla birlikte alışveriş merkezlerinin iç ve dış mekânlarının peyzaj tasarımı açısından değerlendirilmesi, yalnızca mekânsal estetik ya da ticari başarı için değil, kullanıcıların psikolojik iyilik halleri, sosyal ilişkileri ve mekânsal aidiyet duyguları açısından da kritik bir önem taşımaktadır. Bu bağlamda Antalya Lend of Legends ve İstanbul Zorlu Center örnekleri üzerinden yapılacak karşılaştırmalı bir analiz, hem açık hem kapalı AVM mekânlarında peyzaj tasarımının kullanıcı deneyimine olan etkilerini daha geniş bir perspektiften değerlendirmeye katkı sağlayacaktır.

2. ALIŞVERİŞ MERKEZLERİNDE İÇ MEKÂN TASARIMI

İç mekân tasarımı; mekânın fonksiyonuna göre kullanıcı davranışlarını yönlendiren, fiziksel ve psikolojik konforu artırmayı hedefleyen bir tasarım sürecidir. AVM'ler, yoğun ziyaretçi trafiğine sahip, çok işlevli ve çok kullanıcıya hitap eden yapılar oldukları için iç mekân tasarımı bu yapılarda sadece “estetik bir tercih” değil, aynı zamanda kullanıcı deneyimini belirleyen stratejik bir araçtır (Şekil 1). AVM gibi büyük yapılarda yönlendirme sistemi, mekânsal akışın netliği ve kullanıcıların kendilerini kaybetmeden hareket edebilmesi, iç mekân tasarımıyla doğrudan ilişkilidir. Mekân organizasyonu, ziyaretçinin doğal olarak akışa kapılmasını sağlar. Işık, ses, sıcaklık, havalandırma gibi çevresel faktörlerin optimize edilmesi, iç mekân tasarımının teknik boyutudur. Rahat oturma alanları, bekleme bölgeleri, yeme-içme alanları ve çocuklar için düşünülmüş mekânlar kullanıcı konforunu artırır. Renk, doku, aydınlatma ve mekânsal atmosfer gibi unsurlar, insanların ruh hali üzerinde doğrudan etkilidir. Bu da ziyaretçinin alışveriş yapma süresini ve tüketim davranışlarını etkileyebilir. Yani iç mekân tasarımı, mekânı sadece yaşanır değil, ticari olarak verimli de kılar. Her AVM'nin kendine has bir kimliği olmalıdır. İç mekân tasarımı, bu kimliği oluşturan en belirleyici unsurların başında gelir. Ziyaretçiler, mekânı hatırlarken genellikle iç atmosferini, dokusunu ve hissiyatını hatırlamaktadır (Şekil 2).



Şekil 1. İstanbul Zorlu Center AVM, iç mekân organizasyon örnekleri



Şekil 2. İstanbul Zorlu Center AVM, iç mekân ortak kullanım alanla

Kalabalık, kapalı ve yapay ortamlarda insanların stres düzeyi artabilir. İç mekân tasarımı, bu etkileri azaltacak mekânsal kurgularla psikolojik konforu destekler. Sosyal etkileşimi teşvik eden açık alanlar, ortak oturma alanları ve görsel geçirgenlik gibi unsurlar da bu noktada önemlidir. Bunun yanında iç ve dış mekân dengesi ticari alanlarda ki peyzajı kullanıcı yönlendirmesinde büyük rol oynar. Dinlenme alanları, bekleme noktaları ve su öğeleri gibi unsurlar alışveriş deneyimini olumlu etkiler. Peyzaj, ticari mekânların marka imajına katkı sağlar. İç mekân peyzajı, kapalı alanlarda bitkilendirme ve estetik düzenleme ile sağlanır. Dış mekânlarda ise iklime uygun bitkilendirme, gölgelendirme elemanları ve açık alan kullanımı önem kazanır. İki alanın dengeli kullanımı, kullanıcı konforunu arttırmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. İstanbul Zorlu Center AVM peyzaj örnekleri

3. ALIŞVERİŞ MERKEZLERİNDE DIŞ MEKÂN TASARIMI

Alışveriş merkezleri (AVM'ler), yalnızca ticari faaliyetlerin yürütüldüğü mekânlar olmaktan çıkarak günümüzde sosyalleşme, rekreasyon, kültürel deneyim ve yaşam tarzı alanlarına dönüşmüştür. Bu dönüşüm, mimari planlamanın ötesinde peyzaj tasarımının stratejik önemini ortaya koymaktadır. Özellikle dış mekân tasarımları, alışveriş merkezlerinin kentsel bağlamla ilişkisini kurmakta, kullanıcıların mekânla kurduğu duygusal ve fonksiyonel bağı güçlendirmektedir(Şekil 4), Çelik, 2017).



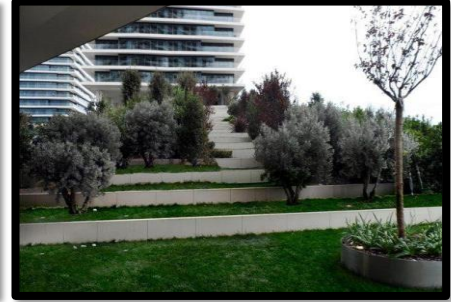
Şekil 4. İstanbul Zorlu Center AVM dış tasarım görselleri

Dış mekân tasarımı, AVM'lerin erişilebilirlik, yönlendirme, konfor, güvenlik ve estetik gibi kriterlerini doğrudan etkileyen bir unsurdur (Şekil 5). Örneğin, açık otopark düzenlemeleri, yaya akıslarının sürekliliği, yeşil alanların konumlandırılması ve oturma-dinlenme elemanları kullanıcı deneyimini biçimlendirir (Özdemir, 2015). Nitekim yapılan araştırmalar, doğal elemanlarla desteklenmiş peyzaj düzenlemelerinin bireylerde stres düzeyini azalttığını ve AVM'de geçirilen süreyi uzattığını göstermektedir.



Şekil 5. İstanbul Zorlu Center AVM dış tasarım görselleri

Dış mekân tasarımında yeşil alanların varlığı, yalnızca estetik bir unsur değil, aynı zamanda ekolojik ve psikolojik bir gerekliliktir. Bitkisel tasarımın gölge, renk, doku ve mevsimsel değişim potansiyeli, mekânın sürekliliğini ve çekiciliğini artırır (Öztürk, 2020). Ayrıca su öğelerinin kullanımı, hem görsel hem de termal konfor açısından kullanıcıya önemli katkılar sağlamaktadır. Sonuç olarak, AVM'lerin dış mekân tasarımları, kullanıcı davranışlarını doğrudan şekillendiren, kentsel doku ile bütünleşmeyi sağlayan ve sürdürülebilirlik perspektifiyle ele alınması gereken önemli bir tasarım alanıdır (Şekil 6). Gelecek çalışmalar, dış mekân tasarımında biyofilik tasarım ilkeleri, akıllı peyzaj teknolojileri ve enerji verimliliği gibi boyutların entegrasyonunu daha d a görünür kılmalıdır.



Şekil 6. İstanbul Zorlu Center AVM dış tasarım görselleri

4. DÜNYACA ÜNLÜ AVM'LER

The Dubai Mall – Bae

Dubai Mall, dünyanın en büyük alışveriş, eğlence ve dinlenme merkezidir. 1.200'den fazla mağaza, iki büyük alışveriş merkezi ve yüzlerce yiyecek ve içecek noktası bulunan Dubai Mall, 200 futbol sahasına eşdeğer bir alan olan 1 milyon metrekareden fazla bir alanı kaplamaktadır (Şekil 7). Çevresiyle uyumlu, yapay göletler ve palmiyeli yaya yolları ile lüksü destekleyen peyzaj tasarım öğelerine sahiptir (Şekil 8). Su öğeleri ile mikro klima düzenlenir, yönlendirme aydınlatmaları kullanıcı sirkülasyonunu kolaylaştıracak biçimde tasarlanmıştır (Dubai Mall,2025).



Şekil 7. The Dubai Mall Bae alışveriş ve yaşam merkezi



Şekil 8. The Dubai Mall Bae iç mekân görselleri

ION Orchard Alışveriş Merkezi (Singapur)

Singapur'da bulunan ve lüks alışverişi sevenler için tasarlanmış bu alışveriş merkezi; cam, mozaik ve çelik maddelerinin bir araya getirilmesiyle muhteşem bir yapı olarak ortaya çıkmıştır (Şekil 9). ION Orchard Alışveriş Caddesi, yalnızca lüks markaların bulunduğu AVM olarak değil, aynı zamanda sanat sergilerinin düzenlendiği bir merkez olarak da nam salmıştır.(ION Orchard,2025)



Şekil 9. ION Orchard Alışveriş Merkezi dış cephe görselleri

ION Orchard'ın cephesi ve gölgeliğiyle senkronize olan yürüyüş yolunda, yolcular için çevresel bir deneyim yaratmak için LED paneller ve doğal ışığın içeri süzülmesini sağlamak için fritli cam ve çelikten yapılmış bir gölgelik çatı bulunmaktadır (Şekil 10), ION Orchard,2025).



Şekil 10. ION Orchard Alışveriş Merkezi iç mekân görselleri

Westfield London (İngiltere)

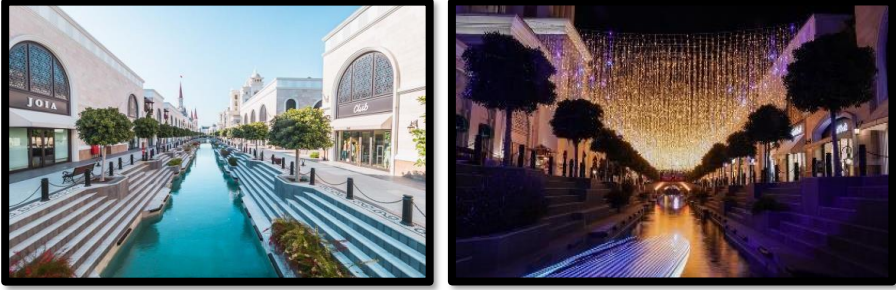
Londra'nın en büyük yenilenme bölgelerinden birinde yer alan bu alışveriş merkezi, 242.000 metrekarelik alanıyla Avrupa'nın en büyük alışveriş ve eğlence merkezi olup merkezinde kültür ve eğlence yer almaktadır. Yeşil teraslar ve açık hava sosyal alanları ile kullanıcıyı doğayla buluşturmaktadır. Bitkisel yönlendirme, geçirgen zemin malzemeleri ve biyofilik tasarım öğeleri içermektedir (Şekil 11), Westfield London,2025).



Şekil 11. Westfield London alışveriş merkezi iç mekân görselleri

5. THE LAND OF LEGENDS AVM

Konum olarak Antalya'nın Belek semtinde yer almaktadır. 2016 yılında açılmıştır. Fantastik ve tematik bir mimari yaklaşıma sahiptir. Eğlence parkı, otel ve alışveriş birimlerinin karışımıdır. Turizm odaklı, deneyim merkezli bir yapıdır. Tropikal ve masalsı peyzaj dili kullanılmıştır. Su öğeleri yoğunlukta: kanallar, havuzlar, gösteri havuzları dekoratif ağaçlar ve egzotik bitki türleriyle zenginleştirilmiştir (Şekil 12). Açık alanların her biri eğlence ve görsel etki merkezli tasarlanmıştır. Fantastik heykeller, ışık oyunları ve tematik köprüler gibi öğelere yer verilmiştir. Yeşil altyapı, doğaya saygılı ve sürdürülebilir alanlar tasarlamak için önemlidir. Bitkisel alanlar, ısı adası etkisini azaltır, hava kalitesini arttırmaktadır. Sürdürülebilir peyzaj tasarımı, estetikten ödün vermeden doğayla uyum sağlamaktadır (www.thelandoflegends.com).



Şekil 12. The Land Of Legends AVM

Mimari teması; masallar, antik uygarlıklar ve modern çizgilerle birleşmektedir. Heykellerden akan ince su perdeleri, sis efektiyle birlikte kullanılmaktadır. Su, sadece dekor değil; hikâye anlatımının da bir parçası niteliğinde kullanılmakta ve her detay bir efsanenin parçası gibi ilerlemektedir (Şekil 13). İç mekânlar; ışık, ses ve AVM içi sirk gösterileri, hologramlar, sesli temalar dükkânlar bile dekoratif set parçaları gibi kurgulanmaktadır. İç mekân ve dış mekân algısı akışkan bir şekilde birleşerek görsel mekân dengesini homojen bir şekilde oluşturulmaktadır (www.thelandoflegends.com).



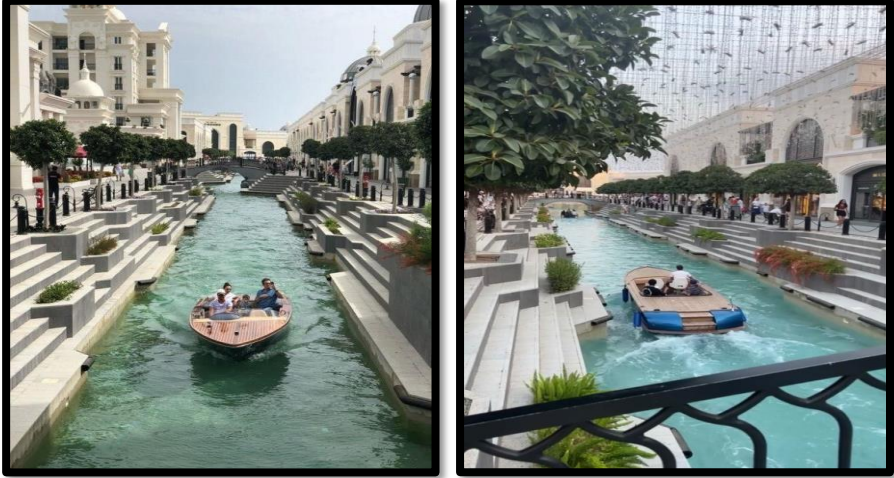
Şekil 13. The Land Of Legends AVM görselleri

AVM'nin tam kalbinde gösteri havuzu yer almaktadır. Bu havuz müzikli, ışıklı ve zamanlamalı fışkiyelerle senkronize şekilde çalışıp adeta dans etmektedir. Gece olunca havuz, görsel bir tiyatro sahnesine dönüşmektedir (Şekil14).



Şekil 14. The Land Of Legends AVM gösteri havuzu

Bununla birlikte AVM' nin içinden ve çevresinden su kanalı sistemi geçmektedir. Bazı mağazalara su üzerinden gondolla ulaşılabilmektedir. AVM bu özelliğiyle ziyaretçilere adeta bir Venedik esintili alışveriş deneyimi sunmayı sağlamaktadır (şekil 15).



şekil 15. The Land Of Legends AVM su kanalı sistemi

AVM'nin bazı açık alanlarında, çocuklara özel zeminden fışkıran su jetleri de bulunmaktadır. Bu alanlar yaz sıcağında serinletici ve eğlenceli bir alan sunmaktadır. Bu su öğeleri hem estetik, hem de termal konfor açısından işlevsellik sağlamaktadır. Havadaki nemi dengeleyerek serinlik sağlamakta ve aynı zamanda mekânın dikkat çekici kimliğini de güçlendirmektedir (şekil 16), www.thelandoflegends.com).



şekil 16. The Land Of Legends AVM eğlence havuz

6. İSTANBUL ZORLU CENTER AVM

İstanbul Zorlu Center AVM, 2013 yılında İstanbul'un Zincirli Kuyu semtinde açılmıştır. Karma kullanıma sahip bu yapı; rezidans, ofis, alışveriş merkezi ve kültür merkezidir. Kentin kalbinde yer alan, prestijli bir merkezdir (Şekil 17), www.zorlucenter.com).



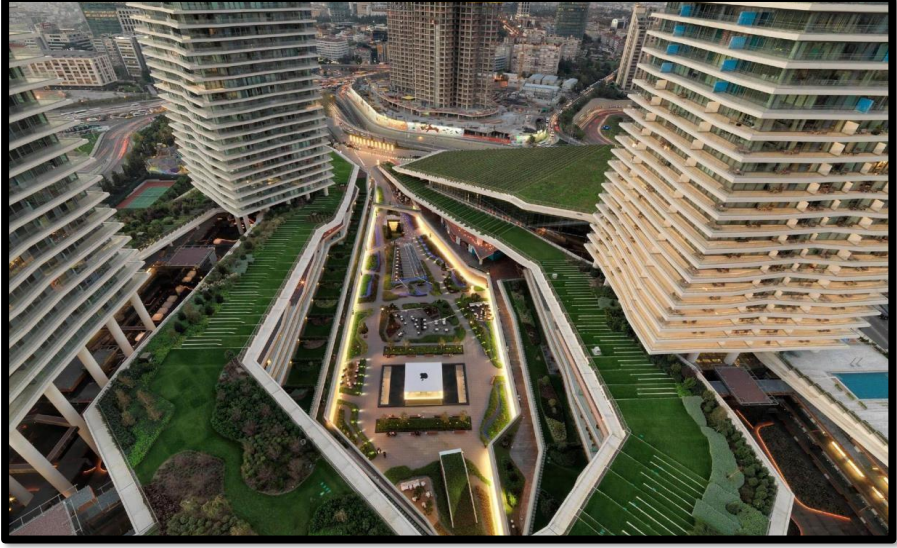
Şekil 17. İstanbul Zorlu Center AVM

Modern, minimalist ve çok katmanlı bir peyzaj anlayışı vardır. Teras bahçeleri, yürüyüş yolları ve çim amfileri bulunmaktadır. Boğaz hattına bakan yeşil alanlar ve kent içi doğa fikri, Su öğeleri daha sakin ve soyut anlam taşımaktadır. AVM, dış mekânlarının kamusal alan gibi işlev görmesinin yanında güneş ışığını kontrollü olarak alanlara dağıtan kentli bir peyzaj kompozisyonuna hakimdir (Şekil 18), www.zorlucenter.com)



Şekil 18. İstanbul Zorlu Center AVM iç mekân peyzaj örnekleri

Toplam Yeşil Alan: Yaklaşık 120.000 m²'lik bir alanda yeşil dokularla bezenmiştir. Bu alanın 72.000 m²' si yeşil çatılara, 45.000 m²' si ise zemin seviyesindeki meydan ve çevresine ayrılmıştır. Bitki Çeşitliliği: 200'den fazla bitki türü, 68 ağaç türüyle birlikte toplamda 3.750 ağaç dikilmiştir. Ayrıca, 500.000'den fazla çok yıllık bitki, 60.000 çalı ve 16.000 iç mekân bitkisi kullanılmıştır (Şekil 19), www.zorlucenter.com)



Şekil 19. İstanbul Zorlu Center AVM görseli

Modern mimari dile sahip bir yapıdır. ışık geçirgenliği ve ferahlık üzerine kurulmuş Malzeme kalitesi yüksek: traverten, mermer, cam, çelik açık atrium sistemiyle doğal ışığın içeri girişi sağlanmıştır (Şekil 20). Sanatla iç içe heykellerin ve tasarım mobilyaların bulunduğu mekânlara sahiptir.



Şekil 20. İstanbul Zorlu Center AVM iç mekân görselleri

İç mekânlar sade ama lüks; kamusal alan gibi kullanılan açık oturma alanları İç tasarımıda “az çoktur” yaklaşımı hâkimdir. Tüm çatı bahçeleri ve zemin yeşil alanları, otomatik sulama sistemleriyle donatılmıştır. Yağmur suyu, büyük gri su tanklarında depolanarak damla sulama ve sprinkler sistemleriyle bitkilere ulaştırılmaktadır (Şekil 21), www.zorlucenter.com).



Şekil 21. İstanbul Zorlu Center AVM

Kentsel Entegrasyon Zorlu Center, İstanbul’ un tarihi dokusuyla modern mimariyi birleştirerek, alışveriş merkezini doğayla iç içe bir deneyime dönüştürmektedir. Bu yaklaşım, kentsel yaşamın içinde doğayla bütünleşen bir yaşam alanı sunmaktadır. Zorlu Center, sadece bir alışveriş merkezi değil; aynı zamanda doğayla bütünleşen, sürdürülebilir ve estetik bir yaşam alanıdır (Şekil 22), www.zorlucenter.com).



Şekil 22. İstanbul Zorlu Center AVM görselleri

7. LAND OF LEGENDS VE ZORLU CENTER AVMLERİ İÇ VE PEYZAJ TASARIMI YÖNLERİNDEN KARŞILAŞTIRMASI

Bu iki AVM peyzaj tasarımı başlığı altında karşılaştırıldığında, Land of Legends: Deneyimsel, eğlence odaklı, teatral kompozisyonlarla karşımıza çıkmaktadır. Zorlu Center AVM ise daha sakin iç mekânların yanında, sürdürülebilir bir konsepte sahiptir. Kullanıcılara kentle ilişkili bir kompozisyon sunmaktadır. İç mekân yaklaşımı olarak ise, Land of Legends tematik içerikler yansıtanın yanında, yoğun görsel unsurların bulunduğu bir iç mekan tasarımıyla kullanıcılarının dikkatini çekmektedir (Şekil 23). Zorlu Center AVM ise zarafet ve sadelik unsurlarını barındıran, kullanıcı dostu mekânlarla iç mekân tasarımları oluşturmaktadır.



Şekil 23. İstanbul Zorlu Center AVM ve The Land Of Legends AVM

Genel Konsept ve Tasarım Yaklaşımı

Land Of Legends AVM Tasarım konsepti olarak deneyim odaklı, tematik ve masalsı bir konsept belirlenmiştir. Mimari stil yaklaşımı tematik mimari, eğlence parkı ve masal dünyası stillerinden oluşmaktadır. Zorlu Center AVM Tasarım konsepti olarak kentsel lüks, modernite ve doğayla bütünleşmiş bir konsepti benimsemiştir. Mimari stil yaklaşımı çağdaş ve sofistike bir mimari yaklaşıma dayalıdır.

Peyzaj Mimarlığı Açısından Yaklaşımı

Land Of Legends AVM de Eğlenceyi destekleyen gösterişli ve deneyimsel peyzaj kullanılmıştır. Tropikal ve egzotik bitki seçimleri mevcuttur. Görsel cazibe, su öğeleri ve yürüyüş yolları ile ziyaretçilere heyecan sunar. Gösterişli su yolları, kanallar ve fiskiyeler kullanılmıştır. Zorlu Center AVM doğal, kentle bütünleşik, sürdürülebilir peyzaj stratejileri kullanılmıştır. Yerel bitkilerle yeşil çatılar, iç avlular ve teras bahçeleri mevcuttur. Sessiz, dinlendirici alanlar, doğal ışıkla desteklenen bahçeleri bünyesinde barındırmaktadır. Sakin su öğeleri, havuzlar ve heykeller

kullanılmıştır.

İç Mekân Tasarımı Açısından Yaklaşımı

Land Of Legends AVM fantastik temalar, teatral iç mekânlar vurgulanmaktadır. Renkli, dramatik ve sahne ışığı etkili derin mekânlar bulunmaktadır. Labirentimsi eğlenceli akış, çocuk ve aile dostu alanlar. Parlak yüzeyler, gösterişli dekoratif unsurlar iç mekân yaklaşım özelliklerindendir. Zorlu Center AVM şık, minimal, yüksek kaliteli malzemelerle çağdaş tasarımı yansıtmaktadır. Doğal ışık kullanımı, gün ışığıyla uyumlu iç aydınlatmaları mevcuttur. Fonksiyonel, lüks mağazalarla güçlü bir mekânsal organizasyonu oluşturmaktadır. Doğal taş, cam, ahşap, çelik gibi nitelikli ve doğal malzemeler kullanılmıştır.

8. SONUÇ

Alışveriş merkezleri günümüz kent yaşamında yalnızca tüketim mekânları değil, aynı zamanda sosyal etkileşim alanları, kültürel deneyim noktaları ve kentsel peyzajın önemli bileşenleri olarak değerlendirilmektedir. İç ve dış mekân tasarımlarının yanı sıra peyzaj düzenlemeleri, kullanıcıların mekânla kurduğu duygusal bağ, mekânın işlevselliği ve kent yaşamına uyumu üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Bu nedenle alışveriş merkezlerinin tasarımında estetik, sürdürülebilirlik, erişilebilirlik ve kullanıcı odaklılık ilkeleri gözetilmeli; yalnızca ekonomik değil, aynı zamanda sosyal ve kültürel katkıları da göz önünde bulundurulmalıdır. Böylelikle, çağdaş kent yaşamına uyumlu olan, bireylere nitelikli mekânsal deneyimler sunan ve toplumsal hafızada yer edinen güçlü kentsel odaklar oluşturmak mümkün olacaktır. Bu bağlamda Antalya Land of Legends AVM ve İstanbul Zorlu Center AVM, mekânsal organizasyon ve peyzaj tasarımı açısından incelendiğinde, farklı bağlamlarda şekillenen özgün yaklaşımlarıyla dikkat çekmektedir. Land of Legends AVM, turistik kimliğe sahip bir hedef olması nedeniyle peyzaj tasarımında daha çok tematik ve deneyim odaklı bir yaklaşım benimsemiştir. Su öğeleri, geniş açık alanlar, yeşil dokunun yoğun kullanımı ve eğlenceye yönelik mekânsal kurgular, kullanıcıya tatil atmosferi sunmayı hedeflemektedir. Buna karşın, Zorlu Center AVM, kent merkezinde konumlanmış olması nedeniyle daha kompakt, fonksiyonel ve modernist bir peyzaj anlayışı sergilemektedir. Teras bahçeleri, sert zemin kullanımı ile dengelenmiş bitkisel tasarım elemanları ve kamusal kullanıma açık kentsel meydan düzeni, Zorlu Center'ın kentsel bağlamda çok işlevli bir mekân olarak öne çıkmasını sağlamaktadır. İç mekân açısından bakıldığında, Land of Legends AVM'nin tasarımı daha çok eğlence ve görsel cazibe unsurlarına dayanırken, iç mekân organizasyonu tematik dekorasyonlarla zenginleştirilmiş, geniş hacimler ve sirkülasyonu kolaylaştıran yönlendirmelerle bütünleştirilmiştir. Zorlu Center AVM ise çağdaş tasarım

ilkeleri doğrultusunda minimal, ferah ve yüksek standartlı iç mekân düzenlemeleri sunmaktadır. Doğal ışığın etkin kullanımı, mekânsal süreklilik sağlayan atrium kurguları ve modern malzeme seçimleri, kullanıcıya üst düzey bir alışveriş deneyimi yaşatmaktadır. Bu bağlamda Land of Legends’ın eğlence ve turizm odaklı kimliği ile Zorlu Center’ın kentsel lüks tüketim odaklı yaklaşımı, iki merkezin iç mekân karakterlerini belirgin biçimde ayırmaktadır. Dış mekân özellikleri karşılaştırıldığında ise Land of Legends, ziyaretçilerin uzun süre vakit geçirmesine imkân veren açık alan kullanımına öncelik tanımakta; etkinlik alanları, su gösterileri ve geniş peyzajlı yürüyüş güzergâhlarıyla bir “açık hava temalı park” görünümüne kavuşmaktadır. Zorlu Center’ın dış mekânı ise İstanbul’un yoğun kent dokusu içerisinde bir nefes alma alanı yaratmayı hedefleyen kamusal meydan, teraslar ve sert zemin-bitki dengesiyle ön plana çıkmaktadır. Bu farklılık, Land of Legends’ın turistik cazibe merkezi olarak deneyimsel yönünü, Zorlu Center’ın ise kentsel yaşamla bütünleşen modern bir alışveriş ve sosyalleşme alanı kimliğini pekiştirmektedir. Sonuç olarak, her iki AVM de peyzaj, iç ve dış mekân tasarımlarıyla kendi bağlamsal koşullarına ve hedef kullanıcı profillerine uygun, fakat farklı yönelimleri temsil eden güçlü örnekler olarak değerlendirilebilir. Bu bağlamda, Land of Legends AVM ve Zorlu Center AVM, kullanıcı deneyimi, mekânsal kurgu ve peyzaj mimarlığı açısından bir bakıma iki zıt kutbu temsil etmektedir. Land of Legends, görsellik, eğlence ve tematik anlatılarla ziyaretçisini gerçeklikten koparıp hayal gücüne davet eder. Renkli iç mekânları, dramatik aydınlatmaları ve su öğeleriyle ziyaretçilerine adeta bir sahne tasarımı sunmaktadır. Öte yandan, Zorlu Center, kentsel yaşamın ortasında doğaya açılan bir nefes penceresi gibidir. Sürdürülebilir peyzaj yaklaşımı, doğal malzeme seçimi ve sade iç mekân kurgusuyla hem zihinsel hem fiziksel konforu hedeflemektedir. Sonuç olarak, bu iki AVM, tasarımın kullanıcı psikolojisi üzerindeki etkisini açıkça ortaya koymaktadır. Biri hayranlık uyandırarak ruhu harekete geçirirken, diğeri huzur vererek ziyaretçileriyle zihinsel bağ kurmaktadır.

KAYNAKÇA

- Acar, G. (2006). Alışveriş Merkezlerinde İç Mekân Bitkilerinin Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi. Academia.edu (2015). Alışveriş Merkezlerinde Kullanılan İç Mekân Bitkilerinin Bazı Tasarım Öğeleri
- Antalya Turkish_Mediterranean Coast. www.tripadvisor.com/ieweors10
- Arch Daily www.archdaily.com/514825/zorlu-centeremre-arolat-architects-tabanlıoglu
- www.tripadvisor.com/Attraction_Reviewg297962-d17395991-Reviews
- Başaran M. A, Demir M, Ayhan Y, Ağyürek C. 2020. Orman içi dinlenme yerlerini kullanan ziyaretçilerin talep ve beklentilerinin belirlenmesi: Erzurum örneği. Turkish Journal of Biodiversity, 3(1): 32-42.
- Çelik, A. (2017). Alışveriş Merkezlerinde Mekânsal Tasarımın Kullanıcı Üzerindeki Etkileri. Mimarlık ve Tasarım Dergisi, 5(2), 45-58.
- Demircan N., Aytatlı B, Yıldız N. D, 2018. Erzurum Kent İnsanının Rekreatif

- Davranış Biçimleri. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 20 (3): 420-430
- DP Architects: www.dpa.com.sg/projects/land-oflegends-shopping-avenue
- DS Landscape: www.ds-la.studio/work/zorlucenter/
- Dubai Mall. (2025). Official website of The Dubai Mall. Retrieved September 26, 2025, from www.thedubaimall.com
- Gökçek, F.K., Dönmez, Ş. (2020). Peyzaj Tasarımı Açısından Temalı Parklar: 'The Land of Legends' Örneği. Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi, 5(1), 50–63. DOI:10.30785/mbud.615451
- Gül, M., Özdemir, S. (2015). Kentsel Mekânlarda Peyzaj Tasarım İlkeleri. Şehir ve Bölge Planlama Dergisi, 3(1), 22-36.
- Gülgün Aslan, B., Yazıcı, K., & Türkyılmaz Tahta, B. (2015). Kentsel Doku İçinde Yer Alan Modern Alışveriş Merkezlerinin Peyzaj Tasarım Kriterleri Yönünden Değerlendirilmesi: Manisa-Forum Magnesia ve İzmir-Optimum Outlet AVM Örneği.
- İstanbul Üniversitesi (2014). Rekreatif Amaçlı Kullanılan Alışveriş Merkezlerinde İç Mekan Bitkilerinin Kaplan, R., Kaplan, S.(1989). The Experience of Nature: A Psychological Perspective. Cambridge University Press. Organizasyonu ve Kullanım Parametrelerinin İstanbul (Avrupa Yakası) Örneğinde İncelenmesi.
- Karadan, D. & Birişçi, T. (2020). Su Ögesi ve Peyzaj Tasarımında Kullanımlarının İzmir'deki Alışveriş Merkezler Örneğinde İrdelenmesi.
- Karaoglu Peyzaj: blog.karaoglu.com.tr/gallery/zorlu-center-peyzaj iStock: www.istockphoto.com.tr/fotograflar/zorlu-center
- Land of Legends AVM - Giriş Kapısı Peyzajı Görseli The Land of Legends. (n.d.). Main entrance landscape design
- Night landscape lighting at The Land of Legends Retrieved June 9, 2025, from www.thelandoflegends.com/gallery Zorlu Center AVM - Teras Bahçeleri Görseli ZorluCenter. (n.d.).
- Özeren Alkan, M. (2014). Açık Hava Alışveriş Merkezlerinin Tasarım Kriterleri Yönüyle Değerlendirilmesi: Forum Bornova Yaşam ve Alışveriş Merkezi
- Öztürk, F. (2020). Bitkisel Tasarımda Estetik ve Ekolojik Yaklaşımlar. Çevre ve Peyzaj Dergisi, 6(4), 112-130.
- Retrieved from www.marinabaysands.com
- Retrieved June 9, 2025, from www.zorlucenter.com.tr/galeri Land of Legends Gece Aydınlatmalı Peyzaj Alanı TripAdvisor user photo. (2023).
- Retrieved from www.tripadvisor.com/landoflegends-photo Zorlu Center – Kamusal Açık Alan ve Oturma Üniteleri ArchDaily. (2022).
- Retrieved from www.archdaily.com/project/zorlu-center Dubai Mall, Waterfront 3 Landscaping Dubai Mall.(n.d.).
- Retrieved from www.thedubaimall.com/gallery Marina Bay Sands, Singapore
- Rüzgar A., Koçak H. Ve Demir M., 2022. Malatya İli Turgut Özal Tabiat Parkının Rekreatif Potansiyelinin Belirlenmesi. Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi. 7 (1), 1-25
- Simetri Insaat: www.simetriinsaat.com.tr/tr/projedetay/the-land-of-legends-avm-kule
- SkyPark Landscaping Marina Bay Sands. (n.d.). Waterfront landscaping near Dubai Fountain Zorlu Center public
- The_Land_of_Legends_Shopping_Avenue - ION Orchard. (2025). Official website of ION Orchard. Retrieved September 26, 2025, from www.ionorchard.com

- The Land of Legends. (2025). Official website of The Land of Legends. Retrieved September 26, 2025, from www.thelandoflegends.com
- The_Land_of_Legends_Shopping_AvenueAntalya_Turkish_Mediterranean_Coast.html – Archello archello.com/project/zorlu-center-2 –
- Tabanlıoğlu Architects. (2025). Zorlu Center – Landscape roof derived from
- Ulrich, R. S. (1984). View Through a Window May Influence Recovery from Surgery. *Science*, 224(4647), 420-421.
- Yıldız N. D., Metin Demir M., Bulut Y. 2013. Taşıma Kapasitesi Kuramının Milli Parklarda Oluşum - Gelişim ve Modellenme Süreci. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 44:2,
- Yılmaz H, Yılmaz S, Demircioğlu Yıldız N (2003). Kars Kent Halkının Rekreatif Talep ve Eğilimlerinin Belirlenmesi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 34 (4), 353-360.
- Yılmaz, H. (2019). Türkiye’de İklimsel Verilerin Peyzaj Tasarımına Etkisi. *Peyzaj Mimarlığı Araştırmaları Dergisi*, 11(3), 55-70.
- Yılmaz ve ark, 2003; Göktuğ ve ark, 2013; Demircan ve ark, 2018; Özer ve Önal 2016 original topography, www.tabanlıoglu.com/project/zorlu-center/
- Wikipedia. (2025). Zorlu Center – multiuse complex in Istanbul, Turkey. https://en.wikipedia.org/wiki/Zorlu_Center

Kırmızı Ev’in Konfor Parametreleri Bağlamında Değerlendirilmesi

Özlem Candan HERGÜL¹

İbrahim Batuhan DOĞAN²

- 1- Doc. Dr.; Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü. ozlem.hergul@bilecik.edu.tr ORCID No: 0000-0001-7140-0149
- 2- Arş. Gör.; Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü. batuhan.dogan@bilecik.edu.tr ORCID No: 0000-0003-3378-1387

ÖZET

Tarihsel süreç içerisinde estetik yargılar zaman zaman değişimlere uğramış, farklı yaklaşımlar ve görüşler öne çıkmıştır. Teknolojik gelişmeler, bireylerin değişen istek ve ihtiyaçları, dönemin koşulları ve farklılaşan yaşam şekilleri ile değişiklik gösteren konfor standartları bireylerin mekânsal, sanatsal ve gündelik yaşama dair bakış açılarını değiştirmiştir. Bu değişimler bireylerin farklı görüşler oluşturarak bu görüşler neticesinde üretim yapımları ile sonuçlanmış ve bu durum tarih içerisinde yer eden akımlara ve mimari eserlere dönüşmüşlerdir. Kimi zaman birbirinin zıttı olarak gelişen bu görüşler kimi zaman ise birbirlerinin gelişmiş halleri olarak ortaya çıkmışlardır.

Sanayi devrimi ve sonrasında değişen üretim yaklaşımları ve yaşam biçimleri, mimari üretimleri ve mekâna dair görüşleri de etkilemiştir. Hızlı üretim, düşük maliyet ve üretimde makine kullanımı bu dönemin en önemli toplumsal gelişimidir. Yaşanan bu devrim sonrası artan nüfus yoğunluğuna bağlı olarak hızlı ve verimli mekân üretimi bu mekânların estetik olarak sorgulanmasına yol açmıştır. Makine üretimi yerine sanat ve zanaatın insan ruhuna ve doğaya daha uygun olduğu, aynı zamanda üretim ve estetik açısından daha kıymetli olduğu görüşü İngiltere’de “Arts and Crafts” akımı ile vurgulanmıştır. Bu akım mimarlık alanını da etkilemiş, yapılan tasarımlar ve inşa edilen yapılarda da kendini göstermiştir. Hem akımın öncülerinin yapımında yer aldığı, hem de akımın somut örneklerinden biri haline gelen “Kırmızı Ev” ise bu çalışmanın ana ögesini oluşturmaktadır. Yapılan çalışmada “Kırmızı Ev” yapısı konfor parametreleri bakımından irdelenerek yapının mekânsal nitelikleri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler – Mimarlık mimari, arts and crafts, kırmızı ev, William Morris,

GİRİŞ

Kırmızı Ev Philip Webb tarafından, Arts&Crafts akımının öncüsü olarak kabul edilen William Morris için tasarlanmış, iç mekân tasarımı ise William Morris’e ait olan bir konut yapısıdır. Bu kapsamda yapının fiziksel ve kişisel konfor bağlamında değerlendirilmesi bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Kraliçe Victoria döneminde (1837-1901) sanayi devrimi ve sonrasında İngiltere’inde üretim şekilleri, kullanılan hammadde ve kaynaklar ve bunların kullanım şekilleri yeni bir üretim anlayışı ve bu anlayış ile birlikte değişen toplumsal istek ve ihtiyaçları da beraberinde getirmiştir (Arslan, 2020). Bu dönem kraliçenin de isteği üzerine “Victoria Dönemi” olarak bilinmektedir (Dixon & Muthesius, 1993). Sanayileşmenin getirdiği işgücü

ihtiyaçları ve iş olanakları ile birlikte artan göç ve nüfus yoğunluğu neticesinde ihtiyaç duyulan yapı sayısı artmış, artan yapı ihtiyacı sebebiyle ise yapıların özellikleri ve üretim şekilleri değişmiştir. Üretimin makineleşmesi; sanat, zanaat ve el işçiliği kavramlarının ikinci planda kalması gibi nedenler toplumun geneli için erişilebilirliği ve ihtiyaçların daha kolay giderilmesini sağlarken, el işçiliği ile üretimi önemseyen, yaşanan değişim süreci öncesinde yapılan üretimin ve inşa edilen yapıların daha değerli olduğu fikrini benimseyen eleştirmen, sanatçı, ressam ve mimarlarca eleştirilmiştir. Bu eleştirel yaklaşım dönemin önde gelen eleştirmen, düşünür ve tasarımcıları tarafından “Arts and Crafts” denilen bir yaklaşımla dışa vurulmuştur. Geçmişe yönelik beğeni mimari alanda da kendini göstermiş, sanayi üretimi yapılar dışında gotik üslubu temel alan yapı örnekleri ortaya çıkmaya başlamıştır. Kraliçe Victoria Dönemi’nde ortaya çıkan bu mimari tasarım yaklaşımı ise “Yüksek Viktoryen Gotik” olarak adlandırılmaktadır (Arslan, 2020).

Arts and Crafts

Arts and Crafts hareketi, Victoria Dönemi İngiltere’sinde bir grup mimar, düşünür ve tasarımcı tarafından ortaya konmuştur. William Morris, C.R. Ashbee ve W.R. Lethaby gibi isimler, hareketin önde gelen temsilcilerindendir. Bu mimarlar, 19. yüzyılın sonlarında yaygınlaşan endüstriyel üretime karşı, manevi uyumu gözeten üretim biçimleri ve çalışma koşulları arayışına girmişlerdir. Hareketin öncüsü olan bu isimler, makinelerin yarattığı standartlaşmaya karşı çıkarak el işçiliğine dayalı bireysel üretimi savunmuşlardır (Arslan 2020). Arts and Crafts hareketi mensupları, emeğin niteliği ve tasarımın iyileştirilmesi konusunda iddialı düşünceler taşıyarak bunu modernlikle ilişkilendirmişlerdir. Akımın savunucuları; sanatların bir hiyerarşi içinde farklı değerler atfedilerek sıralanmasına karşı çıkmışlardır ve Orta Çağ’da böyle bir hiyerarşinin bulunmadığını ve kendi dönemlerinde de ressamlar, heykeltıraşlar, mimarlar ve dekoratif sanatçılar arasında yeniden eşitlik sağlanması gerektiğini öne sürmüşlerdir (Crawford 1997).

Alpar (2006)’ya göre; Antik Çağ’dan Rönesans’a kadar, sanat, zanaat, bilim ve teknik arasında bir ayrım gözetilmemiş, güzellik ile yararlılık birbirini tamamlayan özellikler olarak kabul edilmiştir. Rönesans ile birlikte ressam, heykeltıraş ve mimarlar yeni bir politik ve kentsel düzen yaratan hümanist uygarlık anlayışını sanat eserlerine yansıtmış, daha çok düşünsel bir ülkeye hizmet eden, amacı seyredilmek değil, kullanılmak olan eserler meydana getirmeye başlamışlardır (Gürcüm ve Kartal 2017). Sanatsal fikirlerin birleşimi, insan yaratıcılığının tarih boyunca ayırt edici bir özelliği olmuştur. Mimarlık ve tasarım bağlamında, sanatsal duyarlılık ile ustaca

zanaatkârlığın bütünleşmesi; yalnızca görsel açıdan etkileyici değil, aynı zamanda kültürel olarak anlamlı ve işlevsel açıdan verimli mekânlar yaratma potansiyeline sahiptir (Rao ve Kumar 2023).

Kırmızı Ev'in Mimari Özellikleri

Philip Webb ve William Morris tarafından 1859 yılında tasarlanan Kırmızı Ev (Red House) Arts and Crafts akımının en önemli mimari eserlerinden biri olarak görülmektedir. Yapı cephesinde kırmızı tuğla kullanılması evin ismini almasında etkili olan özelliğidir. Philip Webb'in mimari tasarımını, William Morris'in ise iç mekân tasarımını gerçekleştirdiği ev, Arts and Crafts akımının da felsefesine uygun bir biçimde Gotik Mimarinin döneme göre güncel bir yorumlaması olarak kabul edilmektedir.

Morris, Orta Çağ'ın zanaata dayalı üretimi ile malzeme ve sanatçıyı tekrar yakınlaştırmayı bir çıkış noktası olarak görmüştür. Bu çıkış sanat ve zanaat ilişkisi üzerine temellenir (Parten Altuncu 2019). Orta Çağ Gotik sanatına hayranlık duyan İngiliz estetik kuramcısı ve tarihçi John Ruskin'den etkilenen William Morris, mutluluğun el emeğiyle elde edilebileceğine ve işçi sınıfının yaşama sevincine bu tür bir emek yoluyla ulaşabileceğine inanıyordu. Ona göre, insan ile madde arasına giren makine estetik değerleri yok etmekteydi. Morris, yalnızca insan elinin maddeye anlam ve güzellik katabileceğini, Orta Çağ sanatçıların eserlerinden aldıkları haz sayesinde özgür ve mutlu olduklarını savunmaktaydı (Erdem, 2007). William Morris ve Philip Webb, tarafından oluşturulan Kırmızı Ev sanat ve el sanatları hareketinin ikonik bir merkezi haline dönüşmüştür (Parten Altuncu, 2019).



Şekil 1: Kırmızı Ev (Parten Altuncu, 2019)

KIRMIZI EV'İN KONFOR PARAMETRELERİ BAĞLAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde Kırmızı Ev konfor kriterleri bağlamında değerlendirilecektir. İnceleme, konfor parametrelerinin maddelenerek açıklanmasıyla detaylandırılmaktadır. Bu bağlamda irdelenecek konfor parametreleri fiziksel konfor; (doğal aydınlatma, doğal havalandırma, işlevsellik), mekânsal konfor (mahremiyet, yuva ya da samimiyet algısı, aidiyet hissi) şeklinde detaylandırılmaktadır.

Fiziksel Konfor

Fiziksel konfor parametreleri bireylerin bulundukları mekânda gerçekleştirecekleri eylemler için optimum koşulun sağlanması ile ilişkilidir. Bu optimum koşullar ise mekânın iç ortam kalitesini etkilemektedir. Fiziksel konfor parametreleri; ısı konfor, hava kalitesi, aydınlatma ve görsel konfor ve akustik konfor olarak maddelere ayrılabilir (Bulut Karaca, 2022).

Isıl konfor

Isıl konfor mekânın sıcaklık değerlerinin bu mekânda gerçekleştirilecek eylemler için uygun aralıkta olması şeklinde tanımlanabilir. Bireylerin gerçekleştirecekleri eylemlerin farklılıklarına bağlı olarak mekân sıcaklığı da değişiklik göstermektedir. Örneğin yaşama mekânı ile dinlenme mekânı farklı fiziksel aktiviteler barındırdığından farklı ısı değerlerinde olmaları bu aktiviteler için uygun koşullar oluşturabilmektedir.

Hava kalitesi

Mekânda bireylerin ferah ve huzurlu hissetmesi mekânın hava kalitesi ile doğru orantılıdır. Bir mekân iyi havalandırılıyorsa, içerisinde barındırdığı toz ve partikül miktarı ne kadar düşük seviyedeysse birey hem fiziksel hem psikolojik olarak kendisini daha huzurlu, zinde ve sağlıklı hissedebilir. Bu bağlamda mekânın hava kalitesi barındırdığı cephe açıklıklarının sayısı, boyutları ve konumları, bu açıklıkların bulunduğu cepheler ve yapının konumlanışı mekânın hava kalitesini etkileyen önemli unsurlardandır. Bir mekân yeterli açıklıklara sahip değilse ve hava sirkülasyonu gerçekleştirilemiyorsa hava kalitesi zamanla düşebilmekte ve bu durum bireyin mekân içerisinde rahatsız hissetmesine neden olabilmektedir.

Aydınlatma ve görsel konfor

Aydınlatma bireylerin görme ve algılama fonksiyonlarının gerçekleştirilmesi için önemli bir parametredir. Mekân içerisinde kurgulanan eyleme bağlı olarak aydınlatmanın şekli, şiddeti ve buna bağlı değerleri kurgulanarak bireyin görsel konforunu sağlamak mekân konforu açısından büyük önem taşımaktadır. Örneğin bir çalışma ve yaşama mekânı içerisinde kullanılan aydınlatma öğelerinde ışık şiddeti ve rengi ile dinlenme mekânında kullanılan aydınlatma öğelerinden farklılık göstermektedir.

Aydınlatma ve görsel konforun sağlanması için doğal aydınlatma ise en önemli unsurlardan biridir. Doğal aydınlatmadan faydalanılacak cephe açıklıkları ve bu açıklıkların bulunduğu hâkim cepheler günün farklı saatlerinde mekânda farklı aydınlatma miktarı ve ışık şiddeti oluşturduğundan doğal aydınlatma mekânın günün zaman dilimlerinde farklı özellikler barındırmasını sağlayabilir.

Fiziksel konfor temel olarak mekânın sunduğu fiziksel olanaklar ve işlevsellik üzerinden değerlendirilebilir. Bu bağlamda bakıldığında Kırmızı Ev'in öncelikle doğal havalandırma ve aydınlatma özellikleri incelenmiştir. Mekânda kurgulanan büyük pencereler aracılığıyla kazandırılan geniş açıklıklar sayesinde doğal havalandırmadan etkin bir şekilde yararlandığından söz edilebilir. Pencereler, sadece odalarda ve yaşam alanlarında değil, geçiş mekânlarında da dikkate değer biçimde kullanılmıştır. Havalandırmanın karşılıklı açıklıklarla etkinleştirilmesi fiziksel konfor bağlamında etkiyi artırabilecek bir durumdur. Böyle bir uygulama çok belirgin bir şekilde gözlenmemektedir.

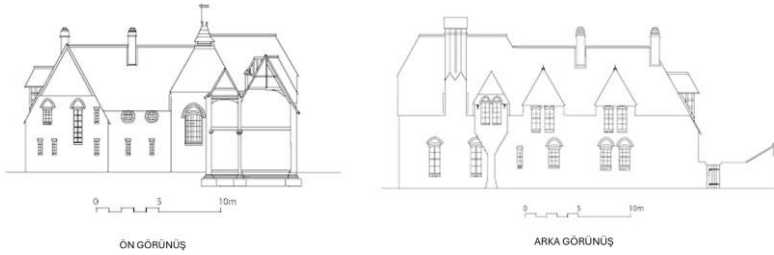
Akustik konfor

Bireylerin gün içerisinde maruz kaldıkları ses seviyesi ve şiddeti değişiklik göstermektedir. Şiddetli ve uzun süreli sese maruz kalmak bireylerin işitme sağlığını olumsuz etkileyebilmekte, bu fiziksel durum zaman içerisinde bireylerde psikolojik etkiler bırakabilmektedir. Mekânların içinde kurgulanan eylemlere uygun olarak akustik özellikleri de düşünülmelidir. Örneğin çalışma mekânlarında ses seviyesinin daha düşük olması beklenirken yaşama mekânlarında ses seviyesi daha yüksektir. Akustik konfor sadece yapı malzemeleri ile değil mekân içerisinde tasarlanan tefrişler, tekstil öğeleri ve kaplama elemanları ile de desteklenerek mekânın kurgusuna uygun bir seviyeye getirilebilmektedir.



Şekil 2: Kırmızı Ev'in zemin kat ve birinci kat planlarında bazı pencere yerleşim örnekleri (URL 1)

Doğal aydınlatma açısından bakıldığında Philip Webb'in de belirttiği üzere konutta kullanılan pencereler herhangi bir görsel hiyerarşi ya da tekrar amacıyla değil tamamen işlevsel olarak kullanılmıştır. Birincil amaç doğal ışığı içeri almak olmuştur. Yapının ön ve arka cephelerine ait görüşleri bu görüşü desteklemektedir (Şekil 3).

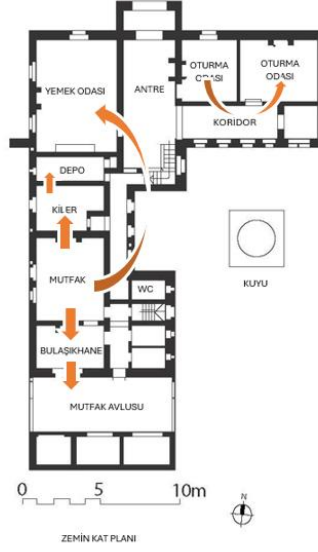


Şekil 3: Kırmızı Ev'in ön ve arka cephelerine ait görüş çizimleri (URL 1)

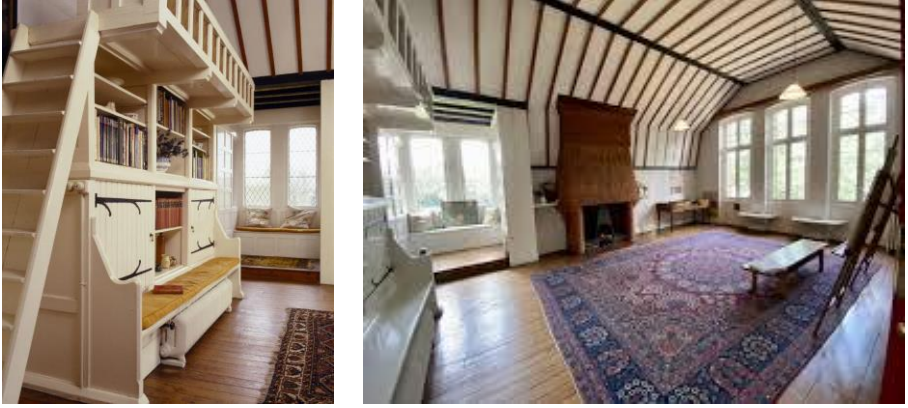
Ayrıca, birçok mekânda farklı cephelerde geniş pencere açıklıkları bulunmaktadır. Aynı mekanlarda bulunan, farklı boyut ve özelliklere sahip cephe açıklıkları da ışığın içeri alınması açısından fayda sağlamaktadır.

İşlevsel açıdan incelendiğinde; zemin katta mutfak, mutfağa bağlı birimler, depolama çözümleri, avlular ve yemek odasının yakın konumlanması mekân organizasyonunun işlevsel bir dizilimde kurgulandığını göstermektedir (Şekil 4). Ayrıca oturma odaları da yan yana konumlandırılmıştır. Birinci katta ise uyuma odalarının, kişisel hobi ve çalışma alanlarının yerleştirilmesi mekanların işlevsel etkisini güçlendirmektedir. Mekân kurgusu yapılırken kamusal ve özel alanların

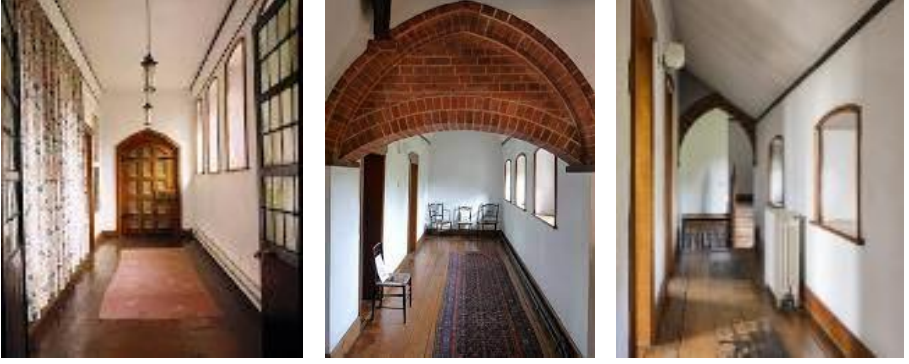
ayrımı ise işlevsel bir organizasyonun yanı sıra mahremiyet ve mekân birliği için de önemlidir.



Şekil 4: Kırmızı Ev'in zemin kat planında mekân ilişkileri



Şekil 5: Çizim odasından farklı pencere tiplerini gösteren görseller (URL 2)



Şekil 6: Geçiş mekanlarında aydınlatma ve havalandırma sağlayan pencerelerin görünümü (URL 3)

Mekânsal konfor

Mekânsal konfor kavramı, duyuşsal olarak mekanların kişisel alanlara dair yarattığı ayırım; yani mahremiyet duygusu, kişiselleştirilmiş obje ve tasarım seçimleriyle yuva hissi yaratması ve dolayısıyla aidiyeti güçlendirmesi açılarından değerlendirilmiştir. Bununla birlikte samimiyet duygusu ve “Kırmızı Ev” özelinde bazı mekanlarda tasarımda azlık etkisinin görülmesi ve bunun özellikle tanımlı mekânlarda kullanılması işlevsel etki düşünülerek kurgulandığı hissini yaratmaktadır.

Mahremiyet duygusu

Kat planları incelendiğinde özellikle hem yaşayanlar hem de çalışanlar için yatak odalarının ayrıldığı görülmektedir. Bununla birlikte hobi ve çalışma alanları da mekâna ve kullanıma göre ayrılmıştır. Mahremiyetin fiziksel olarak sağlandığı görülmektedir.

Samimiyet ve aidiyet duygusu

Samimiyet ve aidiyet duygusunun, başka bir deyişle yuva hissini Kırmızı Ev’de mekân için özel olarak tasarlanmış mobilya ve tekstil ürünleriyle güçlendirildiği düşünülmektedir. William Morris, kendisi ve eşi için tasarladığı iç mekanlar ve ürünler ile özgün, biricik mekânlar yaratmıştır.



Şekil 7: Kırmızı Ev’in oturma odasından bir görüntü (URL 4)



Şekil 8: Kırmızı Ev için üretilen bazı mobilyalar (URL 5)

Tasarımda azlık etkisi görülen mekânlardan bazılarına dair görseller göstermektedir ki; bu tip mekânlarda özel duvar kağıtları ve mobilyalar kullanılmakta, fakat mekânda oldukça dingin ve sade bir tasarım konsepti tercih edilmiştir.



Şekil 9: Tasarımda azlık, azalma görülen mekanlar (URL 6)

SONUÇ

Kırmızı Ev Arts&Crafts akımının önemli bir temsilcisi olan ikonik bir yapıdır. Konut yapısı oldukça güçlü bir mimari çizgide tasarlanmış, akımın temsiliyetini üst noktada ortaya koyan bir yapı olması sebebiyle konfor bağlamında değerlendirmesi zorlu bir süreç gerektirmektedir. Gerek mimari gerek iç mekân tasarımı bağlamında gözetilen parametreler özgünlük ve sanatın gücünün kutsanması ekseninde olduğu için fiziksel ve mekânsal konfor bağlamında evin kendine özgü dokusu, geniş açıklıkları ve duysal algısı açısından fiziksel konfordan ziyade, algısal bağlamda değerlendirilmesi mümkün olmuştur. Bu kapsamda Kırmızı Ev'in temel olarak konfor beklentisini gözetilen bir konut yapısı olduğu söylenebilir. Sahiplerinin hayata bakışının net bir çizgisini ortaya koyan yapı, özgün ve dinamik mimarisi ve doğayı içine alan tasarım yaklaşımıyla konforlu ve

yapıldığı döneme göre çağdaş bir yapı olarak tarihsel süreçteki yerini almıştır.

KAYNAKLAR

- Arslan, T. 2020. Arts&Crafts Mimari ve Dekorasyon. Eurasian Academy of Sciences Eurasian Art & Humanities Journal, 13(01): 1-28.
- Bulut Karaca, Ü. (2022). İç Ortam Kalitesinin Önemi Üzerine Bir Araştırma, Kent Akademisi Dergisi, 15(4):1724-1741. <https://orcid.org/0000-0002-8676-9106>
- Crawford, A. 1997. Ideas and Objects: The Arts and Crafts Movement in Britain. Design Issues, JSTOR, Spring, 1997, 13(1): 15-26.
- Dixon, R., & Muthesius, S. (1993). Victorian architecture. Thames and Hudson.
- Rao, K.M., Kumar, K.M. 2023. Integration Of Arts And Crafts In Field of Architecture & Design. Proceedings of the International Conference on 'Future of Skills in Architecture, Design, Planning and Allied fields, 29-30 Aug 2023, Pune, India.
- Gürcüm, B. H., Kartal, S. 2017. Bauhaus ile Tasarıma Dönüşen Zanaat. idil, 6(34): 1767-1798.
- Erdem, T. 2007. Mobilya Tarihine Genel Bakış ve Art Deco. İstanbul Kültür Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Parten Altuncu, A. 2019. Arakhne'nin Yazgısını Bozan Çağdaş Sanat. Uluslararası Mitoloji Sempozyumu, 2-5 Mayıs 2019, Ardahan, Türkiye.
- URL 1. <https://groupblue3.blogspot.com/2012/12/plans-and-elevations-analysis.html>. adresinden 15.05. 2025 tarihinde alınmıştır.
- URL 2. <https://londontopia.net/columns/lauras-london/exploring-the-red-house-william-morriss-iconic-arts-and-crafts-home-in-london/>. adresinden 10.05. 2025 tarihinde alınmıştır.
- URL 3. <https://www.flickr.com/photos/21000745@N02/4592809550/in/photostream/>. Erişim tarihi. 13.05. 2025 tarihinde alınmıştır.
- URL 4. <https://pt.pinterest.com/pin/106256872452863590/>. adresinden 13.05. 2025 tarihinde alınmıştır.
- URL 5. <https://groupblue3.blogspot.com/2012/12/furniture-designed-by-phillip-webb.html>. adresinden 15.05. 2025 tarihinde alınmıştır.
- URL 6. <https://www.pooky.com/blogs/inspiration/amazing-interiors-red-house-bexleyheath-the-home-of-arts-and-crafts>. adresinden 13.05. 2025 tarihinde alınmıştır.

15.yüzyıla Kadar Maverâünnehir Bölgesinde Bulunan Minarelerin Süsleme Özelliklerinin İncelenmesi

Selim KILIÇOĞLU¹

¹ Arş. Gör. Dr. ; Fırat Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü selim.kilicoglu@gmail.com
ORCID: 0000-0003-4173-9779

ÖZET

İslam Sanat ve Mimarisinin vazgeçilmez mimari öğelerinden birini minareler oluşturmaktadır. Minareler işlevsel özelliklerinin yanında sembolik anlamlarda taşımakta, yapıldığı bölgenin ve yörenin geleneği ve üslubu hakkında izler taşımaktadır. Bu kapsamda İslam'ın yayıldığı geniş coğrafyada birçok minare üslubuyla karşılaşılmakta, hangi minare formunun köken olarak kaynaklık sağladığı tartışılmaktadır. Maverâünnehir bölgesindeki erken dönem minareleri de bu tartışmaya katkı sağlamakta Osmanlı dönemi camilerinde alışkın olduğumuz kalem minare geleneğinin erken örneklerini temsil etmektedir. Bu çalışmada 15. Yüzyıla kadar Maverâünnehir bölgesindeki minarelerin mimari üslup, süsleme özellikleri incelenmiştir. Maverâünnehir bölgesinde inşa edilen minarelerin çoğunluğunun gövdeleri silindirik olup, yapı malzemesi olarak yöredeki mimari yapılarda çokça kullanılan tuğla tercih edilmiştir. Bu minarelerin şerefe altında ve gövdesinde bulunan süslemelerinde de geometrik bezemeler yoğunlukla kullanılmıştır. Bölgedeki bazı minarelerin uzunlukları 40 metreye varan uzunluklara ulaşmakta, dönemin kent silüeti düşünüldüğünde işlevsel özelliğinden ziyade sembolik anlamların öne çıktığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Minare, Maverâünnehir, Süsleme, Geometrik Bezeme, İslam Mimarisi

GİRİŞ

Minare kelime anlamı ile “Işık veya ateş saçana/ görülen yer” manalarında olup (Gündüz 2005), kelime kökü olarak Arapçada “Nur” kelimesinden türemiş *Menâr*² veya *Menâre*³’dir. Bu kelimeler “fener kulesi, gemilere yol gösteren, camide müezzinin ezan okumasına mahsus yüksek yer veya kule” anlamındadır. Kamus-i Türki’de Türkçe karşılığı ise “zebânzedi” olarak geçmektedir (Şemseddin Sâmî vd. 2012). Zebânzend veya Zebanzet ise sözlükte Farsça sıfat veya isim olarak kullanılmakta olup, kullanılmış yaygın söz, darb-ı mesel (atasözü) gibi anlamlara gelmektedir (Ayverdi 2010).

Hız. Peygamber Dönemi’nde ezan, Bilal-i Habeşi’nin yuvarlak “üstüvâne” denen yerin üzerinde okunmakta olup, minarenin ilk nüvesinin bu olduğu düşünülmektedir(Gündüz 2005). Camiye ilk minareyi Emevi Döneminde I. Muaviye’nin Mısır valisi Mesleme b. Muhalled eklemiştir. Muhalled

² İsim-i Müzzekker

³ İsm-i Müennes

minareyi Kahire (Fustat) Amr b. As Camisine (h.53/m.673) koymuştur. Amr b. As Camisi tarihsel süreç içerisinde bir çok onarım geçirmiş ve orijinal minare formları günümüze ulaşmıştır (Eyice 1991).

Minarenin menőei hakkında farklı noktalara işaret edilmektedir. İlki Orta Asya ve İran'da bulunan ateş kulelerine, diğeri Suriye'deki gözetleme ve an kulelerine veya Akdeniz lkelerindeki deniz fenerlerine ya da Hint zafer abidelerine istinat edilmektedir. Minarenin yapı malzemesi olarak İspanya ve Mısır'da taş, Suriye ve Anadolu'da taş ve tuğla, İran, Irak, Afganistan'da tuğla, Hindistan'da ise taş ve tuğla kullanılmıştır (Gündüz 2005).

İslam Sanat ve Mimarisinde minarenin en belirgin mimari eleman olarak görüldüğü yapı Samerra Ulu Cami'sinin Malviye adı ile anılan minaresidir. Cami ile 848-852 tarihleri arasında Halife Mütevekkil zamanında yapılmış olan yapının minaresi 30x30 metre bir taban alana 3 metre yksekliğee sahip bir kaideye oturmaktadır. Spiral merdivenlerin genişliğ-i 2,3 metre olup, en tepe noktasında 8 sivri kemerli bitiş noktası bulunmaktadır (Yetkin 1984) (şekil 1).



şekil 1: Samerra Ulu Cami Minaresi (Yetkin 1984)

Fakat günümüzde benimsemiş olduğumuz "Kalem Minare" geleneğ-i daha çok Karahanlı, Gazneli, Büyük Selçuklu gibi Türk Devletleri döneminde çeşitli formlarda inşa edilen minare örnekleri ile belirlenmiştir. Orta Asya'da

özellikle Maverâünnehir bölgesi ile çevresinde inşa olunmuş minare örnekleri İslam Sanat ve Mimarisinde önemli bir yer tutmaktadır.

Maveraünnehir İslam kaynaklarında Ceyhun nehri (Amuderya/Oxus) göz önüne alınarak “nehirin öte tarafından bulunan bölge” olarak anılmaktadır. Maverâünnehir’in kapsanmış olduğu şehir ve bölgeler Buhara, Semerkand, Soğud toprakları, Uşrusana, Şaş, Fergana, Keş, Nesef, Sağaniyan, Huttal, Tirmiz, Guvaziyan, Ahsikes, Harzim, Farab, İsbicab, Talas, İlak ve Hucend’tir(Özgündeli 2005).

Bu bölgeler arasında Sermerkand ve Buhara hem İslam Sanat ve Mimarisi hem de İslam İlim ve İlahiyat konusunda önem arz etmektedir. Semerkand’ın kuruluşu M.Ö. 530’lara , Şehrin Emevi Devleti tarafından fethedilmesi 680’e, dayanmaktadır. Halkının çoğunun İslam’ı kabul etmesi Halife Ömer b. Abdulaziz’in tebliğ heyetleri ile gerçekleşmiştir. Sırasıyla Samaniler, Karahanlı, Büyük Selçuklu ve Timur devletlerine ev sahipliği yapan Semerkand’da birçok mimari eser günümüze ulaşmıştır. Buhara’da Semerkand’a benzer tarihi hadiseler konu olmuş, aynı devletlere ev sahipliği yapmıştır (Ramazoglu 2005).

Maveraünnehir’deki Minareler

Maveraünnehir bölgesinde günümüze ulaşan minarelerin çoğunluğu 12. yüzyıla aittir. Bu yüzyıldan önce 10. ve 11. yüzyıla ait bölge örneklerine de kısa bir değinmek gerekmektedir. Kerpiç ve tuğla kullanılarak yapılan minarelerin en erken örnekleri Samaniler döneminden kalmaktadır. Beşane Cami minaresi (Şekil 2), Çilburç Cami minaresi, Kişman Cami minaresi, Genugrid minaresi, Peykend minaresi ve Madav minaresi 9. ve 10. yüzyılda kerpiç olarak inşa edilmiş silindirik gövdeli minare örnekleridir.



Şekil 2:Beşane Cami Minaresi

11. yüzyıldan kalma silindirik gövdeli sırlı tuğlalı minare örnekleri ise, daha çok İran sınırları içerisinde bulunmaktadır. En erken tarihli örneği 1028’de Sang Bast/İran’da bulunan Aslan Cazip Türbesinin minaresidir. Minarenin

uzunluğu 22 metre olup, şerefe ve kşlah kısmı tahrip olmuştur. şerefe altında mukarnas geçişler olup, silindirik gşvdesindeki tuğla dizilimi sade formlardadır (şekil 3) (Aslanapa 1972).

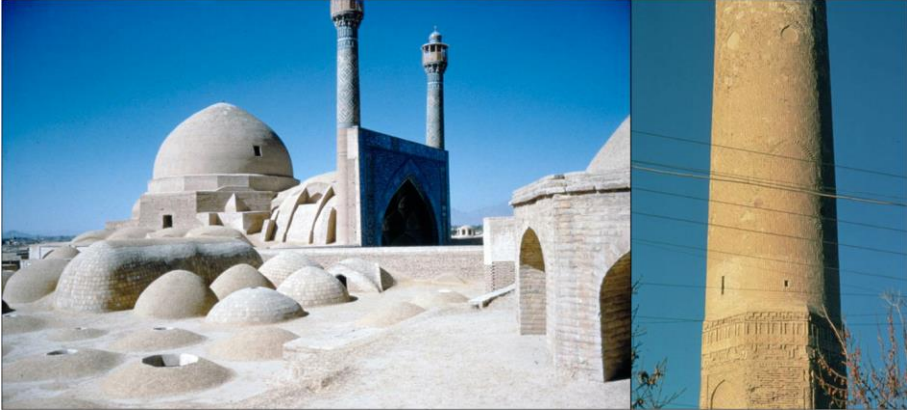


şekil 3:Aslan Cazip Tşrbe ve Minaresi (Archnet 2020a)

11. yşzyıla silindirik gşvdeli tuğa minare şrnekleri ise, Damgan Camii Minaresi (1058),Save Mescid-i Minaresi (1061), Zevvare Pemenar(1068), Keşan Cami Minaresi(1073), şsfahan Mescid-i Cuma Camisi Minaresi (1072-92), Kirman Minaresi(1085), Bersiyan Cuma Camii Minaresi (1098),Gşlpayegan Camii Minarsi (1105)'dir(Çeşmeli 2007) (şekil 4, 5).



Şekil 4: Damgan Minaresi, Save Minaresi, Zevvare Pamenar (Archnet 2020k, 2020h, 2020d)



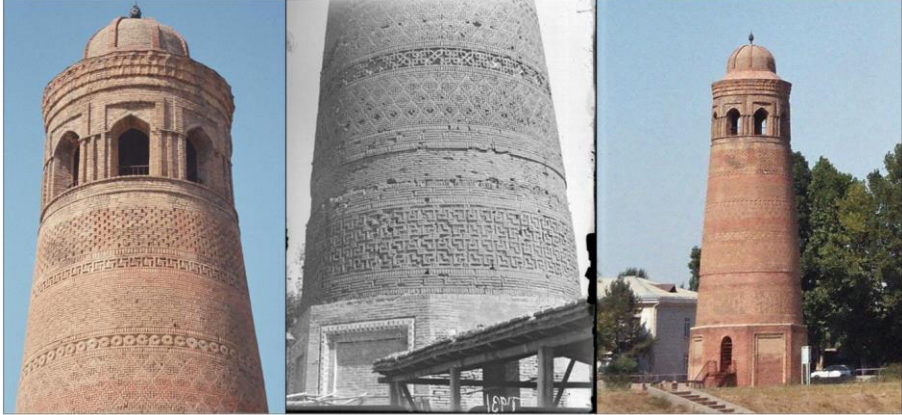
Şekil 5: İsfahan Cami Minaresi, Gülpayegan Minaresi (Archnet 2020i, 2020j)

Maveraünnehir bölgesinde 11. yüzyıla ait Balasagun'daki Burana minaresi bulunmaktadır. Yapı Karahanlı Dönemi'nde ait olup, sekizgen kaide üzerinde silindirik bir gövdeye sahiptir. Minare daire çapı aşağıdan yukarıya daralmakta olup, çap uzunluğu 9,3 metre'den 6 metre civarına kadar düşmektedir. Şeref kısmı günümüze ulaşmamış, ortalama yüksekliği 45 metre olarak belirtilmektedir. Minarenin sekizgen kaidesinin her bir yüzünde sivri kemerli niş bulunmaktadır. Bu nişlerin içinde zencirek, dörtgen, svastika, meander gibi geometrik motifler yer almaktadır (Çeşmeli 2007) (Şekil 6).



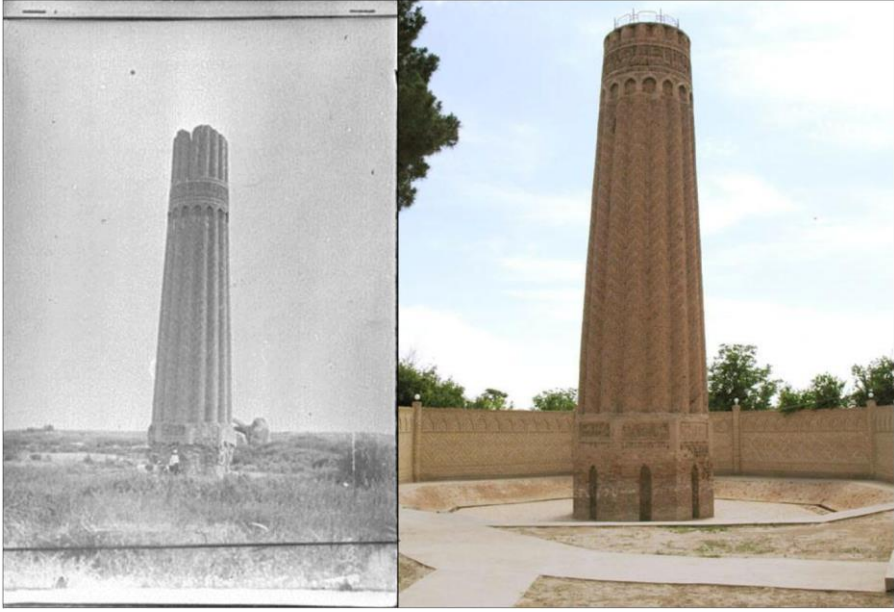
Şekil 6:Burana Minaresi (avys 2020)

11. yüzyıla ait bir diğer minare ise Özkend minaresidir. Karahanlı dönemine ait olan minare, sekizgen bir kaide üzerinde olup, 18,76 metre yüksekliğe sahiptir. Minare gövdesinde 12 süsleme kuşağı bulunmaktadır. Galerili şerefe bölümü sonradan yapılmıştır(Çeşmeli 2007). Sekizgen kaidenin her bir yüzünde dikdörtgen nişler bulunmaktadır. Minare üzerindeki motifler aşağıdan yukarıya doğru, meander/svastika/meander/motif yıkılmış/meander/üçgen/düğümlü geometrik desen/üçgen/enterlacs/tuğla/meander/tuğla şeklinde kademelenmiştir (Şekil 7).



Şekil 7:Özkent Minaresi (Archnet 2020l)

Tirmiz kentinde 12. yüzyıla ait olan Çar Kurgan minaresi 1108-09 tarihinde Ali bin Muhammed el Serahasi tarafından yapılmıştır. Sekizgen kaideye oturan minarenin 21,6 metredir. Silindirik minarede 16 adet yarım daire formlu sütunceler bulunmaktadır. Yukarıya doğru daralan minare gövdesi 5,40 metre çaptan başlayıp, 4,10 metreye kadar düşmektedir(Çeşmeli 2007). Eski görsellerden elde ettiğimiz bilgilere göre oransal olarak 30 metre civarında olduğu tahmin edilmektedir. Silindirik küfi süslemeli yazı kuşağı minare gövdesini iki bölüme ayırmaktadır. Sekizgen kaide üzerinde dar açıklı sivri kemerli nişler bulunup, çevre yüzeyleri düğümlü geometrik motifler ile süslenmiştir. Bu kaide üzerinde sekiz adet kitabe bulunup, süslü kufi yazı ile bezenmiştir(Şekil 8).



Şekil 8:Çar Kurgan Minaresi (Archnet 2020c)

Buhara’da 12. yüzyıla ait Aslan Han Dönemi’nde inşa edilmiş Kalan Minare, 45,6 metre gibi önemli bir yüksekliğe sahiptir. Kalan minare yeri hakkında Nerşahi’nin eserinde 8. yüzyıla ait kale ile şehir arasındaki caminin olup, tarihi dönemler içinde caminin yeri ve minare değiştirilip, Aslan Han Dönemi’ndeki son halini almıştır. Minarenin camisi Moğollar Dönemi’nde yıkılmış olup günümüze ulaşmamıştır. Minarenin silindirik gövdesi yukarı doğru daralmakta olup, 9 metrelik dairesel çaptan, 6 metrelik dairesel çapa kadar azalmaktadır. Minare gövdesinde 15 farklı süsleme kuşağı bulunmakta, şerefe bölümünün ise, 16 sivri kemerli açıklığı vardır(Çeşmeli 2007). Şerefe kısmının altı ve üstünde mukarnas geçiş bulunmakta olup, alt bölüm 3 tabaka, üst bölüm 6 tabakalı olacak şekilde yapılmıştır. Minarenin gövdesindeki yoğunlukla bulunan tuğla süslemeler ve mukarnas parçaların ölçüsü sekizgen

birim hücreler temel alınarak tasarlanmıştır. Şerefe altındaki sırlı tuğlalı süsleme kuşağı bilinen erken örneklerdendir (Ramazoglu 2005) (Şekil 9).



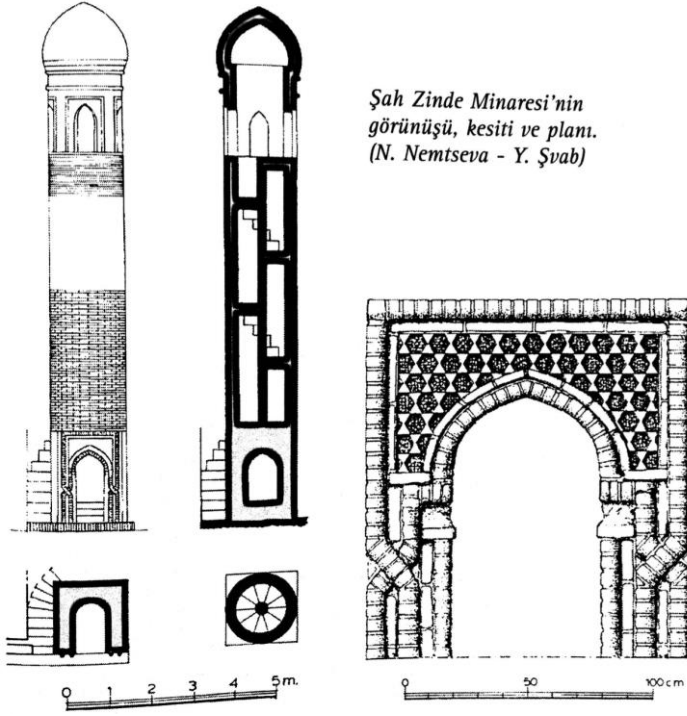
Şekil 9:Kalan Minare (Archnet 2020f)

Buhara'daki bir diğer önemli minare ise, Vabkend'de bulunmaktadır. Karahanlı Döneminde 1197-98 tarihleri arasında yapılmıştır. Minarenin yüksekliği 40 metre civarında olup, daralan minare gövdesinin çapı 6 metreden 2 metreye kadar inmektedir. Şerefesi Kalan minaredeki üsluba bezer şekilde 16 açıklı bir galeri şeklindedir(Şekil 10).



Şekil 10:Vabkend Minaresi (Archnet 2020e)

Semerkand'ta yer alan Şah Zinde Külliyesi içindeki Kussem bin Abbas (Şah Zinde) türbesindeki minare 11. yüzyıla aittir. Minarenin günümüzdeki yüksekliği 12 metre, silindirik gövde çapı 1,7 metredir. Minarenin kûlah bölümü kubbe ile sonlanmaktadır (Çeşmeli 2007) (Şekil 11).



Şekil 11:Şah Zinde Minaresi (Çeşmeli 2007)

Semerikand'da 14. yüzyılın sonunda inşa edilmiş Bibi Hanım Medresesi'nde tamamı sırlı tuğla ile örülmüş minareleri bulunmaktadır. Timur'un Hindistan zaferi sonrası inşa edilmiş olan yapı kompleksi 109x67 metrelik bir alanı kaplamaktadır. Taç kapıların iki yanında tahkimat kulesi olan minareler abidevi bir görsellik sunmaktadır(Beksaç 2005a)(Şekil 12).



Şekil 12:Bibi Hanım Medresesi ve Minaresi (Archnet 2020g)

Registan Meydanı'nın da yer alan Uluğ Bey Medresesi ve minareleri 15. yüzyılda inşa edilmişlerdir. Yapı 56x81 metre ebatlarında dört eyvanlı medrese planına sahiptir (Beksaç 2005b). Minareler piştak veya taçkapısı ile aynı seviyede iki yanında yer almaktadır. Minarelerin üstleri sırlı tuğla ile bezenmiş olup, şerefe bölümüne geçiş mukarnas bezeme ile yapılmış, şerefe sonrası yıkılmıştır.



Şekil 13:Uluğ Bey Medrese ve Minareleri (Archnet 2020b)



Şekil 14:1924-25 tarihli Uluğ Bey Medrese ve Minareleri (Archnet 2020b)

Registan Meydanı'ndaki bir diğer önemli eser Şirdar Medresesidir. 1456 yılında inşa edilmiş yapının taç kapının iki yanında minaresi bulunmaktadır. Yapı Özbek hanlar döneminde inşa edilmiş olmasına karşı Timur Dönemi Mimarisini devam ettirmiştir. Medresenin taçkapı ve minare kuruluşları Uluğ Bey Medresesi ile benzerlik taşımaktadır. Minarelerin şerefe başlangıçları taçkapının bitiş seviyesi ile aynı olup, silindirik gövdeli ve sırlı tuğla ile bezenmiştir(Çoruhlu 2005).

15. yüzyıla kadar Orta Asya'daki Minareler (Çeşmeli 2007),(Beksaç 2005b)

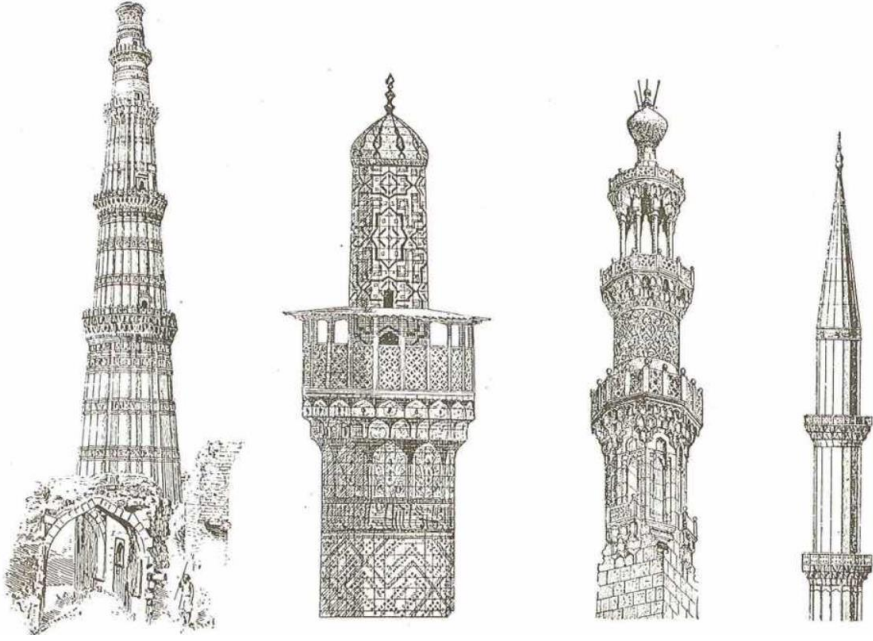
Samani Dönemi			
Yapının Adı		Yılı	Konumu
Beşane Minaresi	Cami	9.-10.yy	Kurtlu Tepe/Türkmenistan
Çilburç Minaresi	Cami	10.yy	Türkmenistan
Kışman Minaresi	Tepe	9-10.yy	Kuşmeyhan/Türkmenistan

Genugrid Minaresi	9-10.yy	Genugrid/Türkmenistan
Peykend Minaresi	10.yy	Özbekistan
Madav Minaresi		Ahur/Türkmenistan
Büyük Selçuklu Dönemi		
Damgan Cami Minaresi	1058	Damgan/İran
Save Cami Minaresi	1061	Save/İran
Pa minar	1068	Zevvare/İran
Kaşan Cami Minaresi	1073	Kaşan/İran
Kirman Cami Minaresi	1085	Kirman/İran
Barsıyan Cami Minaresi	1097	Bersıyan/İran
Gölpayegan Cami Minaresi	1105	Gölpayegan/İran
Çihil Duhteran Minaresi	1105	Aberkuh/İran
Bistam Minaresi	1120	Bistam/İran
Ali Mescidi Minaresi	1118-1157	İsfahan/İran
Gazneli Dönemi		
Meşhed-i Mırsıyan Minaresi	1004-5	Türkmenistan
Sengbest Minaresi	997-1028	Afganistan
Sultan Mesud III. Minaresi	1098-1115	Gazne/Afganistan

Behram Şah Minaresi	1117-1153	Gazne/Afganistan
Jam Minaresi	12.yy sonu	Gazne/Afganistan
Devletabad Minaresi	1108-1109	Belh/Afgansitan
Kutup Minar	1119	Delhi/Hindistan
Karahanlı Dönemi		
Burana Minaresi	11.yy ilk çeyreği	Balasagun/Kırgızistan
Özkend Minaresi	11.yy	Özkend/Kırgızistan
Çar Sütun Minaresi	11.yy	Tirmiz/Özbekistan
Kalan Minar	1068-1080	Buhara/Özbekistan
Vabkend Minaresi	1197-98	Buhara/Özbekistan
Şah Zinde Türbe Minaresi	11.yy	Semerkant/Özbekistan
Timur Dönemi		
Bibi Hanım Mescidi Minaresi	1399-1404	Semerkant/Özbekistan
Uluğ Bey Medrese Minaresi	1417	Semerkant/Özbekistan
Şirdar Medrese Minaresi	1456	Semerkant/Özbekistan

SONUÇ

İslam'ın yayıldığı coğrafyalarda minarelerde belirli formları öne çıkmaktadır. Kare ve silindirik gövdeli olarak kategorize edebileceğimiz minareler, farklı tarihsel arka plana göre şekillenmiştir. Suriye, Kuzey Afrika ve Endülüs bölgelerinde kare gövdeli, Orta Asya ve Anadolu coğrafyasında silindirik gövdeli minareler yaygın olarak kullanılmıştır (Şekil 15).



Şekil 15:Farklı Coğrafyalardaki Minare Örnekleri (Hindistan, İran, Kuzey Afrika, Anadolu) (Arseven 1973)

Türk İslam Devletlerinin yaygın olduğu bölgelerde benimsenen silindirik gövdeli minarelerin farklı malzemeler ile inşa edildiği de görülmektedir. İran ve Orta Asya bölgelerinde tuğla, Anadolu coğrafyasında tuğla-taş/sadece kesme taştan minareler yaygın olarak yapılmıştır.

İslam Sanat ve Mimarisinde minarelerin bir yapı elemanı olması yayında güç ve sembolik anlamları da bünyesinde barındırmaktadır. Maverünnahr bölgesinde 40 metreleri bulan minare uzunlukları yapı inşasında öncü bir noktayı, üzerindeki sanatlı tuğla dizilim ve işlemlerde teyzinatta da ileri bir noktayı göstermektedir.

Bu bölgedeki minare gövdelerinde bulunan tuğla dizilimleri ile elde edilen geometrik bezemler genellikle 8'in katları şeklinde tasarlanmaktadır. Buhara ve Semerkant'taki minarelerin şerefe açıklıklarının genellikle 16 olması ve şerefe altı ve üstünde yer alan mukarnas örüntüleri bu prensibe göre ele alınmıştır.

Daire bir gövden 8 ve 16 gibi katlı bezeme motiflerinin kullanımları manevi anlamlarının da olabileceğini düşündürmektedir. Daire insanlık tarihi boyunca pek çok anlamda kullanılmış, sonsuzluk, evren, kutsal, yüksek benlik, sonsuzluğu kuşatan mekan gibi imgeler yüklenmiştir.

Kainatın temsili olan otağ olduğu Türk kültüründe benimsenmiş olup, hakan tarafından şehir dört yöne bölünmüştür. 4,8 ve 16 katları şeklinde sembolik

ifadeler kainat ve evren olarak anlamlandırılmaktadır. Sekiz ayrıca İslam aleminde cennet ile ilişkilendirilmiştir(Kılıçoğlu 2017). Sayılar ilmi (İlmü'l Aded) hakkında bilinen ilk eserlerden önemli bir yer tutan 10.yüzyılda yazılmış olan İhvan-ı Safa risaleleridir. Sekiz bu risalelerde kübik bir özellikte olduğu bahsedilmektedir. Küpün bir mekan olması ise şu şekilde açıklanmaktadır; bir çizgi iki noktadan oluşur, iki çizgi bir düzlem, iki düzlemde bir derinliği ve genişliği olan bir parça oluşturmaktadır. Bu sebeple en küçük varlık sekizden oluşmaktadır denmektedir (Çetinkaya 2015).

KAYNAKÇA

- Archnet. 2020a. “Arsalan-i Jazib Gunbad-i”. <https://archnet.org/sites/1657>. erişim tarihi: 20.09.2020
- Archnet. 2020b. “Madrasah-i Ulugh Beg (Samarkand)”. <https://archnet.org/sites/2123>. erişim tarihi: 20.09.2020
- Archnet. 2020c. “Manar-i Jar Kurgan”. <https://archnet.org/sites/3951>. erişim tarihi: 20.09.2020
- Archnet. 2020d. “Manar-i Masjid-i Jami’ (Savah)”. <https://archnet.org/sites/2893>. erişim tarihi: 23.09.2020
- Archnet. 2020e. “Manar-i Vabkent”. <https://archnet.org/sites/3952>. erişim tarihi: 10.08.2020
- Archnet. 2020f. “Manorai Kalon”. <https://archnet.org/sites/2113>.
- Archnet. 2020g. “Masjid-i Bibi Khanum”. <https://archnet.org/sites/2464>. erişim tarihi: 20.09.2020
- Archnet. 2020h. “Masjid-i Jami’ (Damghan)”. <https://archnet.org/sites/1602>. erişim tarihi: 20.09.2020
- Archnet. 2020i. “Masjid-i Jami’ (Gulpayagan)”. <https://archnet.org/sites/3872>. erişim tarihi: 20.09.2020
- Archnet. 2020j. “Masjid-i Jami’ (Isfahan)”. <https://archnet.org/sites/1621>. erişim tarihi: 20.09.2020
- Archnet. 2020k. “Masjid-i Pa Minar”. <https://archnet.org/sites/1695>. erişim tarihi: 13.10.2020
- Archnet. 2020l. “Minaret of Uzgen”. <https://archnet.org/sites/2916>. erişim tarihi: 13.10.2020
- Arseven, Celal Esad. 1973. *Türk Sanatı*. İstanbul: Cem Yayınevi.
- Aslanapa, Oktay. 1972. *Türk Sanatı I*. İstanbul: Milli Eğitim Bakanlığı.
- avys. 2020. “Burana Minaresi”. <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/kemal.ozkurt/64560/Burana%20Minaresi.pdf>.
- Ayverdi, İlhan. 2010. “ZEBANZET – ZEBANZED”. içinde *Kubbe Altı Lügati Asırlar Boyu Tarihi Seyri İçinde Misli Büyük Türkçe Sözlük*. İstanbul: Bilnet Matbaacılık.
- Bektaş, Engin. 2005a. “Bibi Hanım Camii”. Ss. 125-26 içinde *Türk Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi*. C. 6. İstanbul: Türk Diyanet Vakfı.
- Bektaş, Engin. 2005b. “Uluğ Bey Medresesi”. Ss. 129-30 içinde *Türk Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi*. C. 42. İstanbul: Türk Diyanet Vakfı.

- Çeşmeli, İbrahim. 2007. *Antik Çağ'dan XIII. Yüzyıla Kadar Orta Asya ve Karahanlı Dönemi Mimarisi*. İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları.
- Çetinkaya, Bayram Ali. 2015. *İslam Düşüncesi Tarihi Siyasetten İrfana*. İstanbul: Pınar Yayınları.
- Çoruhlu, Yaşar. 2005. “Şirdar Medresesi”. Ss. 191-92 içinde *Türk Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi*. C. 39. İstanbul: Türk Diyanet Vakfı.
- Eyice, Semavi. 1991. “Amr b. As Camii”. Ss. 81-82 içinde *Türk Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi*. C. 3. İstanbul: Türk Diyanet Vakfı.
- Gündüz, Filiz. 2005. “Minare”. Ss. 98-101 içinde *Türk Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi*. C. 30. İstanbul: Türk Diyanet Vakfı.
- Kılıçoğlu, Selim. 2017. *İslam sanatında geometrik bezemenin kökeni ve mukarnas kubbe*. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Özgündeli, Osman Gazi. 2005. “Maveraünnehir”. Ss. 98-101 içinde *Türk Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi*. C. 28. İstanbul: Türk Diyanet Vakfı.
- Ramazoğlu, Gözde. 2005. “Kalan Camii”. Ss. 222-23 içinde *Türk Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi*. C. 24. İstanbul: Türk Diyanet Vakfı.
- Şemseddin Sâmî, Raşit Gündoğdu, Niyazi Adıgüzel, ve Ebul Faruk Önal. 2012. “Menar, Menare”. S. 1088 içinde *Kâmûs-ı Türkî: Osmanlıca-Türkçe ansiklopedik lûgat*.
- Yetkin, Suut Kemal. 1984. *İslam Ülkelerinde Sanat*. İstanbul: Cem Yayınevi.

Biyomimetik Tasarım Yaklaşımının Ekosistem Düzeyinde Değerlendirilmesi*

Emre PINAR¹

Tunç Aslan TÜLÜCÜ²

1- Arş. Gör. Dr.; Çukurova Üniversitesi Mimarlık Fakültesi İç Mimarlık Bölümü
ep.emrepinar@gmail.com ORCID No: 0000-0002-1222-4680

2- Dr.Öğr.Üyesi; Çukurova Üniversitesi Mimarlık Fakültesi İç Mimarlık Bölümü.
tuastu@cu.edu.tr ORCID No: 0009-0003-6386-2791

* Bu Çalışma Sorumlu Yazarın “Mekân Tasarımında Biyomimetik Yaklaşımın İrdelenmesi” Başlıklı Yüksek Lisans Tezinden Türetilmiştir.

ÖZET

Biyomimetik tasarım yaklaşımı, doğadaki organizmalar, süreçler ve ekosistemlerin işlevsel ve yapısal prensiplerini model alarak insan yapımı sistemlere uyarlamayı amaçlayan disiplinler arası bir yöntemdir. Bu yaklaşım, yalnızca estetik bir ilham kaynağı olmanın ötesine geçerek, enerji verimliliği, malzeme optimizasyonu, döngüsel süreçler ve adaptif davranışlar gibi sürdürülebilir tasarım ilkelerini pratiğe taşır. Organizma düzeyinde biçimsel, davranış düzeyinde işlevsel ve ekosistem düzeyinde sistemsel stratejiler geliştirmek, tasarımcıya çok boyutlu ve karmaşık problemleri çözme kapasitesi kazandırır. Özellikle ekosistem düzeyinde, doğadaki bilgi alışverişi, geri bildirim mekanizmaları ve enerji-madde döngüleri, yapay ekosistemlerde adaptif ve entegre çözümler için model oluşturabilir. Dijital tasarım araçları ve yapay zekâ teknolojileri, biyomimetik süreçlerde doğadaki karmaşık ilişkilerin simülasyonunu mümkün kılarak tasarımın öngörülebilir ve performans odaklı olmasını sağlar. Biyomimetik yaklaşımın eğitim ve araştırma boyutu, tasarım stüdyolarında doğa temelli problem çözme ve soyutlama yeteneklerini geliştirmeyi hedefler. Ekosistem düzeyinde biyomimetik tasarım, sadece bir yöntem değil, sürdürülebilirlik, adaptasyon ve iş birliğine dayalı paradigmatik bir düşünce biçimi olarak mimarlık ve iç mimarlık alanlarında geleceğin çevrelerine rehberlik etmektedir. Bu yaklaşım, doğa ile insan yapımı çevreler arasında simbiyotik bir ilişki kurarak, tasarımı tüketimden üretkenliğe, rekabetten iş birliğine taşıyan yeni bir paradigmanın öncüsü olma potansiyeline sahiptir.

Anahtar Kelimeler – Biyomimetik, Ekosistem, Tasarım, İç Mimarlık, Mimarlık

1. GİRİŞ

Doğadan ilham alarak tasarlamak, insanlığın en eski yaratıcı eylemlerinden biridir. İlk barınaklardan günümüzün ileri mühendislik yapılarına kadar doğanın biçimsel, yapısal ve işlevsel düzeni mimarlık ve tasarım disiplinleri için tükenmeyen bir esin kaynağı olmuştur. Bu ilham, yalnızca estetik değil, aynı zamanda işlevsel çözümler üretme yönünde de bir rehber görevi üstlenmiştir (Benyus, 1997). Doğanın milyonlarca yıllık evrim süreci boyunca geliştirdiği stratejiler, enerji verimliliği, dayanıklılık, uyum ve sürdürülebilirlik açısından insan yapımı sistemlere kıyasla olağanüstü düzeyde optimize edilmiştir. Bu nedenle doğanın çözüm mekanizmalarını anlamak ve bu ilkeleri tasarım süreçlerine uyarlamak, çağdaş mimarlığın önemli bir araştırma alanı hâline gelmiştir.

Bu bağlamda biyomimetik tasarım yaklaşımı, doğadaki sistem, süreç ve organizmaların ilkelerini model alarak yeni teknolojiler, malzemeler ve yapısal çözümler geliştirmeyi amaçlayan disiplinlerarası bir yöntemdir (Vincent et al., 2006). “Biyomimetik” terimi, Yunanca “bios” (yaşam) ve

“mimesis” (taklit) sözcüklerinden türemiştir. Kavram, yalnızca doğanın biçimsel özelliklerini değil, aynı zamanda işlevsel ve sistemik düzenini de taklit etmeyi içerir. Bu nedenle biyomimetik yaklaşım, günümüzün en karmaşık çevresel ve teknolojik problemlerine sürdürülebilir çözümler üretebilecek bir potansiyel taşımaktadır (Bar-Cohen, 2006).

Yirminci yüzyılın sonlarında Janine Benyus’un *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature* (1997) adlı eseriyle geniş kitlelerce tanınan bu yaklaşım, doğanın yalnızca ilham alınacak bir form deposu değil, aynı zamanda bir “öğretmen” olarak görülmesi gerektiği fikrini yerleştirmiştir. Benyus (1997) doğadan öğrenmenin üç temel yolunu tanımlar: doğayı model olarak almak (*nature as model*), doğayı ölçüt olarak kabul etmek (*nature as measure*), ve doğayı rehber olarak görmek (*nature as mentor*). Bu üçlü bakış açısı, biyomimetik tasarım sürecinin temellerini oluşturur.

Son yıllarda sürdürülebilirlik kavramının küresel ölçekte kazandığı önem, biyomimetik yaklaşıma olan ilgiyi artırmıştır. Özellikle enerji verimliliği, kaynak döngüselliği, malzeme performansı ve ekolojik uyum gibi konular, mimarlıkta doğadan öğrenmeyi bir gereklilik hâline getirmiştir (Helms et al., 2009). Bununla birlikte biyomimetik uygulamaların çoğu hâlâ organizma düzeyinde, yani tekil bir canlının biçimsel özelliklerinin kopyalanmasına dayalıdır. Oysa ekosistem düzeyi, doğanın karmaşık ilişkiler ağını, geri bildirim mekanizmalarını ve döngüsel süreçlerini anlamayı gerektirir (Pedersen Zari, 2007). Bu nedenle bu çalışma, biyomimetik tasarım yaklaşımını ekosistem düzeyinde değerlendirerek, bu aktarım düzeyinin mimarlık ve iç mimarlık alanlarındaki potansiyelini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

2. BİYOMİMETİK YAKLAŞIMIN KAVRAMSAL TEMELLERİ

Biyomimetik yaklaşım, doğanın modellerini çözümleme, bu modellerin ardındaki ilkeleri soyutlama ve ardından bu ilkeleri tasarıma yeniden entegre etme sürecine dayanır. Bu bağlamda doğa, yalnızca bir biçimsel referans değil, aynı zamanda bir “bilgi sistemi” olarak görülür (Pawlyn, 2011).

Doğal sistemler, milyonlarca yıllık evrimsel süreç boyunca enerji kullanımını optimize eden, çevresel değişimlere hızla adapte olabilen ve karmaşık etkileşim ağları oluşturan çözümler geliştirmiştir. Bu özellikler, tasarımcılar için sadece biçimsel ilham kaynağı değil, aynı zamanda sürdürülebilir, adaptif ve işlevsel çözümler üretmeye olanak tanıyan tükenmez bir veri ve model alanı oluşturur. Özellikle ekosistem düzeyinde düşünüldüğünde, doğadaki bilgi akışı ve karşılıklı etkileşim mekanizmaları, yapay çevrelerde de uygulanabilecek örnekler sunar; bu, tasarımcıların çevresel koşullara duyarlı, enerji ve kaynak verimliliğini merkeze alan

sistemler geliştirmelerini mümkün kılar. Böylece biyomimetik yaklaşım, doğayı yalnızca taklit edilen bir biçim olarak değil, aktif olarak öğrenilen ve yeniden tasarlanabilen bir “sistem rehberi” olarak konumlandırır.

2.1. *Biyomimetik ve Biyonik Arasındaki Ayrım*

Biyomimetik ve biyonik kavramları sıklıkla karıştırılsa da aralarında temel bir fark bulunmaktadır. Biyonik, biyolojik prensipleri mühendislikte kullanmayı ifade ederken, biyomimetik bu ilkeleri daha geniş bir sistem düzeyinde ele alır; doğadaki ilişkileri, süreçleri ve davranış biçimlerini de kapsar (Bhushan, 2009). Başka bir ifadeyle, biyonik “doğadan teknolojik bir çözüm kopyalama” eylemi iken, biyomimetik “doğanın tasarım mantığını öğrenme” sürecidir.

2.2. *Doğadan Öğrenmenin Aşamaları*

Biyomimetik alanını kavramak için doğanın iyi bir şekilde anlaşılması gerekmektedir. Bu nedenle doğadan öğrenme aktarım konusunda belli çerçevelere ve sorunlara yönelik olarak modellere ihtiyaç duyulmaktadır.

Benyus (1997) doğadan öğrenmenin üç yaklaşımını tanımlar:

1. Doğayı model almak: Biyolojik formları, süreçleri veya sistemleri tasarım için model olarak kullanmak.
2. Doğayı ölçüt almak: İnsan tasarımlarının sürdürülebilirlik düzeyini doğadaki çözümlerle karşılaştırmak.
3. Doğayı rehber almak: Doğayla rekabet etmek yerine ondan öğrenmeyi ve onunla iş birliği içinde yaşamayı benimsemek.

Bu üçlü sistem, doğa-tasarım ilişkisini yalnızca estetik bir aktarımdan çıkararak daha geniş bir çerçeveye taşır. Tasarımcı bu yaklaşımda doğayı “yeniden üretilecek” bir nesne olarak değil, “öğretici bir sistem” olarak konumlandırır (Benyus, 2002).

2.3. *Yaşamın Temel İlkeleri*

Biyomimetik düşüncenin özünü, doğanın milyarlarca yıllık deneyimiyle geliştirdiğı yaşam ilkeleri oluşturur. Bu nedenle yaşamı oluşturan parçaların ve içerdikleri ilke ve prensiplerin öğrenilmesi, toplanması ve analiz edilmesi gerekmektedir. Biomimicry 3.8 Enstitüsü olarak bilinen bilimsel oluşum bu ilkeleri altı temel başlıkta toplamıştır:

- Kaynak verimliliği: Enerjiyi ve malzemeleri minimum düzeyde kullanma, atığı kaynak hâline getirme.
- Kendini organize etme: Karmaşık sistemlerin merkezi bir kontrol olmaksızın uyumlu biçimde işleyebilmesi.
- Uyum sağlama: Değişen çevresel koşullara tepki verebilme ve evrimleşme.
- Çeşitlilik: Ekosistem direncinin ve yenilenebilirliğinin temel kaynağı.
- Döngüsellik: Enerji ve madde akışlarının kapalı döngüler içinde gerçekleşmesi.
- İş birliği: Rekabetten çok simbiyotik ilişkiler aracılığıyla sistemin istikrarını koruma (Biomimicry 3.8, 2013).

Bu ilkeler, biyomimetik tasarım yaklaşımının temellerini oluştururken aynı zamanda ekosistem düzeyinde aktarımın da prensiplerini tanımlamaktadır. Doğanın döngüsel işleyişi, enerji ve madde akışlarının sürekliliğini sağlar; bu model, mimari tasarımın sürdürülebilirlik stratejileriyle doğrudan ilişkilendirilebilir.

3. BİYOMİMETİK TASARIM SÜRECİ VE ÜÇ DÜZEYLİ AKTARIM MODELİ

3.1. Biyomimetik Tasarım Sürecinin Aşamaları

Biyomimetik tasarım süreci, doğadaki bir problemi çözümleyen mekanizmaları analiz ederek bunları insan yapımı sistemlere aktarmayı amaçlayan sistematik bir yöntemdir. Bu süreç, tasarımcının doğadan yalnızca biçimsel değil, işlevsel düzeyde öğrenmesini gerektirir (Helms et al., 2009). Doğanın işleyiş mantığını anlamak, tasarım kararlarını daha bilinçli ve sürdürülebilir kılmaktadır.

Biomimicry 3.8 Enstitüsü adlı çalışma grubu tarafından önerilen sekiz adımlı süreç, bu aktarımın yapısal temelini oluşturur:

1. Keşfetme (Discover): Çözölmek istenen problemin tanımlanması.
2. Tanımlama (Identify): Doğada benzer bir işlevin yerine getirildiği organizmaların belirlenmesi.
3. Soyutlama (Abstract): Biyolojik mekanizmanın temel prensiplerinin, tasarım diline çevrilebilecek biçimde analiz edilmesi.
4. Uygulama (Emulate): Bu prensiplerin, mühendislik ve tasarım araçlarıyla modellenmesi.
5. Değerlendirme (Evaluate): Ortaya çıkan çözümün doğadaki ilkelerle ne kadar uyumlu olduğunun test edilmesi.

6. Entegrasyon (Integrate): Uygulamanın, tasarım bağlamına (iklim, kullanıcı, malzeme, işlev vb.) entegre edilmesi.
7. Geliştirme (Refine): Geri bildirimlerle sistemin sürekli olarak iyileştirilmesi.
8. Uygulama Sonrası İzleme (Monitor): Tasarımın performansının sürdürülebilirlik ölçütleri açısından izlenmesi (Biomimicry 3.8, 2013).

Bu süreç, doğadan öğrenme yaklaşımının disiplinler arası niteliğini de ortaya koyar. Biyolog, mühendis, malzeme bilimci ve tasarımcı arasındaki etkileşim, biyomimetik tasarımın başarısı için kritik önemdedir (Badarnah & Kadri, 2015). Bu nedenle süreç yalnızca bir “tasarım yöntemi” değil, aynı zamanda bir “bilgi üretim modeli” olarak da değerlendirilebilir.

Benyus (1997), biyomimetik tasarımı iki temel yöntemle açıklar:

- “Biyolojiden tasarıma” (Biology-to-Design): Doğada gözlemlenen bir mekanizmanın incelenmesiyle başlayan, ardından bu prensibin tasarım problemine uyarlanmasıyla sonuçlanan yöntemdir.
- “Biyolojiye sorma” (Design-to-Biology): Tasarımcının belirli bir işlevsel problemi doğaya sorarak çözüm aradığı yaklaşımdır; örneğin “ısıyı düzenleyen bir sistem doğada nasıl işler?” gibi.

Bu iki yaklaşım, doğa-tasarım etkileşiminin iki yönlü işleyebileceğini göstermektedir. Böylece tasarımcı yalnızca gözlemci değil, aynı zamanda aktif bir araştırmacı konumuna gelir.

3.2. Üç Düzeyli Aktarım Modeli: Organizma, Davranış ve Ekosistem

Biyomimetik uygulamaların sınıflandırılmasında yaygın olarak kullanılan model, tasarımın doğayı hangi düzeyde taklit ettiğine dayanır. Bu sınıflama üç ana düzeyden oluşur: organizma, davranış ve ekosistem düzeyleri (Pedersen Zari, 2007).

3.2.1. Organizma Düzeyi

Organizma düzeyi, biyomimetik tasarımın en temel biçimidir. Bu düzeyde bir canlı türünün fiziksel biçimi veya yapısı doğrudan taklit edilir. Genellikle estetik veya strüktürel ilham düzeyinde kalır. Örneğin, kuş kanatlarından esinlenerek geliştirilen uçak kanat profilleri veya deniz kabuklarının spiral geometrisinden türetilen mimari cepheler bu kategoride yer alır (Pawlyn, 2011).

Organizma düzeyindeki yaklaşım, biçimsel taklitin ötesine geçmediğinde yüzeysel kalma riski taşır. Ancak doğru soyutlama yapıldığında, doğadaki geometrik ve strüktürel ilkelerin mühendislik performansına katkı sağlayabileceği görülür.

3.2.2. Davranış Düzeyi

Davranış düzeyi, doğadaki organizmaların çevreleriyle etkileşim biçimlerini taklit etmeye odaklanır. Bu düzeyde tasarım, bir organizmanın çevresel değişimlere verdiği tepkiyi anlamaya ve bunu yapay sistemlere uyarlamaya çalışır (Vincent et al., 2006).

3.2.3. Ekosistem Düzeyi

Ekosistem düzeyi, doğadaki canlılar arasındaki ilişkileri, enerji döngülerini ve madde akışlarını model alır (Pedersen Zari, 2012). Bu düzeyde amaç, bir yapının, yerleşimin yada herhangi bir yapay sistemin doğanın kendini düzenleme, yenileme ve geri dönüşüm mekanizmalarını taklit etmesidir.

Ekosistem düzeyinde tasarım, doğayı yalnızca “kaynak” olarak değil, “ortak” olarak görmeyi gerektirir. Bu düzeyde geliştirilen projeler, doğal döngülerle uyumlu enerji ve madde akışlarını, atık yönetimini ve su geri kazanımını entegre eden karmaşık sistemlerdir (Capra, 2005).

3.3. Ekosistem Düzeyi Yaklaşımının Önemi

Ekosistem düzeyinde biyomimetik yaklaşım, doğanın karmaşık ağ yapısını taklit etmeyi amaçlar. Bu düzeydeki tasarım, yalnızca tek bir organizmanın biçimini veya davranışını değil, canlılar arasındaki ilişkileri, enerji akışlarını ve geri bildirim mekanizmalarını analiz eder (Pedersen Zari, 2012). Bu nedenle ekosistem düzeyindeki biyomimetik tasarım, bir sistem düşüncesine dayanır.

Sistem düşüncesi, tasarımı yalnızca bir “ürün” olarak değil, sürekli evrimleşen bir süreç olarak ele alır (Capra, 2005). Bu perspektif, özellikle sürdürülebilirlik, döngüsel yapıya sahip iş süreçleri ve kullanıcı etkileşimi gibi kavramlarla doğrudan örtüşür. Doğada hiçbir sistem atık üretmez; her çıktı başka bir sürecin girdisidir. Bu anlayış, içinde bulunduğumuz yüzyılın tasarımlarında “zero waste” ve “cradle-to-cradle” yaklaşımlarının da temelini oluşturur (McDonough & Braungart, 2002).

Ekosistem düzeyinde biyomimetik tasarım, aynı zamanda bağlamsal duyarlılığı da zorunlu kılar. Her ekosistem kendine özgü iklimsel, coğrafi ve biyolojik koşullar altında işler. Bu nedenle doğadan öğrenilen ilkeler, hem evrensel bir şablon olarak hem de yerel verilerle uyumlu bir biçimde yorumlanmalıdır. Bu bağlamda ekosistem seviyesindeki biyomimetik tasarım, yalnızca doğadan esinlenen bir biçim üretimi anlamında değil, doğaya öykünen ve prensiplerini insan hayatına entegre eden sistemler bütünü olarak düşünülmelidir.

Ekosistem düzeyindeki düşünme biçimi, mimarlık ve iç mimarlık alanlarında enerji yönetimi, su döngüsü, mikroklima kontrolü ve malzeme optimizasyonu gibi konularda çok boyutlu çözüm yolları sunabilir. Bu yaklaşım, doğadaki ağ yapılarını (örneğin mantar miselyum sistemleri veya kök ağları) model alarak, yapıların kendi kendine organize olabilen, yenilenebilir ve kullanıcı etkileşimine açık sistemler hâline gelmesini hedefler (Reed & Lister, 2014).

4. BİYOMİMETİK TASARIMDA SOYUTLAMA VE DÖNÜŞÜM

Biyomimetik tasarımda temel yaklaşım doğadaki mekanizmaların yüzeysel bir kopyası yerine işlevsel soyutlamasının yapılabilmesidir. Bu soyutlama süreci üç aşamada gerçekleşir:

1. **Gözlem:** Tasarımcı, biyolojik sistemin nasıl çalıştığını gözlemler.
2. **Analiz:** Mekanizmanın ardındaki prensipler belirlenir (örneğin, hava akışı, enerji dönüşümü, su yönetimi).
3. **Dönüşüm:** Bu prensipler, mühendislik ve tasarım araçlarıyla yeni bir bağlama aktarılır (Helms et al., 2009).

Bu süreçte biyolojik analogi kullanımı oldukça önemlidir. Örneğin, yaprakların fotosentez süreci enerji üretimi açısından model alınarak, güneş panellerinin tasarımında hücre benzeri organizasyonlar geliştirilmiştir. Benzer şekilde, örümcek ağlarının gerilme dayanımı, yüksek performanslı hafif strüktürlerin üretiminde ilham kaynağı olmuştur (Bhushan, 2009).

Doğadaki ilkelerin tasarıma aktarımı çoğu zaman ölçek dönüşümünü de gerektirir. Mikro düzeyde gerçekleşen bir biyolojik süreç, makro ölçekteki bir yapıya farklı malzeme ve teknolojik araçlarla entegre edilir. Bu nedenle biyomimetik tasarım, disiplinler arası bir çeviri pratiği olarak da karşımıza çıkar (Vincent et al., 2006).

4.1. Dijital Tasarım ve Parametrik Modelleme

Dijital tasarım araçlarının gelişmesi, biyomimetik tasarımın uygulanabilirliğini büyük ölçüde artırmıştır. Bilgisayar destekli tasarım (CAD), parametrik modelleme ve üretken algoritmalar, doğadaki karmaşık formların ve sistem davranışlarının simülasyonuna olanak tanır (Pawlyn, 2016).

Parametrik modelleme, doğadaki geometrik ilişkilerin sayısal olarak ifade edilmesini ve kontrollü biçimde manipüle edilmesini sağlar. Örneğin Voronoi diyagramları veya L-sistemleri, bitkisel büyüme prensiplerini modelleyerek doğaya benzer organizasyon biçimleri yaratır. Bu yöntemler, yapı kabukları, ışık geçirgenlik sistemleri ve cephe elemanlarının tasarımında kullanılabilir. Tasarımda bu yöntemlerin uygulanması, hem estetik hem de işlevsel optimizasyon sağlar ve geleceğin adaptif mekânlarının temelini oluşturur.

4.2. Yapay Zekâ Destekli Biyomimetik Analiz

Yapay zekâ (YZ) teknolojileri, biyomimetik süreçlerde doğa verilerinin analiz edilmesini ve bu verilerden tasarım kurallarının çıkarılmasını mümkün kılar. Makine öğrenimi algoritmaları, biyolojik sistemlerin davranışlarını veri tabanları üzerinden analiz ederek, tasarım kararlarını destekler (Helms et al., 2009).

Örneğin, bir yapının enerji performansını optimize etmek için termit yuvası modeline dayalı veri kümeleri YZ ile işlenebilir. Bu tür dijital analizler, ekosistem düzeyindeki karmaşık etkileşimlerin sayısal ortamda yeniden üretilebilmesini sağlar. Ayrıca YZ destekli biyomimetik sistemler, tasarım sürecini doğadan öğrenen, kendi performansını izleyen ve zamanla gelişen **adaptif tasarım** yaklaşımlarına dönüştürebilir (Badarnah, 2017).

Bu süreçte, tasarımcılar yapay zekâyı yalnızca bir araç olarak değil, doğa ve insan etkileşimini modelleyen bir “ortak akıl” olarak da kullanabilirler. Örneğin, kullanıcı davranışlarına göre değişen akıllı cephe sistemleri veya enerji üretim ve tüketimini optimize eden yapı kabukları, ekosistem düzeyinde biyomimetik düşüncenin somut yansımalarıdır.

4.3. Eğitim ve Araştırma Boyutu

Biyomimetik düşünce, disiplinler arası bir yaklaşım gerektirdiği için tasarım eğitiminin yeniden yapılandırılmasını zorunlu kılar. Mimarlık ve iç mimarlık eğitiminde biyomimetik temelli dersler, öğrencilere doğa

sistemlerini gözlemlene, analiz etme ve soyutlama becerisi kazandırır (Pawlyn, 2011).

Stüdyolarda, “biyolojiye sorma” yöntemine dayalı problem tanımlama ve çözüm geliştirme süreçlerinin uygulanması önerilmektedir. Öğrenciler, doğadaki sistemleri saha gözlemleri veya dijital simülasyonlar ile inceleyerek biyomimetik düşünceyi yalnızca teorik bir kavram olmaktan çıkarır. Bu yaklaşım, aynı zamanda sürdürülebilirlik bilincini güçlendirir ve teknolojiyi ekolojik prensiplerle birleştiren bir tasarım bakışı kazandırır (Mang & Reed, 2012).

4.4. Değerlendirme: Ekosistem Düzeyinde Düşünmenin Dönüştürücü Gücü

Ekosistem düzeyindeki biyomimetik düşünme biçimi, tasarım disiplinlerinde paradigmatic bir dönüşüm yaratmaktadır. Bu dönüşüm, doğayı yalnızca gözlemlenecek bir nesne olmaktan çıkarıp, öğrenilecek ve birlikte üretilecek bir sistem olarak görmeyi gerektirir.

Bu yaklaşımın en önemli katkılarından biri, doğayla bütünleşik bir tasarım etiği geliştirmesidir. Biyomimetik tasarım, teknolojiyi doğadan kopuk bir üretim aracı olarak değil, onun sürdürülebilir döngülerine entegre olabilecek bir “ortak akıl” aracı olarak yorumlar (Capra, 2005).

Ayrıca, ekosistem düzeyindeki biyomimetik stratejiler, kentsel tasarım ve planlama ölçeğinde de yenilikçi perspektifler sunar. Şehirlerin ekolojik ayak izini azaltmak, enerji bağımsızlığı sağlamak ve karbon nötr hedeflerine ulaşmak için biyomimetik ilkelerin bütüncül biçimde uygulanması gerekmektedir (Pedersen Zari, 2012).

Doğanın sistematik işleyişi, mimarlığın geleceğine yönelik bir rehber olarak okunabilir. Bu rehber, insan yerleşimlerini doğanın bir uzantısı hâline getirecek yeni bir tasarım dilinin ipuçlarını verir.

4.5. Ekosistem Düzeyinde Aktarımın Potansiyelleri

Ekosistem düzeyinde biyomimetik aktarım, yalnızca doğadaki bireysel organizmaların özelliklerini kopyalamakla sınırlı kalmaz; aksine, doğadaki karmaşık bilgi alışverişi, etkileşim ağları ve geri bildirim mekanizmalarının insan yapımı sistemlere entegre edilmesini sağlar. Doğadaki canlılar, ekosistem içerisindeki diğer türlerle sürekli olarak veri ve enerji alışverişinde bulunur; bu süreçler, adaptasyon, iş birliği ve sürdürülebilirlik açısından kritik öneme sahiptir (Capra, 2005).

Bu prensipler, özellikle tasarım alanında geniş bir uygulama potansiyeli taşır. Örneğin, yapay ekosistemler yaratılarak binalar, şehirler ve kentsel alanlar, doğal sistemlerdeki etkileşim ve adaptif süreçleri taklit edebilir. Bir yapının enerji tüketimi, kullanıcı davranışları ve çevresel koşullar arasındaki geri besleme döngüleri, tıpkı doğal ekosistemlerde olduğu gibi sürekli optimize edilebilir. Bu yaklaşım, sadece enerji verimliliğini artırmakla kalmaz, aynı zamanda tasarım süreçlerinde sistem düşüncesinin ve çok boyutlu çözüm üretmenin önünü açar (Pedersen Zari, 2012).

Ekosistem seviyesinde aktarılan bilgiler, yaşamın her alanında uygulanabilir. İç mimarlıkta, malzeme kullanımından mekân organizasyonuna; kentsel tasarımda, su ve atık yönetiminden mikroklima kontrolüne kadar tüm sistemler ekosistem ilkeleri doğrultusunda optimize edilebilir. Böylece tasarım, tekil objelerin estetik veya işlevsel özelliklerinden çıkarak, sürdürülebilir, adaptif ve kullanıcı ile çevre etkileşimine duyarlı bir sistem haline gelir.

Ayrıca bu yaklaşım, teknoloji ve yapay zekâ ile birleştiğinde, biyomimetik prensiplerin dijital ortamda modellenmesini ve simülasyonunu mümkün kılar. Örneğin, akıllı binalarda sensörlerden toplanan veriler, doğal ekosistemlerdeki geri bildirim döngülerini taklit ederek enerji yönetimini ve kullanıcı konforunu optimize edebilir. Bu bağlamda, ekosistem seviyesindeki biyomimetik aktarım, yalnızca doğadan ilham almakla kalmayıp, doğa ile insan yapımı sistemler arasında dinamik ve etkileşimli bir köprü işlevi görür (Badarnah, 2017).

Ekosistem düzeyinde biyomimetik yaklaşım, tasarım disiplinlerinde sürdürülebilirliği, adaptasyonu ve sistemsel bütünlüğü güçlendiren bir paradigma olarak değerlendirilebilir. Doğadaki bilgi ve enerji akışlarının yapay sistemlere aktarılması, tasarım süreçlerini daha çevresel, toplumsal ve teknolojik açıdan bilinçli bir hâle getirir.

5.SONUÇ VE GELECEK PERSPEKTİFLERİ

Biyomimetik tasarım yaklaşımı, mimarlık ve iç mimarlıkta yalnızca estetik veya işlevsel çözümler üretmekle sınırlı kalmayıp, doğa ile insan yapımı sistemler arasında simbiyotik bir ilişki kurmayı hedefler. Organizma düzeyinde biçimsel, davranış düzeyinde işlevsel ve ekosistem düzeyinde sistemsel stratejiler geliştirmek, tasarımcıya karmaşık problemlere çok boyutlu ve sürdürülebilir çözümler üretme imkânı tanır.

Ekosistem seviyesindeki aktarım, özellikle sistem düşüncesi ve geri bildirim mekanizmalarının tasarım süreçlerine entegrasyonu açısından dönüştürücü bir potansiyel taşır. Doğadaki bilgi alışverişi, enerji ve madde döngüleri, yapay sistemlerde adaptif ve sürdürülebilir çözümler geliştirmek için model alınabilir. Bu yaklaşım, şehir ölçeğinden bireysel yapılar ve iç mekân düzenlemelerine kadar her düzeyde uygulanabilir. Örneğin, akıllı binalar, su

ve enerji yönetimi ile kullanıcı etkileşimlerini optimize eden yapay ekosistemler olarak tasarlanabilir; kentsel ölçekli planlamada ise enerji bağımsızlığı ve karbon nötrlük hedefleri biyomimetik ilkeler doğrultusunda daha etkin bir şekilde gerçekleştirilebilir.

Gelecekte biyomimetik tasarımın ilerlemesi, dijital modelleme, yapay zekâ ve veri analitiği ile doğadaki sistemlerin daha kapsamlı bir şekilde anlaşılması ve simülasyonunun yapılabilmesi ile doğrudan bağlantılıdır. Yapay zekâ destekli biyomimetik yaklaşımlar, tasarımın adaptif ve öngörülebilir olmasını sağlayarak, ekosistemler ve insan yapımı çevreler arasında sürekli etkileşimli bir denge kurulmasına imkân tanır

Sonuç olarak, ekosistem düzeyinde biyomimetik tasarım sürdürülebilirlik, adaptasyon ve kullanıcı etkileşimi ekseninde bir paradigma dönüşümünü temsil eder. Bu yaklaşım, doğayla rekabet yerine iş birliği esaslı bir ilişki kurmayı önerir; tasarımı, üretimi ve yaşam alanlarını yalnızca tüketim odaklı değil, üretken, çevresel ve toplumsal açıdan bilinçli bir süreç olarak yeniden tanımlar. Böylece biyomimetik tasarım, geleceğin mimarlık ve iç mimarlık pratiğinde hem etik hem de fonksiyonel bir yol gösterici olma niteliği kazanır.

KAYNAKLAR

Badarnah, L. (2017). Form follows environment: Biomimetic approaches to building envelope design for environmental adaptation. *Buildings*, 7(2), 40. <https://doi.org/10.3390/buildings7020040>

Badarnah, L., & Kadri, U. (2015). A methodology for the generation of biomimetic design concepts. *Journal of Mechanical Design*, 137(11), 111103.

Ball, P. (2009). *Nature's patterns: A tapestry in three parts*. Oxford University Press.

Bar-Cohen, Y. (Ed.). (2006). *Biomimetics: Biologically inspired technologies*. CRC Press.

Benyus, J. M. (1997). *Biomimicry: Innovation inspired by nature*. HarperCollins.

Benyus, J. M. (2002). *Biomimicry: Innovation inspired by nature*. Harper Perennial.

Bhushan, B. (2009). Biomimetics: Lessons from nature—An overview. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 367(1893), 1445–1486.

Capra, F. (2005). *The hidden connections: A science for sustainable living*. Anchor Books.

Helms, M., Vattam, S. S., & Goel, A. K. (2009). Biologically inspired design: Process and products. *Design Studies*, 30(5), 606–622.

Leach, N. (2016). *Digital morphogenesis*. Wiley.

Mang, P., & Reed, B. (2012). Designing from place: A regenerative framework and methodology. *Building Research & Information*, 40(1), 23–38.

McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. North Point Press.

Pawlyn, M. (2011). *Biomimicry in architecture*. RIBA Publishing.

Pawlyn, M. (2016). Biomimicry as a design philosophy. In J. M. Benyus (Ed.), *Biomimicry Resource Handbook* (pp. 45–63). Biomimicry 3.8 Institute.

Pearce, M. (2008). Building biology: Eastgate and beyond. *Green Design Journal*, 3(1), 17–26.

Pedersen Zari, M. (2007). Biomimetic approaches to architectural design for increased sustainability. *Proceedings of the Sustainable Building Conference*, 1–8.

Pedersen Zari, M. (2012). Ecosystem processes for biomimetic architectural and urban design. *Architectural Science Review*, 55(2), 117–125.

Reed, C., & Lister, N. (2014). *Projective ecologies*. Harvard GSD / Actar Publishers.

Turner, J. S. (2000). *The extended organism: The physiology of animal-built structures*. Harvard University Press.

Vincent, J. F. V., Bogatyreva, O. A., Bogatyrev, N. R., Bowyer, A., & Pahl, A. K. (2006). Biomimetics: Its practice and theory. *Journal of the Royal Society Interface*, 3(9), 471–482.

