

MİMARLIK, PLANLAMA VE TASARIM ALANINDA GÜNCEL YAKLAŞIMLAR

Editör
Prof. Dr. Latif Gürkan Kaya

Mimarlık, Planlama ve Tasarım Alanında Güncel Yaklaşımlar

Editör

Prof. Dr. Latif Gürkan Kaya

İmtiyaz Sahibi
Platanus Publishing®

Editör
Prof. Dr. Latif Gürkan Kaya

Kapak & Mizanpaj & Sosyal Medya
Platanus Yayın Grubu

Birinci Basım
Mart, 2025

Yayımcı Sertifika No
45813

Matbaa Sertifika No
47381

ISBN
978-625-6634-66-4

©copyright
Bu kitabın yayım hakkı Platanus Publishing'e aittir.
Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz, izin
alınmadan hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Adres:Natoyolu Cad. Fahri Korutürk Mah. 157/B,
06480, Mamak, Ankara, Türkiye.
Telefon: +90 312 390 1 118
web: www.platanuskita.com
e-mail: platanuskita@gmail.com



PLATANUS PUBLISHING®

Mimarlık, Planlama ve Tasarım Alanında Güncel Yaklaşımlar

Editör

Prof. Dr. Latif Gürkan Kaya

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 15

BERGAMA KENTİ AÇIK YEŞİL ALAN YETERLİLİĞİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

NURHAN KOÇAN & ESRA ÇETİNKAYA ÖZKAN & ÖMER LÜTFÜ ÇORBACI & ASLI ALP &
ŞEYMA ŞENGÜR

BÖLÜM 221

EĞİRDİR TREN GARI BİNALARININ YENİDEN İŞLEVLENDİRİLMESİ

FATMA KAYA & ALİ TÜRK

BÖLÜM 339

YEŞİL ÇATI UYGULAMALARI

VOLKAN KÜÇÜK & MURATCAN KAYAN

BÖLÜM 465

KENEVİR Bitkisinin Tıbbi Aromatik ve Sağlık Alanında Kullanımı

VOLKAN KÜÇÜK & MURATCAN KAYAN

BÖLÜM 579

İÇ MEKÂNLARDA BİYOFİLİK TASARIMIN ROLÜ: FARKLI YAPI TÜRLERİNDE KULLANICI DENEYİMİ VE MEKÂNSAL İYİLEŞME

OSMAN PERÇİN & ZEYNEP KOÇ

BÖLÜM 1

Bergama Kenti Açık Yeşil Alan Yeterliliği Üzerine Bir Araştırma

Nurhan Koçan¹ & Esra Çetinkaya Özkan² &
Ömer Lütfü Çorbacı³ & Aslı Alp⁴ & Şeyma Şengür⁵

¹ Prof. Dr., Bartın Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, ORCID: 0000-0001-9433-7007

² Dr., Fırat Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, ORCID: 0000-0001-8797-194X

³ Doç. Dr., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, ORCID: 0000-0002-8763-3163

⁴ Dr., Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, ORCID: 0000-0003-2828-7261

⁵ Dr. Öğr. Üyesi, Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, ORCID: 0000-0002-9416-6399

1. GİRİŞ

Günümüzde kentleşme olgusu, sınırlı yerleşim alanları içerisinde aşırı nüfus artışı ve yapı yoğunluğuna neden olmakta, ileri teknoloji kullanımı ise topografik özelliklerin değişmesine ve su, toprak ile bitkiler arasındaki doğal dengenin bozulmasına yol açmaktadır. Özellikle büyük kentlerde atmosferde biriken duman, gaz ve toz gibi kirleticiler, halk sağlığını tehdit eden ciddi çevresel sorunlara sebebiyet vermektedir. Buna ek olarak, gürültü gibi çevresel stres kaynakları da bireyler üzerinde önemli psikolojik ve fizyolojik olumsuzluklar yaratmaktadır. Kısaca, modern yaşamın ve kentsel çevrenin yarattığı ortam, insanlar üzerinde fiziksel ve ruhsal yönden olumsuzluklara neden olmaktadır. Yeşil alanlar insan sağlığı ve yaşama mekânı arasında denge kurarak olası olumsuz etkileri engellemektedir. Ancak, açık ve yeşil alanların bu işlevlerini etkin bir şekilde yerine getirebilmesi için, hem kentlerin imar planlarının hazırlanma sürecinde hem de planlarda öngörülen yeşil alanların tasarım ve uygulama aşamalarında belirli ilkelerin gözetilmesi gerekmektedir (URL-1).

Yeşil alanlar, mülkiyet ve kullanım özellikleri açısından farklılık gösterse de, kentsel ölçekte değerlendirildiğinde hem toplumun hem de kent bütününe ortak yararına hizmet eden önemli mekânsal unsurlar arasında yer almaktadır. Kamu yararı gözetilerek oluşturulan yeşil alanlar; dinlenme ve rekreasyon amacıyla tasarlanmış parklar, korular, piknik ve spor alanları, oyun alanları, botanik bahçeleri ve hayvanat bahçeleri gibi çeşitli işlevlere sahip alanları kapsamaktadır. 1985 tarihli *Plan Yapımına Ait Esaslara Dair Yönetmelik* uyarınca, kişi başına düşen asgari yeşil alan miktarı 10 metrekare olarak belirlenmiştir (URL-2).

Planlama aşamasında en önemli konular bireysel yeşil alanların yeterli büyüklükte tasarlanması, öngörülen yeşil alanların kent dokusunda dengeli dağılımının sağlanması, planlanan yeşil alanların yeşil koridorlarla birbirine bağlanarak, kente organik bir doku kazandırılmasıdır. Tasarım ve uygulama aşamalarında ise estetik ve fonksiyonel tasarım ilkelerinin gözetilmesi, gerekli alt ve üstyapıların sağlanması, donatı malzemelerinde kalite ve çeşitliliğin gözetilmesi önemli hususlar olarak değerlendirilmektedir.

23804 sayılı *İmar Yönetmeliği*'nde, yeşil alan kavramı “Toplumun yararlanması için ayrılan oyun bahçesi, çocuk bahçeleri, dinlenme, gezinti, piknik, eğlence ve kıyı alanları toplamıdır. İnterpol ölçekteki fuar, botanik ve hayvanat bahçeleri ve bölgesel parklar da yeşil alan kapsamındadır” olarak ifade edilmektedir. Aktif yeşil alan kavramı ise “kent ve mahalle parkı, çocuk bahçesi ve oyun alanlarının toplamıdır” şeklinde tanımlamaktadır (URL-3). Ancak, bu iki

kavramın uygulamada kesin sınırlarla birbirinden ayrılması her zaman mümkün olmamaktadır.

Kent yerleşim planları incelendiğinde, açık ve yeşil alanların bazı durumlarda planlı bir şekilde oluşturulduğu, bazı durumlarda ise plansız biçimde kendiliğinden geliştiği görülmektedir. Her iki durumda da kentsel açık ve yeşil alanların niteliği; kentin topoğrafyası, jeomorfolojisi, iklim koşulları, politik ve mimari yapısı ile birlikte, kentlilerin sosyal, kültürel ve ekonomik yapısından doğrudan etkilenmektedir.

Kentsel açık ve yeşil alanlar, peyzaj mimarlığı perspektifinden değerlendirildiğinde, estetik ve işlevsel pek çok önemli role sahiptir. Bu alanlar, kent mekânının fiziksel formunun şekillenmesine katkıda bulunmanın yanı sıra, ekolojik açıdan biyolojik çeşitliliği destekleme, mikroklimatik dengeyi sağlama ve kentlilerin rekreasyonel gereksinimlerini karşılama gibi işlevler üstlenmektedir. Bu çalışmada, turistik açıdan önemli ve kentsel gelişime açık bir bölge olan Bergama kentinin mevcut açık ve yeşil alan varlığı analiz edilmiş ve kentin sürdürülebilir gelişimi doğrultusunda öneriler geliştirilmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Bergama, Türkiye'nin Ege Bölgesi'nin kuzeybatısında, 39°07' kuzey enlemi ve 27°12' doğu boylamında konumlanmaktadır. İzmir iline bağlı olan ilçe, Türkiye'nin en fazla köy sayısına sahip ilçelerinden biridir. Yüzölçümü 1.722 km² olup, İzmir kent merkezine 107 kilometre mesafede yer almaktadır. Bergama, kuzeyde Madra dağı, güneyde ise Yunt dağı ile çevrili olup, Bakırçay havzası içerisinde konumlanmıştır (URL-4, Şekil 1).



Şekil 1. Konum haritası (URL-5)

Bergama ilçesi, İzmir'e ve komşu iller olan Manisa ve Balıkesir'e yaklaşık 100 km mesafede yer almaktadır. İlçenin kuzeyinde Ayvalık, Burhaniye ve İvrindi; doğusunda Soma ve Kınık; güneyinde Manisa ve Aliaga; batısında ise

Dikili bulunmaktadır. Güneybatı yönünde ise Ege Denizi sahiline kıyısı vardır. İlçe merkezi dâhil olmak üzere, Bergama altı bucaktan oluşmakta olup, bu bucaklar Zeytindağ, Yunt dağı, Göçbeyli, Turanlı ve Kozak olarak sıralanmaktadır (URL-6).

Bölgedeki en önemli akarsu, ilçeye adını da veren Bakırçay'dır. Bergama ilçesi sınırları içerisinde, Yunt ve Geyikli dağlarında oluşmuş küçük gölcükler dışında büyük ölçekli bir göl bulunmamaktadır (Karcılı, 2009).

Bergama, Akdeniz iklimi özellikleri göstermektedir. Yaz ayları sıcak (ortalama 28°C) ve kurak, kış ayları ise ılık (ortalama 6°C) ve yağışlı geçmektedir. Günlük sıcaklık farkı 15-20°C arasında değişmekte olup, ilkbahar ve sonbahar aylarında sisli günler gözlemlenmektedir. Yaz ve kış aylarında kuzey yönünden yıldız, kuzeydoğudan poyraz ve kuzeybatıdan karayel rüzgârları etkili olmaktadır. Yıllık ortalama yağış miktarı 600 mm olup, kar yağışı nadiren görülmektedir. Bazı yıllarda birkaç santimetre kar örtüsü oluşsa da, genellikle kısa sürede erimektedir. Çevredeki dağlık alanlarda ise kar örtüsü daha uzun süre kalıcı olabilmektedir. Hava basıncı 760-800 mm arasında değişirken, bağıl nem oranı %69 ile %90 arasında seyretmektedir (URL-7).

Bergama, 1.573 km²'lik yüzölçümüyle İzmir'in 30 ilçesi arasında alan bakımından en büyük ilçesidir. İzmir ili sınırları içerisinde, Bakırçay Havzası'nda konumlanan Bergama, verimli toprakları ve Akdeniz iklim kuşağında yer alması nedeniyle zengin bir bitki örtüsüne sahiptir. İlçede bağlar ve zeytinlikler başta olmak üzere, Akdeniz florasına ait pek çok bitki türü yayılım göstermektedir (Peker, 1996).

Bergama kent merkezinin kuzey ve güneydoğusunda bulunan tepelerin yamaçları, ağırlıklı olarak maki ve yer yer kızılçam formasyonları ile kaplıdır. Makilerle iç içe geçmiş kızılçam ağaçları, özellikle tepelik alanlarda (Sakartepe, Seyrettepe, Durdağ çevresi) ve kuzeydeki volkanik bölgelerde (Çamlıtepe civarı) yoğunluk göstermektedir. İlçenin Madra ve Kozak bölgelerinde ise yer yer ormanlık alanlar bulunmaktadır. Özellikle Kozak bölgesinde geniş fıstıkçamı koruları dikkat çekmektedir.

Bergama'nın tarımsal peyzajı da karakteristik bir görünüm sunmakta olup, yaz aylarında pamuk tarlaları bölgenin doğal dokusuna özgün bir katkı sağlamaktadır. Maki, kızılçam ve fıstıkçamı dışında, ilçe genelinde palamut, kavak, çınar, selvi ve palmiye gibi ağaç türlerine de rastlanmaktadır (Sargın, 2011, Şekil 2).



Şekil 2. Bergama kenti yerleşimi (Google Earth görüntüsü)

Bergama'nın ekonomisi ağırlıklı olarak tarıma dayalıdır. İlçe ve çevresinde tarımsal faaliyetlerin yaygınlaşması, doğal bitki örtüsünün bir kısmının tahrip olmasına neden olmuştur. Tarımsal üretim açısından İzmir'in en gelişmiş ve verimli ilçelerinden biri olan Bergama'da, Bakırçay Ovası'nın bereketli topraklarında tütün, pamuk, zeytin ve üzüm yetiştirilmektedir. Özellikle Kozak Yaylası'nda çam fıstığı üretimi önemli bir ekonomik gelir kaynağı olup, son yıllarda mantar üreticiliği de artan bir öneme sahiptir. İlçenin ekonomik yapısında tarımsal sanayi ürünleri belirleyici bir rol oynamaktadır (URL-8).

Bergama'da, özellikle dağ köylerinde hayvancılık temel geçim kaynaklarından biridir. Bunun yanı sıra, ilçe yeraltı kaynakları bakımından da zengin olup, perlit rezervleri, linyit yatakları, granit ve taş ocakları ile altın madenciliği önemli doğal kaynaklar arasında yer almaktadır. Ayrıca, bölge doğal kaplıcalar ve su kaynakları açısından da zengin bir potansiyele sahiptir. Turizm ve halıcılık ise ilçenin diğer önemli ekonomik faaliyet alanlarını oluşturmaktadır (URL-9).

Bergama, tarihsel kökenleri M.S. 2. yüzyıla kadar uzanan ve farklı dönemlerin izlerini günümüze kadar taşıyan ender kentlerden biridir. Kentin mekânsal yapısında hem organik gelişim hem de planlı kentleşme unsurları birlikte gözlemlenebilmektedir (Baç, 2012).

Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) 2023 yılı verilerine göre, Bergama ilçesinin toplam nüfusu 107.133 kişidir (URL-10).

2.2. Yöntem

Bu çalışmada, kent hakkında bilgi ve dokümanlar internet kaynakları ve literatür taraması yoluyla elde edilmiştir. Kentin açık ve yeşil alanlarını etkileyebilecek potansiyel fırsatlar ve tehditleri belirlemek amacıyla SWOT analizi gerçekleştirilmiştir. Mevcut açık ve yeşil alanların tespit edilmesi için kent tanıtım haritası incelenmiş ve bu doğrultuda Auto CAD tabanlı bir veri altlığı oluşturulmuştur (Şekil 3). Kentin yapısal özellikleri ve koruma altındaki alanlar haritaya işlenmiş, ardından pafta üzerinden kentsel yapılaşma ve açık-yeşil alanlar sayısallaştırılmıştır. Elde edilen sayısal veriler doğrultusunda, toplam mevcut açık ve yeşil alan miktarı kent nüfusuna oranlanarak kişi başına düşen açık ve yeşil alan miktarı hesaplanmıştır. Ayrıca, kent içindeki kamusal boş parseller üzerinden mevcut açık ve yeşil alan dağılımı da dikkate alınarak yeni açık yeşil alanlar önerilmiştir. Çalışmanın sonucunda, kentin gelecekteki mekânsal gelişimine ilişkin öngörüler sunulmuştur.



Şekil 3. Çalışma alanı kentsel sınırı haritası

3. BULGULAR

Çalışma alanına ilişkin SWOT (GZFT) analizi aşağıda sunulmuştur. Kentsel gelişime yönelik analizler ise Şekil 4, 5 ve 6'da detaylandırılmıştır.

Güçlü Yönler

1. Bergama'nın UNESCO Dünya Kültür Mirası Listesi'nde yer alması.
2. Kentte sportif ve sosyal etkinlik alanlarının oluşturulmuş olması.
3. Sportif faaliyetleri desteklemek ve spora özendirmek amacıyla belediye kapalı spor salonu ve tenis kortlarının faaliyete geçirilmesi.
4. Yaz aylarında sosyal hareketliliği artırmak ve yüzme sporunu yaygınlaştırmak amacıyla güzellik ılcası aquaparkı ve yüzme havuzunun hizmete açılması.
5. Çocukların aidiyet duygusunu geliştirebileceği ve sosyal etkinliklere katılabileceği çocuk kulübünün oluşturulması.
6. Kentin önemli sorunlarından biri olan otopark sıkıntısına çözüm getirmek amacıyla belediye katlı otoparkı inşaatına başlanması.
7. Kültür ve sanat etkinliklerinin yıl boyunca konforlu bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için kültür merkezinin inşasına başlanması.
8. İlçede iki yükseköğretim kurumunun eğitim faaliyetlerine devam etmesi.
9. Çevre koruma kapsamında atık su arıtma tesisinin faaliyete geçirilmesi.
10. Atıkların çevresel zararlarını en aza indirmek amacıyla katı atık depolama tesisinin hizmete açılması.
11. Üniversiteler, sivil toplum kuruluşları (STK'lar), bireyler ve kurumlarla iş birliğini teşvik eden katılımcı yönetim anlayışının benimsenmiş olması.
12. İmar Planı'nın revize edilerek uygulamaya konulması.
13. 1937 yılından günümüze kesintisiz olarak düzenlenen Türkiye'nin ilk yerel festivalinin Bergama'da gerçekleşmesi.
14. Uluslararası düzeyde kardeş şehir ilişkilerinin gelişmiş olması.
15. Bergama'da kardeş şehir olimpiyatlarının düzenlenmesi.
16. Belediye'nin Tarihi Kentler Birliği'ne üye olması.

17. İlçedeki konaklama alanlarının nicelik ve nitelik açısından artış göstermesi.

Zayıf Yönler

1. Hizmet alanının coğrafi olarak geniş bir kapsamda yer alması.
2. İstatistiksel verilerin yetersizliği.
3. Coğrafi kent bilgi sistemine geçilmemiş olması.
4. Otopark alanlarının yetersiz olması.
5. Afet yönetim sisteminin kurulmamış olması.
6. Hayvan barınaklarının kapasite ve şartlar bakımından yetersiz olması.

Fırsatlar

1. Kültürel turizme olanak sağlayan ören yerleri ve müzenin bulunması.
2. Verimli tarım arazilerinin bulunması.
3. Jeotermal enerji kaynaklarının varlığı ile sera, konut ısıtması ve sağlık turizm potansiyeline sahip olması.
4. Rüzgâr enerjisi potansiyelinin bulunması.
5. İçilebilir ve tarım alanlarında kullanılabilir suyun yeterli düzeyde olması.
6. Sulama ve rekreasyon amaçlı Kestel sulama barajının varlığı.
7. Seracılığa ve organik tarıma uygun koşulların mevcudiyeti.
8. Tarihi Selinos çayının ıslah edilerek rekreasyon alanına dönüştürülebilmesi potansiyeli.
9. Doğa harikası Kozak yaylasının varlığı ve rekreasyonel etkinlikler için kullanılması.
10. Farklı kültürel yapıları bünyesinde barındırması.
11. Altın, granit ve perlit maden rezervlerinin varlığı.
12. İlçenin devlet karayolu üzerinde yer alması ve ulaşılabilirliğinin yüksek olması.
13. Tüm mahallelere ulaşımın kolaylıkla sağlanabilmesi.

14. Zeytincilik için uygun arazilerin varlığı.
15. Ekonomik getirisi yüksek çamfıstığı ormanlarının bulunması.
16. Ilıman iklim nedeniyle tarımsal ürün çeşitliliğinin sağlanması.
17. Havayolu, demiryolu ve denizyolu ulaşımına yakın olması.
18. Bakırçay bölgesinde yetişen pamuğun kaliteli olması.
19. Kazısı yapılmayan ve toprak altında bulunan önemli arkeolojik eserlerin varlığı.
20. Kuzey Ege Liman Projesi'nin Bergama sınırları içerisinde yer alması.
21. İzmir-İzmirli-Bergama arası raylı sistem taşımacılık projesinin bulunması.
22. 6063 sayılı yasayla birlikte İzmir Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisine dâhil edilmesi.

Tehditler

1. Trafik yoğunluğunun artması.
2. Çarpık yapılaşmanın meydana gelmesi.
3. Birinci derece deprem bölgesinde yer alması.
4. Tarımsal üretimin azalması ve tarıma dayalı modern tesis eksikliğinin olması.
5. İmar planı kapsamındaki derelerin ıslah edilmemiş olması.
6. Ekonomik yatırımların yetersiz olması.
7. Altın, perlit ve granit gibi maden işletmelerinin doğada yarattığı tahribat.
8. Koza Altın İşletmesi'nin Kozak bölgesinde altın arama çalışmalarına başlamış olması.
9. Kozak bölgesindeki çam fıstığı ormanlarında ürün kaybının yaratacağı bölgesel ekonomik daralma.
10. Mevcut turistik tesislerin yetersizliği nedeniyle turistlerin konaklama sorunu yaşaması.
11. Bakırçay bölgesinde pamuk üretiminin azalması.

12. Yanlış sulama tekniklerinden kaynaklanan aşırı su tüketimi.

13. Tarihi dokuların tahrip edilmesi.



Şekil 4. Bölgesel işbirliği



Şekil 5. Kent kurgusu

Bergama kentinin toplam nüfusu 107.133 kişi olup, yüzölçümü 1.722 km²'dir. Kentte mevcut toplam yeşil alan miktarı 313.760 m²'dir. Bu verilere göre Bergama'da kişi başına düşen mevcut yeşil alan miktarı 2,92 m² olarak hesaplanmaktadır. Yeşil alanların toplam kent yüzeyine oranı ise %18,2 olarak belirlenmiştir. Ancak, bu değerler değerlendirildiğinde Bergama'nın kişi başına

düşen yeşil alan miktarının, 1985 tarihli yönetmelikle kişi başına 10 m²'lik açık yeşil alan standardının oldukça altında kaldığı görülmektedir.



Şekil 6. Korunan alanlar

Bergama için önerilen toplam yeşil alan miktarı 222.503 m² olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda, kişi başına düşen önerilen yeşil alan miktarı 2.07 m² olarak hesaplanmıştır. Önerilen yeşil alanların kentsel yüzey içerisindeki oranı ise %12,9 olarak öngörülmektedir. Bu veriler, kentsel planlama süreçlerinde yeşil alanların korunması ve hem nitelik hem de nicelik açısından artırılması yönünde stratejik adımlar atılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Özellikle Bergama'nın tarihî ve turistik yapısı göz önünde bulundurulduğunda, hem kent sakinlerinin hem de ziyaretçilerin ihtiyaçlarını karşılayacak sürdürülebilir yeşil alan politikalarının geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Mevcut ve öneri değerlerle Bergama'da toplam yeşil alan miktarı 536.263 m² olacaktır. Kişi başına düşen yeşil alan miktarı 5 m² ve Bergama'nın toplam yeşil alan %si 31.1 olacaktır.



Şekil 7. Çalışma alanı açık alan ve öneri açık alan haritası

Şekil 7’de açık yeşil bölgeler mevcut yeşil alanları belirtmektedir. Koyu yeşil bölgeler öneri yeşil alanları belirtmektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada elde edilen mevcut ve öneri açık yeşil alan değerleri imar planlarında belirtilen kişi başına düşen yeşil alan miktarına ulaşamasa da öneri açık yeşil alanlarla mevcut duruma göre yarı yarıya bir artış sağlayacaktır. Özellikle kentin turistik bir kent olması ve artan mevsimsel nüfus artışı göz önüne alındığında yeşil alan ihtiyacı ortadadır ve bu miktarın artırılması gerekmektedir.

İklim değişikliğinin olumsuz etkileri sonucunda ortaya çıkan en önemli sorunlardan bir tanesi de su kaynaklarında görülen büyük azalmalardır. Bu yüzden kentsel açık yeşil alanlarda yapılacak peyzaj projelerinde suyun verimli bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Bu bağlamda ortaya çıkan kurakçıl peyzaj kavramı ile suyun en etkin ve verimli kullanılması önem arz etmektedir (Çorbacı vd. 2017; Çorbacı ve Özyavuz 2024). Bu bağlamda Bergama kenti açık yeşil alanlarında yöreye uygun doğal taksonlardan oluşan su ihtiyacı düşük bitki türleri önerilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Bergama kenti açık yeşil alanları için öneri bitki listesi

Latince Adı	Türkçe Adı	Familyası
İbrelî Ağaçlar ve Ağaççıklar		
<i>Juniperus Drupacea</i> Lab.	Andız ağacı	Cupressaceae
<i>Juniperus phoenicia</i> L.	Finike ardıcı	Cupressaceae
<i>Pinus brutia</i> Ten.	Kızılçam	Pinaceae
<i>Pinus halepensis</i> Mill.	Halep çamı	Pinaceae
<i>Pinus pinea</i> L.	Fıstık çamı	Pinaceae
İbrelî Çahlar		
<i>Ephedra majör</i> Host	Deniz üzümü	Ephedraceae
<i>Juniperus communis</i> L.	Yaygın ardıç	Cupressaceae
<i>Juniperus sabina</i> L.	Sabin ardıcı	Cupressaceae
Geniş Yapraklı Ağaçlar ve Ağaççıklar		
<i>Arbutus andrachne</i> L.	Kocayemiş	Ericaceae
<i>Arbutus unedo</i> L.	Dağ çileği/Çilek ağacı	Ericaceae
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	Keçiboynuzu/Harnup	Fabaceae
<i>Cercis siliquastrum</i> L.	Erguvan	Fabaceae
<i>Cotinus coggyria</i> Scop	Duman ağacı/Tetra	Anacardiaceae
<i>Laurus nobilis</i> L.	Defne	Lauraceae
<i>Olea europaea</i> L.	Zeytin	Oleaceae
<i>Phillyrea latifolia</i> L.	Akçakesme	Oleaceae
<i>Pistacia leutiscus</i> L.	Menengiç/Sakız ağacı	Anacardiaceae
<i>Quercus coccifera</i> L.	Kermes meşesi	Fagaceae
<i>Quercus ilex</i> L.	Palamut meşesi	Fagaceae
<i>Quercus libani</i> Olivier	Lübnan meşesi	Fagaceae
Geniş Yapraklı Çahlar		
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	Kuşkonmaz	Asparagaceae
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Funda/Süpürge çalısı	Ericaceae
<i>Calicotome villosa</i> (Poiret) Link	Tüylü katırtırnağı	Fabaceae
<i>Colutea cilicica</i> Boiss. & Bal.	Toros balon çalısı	Fabaceae
<i>Daphne gnidioides</i> Jaub. et Spach	Yabani defne	Thymelaeaceae
<i>Genista lydia</i> Boiss.	Lidia Katırtırnağı	Fabaceae
<i>Erica arborea</i> L.	Funda ağacı/Ağaç süpürgesi	Ericaceae
<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	Yalancı İğde/Deniz İğdesi	Elaeagnaceae
<i>Jasminum fruticans</i> L.	Çalı yasemini	Oleaceae
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	Lavanta	Lamiaceae
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Biberiye	Lamiaceae
<i>Spartium junceum</i> L.	Katır çiçeği	Fabaceae
<i>Teucrium creticum</i> L.	Girit çayı/Adaçayı	Lamiaceae
<i>Thymbra spicata</i> L.	Zahter/Karabaş kekik	Lamiaceae
<i>Vitex agnus-castus</i> L.	Hayıt/Beşparmak otu	Lamiaceae
Sarılcı ve Tırmanıcılar		
<i>Clematis cirrhosa</i> L.	Akasma/Kış akasması	Ranunculaceae
<i>Smilax aspera</i> L.	Dikenli asma/Karaçalı	Smilacaceae

TEŞEKKÜR

Çalışmada desteklerini gördüğümüz Ahmet Adil Dönmez, Burak Baş, Elvan Demir, Şeyma Kahraman’a teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA

- Baç, S. (2012). Tarihsel Bir Kentin Morfolojisi: Bergama Kent Örgütlenmesi, Ege Coğrafya Dergisi, Cilt: 21 Sayı: 1, 23.
- Çorbacı, Ö. L., Özyavuz, M., Yazgan, M. E. (2017). Kurakçıl Peyzaj (Xeriscape) ve Uygulamaları, Karakayalar Matbaa, Basım Sayısı:1, Sayfa Sayısı: 106, Edirne/Türkiye, ISBN: 978-605-030-618-7.
- Çorbacı, Ö. L., Özyavuz, M. (2024). Kentsel Açık Yeşil Alanlarda Kurakçıl Peyzaj (Xeriscape) Çalışmaları, İnce, K. (Ed.). Kentsel Yeşil Alanların Sürdürülebilir Yönetimi, 109-171. Iksad Publications.
- Karcılı, H. (2009). Bergama Kentsel Kültür Varlığı Envanteri Bağlamında Bergama Evi ve Koruma Yaklaşımı, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Restorasyon Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Peker, F. (1996). Cumhuriyetin İlk Yıllarında Bergama Kazasının Sosyal ve Kültürel Durumu, Bergama Belediyesi Kültür Yayınları.
- Sargın, H. (2011). Geleneksel Konut Dokularının Sürdürülebilirliği: Bergama Örneği, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), İstanbul.
- URL-1. https://www.researchgate.net/publication/277310689_Kentsel_Acik-Yesil_Alanlarin_Kent_Yasamindaki_Yeri_ve_Onemi. Erişim tarihi: 02.02.2025
- URL-2. <https://teftis.ktb.gov.tr/TR-14618/plan-yapimina-ait-esaslara-dair-yonetmelik.html>. Erişim tarihi: 02.02.2025
- URL-3. <https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/23804.pdf>. Erişim tarihi: 02.02.2025
- URL-4. <https://www.beafsad.org/about-1>. Erişim tarihi: 02.02.2025
- URL-5. <http://www.e-sehir.com/turkiye-haritasi/izmir-il-haritasi.html>. Erişim tarihi: 02.02.2025
- URL-6. https://www.sehiralem.com/Izmir/Bergama/Sehir_Hakkinda/Izmir-Bergama-Sehir_Hakkinda.html. Erişim tarihi: 03.02.2025
- URL-7. <https://tr.weatherspark.com/y/94366/Bergama-T%C3%BCrkiye-Ortalama-Hava-Durumu-Y%C4%B1l-Boyunca>. Erişim tarihi: 03.02.2025
- URL-8. <https://sozleritarim.com.tr/tr/bergamada-tarim/>. Erişim tarihi: 04.02.2025
- URL-9. <http://www.bergama.gov.tr/bergama-ekonomisi>. Erişim tarihi: 04.02.2025
- URL-10. <https://berto.org.tr/bergama-bolgesi/>. Erişim tarihi: 04.02.2025

BÖLÜM 2

Eğirdir Tren Garı Binalarının Yeniden İşlevlendirilmesi

Fatma Kaya¹ & Ali Türk²

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, ORCID No: 0000-0003-3193-7368

² Prof. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, ORCID No: 0000-0002-9934-0915

1. DÜNYADA DEMİRYOLLARININ GELİŞİMİ

Sanayi devrimiyle şekillenen yeni ekonomik sistem, ulaşım altyapısının geliştirilmesini zorunlu kılmıştır (Hause & Maltby, 2004, s.423). 19. yüzyılın başlarında başlayan demiryolu devrimi, ulaşımında önemli kilometre taşlarından biri olmuş, çok sayıda yenilik getirmiştir. Tarihteki en önemli buluşlardan biri olan demiryolu, sanayi devriminin en dikkat çekici unsurlarından biri olarak ulaşım tarihinin belirleyici başlıklarından biri haline gelmiştir. Bu icat, ekonomik tarih üzerinde derin etkiler yaratmış, toplumları yalnızca fiziksel anlamda değil, sosyal anlamda da birbirine bağlamıştır (Köşkeroğlu, 2006, s.19). Bilinen anlamda demiryolu ulaşımı fikri çok daha önce ortaya atılmış olsa da fikrin hayata geçirilişi 1830'lara rastlar (Köşkeroğlu, 2006, s.19). Demiryollarının temelleri, 18. yüzyılın sonlarına doğru İngiltere'de atılmaya başlanmıştır. 1814 yılında George Stephenson, ilk etkili buharlı lokomotifi icat etmiş ve bu önemli buluşuna, ünlü Prusyalı generalin anısına "Blücher" adını vermiştir. 1825 yılında ise Stockton ve Darlington kasabalarını birbirine bağlayan ilk demiryolu hattı hizmete girmiştir (Gombrich, 2005, s.242). 1830 yılından itibaren dünya, demiryolunun sunduğu yeni ulaşım aracını tanımaya başlamıştır. Ancak bu yeniliğin geniş kitleler tarafından benimsenmesi için 1840'lı yıllara tekabül etmiştir. Stockton-Darlington hattının açılmasından sonraki ilk on yıl içinde, Avusturya, İtalya, Rusya ve İspanya gibi ülkelerde herhangi bir demiryolu hattı inşa edilmemişken; İngiltere ise demiryolu sektöründe önemli bir ilerleme kaydederek, sağlam bir ulaşım altyapısına sahip olmuştur (Hause & Maltby, 2004, s.424). Bu yenilikten sonraki otuz yıl içerisinde, Britanya, Amerika, Avrupa'nın büyük bir kısmı ve Hindistan dâhil olmak üzere birçok bölgede demiryolu hatları inşa edilmiştir (Gombrich, 2005, s.242). 1940 yılına gelindiğinde lokomotifin anavatanı İngiltere'de döşenmiş demir yollarının toplamı 1348 kilometreyi buluyordu. İngiltere'nin ardından 549 kilometre ile Almanya gelmekteydi. Nitekim Almanya'da ilk resmi demiryolu işletmesi 1835 yılında kurulmuştur. İlk resmi demiryolu işletmesi 1830 yılında çalışmaya başlamış olan Fransa'nın ise, 1840 tarihinde 497 kilometre uzunluğunda döşenmiş demiryolu hattı vardı. Belçika'da ise demiryollarının uzunluğu 366 kilometreydi ancak beş yılda ulaşılan bu rakam, ülkenin yüzölçümüne oranla, yoğunluk bakımından öbür ülkeleri geride bırakıyordu (Atilla, 2002, s.22).

yüzyılda Avrupa'da sanayileşmenin hız kazanmasıyla birlikte, teknolojik gelişmeler üretimde artışa ve rekabetin yoğunlaşmasına neden olmuştur. Ürünlerin seri üretimi ve geniş çapta dağıtımı, ekonomik refahın artmasını sağlarken, bu sürecin en önemli unsurlarından biri demiryollarının gelişimi olmuştur. Yüksek tonajlı yükleri uzun mesafelere taşıma kapasitesine sahip olan

demiryolu ağı, sanayileşmenin temel taşıyıcı sistemlerinden biri haline gelmiş ve ticaretin geniş alanlara yayılmasına büyük katkı sağlamıştır. Bu bağlamda, demiryolları sanayileşmenin en önemli sembollerinden biri olarak kabul edilmektedir (Yavuzarslan, 2023, s.359). Avrupa’da hızla yayılan demiryollarının, 1830’larda 129 kilometre olan hat uzunluğu 1850’lerde 23.400 kilometreye ulaşmıştır(Tamçelik, 2000, s.487). Bu genişleme, demiryollarının hem yük hem de yolcu taşımacılığındaki etkin rolünü pekiştirmiştir. İlk başta yalnızca yük taşımacılığı için tasarlanan trenlerin, zamanla yolcu taşımacılığında da kullanılabileceği ve seyahat sürelerini önemli ölçüde kısaltabileceği anlaşılmıştır. Bu süreçte, yolcuların farklı beklenti ve ihtiyaçlarına cevap verebilmek adına hızlı bir gelişim yaşanmış ve daha konforlu bir seyahat imkânı sunan yataklı vagonlar ortaya çıkmıştır. Amerika’da George Pullman tarafından tasarlanarak hizmete sunulan yataklı vagonların, Avrupa’daki ilk uygulaması ise 1872 yılında Wagons-Lits şirketi tarafından gerçekleştirilmiştir. Şirkete ait ünlü Şark Ekspresi, Paris ile İstanbul arasında iki buçuk günlük bir seyahat süresi sağlayarak hem Osmanlı hem de Avrupa için ulaşımında önemli bir yenilik olmuştur (Bardakoğlu, 2023, s.143). Trenlerin hız ve taşıma kapasitelerindeki sürekli artış, demiryolu ulaşımının yalnızca yük taşımacılığında değil, aynı zamanda yolcu taşımacılığında da temel bir ulaşım sistemi haline gelmesine olanak sağlamıştır. Bu gelişmeyle birlikte, demiryolu altyapısına sahip ülkeler, yoğun nüfuslu bölge ve şehirleri birbirine bağlayan hatların inşasına öncelik vermiştir. Aynı zamanda, demiryolu ulaşım sistemine sahip ülkelerin sayısı da hızla artış göstermiştir (Bakırcı, 2013, s.372). Sanayi devrimiyle şekillenen yeni ekonomik sistem, ulaşım altyapısının geliştirilmesini zorunlu kılmıştır. Fabrika kentlerine daha büyük miktarlarda gıda taşınması, demir, kömür, makine, ham yün ve pamuğun üretim sürecinde bir araya getirilmesi ve üretilen malların etkin bir şekilde dağıtılması gerekmektedir. Bu gelişmelerle birlikte insan hareketliliği de önemli bir ihtiyaç haline gelmiştir. Bu bağlamda, demiryolları, hem yük hem de yolcu taşımacılığına yönelik bu temel sorunlara etkili bir çözüm sunmuştur (Hause & Maltby, 2004, s.423).

20.yüzyılın başında demiryolları, elektrikli lokomotiflerin ve yüksek hızlı trenlerin geliştirilmesiyle yeni bir evreye girmiştir. 1930’larda elektrikli demiryolları, ulaşımında daha çevreci ve verimli alternatifler sunmaya başlamıştır. 1964’te ticari işletmeye resmen açılan Japonya’da Shinkansen (Yüksek Hızlı Tren), dünya çapında yüksek hızlı demiryolu taşımacılığının öncüsü olmuştur (Ogata, 1964, s.23). Japonya’da ve ardından Fransa’da Train à Grande Vitesse (TGV) projesiyle 1981 yılında yüksek hızlı tren sistemlerini geliştirmiştir (Campos & de Rus, 2009, s.12).

2.TÜRKİYE'DE VE ANADOLU'DA DEMİRYOLLARININ GELİŞİMİ

Sanayi Devrimi'nin en önemli simgelerinden biri haline gelen demiryolları, Osmanlı Devleti'ne birçok yenilikten daha önce girmiştir (Tamçelik, 2000, s.487). Demiryolları kısa sürede dünya ekonomisinde köklü değişimlere yol açmıştır. Bu süreçte Avrupa'nın sömürgecilik faaliyetleri Asya ve Afrika kıtalarında hız kazanmış, yeni ulaşım ağları oluşturulmuştur. Demiryolları, hem mevcut yerleşim merkezlerinden geçmiş hem de bu ulaşım hatlarının geçtiği bölgelerde yeni yerleşim alanlarının oluşmasına zemin hazırlamıştır. Batılı ülkelerin demiryolu yatırımları, kısa sürede Osmanlı Devleti'ne de yönelmiş ve bu bağlamda Batılı yatırımcılar Osmanlı topraklarında demiryolu projeleri geliştirmek amacıyla girişimlerde bulunmuştur (Hülagu, 2008, s. 17). Osmanlı Devleti'nde demiryollarının projelendirilmesi 1830'lara kadar uzanmakla birlikte, yapım süreci daha geç bir döneme rastlar. 1851 yılında Mısır'da başlayan demiryolu inşası sonucunda, bu bölge yoğun bir demiryolu ağına sahip olmuştur. Bunu takiben İngilizler tarafından Anadolu'da İzmir-Aydın, İzmir-Kasaba ve Haydarpaşa-İzmit hatlarının inşası gerçekleştirilmiştir. Bu hatlar kısa mesafeli olmasına rağmen dönemin önemli yatırımları arasında yer almıştır (Tamçelik, 2000, s. 488). 19. yüzyılın ortalarından itibaren Osmanlı topraklarında demiryolu inşası hızlanmış, 1914 yılına gelindiğinde imparatorluk sınırları içinde toplam uzunluğu 12.000 kilometreyi aşan bir demiryolu ağı oluşmuştur. Osmanlı Devleti, Avrupa'nın ağır bastığı dünya ekonomisi ile daha fazla entegre olurken merkezi yönetimin uzak vilayetler üzerindeki kontrolü de güçlenmiştir. Ancak demiryollarının büyük bölümü yabancı sermaye ile finanse edilmiştir. Yatırımların %90'ı Avrupa kaynaklı olup en büyük pay Fransa'ya aittir. Osmanlı Devleti, yeterli teknolojik uzmanlığa sahip olmadığından, demiryolu yapımı için gerekli teknik bilgi ve donanımı tamamen Avrupa'dan temin etmiştir (Tamçelik, 2000, s. 487). Özellikle İngiliz sermayesi Osmanlı topraklarında büyük ölçekli demiryolu projelerine yatırım yapmış olsa da İngiliz hükümeti bu girişimlere mesafeli yaklaşmıştır. Osmanlı idarecileri, farklı tarihlerde İngiliz yatırımcılar da dahil olmak üzere birçok Batılı yatırımcı ile demiryolu inşası konusunda anlaşmalar yapmıştır (Hülagu, 2008, s. 17). Kahire-İskenderiye Hattı, çok kısa bir hat olmasına karşın, Osmanlı İmparatorluğu'nda döşenen ilk hattır. Anadolu'da ise yine İngilizlerin yaptığı bir hat olan İzmir-Aydın Temdidi Demiryolu Hattı ilk hat olarak karşımıza çıkar (Kırmızı, 2002, s.42).

Sonuç olarak, Osmanlı'da demiryolları sanayileşme sürecinin önemli bir parçası olmuş ve Avrupa ile ekonomik entegrasyonu artırmıştır. Ancak, demiryollarının inşası ve işletilmesi büyük ölçüde yabancı sermayeye dayandığından Osmanlı'nın Avrupa'ya bağımlılığı artmıştır. Demiryollarında

yönetim, sermaye ve teknik uzmanlık tamamen Avrupalıların kontrolünde kalırken Osmanlı tebaası yalnızca işçi olarak çalışabilmiştir. Bu sürecin tek istisnası, yerli finansmanla inşa edilen Hicaz Demiryolu olmuştur (Tamçelik, 2000, s. 487).

3.EĞİRDİR TREN İSTASYON BİNALARININ TARİHÇESİ VE KONUMU

Eğirdir Tren İstasyonu’nu da içine alan İzmir-Aydın Demiryolu Hattı, Anadolu’da yapılan ilk demiryolu hattıdır. Aydın Demiryolu o zamana kadar Osmanlı İmparatorluğu’nda görülmemiş ölçekte bir yatırım olmasının yanı sıra çağının en modern teknolojisini de temsil etmekteydi. Bu hattın İzmir’i zengin bir hinterlanda bağlaması; ihraç edilen tarımsal ürünlerin üretimini artırması ve tarımsal iş gücünün üretim alanları arasındaki akışkanlığını kolaylaştırması, Batı Anadolu’da kapitalizmin gelişmesi için gerekli ön koşullardan birini sağlamıştır (Kurmuş, 2008, s.80). 1906 yılında İzmir-Aydın demiryolu hattının son imtiyazı verilmiş olup, İngiliz şirketi tarafından hattın belirli sanayi ve ticaret merkezlerine ulaştırılması planlanmıştır. Bu kapsamda, demiryolunun kükürt madeni taşımacılığı için Keçiözü’ne, gülyağı üretimi için Baladız’a, halı ticareti için Kuleönü’ne ve su ürünleri taşımacılığı için Eğirdir’e kadar uzatılması öngörülmüştür. Hattın inşa süreci altı yıl sürmüş ve 1912 yılında demiryolu Eğirdir’e ulaşarak işletmeye açılmıştır (Atilla, 2002, s.88). Hat İzmir Alsancak’tan çıkıp Aydın ve Denizli’yi aşarak Eğirdir’e ulaşır. Eğirdir tren garı son durak olup bir uç istasyondur.

Eğirdir Tren İstasyonu Kompleksi, İzmir’e yaklaşık 470 km uzaklıkta olup, Eğirdir ilçe merkezinin batısında, merkeze yaklaşık 2,5 km mesafede konumlanmaktadır. İstasyonun güneybatısı dağlık bir topoğrafyaya sahipken, kuzeydoğusunda Türkiye’nin önemli doğal değerlerinden biri olan Eğirdir Gölü yer almaktadır. İzmir’den başlayarak Eğirdir’e uzanan demiryolu hattı, güneybatıdaki eğimli araziye aşarak göl kenarına ulaşmakta ve son durağını Eğirdir Tren İstasyonu’nda bulmaktadır. Bu coğrafi konum, istasyonun hem doğal hem de topografik unsurlarla güçlü bir ilişki içerisinde şekillendiğini göstermektedir.

Gar alanına ulaşım, Eğirdir ilçe merkezini Barla’ya bağlayan yol üzerinden sağlanmaktadır. Söz konusu yolun başlangıç noktasında günümüzde İlçe Emniyet Müdürlüğü binası yer almakta olup, bu yapı alanın girişini tanımlayan önemli referans noktalarından biri konumundadır. Bununla birlikte, alanın mevcut peyzajı, uzun yıllardır devam eden bakımsızlık ve müdahalesizlik sebebiyle büyük ölçüde okunamaz hale gelmiştir. Bu durum, tarihi gar yapısı ve çevresinin

mekânsal sürekliliğini ve algılanabilirliğini olumsuz etkilemekte, yeniden işlevlendirme sürecinde dikkate alınması gereken önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

4. EĞİRDİR TREN İSTASYON BİNALARININ MİMARİ ANALİZİ VE YENİDEN İŞLEVLENDİRME ÖNERİSİ

Tarihi yapılar, inşa edildikleri dönemin sosyal, kültürel ve ekonomik özelliklerini yansıtan, toplumsal belleğin somut birer aynası niteliğindedir (Kaşlı, 2009, s. 14). Bu yapılar, statik ve değişmez varlıklar olarak görülse de, toplumsal dinamiklerin değişimine bağlı olarak sürekli bir dönüşüm süreci içindedir. Geçmişin birikimlerini taşıyan yapılar, zamanın gerekliliklerine uyum sağlayarak yeni değerlerle bütünleşir ve kültürel sürekliliğin bir parçası olmaya devam eder (Hoş Ulusoy, 2022, s. 15). Şehirler yaklaşık elli yılda bir köklü dönüşümler geçirirken, bu değişim sürecine şehirde uzun süre yaşayan bireyler zamanla uyum sağlasa da, dönüşümün gerçekliği değişmemektedir. Bu bağlamda tarihi yapılar da bu dönüşüm sürecinin bir parçası olarak değerlendirilmelidir (Rossi, 1982, s. 139). Zaman içinde çevrelerinde meydana gelen değişimler ve yeni ortaya çıkan ihtiyaçlara cevap verememeleri, bu yapıların yıpranmasına veya terk edilmesine neden olmaktadır (Engin, 2009, s. 21). Bu süreçte, değişim yalnızca yapıların fiziksel formu üzerinden değil, aynı zamanda sundukları deneyimsel nitelikler ve kullanıcılarıyla kurdukları ilişkiler bütünü aracılığıyla değerlendirilmelidir. Çünkü tarihi yapılar yalnızca fiziksel varlıklarıyla değil, çevreleri ve kullanıcılarıyla kurdukları ilişkiler ve sundukları deneyimsel nitelikler aracılığıyla da anlam kazanmaktadır (Asiliskender vd., 2005, s. 1). Bu durum, mekânın kimliğinin sadece geometrik yapısıyla değil, kültürel ve sosyal bağlamda kazandığı anlamlarla da şekillendiğini ortaya koyar. Geçmişin mirasını koruyarak geleceğe taşıyan tarihi yapılar, mekânsal değişimlerin kültürel gelişimle iç içe olduğunu göstermektedir (Asiliskender vd., 2005, s. 1; Hoş Ulusoy, 2022, s. 15). Kültürel kimliğin devamlılığını sağlayan bu dönüşüm süreci, geçmişten aktarılan değerlerin çağdaş ihtiyaçlara uygun şekilde yeniden yorumlanmasını içerir. Bu nedenle, tarihi yapıların korunması ve işlevselliklerini sürdürebilmeleri için yeniden işlevlendirilmesi önemli bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır.

Burra Sözleşmesinin 21. maddesine göre yeniden işlevlendirme mekânın kültürel önemini korumalı ve en az düzeyde müdahale ile gerçekleştirilmelidir. Ayrıca bu süreçte, mekânın özgün dokusuna zarar vermemek esastır ve değişiklikler ancak tüm alternatifler değerlendirildikten sonra uygulanmalıdır. Adaptasyon kapsamında, yapıya eklemeler yapılabilir, yeni hizmetler entegre

edilebilir veya yeni bir kullanım işlevi kazandırılabilir. Ayrıca, yapının korunmasını sağlamak amacıyla belirli düzenlemeler de gerçekleştirilebilir. Yeniden işlevlendirme olarak adlandırılan bu süreç, tarihi yapıların sürdürülebilir bir şekilde korunmasına olanak tanımaktadır (ICOSMOS, 2013, s.7).

Kültürel önem, geçmişten günümüze ve geleceğe aktarılan estetik, tarihî, bilimsel, sosyal ve manevi değerleri içeren bir kavramdır. Bu bağlamda, korunması gereken alanlar yalnızca yapının kendisi ile sınırlı kalmayıp, içerdikleri unsurlar ve çevresel bağlamlarıyla birlikte değerlendirilmelidir. Özellikle demiryolu yapıları gibi büyük ölçekli tesislerde, korunacak alanlar yalnızca ana istasyon veya gar binasıyla sınırlı değildir; bilet gişeleri, bekleme salonları, peronlar, konaklama birimleri ve bu yapılara hizmet eden diğer unsurlar da bütünün ayrılmaz parçaları olarak ele alınmalıdır. Bu yaklaşım, koruma alanının sınırlarını genişleterek, tarihî mekânların özgün bağlamları içinde anlamlarını sürdürmelerine olanak tanımaktadır (Burman & Stratton, 1997, s. 27).

4.1. Gar Binası, Mimari Analizi ve Yeniden İşlevlendirme Önerisi

Yapı demiryolu aksının güneyinde yer almaktadır. Kagir sistemle inşa edilmiş tek ve iki katlı birimlerden oluşmaktadır. Yapının kuzeyinde yolcu peronu bulunmaktadır. Yolcu peronunun üzerini örten çelik bir markiz bulunmaktadır. Doğu cephesinde bitişik tek katlı wc mekânı ve güney cephede yapıya bitişik muhdes yapılar mevcuttur. Ana yapıya güney cephesinden bulunan bir adet kapı ile kuzey cephede bulunan tuğla ile kapatılmış kapıdan girilmektedir. Yapının zemin kat dış duvarları 45-50 cm kalınlığında taş ile kagir tekniğinde inşa edilmiştir. İç duvarlar ahşap karkas ve bağdadi sıva tekniğindedir. Yapının çatısı marsilya kiremittir. Yapının kapı ve pencere boşlukları tuğla ve çimento sıva ile kapatılarak koruma altına alınmıştır.

Resim 1: Gar Binası Planı ve Gar Binası Dış Görünüm



Kaynak: (TCDD 7.Bölge Md. Arşivi), (Yazar arşivi)

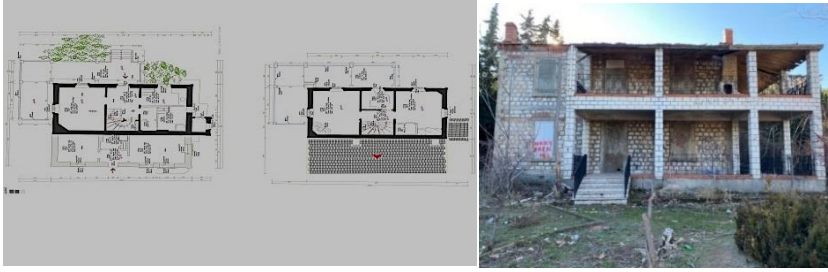
Eğirdir tarihi tren garı binasının fiziksel ve mekânsal özellikleri ile kentsel ve toplumsal ihtiyaçlar göz önünde bulundurulduğunda okuma salonu olarak yeniden işlevlendirilmesi önerilmektedir. Öncelikle, yapının mevcut plan kurgusu, birden fazla odadan oluşan düzeni farklı fonksiyonlara sahip sessiz çalışma alanları, bireysel okuma odaları ve küçük grup çalışmaları için uygun ortamlar oluşturulmasına olanak tanımaktadır. Bu mekânsal çeşitlilik, modern bir okuma salonunda aranan esnek kullanımı desteklemektedir. Taşıyıcı sistemde gözlemlenen taş duvar ve ahşap karkas sistemin korunması esas alınarak, bu taşıyıcı sisteme zarar vermeyecek şekilde hafif müdahalelerle iç mekân organizasyonu sağlanabilecektir. Bu durum, tarihi yapıların yeniden işlevlendirilmesi sürecinde temel prensiplerden olan minimum müdahale ilkesi ile uyumludur. Ayrıca, yapının sessiz ve kent merkezinden nispeten izole konumu, bir okuma ve çalışma salonu için ideal bir atmosfer yaratmaktadır. Gürültüden uzak, doğal peyzajla çevrili bu yapı, özellikle öğrenciler, araştırmacılar ve kitapseverler için verimli bir çalışma ortamı sunacaktır. Bu bağlamda, yer seçimi kriterleri açısından da okuma salonu işlevi ile örtüşen bir potansiyele sahiptir. Öte yandan, Eğirdir gibi doğal ve kültürel turizm potansiyeli taşıyan bir kentte, yerel halkın ve ziyaretçilerin yararlanabileceği, bilgiye erişim ve kişisel gelişim imkânı sunan kamusal bir okuma salonu, kentin sosyal ve kültürel hayatına önemli katkılar sunabilir. Bu tür yapılar, yalnızca sessiz çalışma alanları değil; aynı zamanda kitap tanıtım günleri, edebiyat etkinlikleri, okur buluşmaları gibi etkinliklere de ev sahipliği yaparak, kültürel etkileşim merkezi rolü üstlenebilir. Yapının demiryolu aksına paralel konumlanması ve peron tarafında açıklıklarla dış mekâna doğrudan bağlanabilir olması, okuma salonu işlevine yönelik doğal aydınlatma ve havalandırma olanaklarını artırmakta, kullanıcı konforunu desteklemektedir. Özellikle kültürel miras niteliğindeki yapılarda gün ışığı kullanımı, hem enerji verimliliği hem de mekânın tarihi karakterini vurgulama açısından önemli bir tasarım kararı oluşturmaktadır. Aynı zamansa yoğun sirkülasyon gerektirmeyen bir işlev olması nedeniyle yapı üzerindeki fiziksel ve çevresel baskıyı minimumda tutmaktadır. Tüm bu nedenlerle, Eğirdir tarihi tren garı binasının okuma salonu olarak yeniden işlevlendirilmesi, hem mekânsal uygunluk, hem toplumsal gereksinimler, hem de tarihi ve kültürel mirasın korunması açısından bütüncül ve sürdürülebilir bir karar olarak değerlendirilmektedir.

4.2. Tren İstasyonu Misafirhane Binası, Mimari Analizi ve Yeniden İşlevlendirme Önerisi

Gar binasının doğusunda, demiryolu aksının güneyinde bulunmaktadır. Batı cephede yapıya bitişik tek katlı muhdes bir yapı ve güney cephede yapıya bitişik

wc yapısı mevcuttur. Yapı zemin ve birinci kattan oluşmaktadır. Ana yapıya giriş doğu cephede 5 basamaklı ahşap bir merdiven ile ulaşılan ahşap kapı ile. Yapının zemin kat duvarları 50 cm kalınlığında inşa edilmiştir. İç duvar kalınlığı 18 cm olmakla birlikte, bağdadi tekniğinde inşa edilmiştir. Pencere ve kapı doğramaları ahşaptır. Yapının çatı örtüsü marsilya kiremittir.

Resim 2: Misafirhane Binası Planı ve Misafirhane Binası Dış Görünüm



Kaynak: TCDD 7.Bölge Md. Arşivi, Yazar arşivi

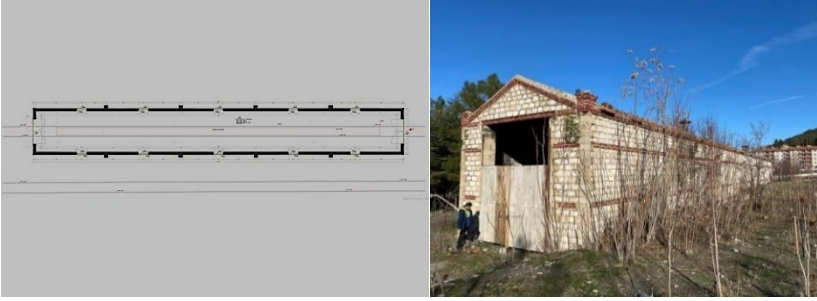
Eğirdir Tren Garı kompleksinin bir parçası olan ve geçmişte misafirhane olarak kullanılan bu yapı, mevcut kimliği ve mekânsal kurgusu açısından konaklama işlevi ile doğrudan uyum göstermektedir. Yapının orijinal işlevi, kısa süreli konaklama ve misafir ağırlama amacına hizmet ettiğinden, bu işlevin günümüzde butik otel veya konukevi olarak devam ettirilmesi, işlev sürekliliği ilkesi doğrultusunda hem koruma yaklaşımıyla uyumlu olacak hem de yapının tarihsel kullanımı ile yeni fonksiyon arasındaki bağ güçlendirilmiş olacaktır. Yapının kat sayısı, plan şeması ve mekânsal organizasyonu, konuk odalarının, ortak dinlenme alanlarının ve servis birimlerinin (mutfak, depo, teknik alanlar vb.) konumlandırılmasına uygun bir altyapı sunmaktadır. Bağdadi tekniğinde yapılmış iç duvarlar, ahşap kapı ve pencere doğramaları, marsilya kiremit örtülü çatı sistemi gibi geleneksel yapı elemanları, yapının mimari kimliği ile uyumlu bir yeniden işlevlendirme sürecine imkân tanımaktadır. Bu durum, tarihi yapıların özgün malzeme ve yapım teknikleri korunarak adaptif yeniden kullanımının sağlanması açısından önem arz etmektedir. Yapının kent merkezine ve doğal alanlara yakın konumu, Eğirdir Gölü ve çevresindeki turistik potansiyel ile birleştiğinde, misafirlerin konaklama için tercih edebileceği stratejik bir lokasyon sunmaktadır. Konukevi veya butik otel işlevi, az sayıda oda kapasitesi ve kişiye özel hizmet anlayışı ile yapı üzerindeki fiziksel ve kullanıma bağlı baskıyı minimize edebilecek bir senaryodur. Bu durum, yapının taşıyıcı sistemi ve özgün malzemelerinin korunmasına da katkı sağlayacaktır. Ayrıca, misafirhane olarak kullanılan tarihi bir yapının, yeniden konaklama işleviyle kullanılacak olması, mekânsal hafızanın sürekliliği açısından da önemli bir

avantaj sunar. Kullanıcılar, geçmişin izlerini taşıyan bir yapıda konaklama deneyimi yaşarken, yerin ruhu (genius loci) ile doğrudan ilişki kurabilecek ve bu da yapının kültürel kimliğinin güncel yaşam pratiğiyle buluşmasını sağlayacaktır.

4.3. Ambar Binası, Mimari Analizi ve Yeniden İşlevlendirme Önerisi

Ambar binası, Eğirdir tren garı kompleksinin en kuzeyinde, demiryolu aksının güneyinde yer alan tek katlı yapıdır. Bu yapı da yerleşkedeki diğer yapılarda olduğu gibi kagir sistemle inşa edilmiştir. Yapı toplamda 335.52 m²'lik tek bir mekâna sahiptir. İnce uzun bir plan şemasına sahip olan yapıya doğu ve batı cephelerinden birer adet giriş mevcuttur. Mekânın orta aksından tren rayı geçmektedir. Yapının zemini sonradan yığılmış plastik borularla kaplıdır. Yapının dış duvarları 45 cm kalınlığındadır. Pencere ve kapı doğramaları ahşaptır. İç mekân duvarları kabartma-cetvel derzli alçı sıva ile kaplıdır.

Resim 3: Ambar Binası Planı ve Ambar Binası Dış Görünüm



Kaynak: TCDD 7.Bölge Md. Arşivi, Yazar arşivi

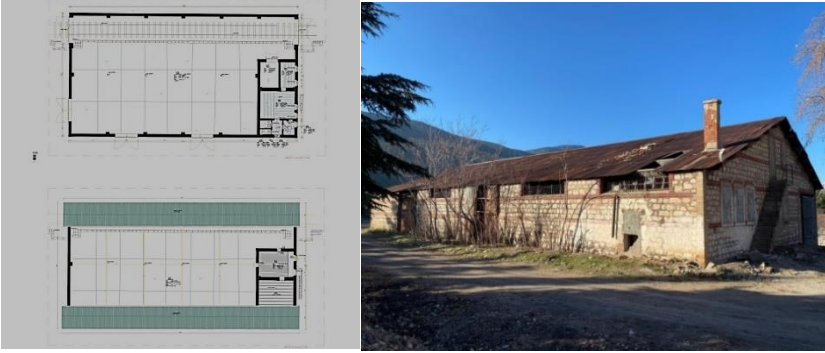
Ambar binası, 335.52 m²'lik geniş ve tek bir mekâna sahip olması, sergi alanı olarak kullanıma oldukça elverişlidir. İnce uzun plan şeması, eserlerin sergilenmesi için uygun bir dolaşım alanı sağlar. Ayrıca, doğu ve batı cephelerindeki girişler, ziyaretçi akışını kolaylaştırarak serginin erişilebilirliğini artırır. Mekânın orta aksından geçen tren rayı, yapının demiryolu geçmişine dair güçlü bir simgesel öge olarak kullanılabilir. Bu ray, sergi alanında tematik bir unsur haline getirilerek, ziyaretçilere yapının tarihini anlatan bir deneyim sunulabilir. Yapının geniş ve açık mekânı, sergi düzenlemeleri için esneklik sağlar. Plastik borularla kaplı zemin, gerekli düzenlemelerle sergi alanına uygun hale getirilebilir. Ayrıca, iç mekân duvarları, sanat eserlerinin veya tarihi objelerin sergilenmesi için uygun bir arka plan oluşturur. Yapının kâgir sistemi, ahşap pencere ve kapı doğramaları ile kabartma-cetvel derzli alçı sıva kaplı duvarları, tarihi bir atmosfer sunar. Bu özellikler, sergi alanına estetik ve otantik bir karakter kazandırarak ziyaretçilerin geçmişle bağ kurmasını sağlar. Eğirdir'in doğal güzellikleri ve tarihi dokusu göz önüne alındığında, ambar binasının sergi alanına

dönüştürülmesi, bölgeye kültürel ve turistik bir çekim merkezi kazandırabilir. Bu durum, yerel ekonomiye katkı sağlayarak bölgenin tanıtımını artırabilir. Sonuç olarak, ambar binasının sergi alanı olarak yeniden işlevlendirilmesi, yapının mevcut özelliklerini korurken, kültürel, tarihi ve turistik değerlerini ön plana çıkaran bir çözüm sunar. Bu dönüşüm, hem yerel halk hem de ziyaretçiler için anlamlı bir deneyim alanı yaratırken, tarihi mirasın yaşatılmasına da katkıda bulunur.

4.4. Hangar Binası, Mimari Analizi ve Yeniden İşlevlendirme Önerisi

Demiryolu aksının kuzeyinde yer alan yapı kâgir sistemle inşa edilmiş tek ve iki katlı birimlerden oluşmaktadır. Yapının vagon girişi, batı cephesinden, deforme olmuş ahşap bir kapıdan sağlanmaktadır. Batıdaki vagon kapısının karşısında doğu cephesinde bir kapı daha bulunmaktadır. Mekânın doğusunda yaşam alanı olarak kullanıldığı düşünülen bir alan bulunmaktadır. Yapının kuzeyinde ise tren rayı bulunmaktadır. Yapının cephesinde sade bir mimari söz konusudur. Güney cephesindeki kapılar tuğla ile kapatılmıştır. Yapının zemin kat dış duvarları 45-50 cm kalınlığında kâgir tekniğinde inşa edilmiştir. Zemin beton kaplamadır. Çatıyı taşıyan çelik konstrüksiyon mevcuttur. Yapı artık kullanılmadığı için belli bozulmalara maruz kalsa da genel karakteristiğini korumaktadır.

Resim 3: Hangar Binası Planı ve Hangar Binası Dış Görünüm



Kaynak: TCDD 7.Bölge Md. Arşivi, Yazar arşivi

Yapı, kâgir sistemle inşa edilmiş olması ve çelik konstrüksiyonlu çatısıyla, endüstriyel mirasın tipik özelliklerini taşımaktadır. Yapının yüksek tavanlı mekânları, geniş açıklıkları ve otantik detayları, restoran işlevi için ideal bir altyapı sunmaktadır. Zemin katın 45-50 cm kalınlığındaki kâgir duvarları, mekânın termal ve akustik performansını artırmaktadır. Ayrıca, çelik konstrüksiyonlu çatı sistemi, mekânın açıklıklarını destekleyerek esnek bir iç

mekân düzenlemesine olanak tanır. Doğu cephesindeki yaşam alanı, mutfak, depo veya idari birimler gibi destek fonksiyonları için uygun bir alan oluşturmaktadır. Batı ve doğu cephelerindeki kapılar, ziyaretçi sirkülasyonunu optimize ederek mekânın işlevselliğini artırmaktadır. Yapının sade ve endüstriyel mimarisi, restoran olarak kullanıldığında turistik bir cazibe merkezi haline gelebilir. Demiryolu aksına yakınlığı ve tren rayının varlığı, tematik bir restoran konsepti için mimari bir arka plan oluşturmaktadır. Örneğin, yapının endüstriyel geçmişi, iç mekân tasarımında kullanılarak ziyaretçilere özgün bir deneyim sunulabilir. Bu tür konseptler, yerel ekonomiye katkı sağlarken, bölgenin kültürel ve turistik potansiyelini de artırmaktadır. Restoranlar, toplumsal etkileşimin yoğun olduğu mekânlardır. Yapının restoran olarak kullanılması, yerel halk ve turistler arasında kültürel bir köprü oluşturabilir. Ayrıca, yapının tarihi dokusu, ziyaretçilerin geçmişle bağ kurmasını sağlayarak kültürel bilincin artmasına katkıda bulunur. Bu durum, mekânın sosyal ve kültürel bir odak noktası haline gelmesini sağlar

4.5. İşçi Barakası, Mimari Analizi ve Yeniden İşlevlendirme Önerisi

Demiryolu aksının kuzeyinde yer alan yapı kagir sistemle inşa edilmiş ve tek kattan oluşmaktadır. Birbirinden bağımsız avlulu iki ayrı yapı biriminden meydana gelmektedir. Bu iki ayrı birimin birine giriş batı yönünden 4 basamak ile sağlanmaktadır. Duvarlar ve tavan bağdadi sıva ile kaplıdır. Diğer birime ise güney cephesinden avluya açılan ahşap doğramalı bir kapıdan girilmektedir. Zemin toprak duvarlar kaba taş yonu taş duvardır. Avlunun doğusunda sonradan yapılan taşıyıcılara oturtulmuş ondülin saç örtülü sundurma mevcuttur. Avlunun batısında bodrum kata inen taş merdiven bulunmaktadır. Yapı cephesinden sade bir mimari kurgu söz konusudur. Bütününde kabartma cetvel derzli kaba yonu taş malzeme kullanılmıştır. Yapının beşik çatısı diğer yapılarda olduğu gibi marsilya kiremit ile kapatılmıştır. Zemin kat dış duvarları 45-50 cm kalınlığında, kaba yonu taş ile kagir yöntemiyle yapılmıştır. İç duvarlar 17-20 cm kalınlığında olup ahşap karkas ve bağdadi sıva tekniği ile yapılmıştır. Pencere ve kapı doğramaları ahşaptır. Yapı genel karakteristiğini korumakla birlikte artık kullanılmadığı için belli bozulmalara maruz kalmıştır. Ancak gerekli müdahaleler yapıldığında yeniden işlevlendirilerek kullanıma açılabilir.

Resim 5: İşçi Baraka Binası Planı ve İşçi Baraka Binası Dış Görünüm



Kaynak: TCDD 7.Bölge Md. Arşivi, Yazar arşivi

Yapının mevcut taş ve ahşap karkas strüktürü, kafeterya fonksiyonuna uygun bir mekânsal esneklik sunmaktadır. Birbirinden bağımsız avlulu iki ayrı birimden oluşan plan organizasyonu, kafeterya işletmesinde farklı kullanımlara imkân tanımaktadır. Bu bağımsız alanlardan biri hali hazırda bir mutfak alanına sahip olduğu için bu kısım hem kapalı oturma alanı hem de mutfak/servis fonksiyonları için değerlendirilebilir. Diğer birim ise kapalı alan servis ve oturma alanı olarak düzenlenebilir. Avlular, peyzajla desteklenen açık hava oturma ve dinlenme alanı olarak kullanılabilme imkânı sunmaktadır. Yapının avlu sistemi ve mevcut açıklık oranları, doğal aydınlatma ve havalandırma açısından da avantaj sağlar. Bu durum, kafeterya kullanımı için hem enerji verimliliği hem de mekânsal konfor açısından olumlu bir altyapı sunar. Yapının sahip olduğu taş duvarları ve ahşap elemanlar, dönemin karakteristik yapı tekniklerini yansıttığını göstermektedir. Bu özgün yapı malzemeleri ve detaylar, kafeterya işlevine uygun bir atmosfer oluşturulmasına katkı sağlar. Yeni eklenecek kafeterya ekipmanları ve donatıları, yapı ile uyumlu malzeme ve renk paleti üzerinden tasarlanmalıdır. Yapının kafeterya olarak yeniden işlevlendirilmesi, kamusal kullanımı teşvik ederek bölgeye sosyo-kültürel bir canlılık kazandırır. Tren garı ve çevresinde kültürel turizm potansiyeli göz önünde bulundurulduğunda, bu tip bir fonksiyon, alanın ziyaretçi çekim gücünü artırır. Ayrıca, kafeterya işlevi sayesinde yapının sürekli kullanımda kalması sağlanarak, terk edilme ve tahrip olma riskleri minimize edilir. Böylece yapı fiziksel olarak korunurken aynı zamanda yaşayan bir mekâna dönüşmesi sağlanır.

4.6. Revizörlük Binası, Mimari Analizi ve Yeniden İşlevlendirme Önerisi

Demiryolu aksının kuzeyinde yer alan yapı, taş platform üzerine oturtulmuş ahşap vagonlardan dönüştürülmüştür. Bu yapının dış yüzeyi çimento ile sıvanmıştır. Duvarlar ve tavan boyanmış ahşaptır. Kuzeyde ve güneyde 14 adet olmak üzere

toplam 28 adet giyotin pencere bulunmaktadır. Kavisli bir üst örtüsü bulunmaktadır. Yapı özgün bir vagon olduğu için dönemin tipik yolcu vagon karakteristiğini taşımaktadır. Yapıya giriş batı cephesinden sağlanmaktadır. Yapının dış duvarları 8 cm kalınlığında, ahşap malzeme ile inşa edilmiştir. Zemin döşemesi yine ahşap kaplamadır.

Resim 6: Revizörlük Binası Planı ve Revizörlük Binası Dış Görünüm



Kaynak: TCDD 7.Bölge Md. Arşivi, Yazar arşivi

Revizörlük binası, özgün bir ahşap vagondan dönüştürülmüş olması ve dönemin tipik yolcu vagon karakteristiğini taşıması nedeniyle, endüstriyel mirasın önemli bir örneğidir. Yapı bu geniş kompleks içinde düzenlenecek tüm faaliyetler için hem bilgilendirme hem de bilet satış alanı olarak yeniden işlevlendirmeye elverişlidir. Yapının ahşap malzeme ile inşa edilmiş olması ve 28 adet giyotin pencereye sahip olması, doğal aydınlatma ve havalandırma açısından avantaj sağlar. İnce uzun bir plan şemasına sahip olan yapı içinde bulunan bölmeler sayesinde birden fazla kişinin birlikte çalışmasına olanak sağlamaktadır. Yapının batı cephesindeki giriş, ziyaretçi akışını kolaylaştırarak bilet satış alanı olarak kullanıma uygun bir düzenleme sunar. Ayrıca, yapının tarihi dokusu, ziyaretçilerin geçmişle bağ kurmasını sağlayarak kültürel bilincin artmasına katkıda bulunur.

4.7. Saç Baraka, Mimari Analizi ve Yeniden İşlevlendirme Önerisi

Demiryolu aksının güneyinde, gar binasının batısında yer alan, sac levhadan inşa edilmiş yapı toprak zemin üzerine oturtulmuştur. Tek katlı bir yapıdır ve kagir sistemle yapılmıştır. Yapıya giriş, kuzey cephesindeki ondülin kapı ile sağlanmaktadır. Tek mekanlı yapı 15.24 m² alana sahiptir. Metal sac plakaların dikdörtgen bir plan baz alınarak beşik çatı oluşturacak şekilde birbirine kenetlenmesiyle oluşturulmuş yapı basit bir kurguya sahiptir. Kuzey ve güney cephelerinde giriş kapıları mevcuttur.

Resim 7: Sac Baraka Planı ve Sac Baraka Dış Görünüm



Kaynak: TCDD 7.Bölge Md. Arşivi, Yazar arşivi

Tek mekandan oluşan bu küçük yapı farklı kullanımlardan ziyade tek bir amaç için kullanılmaya daha elverişli olduğundan istasyon binalarının yerleştiği bu geniş alanda güvenliği sağlayabilmek için güvenlik kulübesi olarak yeniden işlevlendirilecektir.

4.8. WC Binası, Mimari Analizi ve Yeniden İşlevlendirme Önerisi

Demiryolu aksının güneyinde yer alan yapı tek katlı olarak, kagir sistemle inşa edilmiştir. Yapının üç farklı giriş kapısı bulunmaktadır. Bu üç kapı da farklı wc alanlarına açılmaktadır. Duvarlar belli bir yüksekliğe kadar seramik kaplanmıştır. Yapının cephesinde sade bir mimari söz konusudur. Bütününde kabartma cetvel derzli kaba yonu taş malzeme kullanılmıştır. Yapının beşik çatısı marsilya kiremit ile kaplanmıştır. Yapının dış duvar kalınlığı ise 40 cm olmakla birlikte iç duvar kalınlığı 30 cm'dir.

Resim 8: WC Binası Planı ve WC Binası Dış Görünüm



Kaynak: TCDD 7.Bölge Md. Arşivi, Yazar arşivi

Kompleks içindeki istasyon binalarının çoğu kendi içinde wc alanına sahip olmasına rağmen böyle geniş bir kampüs alanı içinde ayrıca müstakil bir wc binası ihtiyacı bulunmaktadır. O yüzden bu yapı orijinal işlevi korunarak küçük müdahaleler ile kadın ve erkek tuvaleti olarak yeniden kullanılacaktır. Böylece yapı olabildiğince az müdahale ile hem korunmuş olacak hem de özgün işlevine devam edecektir.

4.9. Alimantasyon Binası, Mimari Analizi ve Yeniden İşlevlendirme Önerisi

Demiryolu aksının güneyinde yer alan yapı iki katlı olarak, kagir sistemle inşa edilmiştir. Buharlı lokomotiflerin su ihtiyacını karşılamak amacıyla inşa edilmiş olan su deposu fonksiyonlu bir yapıdır. Yapıya giriş batı cephedeki bir kapı ile sağlanmaktadır. Yapı 8.81 m²'lik tek bir mekâna sahiptir. Mekânın kuzey ve güney cephelere açılan iki adet penceresi mevcuttur. Üst katta bulunan su deposuna güney cephede bulunan seyyar metal merdiven ile çıkılan bir pencere boşluğundan ulaşılmaktadır. Zemin kat cephesinde kabartma-cetvel derzli kaba yonu taş malzeme kullanılmıştır.

Resim 9: Alimantasyon Binası Planı ve Alimantasyon Binası Dış Görünüm



Kaynak: TCDD 7.Bölge Md. Arşivi, Yazar arşivi

Tek mekândan oluşan bu küçük yapı wc binasına olan yakınlığından dolayı en az müdahale ile mescit binası olarak yeniden işlevlendirilecektir.

SONUÇ

Eğirdir Tren Garı binaları, hem tarihi hem de mimari açıdan önemli bir mirası temsil etmektedir. Bu yapılar, geçmişin izlerini taşıyarak günümüz koşullarına uyum sağlayacak şekilde yeniden işlevlendirilmelidir. Yeniden işlevlendirme sürecinde, yapıların özgün dokusuna zarar vermeden, kültürel ve tarihi değerlerini koruyarak çağdaş ihtiyaçlara cevap verecek şekilde dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, gar binası, misafırhane, ambar, hangar gibi yapıların turizm, kültür merkezi veya sosyal tesis olarak kullanılması önerilebilir. Ayrıca, bu süreçte yerel halkın katılımı ve farkındalığının artırılması, tarihi mirasın korunması ve yaşatılması açısından büyük önem taşımaktadır. Eğirdir Tren Garı'nın yeniden işlevlendirilmesi, bölgenin kültürel ve ekonomik kalkınmasına katkı sağlayacak önemli bir adım olacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık anabilim dalı Prof. Dr. Ali Türk danışmanlığında Fatma Kaya tarafından hazırlanmış olan “*Tarihi Tren Garı Binalarının Korunması Bağlamında Yeniden İşlevlendirilmesi: Eğirdir Tren Garı Örneği*” adlı yüksek lisans tezinden üretilmiştir. Gerekli kaynaklara ulaşabilmem için araştırmaya destek olan Afyon TCDD 7. Bölge Müdürlüğü’ne teşekkür ederim.

KAYNAKÇA

- Asiliskender, B., Balcı, H. G., & Yılmaz, N. (2005). Anıt kavramı, kimliğin sürekliliği ve değişim: Gevher Nesibe Medresesi deneyimi. *Mimarlık Dergisi*, 322.
- Atilla, A. N. (2002). *İzmir Demiryolları*. İzmir: İzmir Büyükşehir Belediyesi Kültür Yayını.
- Bakırcı, M. (2013). Türkiye'nin uluslararası ulaşımında demiryolu sınır kapılarının yeri ve etkinliği. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 28, 370-407.
- Bardakoğlu, Ö. (2023). Osmanlı'da demiryolları ve etkileri: Şark Ekspresi'nin İstanbul'da yarattığı değişim. *Akademik Tarih ve Araştırmalar Dergisi*, 8, 134-147.
- Burman, P., & Stratton, M. (1997). *Conserving the railway heritage*. London: Taylor & Francis Spon.
- Campos, J., & de Rus, G. (2009). Some stylized facts about high-speed rail: A review of HSR experiences around the world. *Transport Policy*, 16(1), 19-28. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2009.02.008>
- Engin, H. E. (2009). *Tarihi yapıların yeniden kullanımında iç mekana etkilerin incelenmesi için bir yöntem önerisi; İstanbul endüstri yapıları örneği* (Doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Gombrich, E. H. (2005). *A little history of the world* (C. Mustil, Çev.). London: Yale University Press.
- Hause, S., & Maltby, W. (2004). *Western civilization: A history of European society*. California: Wadsworth Publishing.
- Hoş Ulusoy, A. Y. (2022). *Tarihi yapılarda koruma ve yeniden işlevlendirme: Bursa Eski İpek Han* (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Restorasyon Anabilim Dalı, Konya.
- ICOMOS. (2013). *Burra Sözleşmesi 1981, 2013*. Erişim: 25.02.2025. https://www.icomos.org.tr/Dosyalar/ICOMOSTR_en0795934001587381516.pdf
- Kaşlı, B. (2009). *İstanbul'da yeniden işlevlendirilen korumaya değer endüstri yapıları ve iç mekan müdahaleleri: Santralistanbul örneği* (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Köşkeroglu, E. (2006). Demiryolu mirası – Korunması. *Dosya Dergisi*, 45, 19-23.
- Kurmuş, O. (2008). *Emperyalizmin Türkiye'ye girişi*. İstanbul: Yordam Kitap.
- Rossi, A. (1982). *The architecture of the city*. Cambridge: The MIT Press.
- Tamçelik, S. (2000). Osmanlı dönemi demiryollarının tarihi gelişimi içerisinde siyasî, iktisadî ve sosyal etkiler. *Erdem*, 12(35), 483-535.
- Yavuzarslan, E. (2023). Osmanlı İmparatorluğu'ndaki demiryolu seferberliğinin Konya vilayeti üzerindeki kentsel etkileri. *Mimarlık ve Yaşam*, 8(2), 357-372. <https://doi.org/10.26835/my.1127824>

BÖLÜM 3

Yeşil Çatı Uygulamaları

Volkan Küçük¹ & Muratcan Kayan²

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı, ISPARTA/Türkiye
ORCID: 0000-0002-8245-1686

² Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı, ISPARTA/Türkiye
ORCID: 0000-0002-3990-1370

1. GİRİŞ

Günümüzde sanayileşmenin, kentleşmenin ve nüfus yoğunluğunun hızla artması, doğal kaynakların aşırı tüketilmesi ve çevre sorunlarının artması başlıca nedenlerdir. Örneğin, kent sürdürülebilirliğini tehdit eden bu durum, iklim değişikliği, hava kirliliği ve artan enerji tüketiminin yanı sıra diğerlerinin olumsuz etkileriyle de ortaya çıkmaktadır (Koca, 2017). Yeşil çatı sistemleri bu sorunlara karşı geliştirilen çözümlerden biri olup, kentsel alanlarda sürdürülebilir bir yaşam sağlama potansiyeline sahiptir (Erkul, 2012).

Yeşil çatı uygulamaları, yalnızca enerji tasarrufu sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda karbon emisyonlarının azaltılması, kentsel mikro iklimin iyileştirilmesi ve kentlerde yağmur suyu yönetimi gibi farklı faydalar da sağlamaktadır (Demirci, 2019). Ayrıca, kentsel alanlardaki yeşil alanların hesaplanması ve ekolojik faydaları, kentleşmenin olumsuz etkilerinin hafifletilmesi önem taşımaktadır (Akkemik, Alp, Sevgi, ve Ekşi, 2021). Bu sistemlerin çevresel katkılarının yanı sıra sosyal ve ekonomik faydalar da sunduğu ve modern kentsel tasarımda önemli bir unsur haline geldiği belirtilmiştir (Tohum, 2011).

Geçmişten günümüze yeşil çatılar farklı dönemlerde çeşitli amaçlarla kullanılmıştır. Günümüzde sürdürülebilir kentsel tasarım için önemli bir araç olarak görülmekte ve kentsel yenileme projelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Haksever, 2019). Özellikle yoğun yapılaşmanın olduğu alanlarda yeşil çatılar, sürdürülebilirliği sağlamak için ekosistemle uyumlu yapı ve diğer ayarlamaların ana ilkesini oluşturmasıyla öne çıkmaktadır (Aras, 2019). Ayrıca yeşil çatılar ve çatı bahçeleri çağdaş kentsel planlamada birbirine eşlik eden iki kavram olup farklı anlam ve işlevlere hizmet etmektedir (Ekşi, 2014).

1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Günümüzde kentleşmenin hızlanması, sanayileşmenin artması ve buna bağlı çevresel sorunların büyümesi, sürdürülebilir şehir çözümlerine olan ihtiyacı artırmıştır. Bu bağlamda, yeşil çatı uygulamaları, kentlerde ekolojik dengeyi sağlama ve sürdürülebilir bir yaşam oluşturma potansiyeli ile öne çıkmaktadır (Koca, 2017). Yeşil çatı sistemlerinin hava kirliliği, enerji tüketimi, karbon emisyonları ve su yönetimi gibi çevresel sorunların çözümüne katkıda bulunabileceği ifade edilmektedir (Demirci, 2019). Ayrıca, bu sistemler yalnızca çevresel faydalarıyla değil, estetik ve sosyal etkileriyle de kent yaşamına değer katmaktadır (Ekşi, 2014).

Bu çalışmanın temel amacı, yeşil çatı sistemlerinin sürdürülebilir kentsel yaşam üzerindeki etkilerini analiz etmektir. Çalışma kapsamında, bu sistemlerin

çevresel, sosyal ve ekonomik faydaları ele alınarak, yeşil çatılar aracılığıyla kentlerin ekolojik ve sosyal sürdürülebilirlik hedeflerine nasıl katkı sağladığı değerlendirilecektir. Özellikle, Türkiye ve dünya genelinde mevcut uygulamalar ve bu uygulamaların başarısını belirleyen kriterler araştırmanın odak noktalarını oluşturmaktadır (Haksever, 2019). Bununla birlikte, yeşil çatılar ve çatı bahçelerinin modern kent planlamasındaki rolü ve terminolojik gelişimi de incelenmektedir (Ekşi, 2014).

Araştırma, yalnızca teorik bir değerlendirme sunmakla kalmayıp, aynı zamanda kentsel tasarım ve sürdürülebilirlik çalışmalarına yönelik uygulamalı bir perspektif geliştirmeyi hedeflemektedir. Bu bağlamda, çalışmanın kapsamı; yeşil çatı uygulamalarının tarihsel gelişimi, sistem türleri, çevresel faydaları ve kent yaşamına katkıları gibi ana başlıkları içermektedir.

1.2. Yeşil Çatıların Tanımı

Yeşil çatılar, geleneksel yapı çatılarına alternatif olarak tasarlanan, çeşitli bitkisel ve yapısal katmanlarla donatılmış, çevresel ve estetik faydalar sağlayan bir sistemdir. Bu sistemler, genellikle su geçirmez bir tabaka, drenaj katmanı, filtre katmanı, toprak veya büyüme ortamı ve bitki örtüsünden oluşmaktadır (Koca, 2017). Yeşil çatılar, yalnızca binaların estetik değerini artırmakla kalmaz, aynı zamanda su yönetimi, hava kalitesini iyileştirme ve karbon emisyonlarının azaltılması gibi önemli çevresel katkılar sağlar (Demirci, 2019). Ayrıca, yeşil çatıların kentlerde ekolojik dengeyi sağlama ve sürdürülebilir bir yaşam oluşturma potansiyeli, bu sistemlerin önemini daha da artırmaktadır (Erkul, 2012).

Bir yandan enerji verimliliği ve ısı yalıtımı gibi bina ölçeğindeki faydaları ile öne çıkan yeşil çatılar, diğer yandan kent ölçeğinde yeşil alanların artırılması ve mikroklimanın iyileştirilmesi gibi ekolojik faydalar sunmaktadır. Bu sistemler, sürdürülebilir kentsel tasarımın önemli bir unsuru olarak kabul edilmekte ve yoğun kentleşmenin olumsuz etkilerine karşı bir çözüm olarak değerlendirilmektedir (Haksever, 2019). Özellikle, Kentsel yeşil alanların şehir içindeki dağılımı ve ekolojik etkilerinin analizine yönelik çalışmalar, bu sistemlerin kentsel sürdürülebilirlikteki rolünü desteklemektedir.

Yeşil çatılar, genel olarak iki ana kategoriye ayrılır: ekstansif ve entansif yeşil çatılar. Ekstansif sistemler, düşük bakım gereksinimleri ve hafif yapılarıyla genellikle geniş yüzeylerde uygulanırken, entansif sistemler daha yoğun bitkilendirme ve peyzaj özelliklerine sahip olup genellikle daha büyük yük taşıma kapasitesine sahip çatılarda tercih edilmektedir. Bu nedenle, ekstansif yeşil çatı

sistemlerinin binaya estetik ve sosyal katkısı bakımından entansif sistemlere göre daha azdır (Tohum, 2011). Bununla birlikte, çatı bahçelerinin modern kent planlamasındaki artan önemi, bu sistemlerin tasarım ve uygulama süreçlerini daha detaylı bir şekilde ele almayı gerektirmektedir (Ekşi, 2014).

Günümüzde yeşil çatı uygulamaları, hem bireysel yapıların hem de kentsel alanların çevresel sürdürülebilirliğini artırmak için önemli bir araç olarak benimsenmektedir. Bu sistemler, modern kentlerin daha yaşanabilir ve çevre dostu hale gelmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Özellikle iklim değişikliği ve şehirlerdeki betonlaşmanın olumsuz etkileri göz önüne alındığında, yeşil çatıların kentlerin geleceğinde hayati bir yer tutacağı öngörülmektedir.

2.YEŞİL ÇATI KAVRAMININ GELİŞİMİ

Yeşil çatı kavramı, modern kentlerin çevresel sorunlarına çözüm bulma arayışları ile günümüzde daha fazla önem kazanmış olsa da, aslında tarihsel kökenleri oldukça eskidir. İlk örneklerine, tarım alanları ve estetik amaçlar için kullanılan bitkilendirilmiş çatılar şeklinde rastlanmaktadır. Mezopotamya'daki Asma Bahçeler, yeşil çatı uygulamalarının tarihteki ilk örneklerinden biri olarak kabul edilmektedir (Koca, 2017). Bununla birlikte, yeşil çatılar tarih boyunca farklı kültürlerde estetik ve fonksiyonel bir çözüm olarak değerlendirilmiş, doğal kaynakların daha verimli kullanılmasına yönelik çözümler arasında yer almıştır (Ekşi, 2014).

Modern anlamda yeşil çatılar, 20. yüzyılın ikinci yarısında çevresel sürdürülebilirlik kavramının önem kazanmasıyla birlikte bir tasarım aracı olarak benimsenmeye başlamıştır. Özellikle enerji tasarrufu, ısı yalıtımı ve yağmur suyu yönetimi gibi faydalar sunan bu sistemler, Avrupa ülkelerinde hızlı bir şekilde yaygınlaşmıştır. Almanya, 1960'lı yıllardan itibaren yeşil çatılar konusunda öncü bir rol oynamış, bu sistemlerin kullanımını teşvik eden yasal düzenlemeler ve teşvik politikaları geliştirmiştir (Demirci, 2019). Yeşil çatılar, Avrupa'daki bu gelişmelerle birlikte, kentsel tasarımda çevre dostu uygulamaların artmasına öncülük etmiştir.

Türkiye'de ise yeşil çatı uygulamaları, küresel gelişmeleri takip eden bir süreçte yaygınlaşmaya başlamıştır. Kentleşmenin hızlanmasıyla birlikte özellikle büyük şehirlerde, ekolojik dengeleri sağlamak ve yaşam kalitesini artırmak amacıyla yeşil çatılar daha fazla tercih edilmeye başlanmıştır (Haksever, 2019). Bununla birlikte, Türkiye'de yeşil çatı kavramının tam anlamıyla benimsenebilmesi için, bilinç düzeyinin artırılması, teknik altyapının

güçlendirilmesi ve kalite standartlarının oluşturulması gerektiği vurgulanmaktadır (Tohum, 2011).

Günümüzde yeşil çatı sistemleri, sürdürülebilir kentsel tasarımın ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilmektedir. Ekolojik ve sosyal faydaları ile öne çıkan bu sistemler, iklim değişikliği, hava kirliliği ve enerji tüketimi gibi küresel sorunlara çözüm arayışında önemli bir araç haline gelmiştir. Yeşil çatıların sunduğu ekolojik katkılar, kentsel alanlarda doğal yaşamı desteklerken, sosyal açıdan da insanların yaşam kalitesini artırmaktadır (Erkul, 2012). Bu bağlamda, yeşil çatılar yalnızca bir mimari tercih değil, aynı zamanda çevresel bir zorunluluk olarak değerlendirilmektedir (Aras, 2019).

2.1. Geçmişten Günümüze Yeşil Çatı Kavramı

2.1.1. Erken Dönem Uygulamaları

Yeşil çatıların tarihi, insanlık tarihinin ilk dönemlerine kadar uzanır. İlk yeşil çatı örnekleri, genellikle estetik amaçlarla ve çevresel uyum sağlamak için tasarlanmış yapılardır. Mezopotamya'daki Asma Bahçeler, bu dönemdeki yeşil çatı uygulamalarının en bilinen örneklerinden biridir. Bu yapılar, yalnızca estetik bir değer taşımakla kalmamış, aynı zamanda sulama ve mikroklima sağlama gibi işlevsel amaçlara da hizmet etmiştir (Koca, 2017). Orta Çağ Avrupa'sında da çatılarda doğal bitkilerin kullanımı yaygındı. Yosunlar ve otlarla kaplanan bu çatılar, yapıları hem yalıtım açısından daha verimli hale getirmiş hem de doğal çevre ile uyumlu bir görünüm sağlamıştır. Bu erken uygulamalar, yeşil çatıların çevreye uyum sağlamak adına önemli bir araç olduğunu göstermektedir (Ekşi, 2014).

2.1.2. Modern Dönemde Yeşil Çatılar

20. yüzyılın ortalarına gelindiğinde, yeşil çatı kavramı, modern şehirleşmenin çevresel sorunları ile mücadele edebilmek adına daha geniş bir perspektife taşınmıştır. Almanya, 1960'lı yıllardan itibaren yeşil çatıları teşvik eden yasal düzenlemeler ve destekleyici politikalar geliştirerek bu alanda öncü bir rol oynamıştır. Bu dönemde, yeşil çatılar yalnızca estetik bir öğe olmaktan çıkıp, çevresel sürdürülebilirlik açısından büyük bir potansiyel sunmaya başlamıştır. Enerji tasarrufu, ısı yalıtımı, yağmur suyu yönetimi ve biyolojik çeşitliliğin artırılması gibi faydalar, modern yeşil çatıların temel işlevlerinden bazılarıdır (Demirci, 2019).

Aynı zamanda, kentsel alanlarda artan betonlaşma ve doğal alanların azalması gibi sorunlara yanıt olarak, yeşil çatılar kentlerin ekolojik dengelerini yeniden

sağlamada önemli bir araç olarak görülmeye başlanmıştır. Bu gelişmeler, özellikle Avrupa'da çevre dostu şehir planlama yaklaşımlarını şekillendirmiştir.

2.1.3. Son Yüzyılda Yeşil Çatıların Yaygınlaşması

Son yüzyılda, yeşil çatılar hem teknolojik ilerlemeler hem de çevresel farkındalığın artması ile küresel ölçekte yaygınlaşmıştır. Yeni malzemelerin kullanımı ve geliştirilmiş uygulama teknikleri, yeşil çatı sistemlerinin verimliliğini artırmış ve bu sistemleri şehir planlaması ve sürdürülebilir tasarım alanlarında kilit bir bileşen haline getirmiştir.

Türkiye’de ise yeşil çatı uygulamaları, özellikle büyük şehirlerde, çevresel farkındalığın artmasıyla daha fazla benimsenmiştir. İstanbul, Ankara ve İzmir gibi şehirlerde, hem kamu hem de özel sektör tarafından uygulanan projeler, yeşil çatıların şehirlerin çevresel sürdürülebilirliği üzerindeki etkisini artırmıştır (Haksever, 2019). Ancak, bu sistemlerin daha geniş çapta benimsenebilmesi için, bilinçli bir toplum yapısının oluşması, maliyet engellerinin azaltılması ve yasal düzenlemelerin yapılması gerektiği belirtilmektedir (Tohum, 2011).

Günümüzde, yeşil çatıların çevresel ve sosyal katkıları, bu sistemlerin yalnızca bir tasarım unsuru olarak değil, sürdürülebilir kentsel dönüşümde temel bir araç olarak görülmesine neden olmuştur. İklim değişikliği ve kentleşmenin neden olduğu sorunlara çözüm arayışında, yeşil çatılar kritik bir rol üstlenmeye devam etmektedir.

2.2. Tarihteki İlk Bitkilendirilmiş Çatılar

Yeşil çatıların tarihi, yalnızca modern dönemde değil, insanlık tarihinin çok daha eski dönemlerine dayanmaktadır. Bitkilendirilmiş çatılar, özellikle su yönetimi ve ısı yalıtımı sağlamak amacıyla erken dönemlerde kullanılmaya başlanmış ve zamanla kültürel ve estetik amaçlarla da tercih edilmiştir.

İlk bitkilendirilmiş çatılara, özellikle antik yapılar ve erken tarım toplumlarında rastlanmaktadır. Mezopotamya’daki Asma Bahçelerinin bu tür ilk örneklerden biri olduğu düşünülmektedir. M.Ö. 6. yüzyılda Babil Kralı II. Nebukadnezar tarafından inşa ettirildiği düşünülen bu bahçeler, çevresel etmenlere karşı korunma ve estetik kaygılarla tasarlanmıştır. Yüksek teraslar üzerine yerleştirilen bahçeler, yalnızca görsel açıdan etkileyici değil, aynı zamanda mühendislik harikası olarak da değerlendirilmektedir. Bahçelerin çatılarının bitkilendirilmesi, suyun etkin bir şekilde yönetilmesine ve sulama ihtiyacının karşılanmasına olanak tanımıştır (Koca, 2017).

Orta Çağ Avrupa'sında ise, bitkilendirilmiş çatılar soğuk iklim koşullarına karşı yapıları korumak amacıyla yaygın bir şekilde kullanılmıştır. Çatılar üzerine yosunlar, otlar ve çeşitli bitkiler yerleştirilerek, doğal bir yalıtım sağlanmıştır. Bu tür uygulamalar, yalnızca sıcaklık dengesinin korunmasına yardımcı olmakla kalmamış, aynı zamanda suyun toprağa emilerek yapının iç kısımlarına zarar vermesini engellemiştir (Demirci, 2019).

İskandinav ülkelerinde, özellikle 18. yüzyılda, “toprak çatılar” adı verilen bitkilendirilmiş çatılar yaygın olarak görülmüştür. Bu çatılar, bir toprak tabakasının üzerine yerleştirilen bitkilerle oluşturulmuş ve özellikle sert hava koşullarına karşı etkili bir koruma sağlamıştır. Bu yapılar, köylerin doğal peyzajını estetik olarak zenginleştirirken, aynı zamanda enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik açısından da önemli katkılar sunmuştur. Zamanla bu tür uygulamalar, Avrupa'nın farklı bölgelerine yayılmış ve çeşitli kültürlerde benimsenmiştir (Haksever, 2019).

Bu erken dönem bitkilendirilmiş çatıların, yalnızca yapılar için değil, çevresel sürdürülebilirlik açısından da önemli faydalar sağladığı belirtilmektedir. Doğal kaynakların sınırlı olduğu dönemlerde, bu sistemler yapıları çevresel koşullara uyumlu hale getirerek enerji ve su tasarrufuna katkıda bulunmuştur. Bu yaklaşımlar, günümüzdeki yeşil çatı uygulamalarının temellerini atmış ve sürdürülebilirlik anlayışının erken örnekleri olarak değerlendirilmektedir (Tohum, 2011).

Tarihteki bu uygulamalar, günümüzde yeşil çatıların mimari ve çevresel çözümler açısından neden bu kadar önemli bir araç haline geldiğini anlamamızda ışık tutmaktadır.

2.3. Yeşil Çatı Uygulamalarında Kültürel ve Bölgesel Farklılıklar

Yeşil çatı uygulamaları, dünya genelinde farklı iklim koşulları, kültürel anlayışlar ve ekonomik ihtiyaçlar doğrultusunda çeşitlenmiş ve farklı bölgelerde farklı şekillerde benimsenmiştir. Bu farklılıklar, yeşil çatı sistemlerinin tasarımında kullanılan bitki örtüsünden, uygulama yöntemlerine kadar pek çok unsuru etkilemektedir. Yeşil çatılar, yalnızca çevresel sürdürülebilirliği artırmakla kalmaz, aynı zamanda kentlerin kimliğini ve estetik değerlerini yansıtan önemli kültürel unsurlar haline gelmiştir.

2.3.1 Kültürel Farklılıklar

Yeşil çatı uygulamalarında kültürel farklılıklar, genellikle toplumların doğaya bakış açısı, geleneksel inşaat yöntemleri ve estetik anlayışları ile ilişkilidir.

- Japonya: Doğayla uyumlu yaşam anlayışını benimseyen Japon kültürü, yeşil çatılara geleneksel bir perspektif kazandırmıştır. Japon bahçeleri, bitkilerin suyla uyum içinde kullanıldığı, estetik ve huzur veren alanlar olarak yeşil çatıların gelişiminde ilham kaynağı olmuştur. Çatı alanlarında kullanılan bitkiler, estetik ve doğal dengeyi sağlama amacıyla seçilmiştir (Demirci, 2019).
- Almanya: Modern yeşil çatı uygulamalarında öncü olan Almanya, bu sistemleri çevresel faydalar doğrultusunda geliştirmiştir. Almanya’da yeşil çatılar, enerji tasarrufu, yağmur suyu yönetimi ve biyoçeşitlilik gibi avantajları nedeniyle yasal düzenlemelerle teşvik edilmektedir. Çevresel bir çözüm olmasının yanı sıra, toplumun geniş kesimleri tarafından bir sorumluluk olarak benimsenmiştir (Koca, 2017).
- Türkiye: Türkiye’de yeşil çatı uygulamaları, kültürel mirasla uyumlu bir şekilde gelişmektedir. Geleneksel Osmanlı mimarisinde, çatıların bitkilendirilmesi hem estetik hem de fonksiyonel amaçlarla kullanılmıştır. Günümüzde bu miras, modern yapıların bir parçası olarak yeniden yorumlanmaktadır (Haksever, 2019). Bu durum, yeşil çatıların kültürel geçmişlerin ve modern gerekliliklerin bir sentezi olarak şekillendiğini göstermektedir.

2.3.2 Bölgesel Farklılıklar

Bölgesel farklılıklar, iklim koşulları, yerel malzeme kullanımı ve inşaat teknikleri gibi faktörlerle şekillenmektedir.

- Kuzey Avrupa: İsveç ve Norveç gibi soğuk iklim bölgelerinde, yeşil çatılar genellikle ısı yalıtımını artırmak ve enerji verimliliğini sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Çatılar, soğuk hava koşullarına dayanıklılığı artırmak için belirli türde bitkilerle donatılmış, su geçirmezlik ve yalıtım özellikleri ön planda tutulmuştur. Bu uygulamalar, yapının enerji tüketimini azaltmakla kalmayıp, zorlu iklim koşullarına karşı dayanıklılık sağlamaktadır (Aras, 2019).
- Akdeniz Bölgesi: Su kaynaklarının sınırlı olduğu İspanya ve Yunanistan gibi ülkelerde, yeşil çatılar estetik ve çevresel faydalar sunmaktadır. Bu bölgelerde çatılarda genellikle kuraklığa dayanıklı, düşük bakım gerektiren bitkiler tercih edilmektedir. Akdeniz iklimine uygun tasarımlar, yerel peyzajın ve kültürel dokunun bir

yansımasıdır. Aynı zamanda, suyun daha etkin kullanımı için sürdürülebilir bir çözüm sunmaktadır (Haksever, 2019).

- Gelişmekte Olan Ülkeler: Gelişmekte olan ülkelerde yeşil çatılar, çevresel bilinçlenme ve ekonomik çözümler doğrultusunda bir alternatif olarak görülmektedir. Ancak, teknik bilgi eksiklikleri ve maliyet sorunları, bu sistemlerin yaygınlaşmasını zorlaştırmaktadır. Buna rağmen, yerel malzemelerle düşük maliyetli tasarımlar, bu bölgelerde yeşil çatı uygulamalarını desteklemektedir (Tohum, 2011).

3.YEŞİL ÇATI SİSTEMLERİ VE TURLERİ

Yeşil çatı sistemleri, çevresel faydaları, enerji verimliliği sağlama ve estetik değer oluşturma açısından büyük bir öneme sahiptir. Çeşitli yapısal ve bitkilendirme gereksinimlerine göre farklı türlerde tasarlanabilen bu sistemler, sürdürülebilir şehirler ve binalar için kritik çözümler sunmaktadır.

3.1. Yeşil Çatı Sistemlerinin Sınıflandırılması

Yeşil çatı sistemleri, genellikle bitki örtüsü, toprak tabakası derinliği, taşıma kapasitesi ve bakım gereksinimlerine göre sınıflandırılır. Bu sınıflandırma, her tür çatının çevresel etkilerini, estetik katkılarını ve enerji verimliliği sağlama potansiyelini etkileyen faktörlerin bir yansımasıdır.

Ekşi (2014), yeşil çatıların genel olarak iki ana gruba ayrılabilirliğini belirtmektedir: ekstansif (az bakım gerektiren) ve entansif (yüksek bakım gerektiren) sistemler (Ekşi, 2014). Ekstansif çatılar, yerel iklim koşullarına uygun bitkilerle, daha ince toprak tabakalarıyla yapılırken, entansif çatılar daha derin toprak tabakalarına ve daha geniş bitki çeşitliliğine sahiptir. Her iki sistem de benzer çevresel faydalar sağlasa da, bakım ihtiyaçları ve estetik katkıları farklılık göstermektedir (Koca, 2017; Savaşır ve Cengiz, 2018). Ayrıca, bu çatıların çevresel etkileri ve enerji verimliliği potansiyeli, çatı tipi ve bitkilendirme yapısına bağlı olarak değişmektedir (Haksever, 2019).

Bazı yeni nesil yeşil çatı sistemleri modüler ya da hibrit yapılarla tasarlanmakta, bu tür çatılar hem estetik hem de fonksiyonel açıdan çeşitli çözümler sunmaktadır (Onur ve Altuntaş, 2021; Tohum, 2011). Modüler sistemler, önceden hazırlanmış bitki ve toprak üniteleri sayesinde kolay montaj ve bakım avantajı sağlarken, hibrit sistemler ise farklı sınıflandırma türlerini bir araya getirerek hem ekonomik hem de çevresel açıdan çeşitli avantajlar sunmaktadır (Aras, 2019; Demirci, 2019).

Ek olarak, yeşil çatı sistemleri sadece çevresel etkilerle sınırlı kalmayıp, sürdürülebilir mimarlık açısından da önemli bir rol üstlenmektedir (Erkul, 2012). Bu sistemlerin tasarımı ve uygulanmasında yerel iklim ve bina kullanım amacı gibi etmenlerin dikkate alınması önerilmektedir (Külekçi, 2017).

Tablo 1’de, ekstansif ve entansif yeşil çatı sistemlerinin temel özellikleri karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

Özellik	Ekstansif Sistemler	Entansif Sistemler
Toprak Derinliği	5-15 cm, az derinlikli toprak tabakası. Yüksek su tutma kapasitesine sahip değildir.	20 cm ve üzeri, derin toprak tabakası su tutma kapasitesini artırır, ağır bitkiler için uygundur.
Bitki Türleri	Yerel ve dayanıklı bitkiler (sukulentler, çimenler vb.). Zor iklim koşullarına dayanıklı.	Çeşitli ve gösterişli bitkiler (çiçekler, küçük ağaçlar vb.). Daha fazla bakım gerektirir.
Bakım İhtiyacı	Düşük. Sadece sulama ve zaman zaman bakım gerektirir.	Yüksek. Düzenli sulama, gübreleme ve bitki bakımına ihtiyaç duyar.
Ağırlık	Hafif, genellikle beton ve çelik yapılar için uygundur.	Daha ağır, daha fazla taşıma kapasitesine sahip yapılar gerektirir.
Kullanım Amacı	Çevresel fayda odaklı, suyun emilmesi ve havalandırma için kullanılır.	Estetik ve rekreasyonel amaçlar, yeşil alan yaratma ve ekosistem hizmetleri sağlar.
Enerji Verimliliği	Enerji tasarrufu sağlar, ancak daha sınırlı verim sunar.	Daha yüksek enerji verimliliği sağlar, ısı yalıtımını ve soğutmayı optimize eder.
Çevresel Fayda	Yağmur suyu yönetimi, karbon emilimi ve biyolojik çeşitlilik destekler.	Daha fazla biyolojik çeşitlilik sağlar, ekosistem hizmetlerini iyileştirir.
Kurulum Maliyeti	Düşük, uygun maliyetli bir seçenek olarak öne çıkar.	Yüksek, ancak uzun vadede daha fazla fayda sağlar.

3.1.1. Yeni Teknolojik Gelişmeler ve Uygulamalar

Savaşır ve Cengiz (2018), yeşil çatı uygulamalarında kullanılan yenilikçi malzemelerin ısı yalıtımı ve enerji verimliliği üzerindeki olumlu etkilerini vurgulamaktadır. Özellikle, biyofiltre sistemlerinin yağmur suyunu temizlemek ve çevresel etkileri azaltmak için kullanımının yaygınlaştığı belirtilmiştir (Savaşır ve Cengiz, 2018). Benzer şekilde, akıllı enerji yönetim sistemleri, çatılarda enerji tüketimini azaltarak çevresel sürdürülebilirliği desteklemektedir (Onur ve Altuntaş, 2021).

Erkul (2012), yeşil çatıların yapısal açıdan değerlendirilmesinde hafif ve dayanıklı malzemelerin kullanılmasının önemini vurgulamış ve bu yeniliklerin maliyetleri azaltma potansiyeline dikkat çekmiştir (Erkul, 2012). Bu yenilikler,

şehirlerde yeşil altyapının daha geniş bir alana yayılmasına olanak tanımaktadır. Ayrıca, akıllı sulama sistemleri, bitkilerin su ihtiyacını hassas bir şekilde karşılayarak su tasarrufu sağlamaktadır (Demirci, 2019).

Teknolojik ilerlemeler, yeşil çatıların şehir planlamasındaki önemini artırırken, bu sistemlerin hem çevresel hem de ekonomik açıdan daha uygulanabilir olmasını sağlamaktadır. Böylece, yeşil çatı uygulamaları, sürdürülebilirlik hedeflerini destekleyen bütünleşik çözümler sunmaktadır (Haksever, 2019).

3.2. Entansif Yeşil Çatı Sistemleri

Entansif yeşil çatı sistemleri, derin toprak katmanları ve daha yoğun bitki örtüsüne sahip sistemlerdir. Bu tür sistemler, hem estetik hem de çevresel faydalar sağlar. Entansif yeşil çatılar, su yönetimi, hava kalitesi ve biyoçeşitlilik gibi ekosistem hizmetlerini artırarak şehirlerin sürdürülebilirliğine katkı sunar (Aras, 2019). Bu sistemler, aynı zamanda kentsel alanlarda yeşil alan eksikliğini gidermeye yardımcı olur ve doğal yaşam alanlarını destekler (Ekşi, 2014).

Bununla birlikte, entansif yeşil çatıların uygulama maliyetleri daha yüksek olabilmektedir. Derin toprak katmanları ve çeşitli bitki türlerinin yetiştirilmesi için daha fazla altyapı gereklidir. Ancak uzun vadede sağladıkları faydalar, bu maliyetleri karşılayabilir. Yeşil çatılar, yağmur suyu depolama sistemleri ile entegre edilerek suyun etkin bir şekilde yönetilmesini sağlar ve kentsel su baskınlarını engellemeye yardımcı olur (Savaşır ve Cengiz, 2018).

Diğer yandan, entansif yeşil çatıların bakım gereksinimleri de yüksektir. Bu çatıların sağlıklı bir şekilde işlev görmesi için düzenli bakım ve izleme gereklidir. Bu noktada, sensör tabanlı izleme sistemleri, bitki sağlığını ve nem seviyelerini gerçek zamanlı olarak izleyerek bakım süreçlerini optimize eder (Demirci, 2019). Böylece, bitkilerin verimli bir şekilde büyümesi sağlanır ve çatının uzun ömürlü olmasına olanak tanınır.

Entansif yeşil çatı sistemleri, sürdürülebilir kent tasarımının önemli bileşenleri olarak, çevresel, sosyal ve ekonomik açıdan önemli katkılar sağlar. Bu sistemlerin yaygınlaşması, kentsel alanlarda yaşam kalitesini artıracak ve çevresel sorunların çözülmesine katkıda bulunacaktır (Akkemik vd., 2021; Koca, 2017).

3.3. Ekstensif Yeşil Çatı Sistemleri

Entansif yeşil çatı sistemleri, daha derin toprak tabakaları ve geniş bitki çeşitliliği ile bilinir. Bu tür çatılar, daha fazla bakım gerektirebilir, ancak sundukları estetik değer ve çevresel faydalar nedeniyle genellikle ticari binalarda tercih edilmektedir. Entansif çatılar, çiçekler, çalılar, ağaçlar ve diğer bitkilerle bitkilendirilmiş geniş alanlardan oluşur ve çatı yüzeylerinde sosyal alanlar veya peyzaj düzenlemeleri yapılabilir (Aras, 2019). Bu sistemler, yüksek bitki çeşitliliği ve derin toprak tabakaları sayesinde, binaların daha fazla su tutmasını ve enerji verimliliğini artırmasını sağlar.

Entansif yeşil çatıların sunduğu estetik değer, özellikle şehirlerdeki yeşil alan eksikliğini gidermek adına önemli bir rol oynamaktadır. Bu tür çatılar, peyzajın çeşitlendirilmesi ve şehirlere doğal bir hava katılması konusunda büyük bir potansiyele sahiptir (Haksever, 2019). Ayrıca, şehirlerdeki yüksek sıcaklıkların azalmasına yardımcı olarak, “şehir ısısı adası” etkisini azaltmaktadır.

Bunun yanı sıra, entansif yeşil çatılar, binaların ısı yalıtımını artırarak, enerji verimliliği sağlar ve iç mekanların sıcaklıklarını dengelemede yardımcı olur. Bu tür çatılar, iç mekanlarda ısı kaybını engelleyerek, kışın daha sıcak yazın ise serin olmasını sağlar. Bu özellik, özellikle ticari binalar için maliyet tasarrufu sağlamak adına önemlidir (Koca, 2017).

3.4. Modüler ve Hibrit Sistemler

Modüler ve hibrit yeşil çatı sistemleri, farklı yeşil çatı türlerinin birleşiminden oluşan yeni nesil çözümler sunar. Modüler sistemler, genellikle hazır paneller veya modüller halinde üretilen ve çatıya monte edilen bitkilendirilmiş sistemlerdir. Bu sistemler, hızlı kurulum imkanı sunar ve daha esnek bir tasarım sağlar. Modüler sistemlerin avantajları arasında, bitkilendirilmiş alanın taşınabilir olması ve yeniden kullanılabilir olması yer alır. Ayrıca, bu sistemler, bakım ve onarım açısından büyük kolaylıklar sağlar çünkü her bir modül bağımsız olarak değiştirilebilir veya tamir edilebilir (Koca, 2017).

Modüler sistemler, özellikle şehirlerdeki dar alanlarda, farklı binalarda yeşil çatının uygulanmasını kolaylaştıran çözümler sunar. Bu sistemlerin kurulumu hızlı olup, maliyet açısından da genellikle daha avantajlıdır. Modüler paneller, önceden fabrikada hazırlanıp sahada montajı yapılan sistemlerdir, bu da inşaat sürecini hızlandırır ve maliyetleri düşürür. Bu sistemlerin taşınabilir olması, aynı zamanda çatıların başka projelerde yeniden kullanılabilmesini sağlar.

Hibrit yeşil çatı sistemleri ise, entansif ve ekstensif çatılarda kullanılan yöntemlerin birleşimini içerir. Bu tür çatılar, her iki sistemin avantajlarını birleştirerek, enerji verimliliğini artırır ve bakım gereksinimlerini minimuma indirir. Hibrit sistemler, hem estetik hem de çevresel fayda sağlayan çözümler sunar. Örneğin, ekstensif sistemlerde kullanılan yerel bitkiler ile entansif sistemlerdeki daha derin toprak tabakaları ve bitki çeşitliliği birleşerek, çatının su tutma kapasitesini artırabilir. Aynı zamanda, hibrit sistemler, yapıların enerji verimliliğini destekleyerek, daha düşük enerji tüketimi sağlar (Aras, 2019).

Hibrit sistemler, büyük projelerde ya da karmaşık yapılar için uygun çözümler sunar, çünkü her iki türün faydalarını en verimli şekilde kullanabilme kapasitesine sahiptirler. Bu tür sistemler, özellikle ticari binalar veya kamu yapılarında tercih edilmektedir, çünkü bu binaların genellikle daha geniş çatı alanlarına sahip olması ve çeşitli çevresel faydaların bir arada sağlanması gerekmektedir (Demirci, 2019). Ayrıca, hibrit sistemlerin esnekliği, farklı iklim koşullarında ve şehir peyzajlarında rahatça uygulanabilmesini sağlar.

4.YEŞİL ÇATI SİSTEMLERİNİN ÇEVRESEL VE FİZİKSEL ETKİLERİ

Yeşil çatılar, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için önemli bir araçtır ve birçok çevresel ve fiziksel fayda sağlar. Bu sistemler, enerji verimliliğini artırmanın yanı sıra, kentlerin ekosistem hizmetlerini iyileştirir, mikroklima üzerinde olumlu etkiler yaratır ve çeşitli çevresel sorunların çözülmesine yardımcı olur. Yeşil çatı sistemlerinin çevresel etkileri, mikroklimatik iyileşmeden hava kalitesine, su yönetiminden karbon tutma kapasitesine kadar geniş bir yelpazeye yayılmaktadır (Demirci, 2019). Yeşil çatılar, aynı zamanda şehirlerdeki yeşil alan eksikliğini gidermek ve biyolojik çeşitliliği artırmak için etkili bir çözüm sunmaktadır(Savaşır ve Cengiz, 2018).

4.1. Mikroklimatik Etkiler ve Isı Adası Etkisi

Yeşil çatıların mikroklimatik etkileri, şehirlerin çevresel sağlığı üzerinde doğrudan bir etki yapmaktadır. Bu sistemler, binaların çatılarında doğal bitkiler ve yeşil örtülerin bulunması sayesinde çevre sıcaklığını dengeleyebilir ve bu da "ısı adası" etkisini azaltır. Isı adası, kentleşmiş bölgelerde bitki örtüsünün yokluğu ve betonlaşmanın artması ile hava sıcaklığının çevreye göre daha yüksek olmasından kaynaklanır. Yeşil çatılar, bitkiler ve yeşil alanlar sayesinde bu sıcaklık farklarını minimize ederek kentsel ısının dengelemesine yardımcı olur (Aras, 2019; Erkul, 2012; Koca, 2017). Bu etki, özellikle büyük şehirlerde yaz aylarında sıcaklıkların ciddi şekilde artmasıyla daha belirgin hale gelir. Bu

durum, enerji tüketiminin artmasına ve yaşam kalitesinin düşmesine yol açabilir. Yeşil çatılar ise bu sorunu çözerek çevre sıcaklığını dengeleyerek enerji tasarrufu sağlar ve sıcaklık dalgalanmalarını azaltır (Onur ve Altuntaş, 2021).

Ayrıca, yeşil çatılar, havadaki nem seviyelerini artırarak mikroklimayı olumlu yönde değiştirir ve bu da yerel hava koşullarının iyileşmesine yol açar (Tohum, 2011). Bitkiler aracılığıyla buharlaşma ve terleme süreçlerini teşvik eden bu sistemler, hava sıcaklıklarının düşmesini ve daha serin bir çevre sağlanmasını destekler (Haksever, 2019). Bu tür iklim düzenleme etkileri, özellikle yoğun şehir bölgelerinde yaşam kalitesini artırır.

Yeşil çatılar, aynı zamanda atmosferdeki karbon dioksit seviyelerinin düşürülmesine ve hava kirliliğiyle mücadeleye katkı sağlar. Örneğin, bitki örtüsü, karbon tutma kapasiteleri sayesinde çevredeki zararlı gazları absorbe ederek hava kalitesini artırır. Bunun yanı sıra, hava akımlarını düzenleyerek kirlilik seviyelerinin düşürülmesine de katkıda bulunur. Bu etkiler, yeşil çatıların yalnızca binalar üzerinde değil, genel olarak şehir ekosistemi üzerinde de geniş kapsamlı faydalar sağladığını göstermektedir.

4.2. Su Yönetimi ve Yağmur Suyu Kontrolü

Yeşil çatı sistemleri, şehirlerdeki yağmur suyu yönetimini önemli ölçüde iyileştirir. Çatı yüzeylerindeki bitkiler ve bitkilendirilmiş alanlar, yağmur suyunun doğrudan yüzeye ulaşmasını engelleyerek suyun yerinde depolanmasını sağlar. Bu sistemler, yağmur suyunu emerek ve tutarak, suyun hızla kanalizasyona veya yeraltı sularına karışmasını önler. Bu durum, özellikle kentsel alanlarda sıkça görülen su baskınları ve sel risklerinin azaltılmasında etkili bir rol oynar (Aras, 2019; Demirci, 2019). Betonlaşmanın artması ve doğal su yollarının tıkanması, şehirlerde yağmur suyu yönetimini daha karmaşık hale getirmiştir. Yeşil çatı sistemleri, bu sorunun çözümünde etkili bir araç olarak öne çıkmakta ve kanalizasyon sistemleri üzerindeki yükü hafifletmektedir (Haksever, 2019).

Ayrıca, yeşil çatılarda buharlaşma süreci, çevreyi soğutarak havadaki nem dengesini sağlamaya yardımcı olur. Bu mekanizma, özellikle su kaynaklarının sınırlı olduğu büyük şehirlerde çözüm sunar. Yeşil çatı sistemleri, yağmur suyunun yeniden kullanımı için depolama kapasiteleri ile donatılabilir; böylece hem su tüketimi azaltılır hem de sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlanır (Koca, 2017). Bunun yanında, bitki kökleri aracılığıyla suyun kontrollü bir şekilde yeraltına sızması sağlanarak yeraltı su seviyelerinin artmasına yardımcı olunur. Bu durum, kentsel ekosistemlerde su döngüsünün iyileştirilmesine katkı

sağlar ve doğal su kaynaklarının korunmasına destek olur (Savaşır ve Cengiz, 2018).

4.3. Hava Kalitesi Üzerindeki Etkiler

Yeşil çatılar, hava kalitesinin iyileştirilmesi konusunda da önemli katkılar sağlar. Bitkiler, fotosentez süreciyle havadaki karbon dioksiti alarak oksijen üretir. Bu, özellikle taşıt trafiği ve endüstriyel faaliyetlerin yoğun olduğu şehirlerde, hava kirliliğinin azaltılmasında kritik bir avantajdır. Bitki örtüsü, karbon dioksit, azot oksitler ve karbon monoksit gibi zararlı gazları emerek hava kirliliğini azaltır. Bu özellik, hava kalitesini artırmanın yanı sıra halk sağlığını da korumaya katkıda bulunur.

Yeşil çatılar ayrıca, havadaki toz ve partikülleri filtreleme yeteneğine sahiptir. Bitkilerin yüzey alanları, partikülleri yakalayarak solunabilir hava kalitesini artırır (Tohum, 2011). Bu, özellikle solunum hastalıklarının yaygın olduğu kentsel bölgelerde halk sağlığı için büyük önem taşır. Örneğin, yeşil çatıların yer aldığı bölgelerde, toksik maddelerin emilimi ve hava dolaşımının iyileştirilmesi, solunum yolu enfeksiyonlarının azalmasında etkili olmuştur (Onur ve Altuntaş, 2021).

Bu sistemler, şehirlerin genel hava kalitesini iyileştirmekle kalmaz, aynı zamanda sanayi ve trafik kaynaklı hava kirliliğinin olumsuz etkilerini azaltır. Böylece, şehirlerin çevresel sürdürülebilirliği desteklenirken halk sağlığının korunmasına yönelik önemli bir adım atılmış olur (Demirci, 2019).

4.4. Karbon Tutma Kapasitesi

Yeşil çatılar, karbon tutma kapasiteleriyle önemli ekosistem hizmetleri sunan sistemlerdir. Bitkiler, fotosentez süreciyle atmosferdeki karbon dioksiti emer ve bünyelerinde depolar. Bu mekanizma, hem atmosferdeki karbon seviyelerinin azaltılmasına hem de iklim değişikliği ile mücadeleye katkıda bulunur. Yeşil çatı sistemleri, sürdürülebilir şehirlerin ve binaların karbon ayak izini azaltmada kritik bir rol oynar. Aynı zamanda, enerji verimliliğini artırarak, dolaylı olarak karbon emisyonlarının azaltılmasına da destek olur (Aras, 2019).

Karbon tutma kapasitesi, yeşil çatıların tasarım özelliklerine ve kullanılan bitki türlerine bağlı olarak değişiklik gösterir. Örneğin, entsansif yeşil çatılar, daha derin toprak tabakaları ve geniş bitki çeşitliliği sayesinde daha yüksek karbon emme kapasitesine sahiptir. Bu sistemler, yoğun bitkilendirme sayesinde daha fazla karbonu uzun süreli olarak depolayabilir (Demirci, 2019; Koca, 2017). Öte yandan, ekstensif yeşil çatılar, daha ince toprak tabakaları ve yerel iklim

koşullarına uygun bitki türleriyle daha az bakım gerektirir, ancak yine de önemli düzeyde karbon tutma kapasitesi sunar.

Yeşil çatılar ayrıca, binaların ısı yalıtım özelliklerini iyileştirerek enerji tüketimini azaltır. Bu, özellikle soğutma ve ısıtma maliyetlerini düşürerek fosil yakıt tüketimini sınırlar. Dolayısıyla, bu sistemlerin karbon tutma kapasitesi, hem doğrudan hem de dolaylı yoldan iklim değişikliğiyle mücadelede etkin bir araç olarak değerlendirilebilir (Onur ve Altuntaş, 2021).

Bunun yanında, yeşil çatılar, karbon döngüsünü olumlu yönde etkileyen bir ekolojik yapı oluşturur. Bitkilerin kök sistemleri, karbonun toprakta depolanmasını desteklerken, toprak mikroorganizmaları da bu döngüyü güçlendirir. Bu etkileşim, karbonun uzun vadeli depolanmasına katkı sağlayarak şehir ekosistemlerinin sürdürülebilirliğini artırır.

5.YEŞİL ÇATI SİSTEMLERİNDE BİTKİLENDİRME

Yeşil çatı sistemlerinde bitkilendirme, bu uygulamaların ekolojik ve çevresel işlevselliğini artıran en önemli bileşendir. Bitkiler, yeşil çatılarda hem estetik bir unsur oluşturur hem de çevreyi olumlu yönde etkiler. Bitkilerin doğru seçimi, bakım gereksinimleri, iklim koşulları ve ekolojik işlevleri, yeşil çatı sistemlerinin başarısını belirleyen faktörlerdir.

5.1. Bitki Türlerinin Seçimi ve Özellikleri

Yeşil çatı sistemlerinde bitki türlerinin seçimi, çatının fonksiyonelliği ve ekosistem hizmetleri açısından hayati bir öneme sahiptir. Doğru bitki türlerinin seçimi, hem çatının çevresel etkilerini hem de bakım gereksinimlerini doğrudan etkiler. Bitkilerin dayanıklılığı, büyüme hızları, su tutma kapasiteleri ve kök yapıları gibi özellikler, sistemin uzun ömürlü ve verimli olmasını sağlar (Aras, 2019).

Ekstensif sistemlerde, genellikle düşük bakım gerektiren, dayanıklı ve kuraklığa toleranslı bitkiler tercih edilir. Sedum türleri, sukulentler ve otsu bitkiler, bu sistemlerde sıklıkla kullanılan bitki türlerindendir. Bu bitkiler, az su tüketimi ve zorlu çevre koşullarına uyum sağlama yetenekleri ile öne çıkar (Koca, 2017). Entansif sistemlerde ise daha geniş bir bitki çeşitliliği sunulabilir. Çalılar, yer örtücüler ve hatta küçük ağaç türleri, estetik değer yaratmanın yanı sıra daha fazla karbon depolama ve biyolojik çeşitliliği destekleme kapasitesine sahiptir (Demirci, 2019).

Bitki türlerinin seçiminde yerel flora kullanımının ekolojik faydaları göz önünde bulundurulmalıdır. Yerel bitkiler, bölgedeki doğal hayvan türleri için besin ve barınak sağlar, böylece ekosistem sürdürülebilirliğine katkıda bulunur. Aynı zamanda, yerel bitkiler bölgesel iklim koşullarına adapte olduğundan, bakım gereksinimleri azalır ve uzun ömürlü bir yeşil çatı sistemi sağlanır (Tohum, 2011).

Bitkilerin kök yapıları da yeşil çatı tasarımında önemli bir faktördür. Ekstensif sistemlerde kök derinliği sınırlı olmalıdır, çünkü bu sistemler genellikle ince bir toprak tabakası ile tasarlanır. Entansif sistemlerde ise derin köklere sahip bitkiler, daha kalın toprak tabakası ve yüksek ta(Koca, 2017)şıma kapasitesi ile uyum sağlar. Çeşitli renk ve şekillerdeki bitkilerin seçimi ise çatının estetik görünümünü zenginleştirirken farklı ekosistem fonksiyonlarını destekler.

5.2. Bölgesel İklim Uygun Bitkilendirme Stratejileri

Bölgesel iklim koşulları, yeşil çatı bitkilendirme stratejilerinin temel belirleyicilerinden biridir. İklim, bitkilerin su ihtiyacı, büyüme potansiyeli ve dayanıklılıkları üzerinde doğrudan etkili olduğundan, bitki türlerinin seçimi sırasında dikkatle değerlendirilmelidir. Soğuk iklimlerde, donma ve buzlanmaya dayanıklı bitki türleri tercih edilmelidir. Örneğin, kışa dayanıklı çim türleri ve düşük sıcaklıklarda canlı kalabilen bitkiler bu tür iklimlerde başarılı sonuçlar verir. Sıcak ve kurak iklimlerde ise düşük su tüketen sukulentler ve sedum türleri, su tasarrufu sağlayan etkili seçeneklerdir (Koca, 2017).

Yeşil çatı uygulamalarında, bölgesel iklim uymun bitkilendirme stratejileri, çatı sisteminin uzun ömürlü ve sürdürülebilir olmasını sağlar. Örneğin, Akdeniz iklimine sahip bölgelerde, kuraklığa dayanıklı ve az su tüketen bitkiler tercih edilirken, nemli ve ılıman iklimlerde daha fazla su ihtiyacı olan bitkiler kullanılabilir. Bu tür bir yaklaşım, yalnızca bitkilerin sağlıklı büyümesini sağlamakla kalmaz, aynı zamanda bakım maliyetlerini de azaltır (Aras, 2019).

Yerel iklim koşullarına uygun bitki türlerinin seçimi, yeşil çatılarda ekosistem hizmetlerinin etkinliğini artırır. Ayrıca, mevsimsel değişiklikler ve mikroklimatik etkiler göz önünde bulundurularak oluşturulan bitkilendirme stratejileri, çatının hem estetik hem de çevresel performansını iyileştirir (Tohum, 2011). Özellikle yerel bitkilerin kullanımı, iklim değişikliği karşısında daha dirençli yeşil çatı sistemlerinin oluşturulmasında kritik bir rol oynar.

5.3. Bitki Türlerinin Ekolojik Roller

Yeşil çatılarda kullanılan bitki türleri, sadece estetik ve fonksiyonel değil, aynı zamanda ekosistem hizmetlerini destekleyen önemli ekolojik rollere sahiptir. Bu bitkiler, karbon dioksitin atmosferden emilmesi, oksijen üretimi, biyolojik çeşitliliğin artırılması ve su döngüsünün düzenlenmesi gibi kritik ekosistem hizmetlerini sağlar. Yeşil çatılar, bitkilerin bu ekolojik işlevleri aracılığıyla, kentlerdeki hava kalitesini iyileştirir ve karbon emisyonlarını azaltır. Örneğin, fotosentez yoluyla karbon dioksiti absorbe eden bitkiler, karbon ayak izinin azaltılmasına katkıda bulunur (Koca, 2017).

Bitkilerin ekolojik rolleri arasında, habitat yaratma ve biyolojik çeşitliliği destekleme önemli bir yer tutar. Yeşil çatılar, çeşitli böcekler, kuşlar ve diğer hayvanlar için uygun yaşam alanları sunar. Özellikle şehirleşmenin yoğun olduğu bölgelerde, bu durum yok olma riski taşıyan birçok yerel türün korunmasına yardımcı olabilir. Yerel bitkilerle zenginleştirilmiş yeşil çatılar, yalnızca daha geniş bir hayvan popülasyonunu desteklemekle kalmaz, aynı zamanda doğal ekosistemlerin yeniden canlanmasına da olanak tanır (Aras, 2019).

Su yönetimi bağlamında, yeşil çatılardaki bitkilerin su tutma kapasiteleri ve buharlaşma süreçlerine katkıları, ekolojik denge açısından hayati öneme sahiptir. Bitkiler, yağmur suyunu emerek toprakta depolar ve kontrollü bir şekilde suyun toprağa sızmasını sağlar. Bu süreç, hem su döngüsünü destekler hem de su kaynaklarının daha verimli kullanılmasına katkıda bulunur. Özellikle büyük şehirlerde, artan su talebi ve sınırlı su kaynakları göz önüne alındığında, yeşil çatıların bu işlevi sürdürülebilir kentleşme için önemli bir çözüm sunar (Tohum, 2011).

Bitki türlerinin ekolojik rolleri, kentsel alanlardaki çevresel sorunlara çözüm sunmanın yanı sıra, doğal süreçlerin yeniden aktif hale gelmesine katkıda bulunur. Yeşil çatı sistemlerinde doğru bitki türlerinin seçilmesi, ekolojik faydaların maksimize edilmesi açısından kritik bir adımdır. Örneğin, karbon emilimi yüksek, yerel hayvan türlerini destekleyen ve su yönetimine katkıda bulunan bitkiler, yeşil çatıların çevresel performansını artırmada kilit rol oynar.

6.YEŞİL ÇATILAR VE KENT YAŞAMI

Yeşil çatılar, kentlerde çevresel, sosyal, psikolojik ve ekonomik açıdan önemli katkılar sağlamaktadır. Bu uygulamalar, yalnızca yapıların enerji verimliliğini artırmakla kalmaz, aynı zamanda şehirlerde yaşam kalitesini yükseltir, doğa ile daha güçlü bir bağ kurmayı sağlar ve ekosistem hizmetleri sunar.

6.1. Çevresel Faydalar

Yeşil çatılar, çevresel faydalar açısından şehirlerde önemli bir yer tutmaktadır. Bu uygulamalar, mikroiklimi iyileştirir, su yönetimini optimize eder ve yeşil alanları artırarak çevre dostu bir yaşam alanı yaratır. Özellikle sürdürülebilir kentleşme hedeflerine ulaşmada yeşil çatılar önemli bir çözüm olarak ön plana çıkmaktadır.

6.1.1. Enerji Tasarrufu

Yeşil çatılar, binaların enerji verimliliğini artırarak enerji tasarrufu sağlar. Çatılardaki bitkilendirme, doğal yalıtım işlevi görerek yaz aylarında ısının binaya girmesini engeller, kışın ise içeriye sıcaklık girişini sağlar (Aras, 2019). Bu durum, binalarda kullanılan soğutma ve ısıtma enerjisini azaltarak enerji tasarrufu sağlar. Ayrıca, yeşil çatılar, binaların dış cephesine ek bir izolasyon tabakası ekleyerek enerji ihtiyacını düşürür (Koca, 2017). Enerji verimliliğini artırmanın yanı sıra, yeşil çatılar, doğrudan elektrik tüketimindeki azalma ile birlikte enerji maliyetlerini de düşürür, bu da şehirdeki genel enerji tüketiminde azalma anlamına gelir. Bunun sonucu olarak, karbon salınımı da önemli ölçüde azalır, çünkü daha az fosil yakıt kullanımı gereklidir.

Ek olarak, yeşil çatılar, suyun buharlaşmasını artırarak çevreyi soğutur. Bu etki, özellikle sıcak iklimlerde daha belirgin hale gelir, çünkü yeşil çatılar, ısı adası etkisini azaltarak çevresel sıcaklıkları dengelemeye yardımcı olur. Bu da binaların iç ortam sıcaklıklarının daha istikrarlı hale gelmesine olanak tanır ve böylece soğutma için harcanan enerji miktarını azaltır (Tohum, 2011).

6.1.2. Karbon Ayak İzi Azaltımı

Yeşil çatılar, karbon ayak izinin azaltılmasına önemli ölçüde katkı sağlar. Bitkiler, fotosentez yoluyla karbondioksit emerek atmosferdeki sera gazı seviyelerinin düşmesine yardımcı olur (Koca, 2017). Bu süreç, özellikle şehirlerin yoğun trafik ve endüstriyel faaliyetlerle yüksek karbon emisyonlarına sahip olduğu alanlarda büyük bir avantaj sunar. Ayrıca, yeşil çatıların yer aldığı şehirlerde, hava kalitesinin iyileşmesi ile birlikte, bu çatılardan kaynaklanan karbon salınımları da önemli ölçüde azaltılabilir. Çatılarda kullanılan bitkilerin karbon tutma kapasitesi, binaların çevresindeki karbon salınımını engelleyerek, doğrudan hava kirliliğini azaltır (Tohum, 2011).

Yeşil çatılar, kentsel alanlarda daha yeşil yüzeyler yaratırken, bu süreç aynı zamanda karbon depolama kapasitesini artırır. Özellikle sedum gibi sukulent bitkiler, düşük bakım gereksinimleri ve yüksek su tutma kapasiteleri sayesinde,

şehirlere ek olarak karbondioksit Emilimini artırır. Bu tür doğal çözümler, fosil yakıtlara dayalı enerji üretiminin azalmasıyla birlikte, şehirlerin karbon ayak izini azaltma hedeflerine katkı sağlar.

6.2. Sosyal ve Psikolojik Etkiler

Yeşil çatılar, sosyal ve psikolojik açıdan da önemli faydalar sağlamaktadır. Bu çatılar, kent sakinlerinin yaşam kalitesini artıran estetik, huzur verici ve psikolojik açıdan olumlu etkiler yaratır. Bu uygulamalar, şehirdeki stres seviyelerini düşürür, sosyal etkileşimi artırır ve genel psikolojik iyileşmeye katkı sağlar (Aras, 2019).

6.2.1. Estetik Doyum

Yeşil çatılar, şehirlerin betonarme yapılarından farklı olarak doğal öğeler sunarak görsel açıdan tatmin edici bir ortam yaratır. Bu doğallık, hem şehir planlaması hem de bina kullanıcıları için önemli bir estetik değer sağlar. Yeşil çatılar, çevreye estetik açıdan katkıda bulunarak, şehirlerin görsel zenginliğini artırır ve şehir sakinlerine doğal bir huzur ortamı sunar. Bunun yanında, yeşil çatılar, peyzaj çeşitliliğini artırarak şehirlere görsel zenginlik katmaktadır. Şehirlerin betonlaşmış yapılarında doğal yeşil alanların eksikliği, görsel kirlenmeye yol açarken, yeşil çatılar bu eksikliği giderir ve şehir peyzajını güzelleştirir (Koca, 2017).

Yeşil çatılar, insanların doğa ile daha fazla etkileşimde bulunmalarını sağlar ve bu durum, özellikle yüksek yoğunluklu şehirlerde psikolojik rahatlama sağlar. Ayrıca, çatılarda yer alan yeşil alanlar, insanların zihinsel sağlığı üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Doğal yeşil ortamların bulunması, stresin azalmasına ve daha yüksek yaşam memnuniyetine yol açmaktadır (Tohum, 2011).

6.2.2. Kullanıcı Psikolojisine Katkılar

Yeşil çatılar, doğayla iç içe olma hissini güçlendirerek kullanıcıların psikolojik iyileşmelerine katkı sağlar. Şehirlerin yoğun temposu ve betonlaşmış yapıları, insan psikolojisi üzerinde olumsuz etkiler yaratabilirken, doğa ile etkileşimde bulunmak, bu olumsuz etkileri azaltır. Yapılan araştırmalar, doğayla iç içe olmanın stres seviyelerini azalttığını, odaklanmayı artırdığını ve genel olarak ruh halini iyileştirdiğini göstermektedir (Aras, 2019). Doğal unsurların insan psikolojisi üzerindeki olumlu etkileri, yeşil çatılar gibi çözümlerle somut bir hale gelmektedir.

Yeşil çatılar, şehirlerde doğa eksikliği yaşayan insanlar için önemli bir yaşam kalitesi iyileştiricisi olarak öne çıkmaktadır. Bu çatılar, özellikle kalabalık ve yoğun yapıli çevrelerde doğa ile etkileşimi teşvik ederek, insanların çevresel bağlarını güçlendirir. Ayrıca, yeşil alanların artırılması, bireylerin toplumsal ilişkilerini güçlendirir ve sosyal etkileşimi artırır (Tohum, 2011).

Bu bağlamda, yeşil çatılar, şehir sakinlerinin stres düzeylerini düşürmenin yanı sıra, sosyal bağları güçlendirerek toplum içinde daha sağlıklı bir psikolojik ortam yaratır. Çatıdaki yeşil alanlar, sakinlerin doğa ile etkileşimde bulunmalarına olanak tanıyarak, şehir hayatının zorluklarından kaçış sağlayan küçük ama etkili bir alan oluşturur.

6.3. Ekonomik Faydalar

Yeşil çatılar, uzun vadede önemli ekonomik kazançlar sağlayan uygulamalardır. Hem binaların değerini artırır hem de bakım ve enerji maliyetlerini düşürür. Bu çatılar, şehirlerdeki binaların enerji verimliliğini artırırken, aynı zamanda çevreye sağladığı katkılarla birlikte, ekonomik anlamda da geri dönüşüm sağlar.

6.3.1. Bina Değerine Katkıları

Yeşil çatılar, binaların değerini artırarak yatırımcılar ve mülk sahipleri için ekonomik faydalar sağlar. Yeşil çatıların estetik ve çevresel faydalarının yanı sıra, binaların pazarlanabilirliğini artırdığı, uzun vadede kira gelirlerini yükselttiği de gözlemlenmektedir (Aras, 2019). Bunun yanı sıra, yeşil çatılar, binalara katma değer katarak, özellikle şehir merkezlerinde daha yüksek bir satış fiyatına ulaşılmasına olanak tanır. Bu, yeşil çatıların sağladığı enerji tasarrufu ve sürdürülebilirlik gibi avantajlarla desteklenmektedir.

Yeşil çatılar, çevresel faydalarının ötesinde, mülk sahipleri için daha düşük bakım maliyetleri ve daha yüksek değer artışı sağlar. Ayrıca, yeşil çatılar, şehir merkezlerinde doğal yaşam alanlarının artmasıyla birlikte, çevredeki mülklerin değerini artırır. Bu da, yeşil çatının sadece çevreye değil, ekonomi üzerindeki olumlu etkilerini de gösterir (Koca, 2017).

6.3.2. Uzun Vadeli Maliyet Tasarrufları

Yeşil çatılar, uzun vadede önemli maliyet tasarruflarına yol açmaktadır. İlk kurulum maliyetleri yüksek olsa da, enerji verimliliği, bakım maliyetleri ve su yönetimi gibi alanlarda tasarruf sağlanması sayesinde bu maliyetler zamanla amorti edilebilir (Koca, 2017). Ayrıca, yeşil çatılar, binaların ömrünü uzatarak,

bakım ve onarım maliyetlerini düşürür. Örneğin, yeşil çatıların su yalıtımı sağlama kapasitesi, çatının ömrünü uzatır ve binanın uzun vadede daha az hasar görmesini sağlar (Aras, 2019).

7.YEŞİL ÇATI SİSTEMLERİNİN GELECEĞİ

Yeşil çatı sistemlerinin geleceği, çevresel sürdürülebilirlik, teknolojik yenilikler ve kentsel planlama stratejilerindeki gelişmelerle şekillenmektedir. Teknolojinin ilerlemesi, yeşil çatılarla ilgili yeni uygulama ve tasarım anlayışlarını doğurmuş; bu uygulamaların çevresel, ekonomik ve sosyal faydalarını artırarak gelecekteki şehir yaşamı için önemli fırsatlar yaratmıştır.

7.1. Akıllı Çatı Sistemleri ve Teknolojik Gelişmeler

Gelecekte, yeşil çatı sistemlerinin daha verimli ve işlevsel hale gelmesi için teknoloji büyük bir rol oynayacaktır. Akıllı çatı sistemleri, çevresel faktörleri algılayarak ve yapay zeka ile yönetilerek, daha dinamik ve adapte olabilen sistemler haline gelecektir. Bu sistemler, çatı üzerindeki bitki örtüsünün su ve besin ihtiyaçlarını sensörler aracılığıyla takip edebilir, enerji tüketimini izleyebilir ve otomatik olarak müdahalelerde bulunarak, yeşil çatının verimliliğini en üst seviyeye çıkarabilir (Koca, 2017).

Özellikle veri analitiği ve IoT (Nesnelerin İnterneti) gibi teknolojiler, yeşil çatıların bakımı ve performansını izleme açısından önemli yenilikler sunmaktadır. Akıllı sensörler, çatılardaki su birikintilerini tespit edebilir, bitki sağlığını izleyebilir ve gerekli bakım işlemleri için bildirimler gönderebilir. Ayrıca, enerji verimliliği sağlamak amacıyla çatılarda kullanılan malzemeler, daha dayanıklı, geri dönüştürülebilir ve çevre dostu hale gelecektir (Aras, 2019). Bu yenilikler, yeşil çatıların gelecekte daha fonksiyonel ve sürdürülebilir hale gelmesini sağlayacaktır.

7.2. Yeşil Çatıların Sürdürülebilirlik Hedeflerindeki Rolü

Yeşil çatılar, şehirlerin sürdürülebilirliğini destekleyen önemli çözümler arasında yer almaktadır. Küresel iklim değişikliği, su yönetimi sorunları ve biyolojik çeşitliliğin kaybı gibi çevresel sorunlarla mücadele etmek için yeşil çatılar kritik bir rol oynamaktadır. Birleşmiş Milletler'in Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri çerçevesinde, yeşil çatılar özellikle iklim değişikliği ile mücadele, su kaynaklarının korunması ve ekosistem hizmetlerinin sağlanması gibi hedeflere katkı sunmaktadır (Aras, 2019).

Yeşil çatılar, karbon ayak izini azaltma, su tutma kapasitesini artırma ve doğal ekosistemleri destekleme gibi fonksiyonlarıyla, sürdürülebilir şehirlerin yapı taşlarını oluşturmaktadır. Bu tür sistemler, binalarda enerji verimliliğini artırarak fosil yakıt kullanımını azaltır, yağmur suyu yönetimini geliştirerek su kaynaklarını verimli kullanır ve biyolojik çeşitliliği destekler (Tohum, 2011). Ayrıca, yeşil çatı uygulamaları, şehirlerdeki ısı adası etkisini azaltarak yaşam kalitesini artırır ve çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlar.

7.3. Yeşil Çatıların Kentsel Planlama ile Entegrasyonu

Yeşil çatılar, kentsel planlama ve tasarım stratejilerine entegre edilerek, şehirlerin sürdürülebilirliğine önemli katkılarda bulunabilir. Gelecekte, yeşil çatıların şehir planlamasına dahil edilmesi, binalar arası yeşil koridorların oluşturulması ve şehir genelinde ekosistem hizmetlerinin artırılması sağlanacaktır. Kentsel alanlarda, yeşil çatılar yalnızca bireysel binalar için değil, kentsel yeşil altyapı ve doğal su yönetimi sistemleri için de önemli bir bileşen olacaktır (Koca, 2017).

Kentsel entegrasyon, yeşil çatıların planlamada erken aşamalarda dikkate alınmasını gerektirir. Belediyeler ve şehir planlamacıları, yeni yapılan binalarda yeşil çatı uygulamalarını teşvik edebilir ve bu tür projelere yönelik teşvikler ve yönetmelikler oluşturabilir. Ayrıca, yeşil çatıların yaygınlaştırılması, şehirdeki hava kalitesini iyileştirebilir ve kentsel yaşam alanlarında sosyal etkileşimi teşvik edebilir (Aras, 2019). Bu tür uygulamalar, şehirlerin iklim değişikliği ile başa çıkabilme kapasitesini artırırken, aynı zamanda şehirlere estetik ve ekolojik değer katar.

8.SONUÇ

Bu çalışma, yeşil çatı sistemlerinin sürdürülebilir şehirler ve binalar için sunduğu çeşitli avantajları ele alarak, bu teknolojilerin çevresel, sosyal ve ekonomik etkilerini inceledi. Yeşil çatı uygulamaları, iklim değişikliği, enerji verimliliği, su yönetimi ve biyolojik çeşitlilik konularında önemli katkılar sunmaktadır. Yapılan literatür taramaları ve analizler, yeşil çatıların sadece estetik değil, aynı zamanda çevresel, ekonomik ve sosyal faydalar sağladığını göstermektedir. Koca (2017) ve Aras (2019) gibi çalışmalarda, yeşil çatıların çevresel faydalarının geniş kapsamlı olduğu ve kent yaşamına entegrasyonunun kritik önemde olduğu vurgulanmıştır (Aras, 2019; Koca, 2017).

Yeşil çatı sistemlerinin, mikroklimatik düzenlemeler, ısı adası etkisinin azaltılması, yağmur suyu yönetimi ve karbon tutma gibi çevresel faydalarının yanı sıra, kentlerin daha yaşanabilir ve sürdürülebilir olmasına olanak

tanımlanmaktadır. Ayrıca, bu uygulamaların sosyal ve psikolojik etkileri, kentsel yaşamın kalitesini artırmakta ve şehir sakinlerinin psikolojik iyilik halleri üzerinde olumlu sonuçlar doğurmaktadır. Tohum (2011), yeşil çatıların sadece çevresel fayda sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda kullanıcıların estetik ve psikolojik doyumlarını artırdığına dikkat çekmektedir (Tohum, 2011). Çevresel faydaların yanı sıra, yeşil çatılar ekonomik açıdan da bina değerini artırmakta ve uzun vadeli maliyet tasarrufları sağlamaktadır. Aras (2019) bu tür uygulamaların, yapıların ömrü boyunca sağladığı ekonomik avantajları ve enerji verimliliğini vurgulamaktadır (Aras, 2019).

Yeşil çatı türlerinin çeşitlenmesi, modüler sistemler ve akıllı çözümlerle birlikte gelecekte daha yaygın hale gelecektir. Akıllı teknolojiler, bu sistemlerin verimliliğini artıracak ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşılmasında kritik bir rol oynayacaktır. Koca (2017) ve Aras (2019), akıllı çatıların, çevresel ve ekonomik verimlilik sağlama potansiyeline sahip olduğunu ve bu alandaki gelişmelerin gelecekte büyük önem taşıyacağını belirtmektedir. Yeşil çatıların kent planlamasında entegrasyonu, şehirlerin çevresel sorunları daha etkin şekilde çözmesine ve kentsel yaşamın kalitesini artırmasına olanak tanıyacaktır (Aras, 2019; Koca, 2017).

Sonuç olarak, yeşil çatı sistemlerinin uygulanması, sürdürülebilirlik hedeflerinin gerçekleştirilmesinde önemli bir araç olarak görülmektedir. Bu sistemlerin daha geniş bir şekilde benimsenmesi için kamu ve özel sektör işbirliklerinin güçlendirilmesi, teşviklerin artırılması ve toplumsal farkındalığın yükseltilmesi gerekmektedir. Gelecekte, yeşil çatıların, ekosistem hizmetlerinin arttığı, sürdürülebilir kentlerin inşa edilmesinde önemli bir rol oynayacağı öngörülmektedir (Aras, 2019; Koca, 2017).

KAYNAKÇA

- Akkemik, Ü., Alp, M. A., Sevgi, O., ve Ekşi, M. (2021). *KENTSEL YEŞİL ALAN HESAPLAMASINDA KULLANILAN BAZI TERİMLER ÜZERİNE KISA BİR DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER*.
- Aras, B. B. (2019). Kentsel Sürdürülebilirlik Kapsamında Yeşil Çatı Uygulamaları. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(1), 469-504.
<https://doi.org/10.33206/mjss.474314>
- Demirci, E. S. (2019). *YEŞİL ÇATILARIN SÜRDÜRÜLEBİLİR KENT TASARIMINA OLAN ETKİSİ*.
- Ekşi, M. (2014). *ÇATI BAĞÇESİ KAVRAMI VE TERİM KULLANIMI ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME*.
- Erkul, E. (2012). *YEŞİL ÇATI SİSTEMLERİNİN YAPIM AÇISINDAN İRDELENMESİ*.
- Haksever, T. (2019). *Yeşil çatı sistemlerinin sürdürülebilir kentsel dönüşüm projelerine etkilerinin değerlendirilmesi; Kadıköy uygulama örneği* (Master's). Geliş tarihi gönderen
<https://www.proquest.com/docview/2934178479/abstract/F68AA9FD62D242E1PQ/1>
- Koca, A. (2017). *GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ*.
- Külekçi, E. A. (2017). GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE YEŞİL ÇATI SİSTEMLERİ VE YEŞİL ÇATILARDA KALİTE STANDARTLARININ BELİRLENMESİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA. *ATA Planlama ve Tasarım Dergisi*, 1(1), 35-53.
- Onur, M., ve Altuntaş, S. K. (2021). ÇEVRECİ ve YENİLİKÇİ AVM TASARIMLARI KAPSAMINDA ÇATI BAĞÇELERİ. *The Journal of Academic Social Sciences*, 122(122), 393-403.
<https://doi.org/10.29228/ASOS.52787>
- Savaşır, K., ve Cengiz, G. (2018). BİNALARA DEĞER KATAN ESTETİK BİR DOKUNUŞ: ÇATI BAĞÇELERİ. *the Journal of Academic Social Sciences*, 73(73), 360-367. <https://doi.org/10.16992/ASOS.13901>
- Tohum, N. (2011). *Sürdürülebilir Peyzaj Tasarım Aracı Olarak Yeşil Çatılar*. Geliş tarihi gönderen <http://hdl.handle.net/11527/3711>

BÖLÜM 4

Kenevir Bitkisinin Tıbbi Aromatik ve Sağlık Alanında Kullanımı

Volkan Küçük¹ & Muratcan Kayan²

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı, ISPARTA/Türkiye
ORCID: 0000-0002-8245-1686

² Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı, ISPARTA/Türkiye
ORCID: 0000-0002-3990-1370

1. GİRİŞ

Kenevir bitkisi, tarih boyunca hem ekonomik hem de sosyal açıdan önemli bir tarımsal ürün olarak çeşitli alanlarda kullanılmıştır. Antik çağlardan itibaren tekstil, gıda ve tıbbi alanlarda kullanılan kenevir, günümüzde sağlık ve aromaterapi sektörlerinde yeniden popülerlik kazanmıştır (Himmetoğlu, 2020). Bu bitki, özellikle esansiyel yağlar ve biyoaktif bileşenler açısından zengin olması sebebiyle dikkat çekmektedir (Göre ve Kurt, 2021; Şimşek, 2024).

Kenevirin tarımsal potansiyeli, endüstriyel ve çevresel faydalar sağlamasıyla sınırlı kalmamış, aynı zamanda tıbbi ve aromatik özellikleriyle de insan sağlığına katkı sunmuştur (Yıldırım ve Çalışkan, 2020). Bu çalışma, kenevirin tarihçesinden biyolojik özelliklerine, tıbbi ve aromatik potansiyelinden sürdürülebilirliğine kadar kapsamlı bir inceleme sunarak, bu önemli bitkinin sağlık alanındaki rolünü vurgulamayı amaçlamaktadır.

1.1. Kenevir Bitkisinin Tarihçesi

Kenevirin geçmişi, binlerce yıl öncesine dayanmaktadır. Antik çağda, kenevirin hem tekstil hem de tıbbi amaçlarla kullanıldığı bilinmektedir. Örneğin, eski tıbbi metinlerde kenevirin ağrı kesici ve yatıştırıcı özelliklerine sıkça atıf yapılmıştır (Koçinkağ ve Koçinkağ, 2021). Osmanlı döneminde ise kenevir, özellikle iplik ve halat üretiminde önemli bir yere sahip olmuştur (Taşlıgil ve Şahin, 2019).

Modern zamanlarda, kenevirin kullanım alanları endüstriyel ve tıbbi açıdan çeşitlenmiştir. Özellikle, sanayi devrimiyle birlikte kenevir üretiminin artışı, bu bitkinin ekonomik değerini daha da artırmıştır. Ancak, 20. yüzyılın ortalarında yasaklarla karşılaşan kenevir üretimi, son yıllarda yeniden canlanmaya başlamıştır (Şimşek, 2024).

1.2. Kenevirin Tıbbi ve Aromatik Potansiyeli

Kenevirin tıbbi kullanımı, içerdiği biyoaktif bileşenler olan kannabinoidler ve terpenlerle doğrudan ilişkilidir. Kannabinoidlerden CBD (kannabidiol), ağrı, depresyon ve nörolojik hastalıkların tedavisinde büyük bir potansiyel taşımaktadır (Onay, Yıldırım, ve Ekinci, 2020). Bunun yanı sıra, kenevirin esansiyel yağları aromaterapi alanında stres yönetimi ve ruhsal denge sağlamada kullanılmaktadır.

Kenevirin aromatik potansiyeli sadece sağlık sektöründe değil, aynı zamanda kozmetik ürünlerde de kendini göstermektedir. Cilt yenilenmesi, nemlendirme ve

antioksidan özellikleriyle kenevir, kozmetik sektöründe değerli bir bileşen olarak öne çıkmaktadır (Yıldırım ve Çalışkan, 2020).

1.3. Çalışmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmanın temel amacı, kenevir bitkisinin tıbbi ve aromatik özelliklerini literatür taraması ışığında değerlendirmek ve sağlık sektöründeki mevcut ve potansiyel kullanım alanlarını incelemektir. Kenevirin çevresel sürdürülebilirlik açısından sağladığı katkılar, ekonomik değerinin ötesinde, sağlık alanındaki uygulamalarıyla da dikkat çekmektedir (Göre ve Kurt, 2021).

Kenevir, hem ekonomik hem de çevresel açıdan sürdürülebilir bir ürün olarak öne çıkmaktadır. Sağlık ve aromaterapi sektörlerinde artan talepler, bu bitkinin gelecekte daha geniş bir kullanım alanı bulacağını göstermektedir (Onay vd., 2020).

2. KENEVİR BİTKİSİNİN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Kenevir bitkisi, biyolojik yapısı ve adaptasyon yeteneği sayesinde çok çeşitli iklim ve toprak koşullarında yetişebilen önemli bir bitki türüdür. Kenevirin biyolojik özelliklerini anlamak, hem tarımsal hem de tıbbi ve endüstriyel amaçlarla kullanımını optimize etmek açısından büyük önem taşımaktadır.

2.1. Botanik Özellikler

Kenevir bitkisi, Cannabaceae familyasına ait, hızlı büyüyen, tek yıllık bir bitkidir. Bitkinin gövdesi dik, içi boş ve lif açısından zengindir. Yaprakları genellikle elsi yapıda olup alması dikizimlidir. Çiçek yapıları ise genellikle iki evcikli; dişi ve erkek çiçekler ayrı bireylerde bulunur. Dişi çiçekler, yüksek oranda reçine salgılayarak özellikle tıbbi kullanımlar açısından büyük önem taşır (Onay vd., 2020).

Boy, yetiştirme koşullarına bağlı olarak 1 ila 5 metre arasında değişiklik gösterebilen kenevir, büyüme sürecinde çeşitli çevresel faktörlere uyum sağlayabilir. Lif üretimi için yetiştirilen çeşitler daha ince ve uzun bir gövdeye sahipken, tohum üretimi için yetiştirilen bitkiler daha kısa ve dallanmış bir yapı sergiler (Göre ve Kurt, 2021).

2.2. Kenevir Türleri ve Çeşitleri

Kenevir bitkisi, genetik ve biyolojik farklılıklarına göre üç ana tür altında sınıflandırılmaktadır:

- *Cannabis sativa*: Uzun boylu ve ince yapılı olan bu tür, endüstriyel lif ve tohum üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Düşük THC (tetrahidrokannabinol) içeriği ile dikkat çeker ve yasal düzenlemelere uygun yetiştirilebilir.
- *Cannabis indica*: Daha kısa boylu ve yoğun dallı olan bu tür, yüksek THC içeriği ile tıbbi kullanımlar için tercih edilmektedir. Özellikle ağrı yönetimi ve nörolojik rahatsızlıkların tedavisinde kullanımı yaygındır (Kırıcı, 2015).
- *Cannabis ruderalis*: Zorlu iklim koşullarında yetişebilen bu tür, genellikle otomatize çiçeklenme özelliği ve yüksek dayanıklılığı ile bilinmektedir.

Bu üç tür, genetik çalışmalar ve melezleme yoluyla farklı kullanım alanlarına hitap eden hibrit çeşitler oluşturmak için de kullanılmaktadır (Taşlıgil ve Şahin, 2019).

2.3. Büyüme ve Ekolojik İstekler

Kenevir bitkisi, hızlı büyüme yeteneği ve çevresel esnekliği sayesinde tarım açısından avantajlı bir üründür. İdeal yetiştirme koşulları sağlandığında, 3 ila 5 ay gibi kısa bir sürede hasat edilebilir. Kenevirin optimum büyüme sıcaklığı 20-30°C olup, bol güneş ışığı alması büyüme sürecini destekler (Şimşek, 2024).

Toprak açısından, iyi drene edilmiş, organik maddece zengin ve hafif asidik topraklar kenevir için uygundur. Su ihtiyacı ise orta düzeydedir; özellikle genç dönemde düzenli sulama gereklidir, ancak olgunlaşma döneminde aşırı sulamadan kaçınılmalıdır (Himmetoğlu, 2020).

Kenevir, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliği destekleyen bir bitkidir. Toprağın nitrojen kapasitesini artırması, erozyonu önlemesi ve diğer tarım ürünleriyle dönüşümlü ekime uygunluğu, bu bitkinin çevre dostu bir ürün olarak değerlendirilmesini sağlamaktadır (Göre ve Kurt, 2021).

3. TIBBİ KULLANIMLARI

Kenevir bitkisi, içeriğindeki biyokimyasal bileşenler sayesinde tıbbi alanda büyük bir potansiyele sahiptir. Bu bölümde, kenevirin tıbbi bileşenleri ve bu bileşenlerin çeşitli hastalıkların tedavisindeki etkileri ele alınmaktadır.

3.1. Tıbbi Bileşenler: Kannabinoidler (THC, CBD vb.)

Kenevirin tıbbi kullanımını mümkün kılan en önemli bileşenler, bitkinin reçinesinde bulunan kannabinoidlerdir. Kannabinoidler, bitkide doğal olarak bulunan ve insan vücudundaki endokannabinoid sistemi ile etkileşime giren biyokimyasal bileşiklerdir. Kenevirde en yaygın bulunan iki temel kannabinoid:

- Tetrahidrokannabinol (THC): Psikoaktif özelliklere sahip olup, özellikle ağrı yönetimi, mide bulantısını azaltma ve iştah artırma gibi etkiler göstermektedir (Onay vd., 2020).
- Kannabidiol (CBD): THC'nin aksine psikoaktif olmayan bu bileşik, anti-enflamatuar, antikonvülsan ve anksiyolitik özelliklere sahiptir (Göre ve Kurt, 2021).

Bunun dışında, kenevirde daha az miktarda bulunan CBG (Kannabigerol) ve CBC (Kannabikromen) gibi diğer kannabinoidler de terapötik etkiler sunmaktadır. Bu bileşenler, özellikle sinir sistemi hastalıklarında ve bağışıklık sisteminin düzenlenmesinde önemlidir (Himmetoğlu, 2020).

3.2. Ağrı Yönetimi ve Anti-enflamatuar Etkileri

Kenevirin ağrı yönetimindeki rolü, hem THC hem de CBD'nin vücuttaki ağrı algısını düzenleyen sinir yolları üzerindeki etkilerine dayanmaktadır. THC, merkezi sinir sistemindeki kannabinoid reseptörlerini uyararak ağrı sinyallerinin iletimini azaltır. CBD ise, periferik sinir sisteminde anti-enflamatuar etki göstererek inflamasyon kaynaklı ağrıyı hafifletir (Şimşek, 2024).

Kronik ağrıya sahip hastalarda, özellikle kanser, artrit ve fibromiyalji gibi durumlarda kenevir bazlı tedavilerin etkili olduğu birçok klinik çalışma ile kanıtlanmıştır (Kırcı, 2015). Ayrıca, CBD'nin inflammatuar sitokin üretimini baskıladığı ve bu nedenle inflammatuar hastalıkların tedavisinde kullanılabileceği vurgulanmaktadır (Taşlıgil ve Şahin, 2019).

3.3. Nörolojik ve Psikiyatrik Hastalıklarda Kullanımı

Kenevir, nörolojik ve psikiyatrik rahatsızlıkların tedavisinde umut verici bir bitkidir. Özellikle CBD, epilepsi gibi nöbet bozukluklarının kontrol altına alınmasında etkili bulunmuştur. ABD Gıda ve İlaç Dairesi (FDA), CBD bazlı bir ilaç olan Epidiolex'i, Lennox-Gastaut ve Dravet sendromları gibi tedaviye dirençli epilepsi türleri için onaylamıştır (Onay vd., 2020).

Psikiyatrik hastalıklarda ise CBD'nin anksiyolitik etkileri öne çıkmaktadır. Kaygı bozukluğu, travma sonrası stres bozukluğu (TSSB) ve depresyon tedavisinde kullanılan CBD, serotonin reseptörleri ile etkileşime girerek ruh hali üzerinde olumlu etkiler sağlamaktadır (Göre ve Kurt, 2021). Ayrıca, THC'nin kontrollü dozlarda kullanımı ile Parkinson hastalığı gibi motor kontrol bozukluklarının semptomlarının hafifletildiği gösterilmiştir (Himmetoğlu, 2020).

3.4. Kanser Tedavisi ve Destekleyici Tıp Uygulamaları

Kenevirin kanser tedavisindeki rolü, hem doğrudan antikanser etkileri hem de tedaviye destekleyici uygulamalar üzerinden değerlendirilmektedir. THC ve CBD, kanser hücrelerinin büyümesini durdurma ve programlanmış hücre ölümünü (apoptoz) indükleme potansiyeline sahiptir (Şimşek, 2024). Özellikle THC, bazı kanser türlerinde tümör büyümesini baskılayıcı etkiler göstermektedir (Taşlıgil ve Şahin, 2019).

Destekleyici tedavilerde ise kenevir, kemoterapinin yan etkilerini hafifletmede yaygın olarak kullanılmaktadır. THC'nin mide bulantısını ve kusmayı önleyici etkileri, kanser tedavisi gören hastalarda yaşam kalitesini artırmaktadır. Benzer şekilde, CBD'nin iştah açıcı ve yatıştırıcı etkileri de bu süreci desteklemektedir (Kırıcı, 2015).

Kanser tedavisinde kenevir kullanımına dair yapılan çalışmalar, bu bitkinin hem klasik tedavilere ek olarak hem de bireysel tedavi planlarının bir parçası olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir. Ancak, doğru doz ve bileşen oranlarının belirlenmesi için daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır (Onay vd., 2020).

4.AROMATİK KULLANIMLARI

Kenevir bitkisi, yalnızca tıbbi ve endüstriyel alanlarda değil, aynı zamanda aromatik özellikleriyle de geniş bir kullanım yelpazesine sahiptir. Kenevirin aromatik özellikleri, özellikle esansiyel yağlar, kozmetik ürünler ve diğer aromatik bileşiklerin elde edilmesinde kullanılmaktadır.

4.1. Esansiyel Yağlar ve Ekstraktlar

Kenevir bitkisinin çiçeklerinden ve yapraklarından elde edilen esansiyel yağlar, çeşitli aromaterapi uygulamaları ve sağlık ürünlerinde tercih edilmektedir. Bu yağların içerisinde terpenler, kenevire özgü aromayı sağlayan temel bileşenlerdir.

Kenevir terpenleri arasında öne çıkanlar:

- Mirilin: Yatıştırıcı ve rahatlatıcı özelliklere sahiptir.
- Limonen: Antidepresan ve stres giderici etkileriyle bilinir.
- Beta-Karyofilen: Anti-enflamatuar etkisi nedeniyle cilt bakım ürünlerinde sıklıkla kullanılır (Göre ve Kurt, 2021).

Kenevir esansiyel yağlarının doğal ve bitkisel içerikleri, sentetik aromatik maddelere kıyasla daha güvenli bir seçenek olarak değerlendirilmektedir. Özellikle uyku düzenleyici, stres giderici ve kas gevşetici etkileri nedeniyle bu yağlar aromaterapi ürünlerinin önemli bir bileşenidir (Himmetoğlu, 2020).

4.2. Kenevir Tabanlı Ürünler: Kokular ve Kremler

Kenevir bazlı aromatik ürünler, parfüm ve krem gibi kozmetik ürünlerde giderek daha fazla kullanılmaktadır. Kenevir özlerinin hoş ve doğal kokuları, parfümlerin baz notalarını oluşturmak için idealdir. Özellikle, limonen ve pinene gibi terpenler kenevir kokusuna benzersiz bir karakter kazandırır (Şimşek, 2024).

Kenevir bazlı kremler ise, hem aromatik hem de tıbbi özellikleriyle ön plana çıkmaktadır. Bu kremler, terpenlerin ciltteki iltihaplanmayı azaltıcı etkileri nedeniyle yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ayrıca, cildi nemlendirme ve yenileme özellikleri, kenevir yağının kozmetik sektöründe vazgeçilmez bir bileşen haline gelmesini sağlamaktadır (Onay vd., 2020).

4.3. Kozmetik Sektöründeki Kullanımı

Kozmetik sektöründe, kenevir bitkisinden elde edilen yağlar ve terpenler, doğal ve çevre dostu ürünlere olan talebin artmasıyla daha fazla ilgi görmektedir. Kenevir yağları, yüksek oranda omega-3 ve omega-6 yağ asitleri içerir. Bu özellik, cildi besleyen ve nemlendiren ürünlerin geliştirilmesinde büyük bir avantaj sağlamaktadır (Kırıcı, 2015).

Kenevir bazlı kozmetik ürünler arasında:

- Nemlendiriciler: Cildin doğal nem dengesini korur ve hassas ciltlerde güvenle kullanılabilir.
- Anti-aging Kremler: Antioksidan özellikleri sayesinde yaşlanma belirtilerini azaltır.
- Şampuan ve Saç Bakım Ürünleri: Saç derisini besler ve sağlıklı saç büyümesini destekler.

Son yıllarda yapılan araştırmalar, kenevir yağının cilt bariyerini güçlendirdiğini ve çevresel stres faktörlerine karşı koruma sağladığını göstermektedir (Taşlıgil ve şahin, 2019). Bu durum, kenevirin sadece tıbbi değil, aynı zamanda estetik ve kozmetik alanlardaki önemini de artırmaktadır.

5.SAğLIK ALANINDAKİ DİğER KULLANIMLARI

Kenevir bitkisi, tıbbi ve aromatik özelliklerinin yanı sıra sağlık alanında farklı şekillerde kullanılmaktadır. Gıda takviyeleri, bağışıklık sistemi üzerinde olumlu etkiler ve psikolojik destek sağlama potansiyeli, bu bitkinin sağlık sektöründeki önemini artırmaktadır.

5.1. Gıda Takviyeleri ve Beslenme Ürünleri

Kenevir tohumu, yüksek protein içeriği ve dengeli omega-3 ile omega-6 yağ asitleri oranıyla beslenme açısından son derece değerlidir. Özellikle vegan ve vejetaryen bireyler için ideal bir protein kaynağı olarak önerilmektedir.

- Kenevir protein tozu: Kas gelişimini desteklemek ve günlük protein ihtiyacını karşılamak için sporcular arasında popülerdir (Göre ve Kurt, 2021).
- Kenevir tohumu yağı: Salata sosları, smoothie'ler ve sağlıklı atıştırmalık ürünlerde kullanılarak esansiyel yağ asitleri açısından zengin bir diyetin parçası haline gelmiştir (Himmetoğlu, 2020).

Ayrıca kenevir bazlı gıda ürünleri, gluten içermemesi ve alerjenik özelliklerinin düşük olması sayesinde geniş bir tüketici kitlesine hitap etmektedir (şimşek, 2024).

5.2. Bağışıklık Sistemine Etkileri

Kenevir bileşenleri, bağışıklık sisteminin düzenlenmesinde önemli rol oynar. Özellikle CBD, bağışıklık sistemi üzerinde modölatör etkiler göstererek inflamasyonu azaltır ve otoimmün hastalıklarda terapötik faydalar sağlar.

CBD'nin bağışıklık sistemi üzerindeki etkileri řu şekilde özetlenebilir:

- Anti-enflamatuar özellikler: Bağışıklık hücrelerinde inflamatuvar sitokinlerin üretimini baskılar (Kırıcı, 2015).
- Otoimmün hastalıklar: Romatoid artrit ve multipl skleroz gibi bağışıklık sistemiyle ilişkili hastalıklarda semptomları hafifletir (Taşlıgil ve şahin, 2019).

Kenevirin bu etkileri, bağışıklık sistemini destekleyen doğal ürünlerin geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Onay vd., 2020).

5.3. Ruh Sağlığı ve Psikolojik Rahatlama Sağlayan Etkiler

Kenevirin ruh sağlığı üzerindeki olumlu etkileri, özellikle CBD'nin stres ve anksiyete bozukluklarını azaltıcı özellikleriyle ilişkilendirilmiştir. CBD, serotonin reseptörleriyle etkileşime girerek beyin kimyasını dengeleyebilir ve böylece psikolojik rahatlama sağlayabilir (Göre ve Kurt, 2021).

- Anksiyolitik etkiler: Klinik çalışmalarda CBD'nin sosyal kaygı ve travma sonrası stres bozukluğu (TSSB) tedavisinde etkili olduğu görülmüştür (Şimşek, 2024).
- Uyku düzenleyici etkiler: CBD, uyku kalitesini artırarak stresin yol açtığı uykusuzluk problemlerini hafifletebilir (Himmetoğlu, 2020).
- Duygusal denge: CBD, günlük hayattaki stres faktörleriyle başa çıkma yeteneğini artırır ve sakinleştirici bir etki sağlar (Kırıcı, 2015).

Ruh sağlığına yönelik bu olumlu etkiler, kenevirin psikolojik destek sağlayan doğal bir terapi seçeneği olarak benimsenmesini sağlamaktadır.

6.YASAL VE ETİK BOYUTLAR

Kenevir bitkisi, tıbbi, endüstriyel ve aromatik özellikleriyle birçok sektörde geniş bir kullanım alanına sahiptir. Ancak, bu bitkinin geçmişten gelen yasaklarla ilişkilendirilmesi, dünya genelinde yasal düzenlemelerin ve etik tartışmaların ön planda olduğu bir durumu ortaya çıkarmaktadır.

6.1 Dünyada Kenevirin Yasal Durumu

Kenevirin yasal statüsü, ülkeden ülkeye büyük farklılıklar göstermektedir. Bazı ülkelerde tamamen yasaklı iken, diğerlerinde tıbbi, endüstriyel veya kişisel kullanım için çeşitli düzenlemelere tabi tutulmuştur.

- Amerika Birleşik Devletleri: 2018 Tarım Yasası (Farm Bill), endüstriyel kenevir üretimini yasallaştırmış ve THC seviyesi %0.3'ün altında olan ürünlerin serbestçe üretimine izin vermiştir (Göre ve Kurt, 2021). Ancak, tıbbi ve rekreasyonel kullanım eyalet bazında değişiklik göstermektedir.
- Avrupa Birliği: Çoğu Avrupa ülkesi, endüstriyel kenevir üretimini desteklemekte ve THC içeriği %0.2'nin altında olan ürünlerin

kullanımına izin vermektedir. Özellikle Fransa ve Almanya gibi ülkelerde kenevir tıbbi amaçlarla yaygın olarak kullanılmaktadır (Himmetoğlu, 2020).

- Asya ve Ortadoğu: Bazı Asya ülkelerinde (örneğin Tayland) kenevir tıbbi amaçlarla yasal hale gelirken, Orta Doğu'daki birçok ülkede üretim ve kullanım katı yasaklarla karşılanmaktadır (Onay vd., 2020).

Dünya genelinde kenevirin yasallaştırılması tartışmaları, genellikle ekonomik, sağlık ve çevresel faydalarla bağlantılı olarak ilerlemektedir. Ancak uyuşturucu madde olarak kötüye kullanım riski, bu tartışmaların en büyük engellerinden biridir (Kırıcı, 2015).

6.2 Türkiye'de Kenevir Üretimi ve Kullanımına İlişkin Mevzuatlar

Türkiye'de kenevirin üretimi ve kullanımı, tarih boyunca çeşitli kısıtlamalara tabi olmuştur. Ancak son yıllarda, ekonomik ve çevresel faydaları göz önünde bulundurularak mevzuatta bazı düzenlemeler yapılmıştır.

- 2016 Yılı Yönetmeliği: Türkiye'de endüstriyel kenevir üretimi, Tarım ve Orman Bakanlığı'nın izniyle 19 ilde kontrollü olarak yapılabilir. Bu yönetmelik, kenevirin yalnızca sanayi ve tıbbi amaçlarla kullanımını kapsamaktadır (Taşlıgil ve Şahin, 2019).
- THC Limiti: Türkiye mevzuatına göre, üretimde THC oranının %0.2'nin altında olması gerekmektedir. Bu düzenleme, kenevirin uyuşturucu olarak kullanımını önlemek amacıyla uygulanmaktadır (Şimşek, 2024).
- Tıbbi Kullanım: Tıbbi kenevir üretimi ve kullanımı sınırlı olsa da, bazı özel izinler kapsamında yapılabilir. Bu durum, özellikle kanser hastaları ve nörolojik rahatsızlıkların tedavisi için CBD bazlı ürünlerin kullanımına olanak sağlamaktadır (Göre ve Kurt, 2021).

Türkiye'nin kenevir üretiminde gelecekteki hedefi, hem ekonomik kazanç hem de çevresel sürdürülebilirlik açısından stratejik bir konuma ulaşmaktır (Himmetoğlu, 2020).

6.3 Etik Sorunlar ve Toplum Algısı

Kenevirin üretimi ve kullanımıyla ilgili etik sorunlar, toplum algısı ve kültürel değerlerle doğrudan ilişkilidir.

- Uyuşturucu ile İlişkilendirme: Kenevirin geçmişteki kötüye kullanımı, toplumda bitkinin potansiyel faydalarını gölgede bırakmıştır. Bu algı, özellikle tıbbi kenevirin kabul görmesinde önemli bir engel oluşturmaktadır (Onay vd., 2020).
- Adil Erişim: Kenevir tabanlı ürünlerin yasal hale getirilmesi, bu ürünlere erişim konusunda ekonomik eşitsizlikleri beraberinde getirebilir. Daha düşük gelirli kesimlerin tıbbi ve endüstriyel kenevir ürünlerine ulaşma konusunda zorluk yaşama ihtimali bulunmaktadır (Kırııcı, 2015).
- Doğru Bilgilendirme: Toplumda kenevir hakkında yeterli bilgi eksikliği, yanlış anlaşılmalara ve önyargılara neden olmaktadır. Bu durum, kenevirin potansiyel faydalarının doğru bir şekilde tanıtılmasını gerektirir (Taşlıgil ve Şahin, 2019).

Etik boyutlar, yalnızca toplum algısıyla sınırlı kalmayıp, çevresel sürdürülebilirlik, ekonomik adalet ve yasal düzenlemelerin şeffaflığı gibi konuları da içermektedir. Bu nedenle, kenevirle ilgili politikaların geliştirilmesinde çok yönlü bir yaklaşıma ihtiyaç duyulmaktadır.

7.SONUÇ VE ÖNERİLER

7.1.Sonuç

Kenevir bitkisi, tarih boyunca ekonomik, tıbbi ve endüstriyel alanlarda önemli bir kaynak olmuş, günümüzde ise sağlık ve aromatik sektörlerinde sunduğu potansiyel nedeniyle yeniden ilgi odağı haline gelmiştir. Yapılan literatür taramaları, kenevirin biyoaktif bileşenler (CBD ve THC gibi kannabinoidler) içermesi nedeniyle sağlık alanında çeşitli hastalıkların tedavisinde önemli bir rol oynadığını ortaya koymaktadır (Onay vd., 2020; Şimşek, 2024). Özellikle ağrı yönetimi, anti-enflamatuar etkiler, nörolojik hastalıkların tedavisi ve kanserle mücadelede destekleyici rolü, bu bitkinin tıbbi önemini vurgulamaktadır (Göre ve Kurt, 2021; Himmetoğlu, 2020).

Aromatik kullanımları açısından bakıldığında, kenevir esansiyel yağlarının kozmetik sektöründe yaygın bir şekilde kullanıldığı ve bu alanda yenilikçi ürünlerin geliştirildiği görülmektedir. Esansiyel yağların cilt yenileyici, yatıştırıcı ve rahatlatıcı etkileri, kenevir tabanlı ürünlerin popülerliğini artırmaktadır (Yıldırım ve Çalışkan, 2020). Ayrıca, kenevirin gıda takviyelerinde ve beslenme ürünlerinde bağışıklık sistemini destekleyici etkileri olduğu da belirlenmiştir (Göre ve Kurt, 2021; Taşlıgil ve Şahin, 2019).

Bununla birlikte, kenevirin potansiyelinin tam anlamıyla değerlendirilmesi için yasal ve etik engellerin aşılması gerekmektedir. Dünya genelinde bazı ülkelerde kenevirin tıbbi kullanımıyla ilgili düzenlemeler geliştirilmiş olsa da, Türkiye gibi ülkelerde bu konuda daha kapsamlı bir yaklaşım gereklidir. Literatürdeki çalışmalar, kenevir üretimi ve kullanımına ilişkin toplumdaki önyargıların, bilgi eksikliğinin ve mevzuatın bu bitkinin etkin kullanımını sınırladığını göstermektedir (Kırıcı, 2015; Koçinkağ ve Koçinkağ, 2021).

7.2.Öneriler

Kenevir bitkisinin tıbbi, aromatik ve sağlık alanındaki potansiyelinden tam anlamıyla yararlanmak için aşağıdaki adımların atılması gerekmektedir:

- Araştırma ve Geliştirme Faaliyetleri: Kenevirin tıbbi etkileri ve uzun vadeli faydaları hakkında daha fazla bilimsel araştırma yapılmalıdır. Özellikle kontrollü klinik deneylerle desteklenen bulgular, kenevirin kullanımını yaygınlaştıracaktır (Onay vd., 2020).
- Yasal Düzenlemeler: Kenevirin üretimi ve kullanımıyla ilgili daha şeffaf ve uygulanabilir yasal çerçeveler oluşturulmalı, bu bitkinin sağlık sektörü için erişilebilirliği artırılmalıdır (Taşlıgil ve Şahin, 2019).
- Toplum Bilinçlendirme: Halk arasında kenevirin tıbbi ve aromatik değerleri konusunda farkındalık oluşturulmalı, önyargılar ve bilgi eksiklikleri giderilmelidir. Özellikle sağlık profesyonelleri ve akademisyenler tarafından daha fazla bilgilendirme yapılmalıdır (Kırıcı, 2015).

Sonuç olarak, kenevir bitkisi, doğru yönetim stratejileri ve bilimsel çalışmalarla desteklendiğinde, hem sağlık sektöründe hem de ekonomik kalkınmada sürdürülebilir bir kaynak olma potansiyeline sahiptir. Dünya genelinde yeniden artan kenevir üretimi ve kullanımına yönelik ilgi, bu bitkinin önümüzdeki yıllarda daha geniş kullanım alanlarına yayılacağını göstermektedir (Göre ve Kurt, 2021; Himmetoğlu, 2020).

KAYNAKÇA

- Göre, M., ve Kurt, O. (2021). Bitkisel Üretimde Yeni Bir Trend: Kenevir. *International Journal of Life Sciences and Biotechnology*, 4(1), 138-157. <https://doi.org/10.38001/ijlsb.789970>
- Himmetoğlu, M. F. (2020). Eski Çağda Kenevir Bitkisinin Kullanım ve Yayılımı Hakkında Yeni Bir Değerlendirme. *History Studies International Journal of History*, 12(3), 1129-1142. <https://doi.org/10.9737/hist.2020.871>
- Kırıcı, S. (2015). Türkiye’de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Genel Durumu. *TÜRKTOB*, 4(15). Geliş tarihi gönderen <https://avesis.cu.edu.tr/yayin/2f0c56fb-474a-4043-b40c-dc974fa847da/turkiyede-tibbi-ve-aromatik-bitkilerin-genel-durumu>
- Koçinkağ, M., ve Koçinkağ, V. G. (2021). *ESKİ TIP ESERLERİNDE KENEVİR BITKİSİ: TIBBİ AMAÇLI KULLANIMI*.
- Onay, A., Yıldırım, H., ve Ekinci, R. (2020). (PDF) *Kenevir, Cannabis sativa L.* Geliş tarihi gönderen https://www.researchgate.net/publication/341946533_Kenevir_Cannabis_sativa_L
- Şimşek, D. C. (2024). *Kenevir, Kannabinoidler ve Terpenler: Kısa Bir Genel Bakış*.
- Taşılgıl, N., ve Şahin, G. (2019). Developments and restoration of hemp (*Cannabis sativa L.*) cultivation in Turkish agriculture. İçinde B. Gönençgil, T. Ertek, İ. Akova, ve E. Elbaşı, *1st Istanbul International Geography Congress Proceedings Book* (ss. 456-478). Istanbul University Press. <https://doi.org/10.26650/PB/PS12.2019.002.045>
- Yıldırım, S., ve Çalışkan, U. K. (2020). *Kenevir ve sağlık alanında kullanımı*. Geliş tarihi gönderen <https://doi.org/10.33483/jfpau.559665>

BÖLÜM 5

İç Mekânlarda Biyofilik Tasarımın Rolü: Farklı Yapı Türlerinde Kullanıcı Deneyimi ve Mekânsal İyileşme

Osman Perçin¹ & Zeynep Koç²

¹ Doç. Dr., Necmettin Erbakan Üniversitesi, Güzel Sanatlar ve Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, ORCID: 0000-0003-0033-0918

² Doktora Öğrencisi, Hacettepe Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, ORCID ID: 0000-0002-3833-3877

GİRİŞ

Geçmişten günümüze insanoğlu yaşam alanlarını değiştirerek daha konforlu ve yaşanabilir kılmanın yollarını aramış, bu yöndeki çabalarını yaşam boyunca sürdürmüştür. İnsanoğlunun konforlu alanlarda yaşama ve binaların kullanım kolaylığını artırma isteği, mekânların gelişmesine, öte yanda da onların doğadan daha fazla kopmasına neden olmuştur. Kullanıcıların yaşam alanlarındaki deneyimleri farklıdır, o nedenle mekânsal ihtiyaçları ve talepleriyle ilgili çok fazla sayıda tercihleri bulunmaktadır. Mekân tasarımının en önemli amaçlarından birisi de, yaşam alanlarında kullanıcıların gereksinimlerinin en iyi şekilde karşılanarak refahının artırılmasıdır (Caan, 2011). Modern yaşam tarzının etkisi ve belirli zorunluluklar nedeni ile günümüz insan yaşamının çoğu konut, ofis, işyeri, alışveriş merkezi, kamu binaları, sağlık yapıları, okul, restoran, kafe ve eğlence mekânları gibi kapalı alanlarda geçmektedir. Yaşam alanlarında yapılı çevrenin insanın günlük yaşam aktiviteleri ve refahı üzerinde önemli etkilere sahip olduğu bilinen yaygın bir gerçektir. İnsanoğlu farklı ortamlarda yaşamını sürdürebilmekte, kendisinin sağlığı ve refahı yaşanan mekanların kalitesi ile doğrudan ilişkili olmaktadır (Lopez, 2012). İnsanların yaşam alanlarına kendi istekleri doğrultusunda doğal unsurların dahil edilmesi onların sağlık ve refahını artırmada etkili yöntemlerden birisi olabilir. Bu bağlamda kullanıcıların kapalı alanlardaki değişen ihtiyaçlarının karşılanması, verimliliklerinin ve yaşam kalitesinin artırılması bakımından doğa odaklı tasarım anlayışı büyük öneme sahiptir. Doğa, modern mimarlık tarihinin en önemli mimarlardan birisi olan Frank Lloyd Wright'a önemli bir ilham kaynağı olmuş ve "*Doğayı inceleyin, doğayı sevin, doğaya yakın kalın, sizi asla yarı yolda bırakmaz*" ifadesi ile tasarımlarda doğanın ilham alınması gereken önemli bir unsur olduğunu belirtmiştir (Chowdhury, 2019).

Biyofili hipotezi, insan ve doğa arasında doğuştan gelen biyolojik ve genetik bir bağ olduğunu, insanın özünde doğa ile ilişki kurma eğiliminin olduğunu ve bu bağın duygusal bir boyutunun da bulunduğunu ileri sürmektedir (Wilson, 1984). Bu kavram, mimarlık ve iç mekân tasarımı gibi alanları etkileyerek refahı ve üretkenliği artırmak için doğal unsurları inşa edilmiş ortamlara entegre eden biyofilik tasarımın ortaya çıkmasına yol açmıştır (Kellert vd., 2008). Biyofilik tasarım, yapılı çevrede insan-doğa bağlantılarını tasarlama girişiminde biyofilik hipotezi temel alır (Gaekwad vd., 2022). Son yıllarda çeşitli doğal unsurları veya doğanın çağrışımlarını yapılı çevreye entegre ederek bina sakinlerini evrimsel uyumluluk ortamlarına (EEA) yeniden bağlamayı amaçlayan bir mimari tasarım yaklaşımı olan biyofilik tasarım (Aristizabal vd., 2021), doğayla daha derin bir bağlantıyı teşvik ederek mekân tasarımlarında sürdürülebilir ve insan merkezli

yaklaşımları destekler. Aynı bağlamda, onarıcı ortam tasarımı, bir tasarım tepkisinin parçası olarak belirli çevresel özelliklerin kullanılması yoluyla insan sağlığı ve refahı için yararlı ortamlar sağlamaya çalışmaktadır. Araştırmalar, doğal ışık, iç mekân bitkileri ve organik malzemelerin kullanımı gibi biyofilik tasarım stratejilerinin iç mekanlarda stresi azaltmaya, bilişsel performansa ve genel sağlığa katkıda bulunduğunu göstermektedir (Browning vd., 2014). Bu bağlamda doğal ortamların, onarıcı deneyimler için gerekli özellikler açısından oldukça zengin bir kaynak olduğu açıkça görülmektedir (Kaplan, 1995).

Biyofili, modern dünyada bile insanların fiziksel ve zihinsel sağlığı ve refahı için kritik öneme sahip olmaya devam eden, doğayla bağ kurmaya yönelik içsel insan eğilimi olarak değerlendirilmektedir. Bir başka deyişle biyofili, insanların fiziksel, zihinsel sağlığı ve refahının doğaya bağlı olma eğilimi olarak tanımlanabilmektedir (Kellert ve Wilson, 1993). Hem geçmiş hem de günümüzde birçok kültürde, doğaya olan düşkünlüğü yansıtan davranışlar gözlemlenebilmektedir. Örneğin, eski Mısır'dan kalma mezar resimleri ve Pompei kalıntılarından anlaşıldığı kadarıyla, insanların 2.000 yıldan daha önce evlerine ve bahçelerine bitki getirdikleri bilinmektedir (Grinde ve Patil, 2009). Cennet Bahçeleri olarak da adlandırılan eski Pers Bahçeleri'nde, su ve bitkisel elemanlar kullanılarak zenginleştirilen kapalı avlu tasarımlarıyla duysal ve psikolojik faydalar sağlayan sakin alanlar oluşturulmuştur (Moynihan, 1979). Benzer şekilde Zen tapınaklarında da geleneksel Japon mimarisinde yer alan ahşap ve taş gibi doğal malzemeler kullanılmış iç ve dış mekanlar arasındaki sınırlar bulanıklaştırılarak doğayla uyum teşvik edilmiştir (Nute, 1993). Orta Çağ İslam mimarisinde ise, iç avlular, gölgeli yürüyüş yolları ve su elemanları gibi unsurlar estetik bir görünüm sağlarken aynı zamanda serinletici mikro iklimler yaratmak için kullanılmıştır (Grabar, 1996). Günümüzde ise çoğu şehirlerde, çevreyi iyileştirmek ve çevre sağlığını korumak için ağaçlar dikilmiş, parklar kurulmuş ve iç mekân tasarımlarına doğayı entegre eden tasarımlar daha da artış göstermiştir. Yaşam alanlarına doğa unsurlarını ekleme eğilimi, evrensel bir insan özelliği gibi görünmektedir. Bu bağlamda yapıları çevrelerin doğal ortamdan uzaklaştırma eğiliminde olduğu ve bu konuda insanların bir şeyler yapabilecek kadar zengin olduğunu söylenebilir (Manaker, 1996; Kellert, 2005; Grinde ve Patil, 2009).

Modern dünyanın hızla kentleşen yapısı insanların kapalı mekanlarda daha fazla zaman harcamasına yol açmakta ve bu durum da doğayla bağlarının azalmasına sebep olmaktadır. Doğa ile yaşanan bu bağ zayıflığı fizyolojik ve psikolojik etkilere neden olmaktadır (Sandifer vd., 2015). Son yıllarda bu alanda yapılan bilimsel çalışmalar, doğayla olan ilişkinin artması ve doğada geçirilen

deneyimlerin insan sağığı ve refahı için faydalı olabileceğini ortaya koymaktadır. Bunun dışında, biyofilinin bu yönlerinin insanın genel refah duygusunu iyileştirdiğı ve fizyoloji üzerinde olumlu etkiler oluşturduğı, kullanıcıların üretkenliğini, yaratıcılığını, fiziksel ve psikolojik refahını arttırdığı ve olumlu sonuçlar doğurduğunu doğrulayan deneysel kanıtlar da bulunmaktadır (Fuller vd., 2007; Kellert, 2008, Brown vd., 2013). Günümüzde kentleşme artmaya devam ettikçe bireyleri iç mekân tasarımı aracılığıyla doğayla yeniden buluşturma gerekliliğı giderek daha kritik hale gelmektedir. Bu nedenle biyofilik tasarım yalnızca estetik ve deneyimsel bir yaklaşımı değil aynı zamanda daha sağııklı ve daha sürdürülebilir iç mekân ortamları yaratmak için bilimsel olarak desteklenen bir stratejiyi temsil etmektedir.

Biyofilik Tasarım Elemanları

İnsanlık doğayla yakın ilişki içinde gelişir ve bu ilişkinin niteliğı her bireyin veya toplumun ifade ettiğı duygulara, düşüncelere, kültüre ve sağığa yansımaktadır. Biyofilik tasarım, insanın doğal sistemler ve süreçlerle ilişki kurma konusundaki doğal yakınlığının inşa edilmiş çevrenin tasarımına aktarılması için bilinçli bir girişim olarak değerlendirilmektedir (Kellert, 2012). Biyofilik tasarımın iki temel boyutu tanımlamakta olup, bu iki boyutla ilgili olarak altı biyofilik tasarım unsuru sunulmakta ve bunlar da yaklaşık 72 biyofilik tasarım özelliğı ile ilişkilendirilmektedir. Biyofilik tasarımın ilk temel boyutu, doğrudan, dolaylı veya sembolik olarak insanın doğaya olan doğal yakınlığını yansıtan inşa edilmiş çevredeki şekiller ve formlar olarak tanımlanan organik veya doğalcı bir boyuttur. Doğrudan deneyim, gün ışığı, bitkiler, hayvanlar, doğal yaşam alanları ve ekosistemler gibi doğal çevrenin kendi kendini idame ettiren özellikleriyle nispeten yapılandırılmamış temas anlamına gelir. Dolaylı deneyim ise hayatta kalmak için sürekli insan girdisi gerektiren doğayla teması içerir. Sembolik veya dolaylı deneyim, gerçek doğayla gerçek bir teması içermez, bunun yerine doğal dünyanın görüntü, resim, video, metafor ve daha fazlası aracılığıyla temsilini içerir. Biyofilik tasarımın ikinci temel boyutu ise, bir yerin veya coğrafi alanın kültürü ve ekolojisine bağlanan binalar ve manzaralar olarak tanımlanan yere dayalı veya yerel boyuttur. Bu boyut, insanların anlam yüklediğı binaların ve manzaraların bireysel ve kolektif kimliklerinin ayrılmaz bir parçası haline geldiğini, cansız maddeyi metaforik olarak canlı hissettiren ve sıklıkla yaşamı sürdüren bir şeye dönüştürdüğünü vurgulayan bir yer duygusu veya daha iyisi, ruhu olarak adlandırılan şeyi içerir. Yukarıda açıklanan biyofilik tasarımın iki temel boyutu altı biyofilik tasarım öğesiyle ilişkilendirilebilir (Kellert, 2008), bunlar;

- Çevresel özellikler
- Doğal şekiller ve formlar
- Doğal örüntü ve süreçler
- Işık ve mekân
- Mekân bazlı ilişkiler
- Evrimsel insan-doğa ilişkileri (Kellert, 2008);

Çevresel Özellikler: Yapılı çevre veya alanlarla doğal unsurlar olan gün ışığı, bitki, hava, su, doğal malzemeler gibi öğelerin daha fazla entegre edilmesine dayanmaktadır. İnsanoğlu içgüdüsel olarak doğa ile temas etme eğiliminde olmaktadır. Doğanın insan üzerinde doğal ve güçlü bir çekiciliği bulunmaktadır, dolayısıyla doğa, insana her zaman iyi gelmektedir. Bu nedenle farklı doğal çevresel özelliklerin benimsenmesi bireylerin zihinsel ve fiziksel sağlığı üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Tasarlanan mekanlarda çevresel özellikler bakımından bir tasarım özelliği olarak; renk, su, hava, günışığı, bitkiler, hayvanlar, doğal malzemeler, görünüş ve manzaralar, cephe yeşillendirme uygulamaları, jeoloji ve peyzaj, habitatlar ve ekosistemler ve ateş başlıkları altında değerlendirilmektedir. Tüm bu unsurlar insanı doğaya çekmektedir (Kellert, 2008).

Doğal Şekiller ve Formlar: Biyofilik tasarımın ikinci unsuru, doğal şekillerin ve formların tasarım ögesine uygulanmasıdır. Yapılı çevre ve yaşam alanlarının tasarımlarında doğal dünyanın temsillerinin ve simülasyonlarının bulunması, düz kenarlara ve dik açılara bağlı kalmak yerine, doğal özellikleri, doğanın akışkan, organik formlarını taklit eden mekanlar veya tasarım öğelerinin belirginliği dikkat çekmektedir. Dolayısıyla insanlar doğadan, doğal unsurlarla etkileşimde olmaktan, biyomorfik form ve örüntülerden esinlenerek oluşturulmuş yapıları çevrede olmaktan mutluluk duymakta, bu özelliklere sahip mekanlara karşı ilgileri artmakta ayrıca bu mekanlarda daha iyi hissetmektedirler (Ertin Tezgör ve Karakaya Aytin, 2022).

Doğal Örüntü ve Süreçler: Biyofilik tasarım elemanlarından bir diğeri ise doğal örüntüler ve süreçlerdir. Bu tasarım ögesinin temelinde doğal şekillerden ve formlardan farklı olarak, doğada bulunan özelliklerin tasarıma dahil edilmesi ile yapıları veya inşa edilmiş çevrenin nasıl geliştiğine odaklanılmaktadır. Doğa, insanoğlunun karşılaşılabileceği en zengin bilgi kaynağıdır ve doğanın özelliklerinin yapıları çevreye olduğu gibi ya da benzeterek aktarmak, insanlarda

merak, hayal gücü ve keşif, buluş gibi özelliklerin canlanmasına katkı sunmaktadır (Kellert vd., 2008).

Işık ve Mekân: Mekânın algılanmasında en önemli unsurlardan biriside ışıktır. İnsanoğlu etrafını yeterli miktarda ışık ve aydınlıkta görür ve algılar. Bir mekânda görsel olarak algılamanın nitelikli ve sağlıklı olabilmesi için mekânın özelliklerine ve kullanım amacına uygun olarak yeteri kadar aydınlık özelliklerinin sağlanması gerekmektedir (Demircioğlu ve Yılmaz, 2005). Mekân tasarımında en önemli özelliklerden birisi de doğal ve yapay ışık unsurlarıdır. Mekanların tasarlanmasında ve doğru algılanmasında ışık kaynaklarının etkisi göz ardı edilemez. Yapılan çalışmalar doğal ışığın, insanların hem fiziksel hem de psikolojik sağlıklarına iyi geldiği, yapıli çevrede, verimliliklerine, üretkenliklerine ayrıca refahlarına katkıda bulunduğunu, iş tatmini ve devamsızlık oranlarının yanı sıra stres, yorgunluk ve depresyon gibi rahatsızlıkların azaltılmasında etkili olduğu ortaya koymaktadır (Devlin ve Arneill, 2003). İç mekanlar farklı yüzeylerden ve bunların oluşmasına katkı sunan renk, doku, biçim gibi tasarım öğelerinin birbirleriyle olan ilişkilerinin birlikteliğinden meydana gelmektedir. Yaşam alanlarının nitelikli olarak görülebilmesi için, kullanıcılar tarafından mekânın ve yüzeylerin algılanması gerekmektedir. Mekânın algılanmasında ışığın önemi büyüktür. Dolayısı ile ışık ve mekân birbirinden ayrı düşünülemez. Yaşam alanlarındaki malzemelerin renk, biçim, doku gibi özellikleri bulunmakla birlikte bunların algılanmasında en önemli faktörlerden biriside ışıktır. Kullanılan yüzeyler ve ışığın mekân içindeki birbiri ile etkileşimi, mekâna farklı anlamlar kazandırmakta ve kullanıcıda çeşitli algılar oluşturmaya katkı sunmaktadır (Şentürk ve Satıcı, 2021).

Mekân Bazlı İlişkiler: Mekân bazlı ilişkiler ögesi coğrafi bağlamda kültürün ekoloji ile başarılı bir şekilde ilişkilendirilmesini ifade etmektedir. İnsanlar, kaynakları güvence altına alma ve bölgesel kontrol yoluyla güvenliğini sağlama arzusu nedeniyle yerlerle güçlü bir bağlantı kurma duygusuna sahiptirler. Bir yerle duygusal bir bağlantıya sahip olmak, insanlara o yer üzerinde koruyucu bir yöneticilik duygusu verebilir. İnsanların bulundukları, doğup büyüdüğü, yaşadıkları yerlere bağlılık duyması, çevresinde kontrol oluşturmaya için doğal bir insan ihtiyacını belirtmektedir. Yerel çevreye uyumlu bir şekilde bağlanan binalar ve manzaralar, bir yer oluşturma hissine katkıda bulunabilir. Bölgede bulunan malzemelerin kullanılması, yerel inşa teknikleri, coğrafyaya bağlı yerleşim düzenleri, gelenek ve alışkanlıklara uygun fonksiyonellikteki yapılar ve manzara ile olan ilişki gibi birçok unsur bulunmaktadır. Biyofilik iç mekanlarda coğrafi bağ, manzaranın iç mekâna dahil edilmesi ile sağlanabilmektedir. Bunun neticesinde, kullanıcıya nerede olduğu enformasyonunu vererek iç mekânın çevre

ile bağlanmasına katkı sunar, dolayısıyla bu durum bulunduğu yerle bağlantı kurmayı desteklemektedir. Ekolojik bağ ise iç mekânda kullanılan malzeme ve teknik yöntemlerin yerel ve bölgeye özgü seçilmesi ile sağlanmaktadır (Kellert, 2008; Kellert vd., 2008).

Evrimsel İnsan-Doğa İlişkileri: Doğayla olan ilişkilerin temel yönlerine ve bunların yapılı çevreye nasıl yansıtılabileceğine odaklanan evrimsel insan-doğa ilişkileri, spesifik olarak doğa ile içsel insan ilişkisinin temel yönlerine odaklanmaktadır. Doğanın insan için ne anlama geldiği, neleri ifade ettiği ve insanın iç dünyasında doğayı nasıl taşıdığını ifade etmektedir (Kellert, 1997; Kellert, 2008). Doğayla iyi ilişkiler ve etkileşimler kurmak insanoğlunun hem zihinsel hem de bedensel sağlığının gelişmesini destekleyebilir. Bu anlamda doğayla iyi ilişkiler kurmanın birçok farklı yöntemi bulunabilmektedir. Doğa ile temasın azaltılması neticesinde, sadece doğanın sunduğu faydalı olanaklardan değil, aynı zamanda çeşitli duygusal, bilişsel ve fizyolojik açılardan yoksun olma olasılığını artırmaktadır (Kellert ve Wilson, 1993). İnsan ve doğa araştırmalarının temelinde biyofili içgüdüğü yatmakta ve biyofili içgüdüünün irdelenmesi neticesinde insanı doğayla buluşturmak, fiziksel ve entelektüel kapasitesinin gelişimine katkı sağlamakta, duygusal olgunluğu, yaratıcı yetenek ve ahlaki değerlerle manevi duygularının yönlendirilmesine katkıda bulunmakta (Kellert, 2005), daha az hastalık belirtisi ve genel sağlıkta iyileşme de (Browning, 2015) dahil olmak üzere faydalı sonuçları olabilmektedir. Tablo 1’de biyofilik tasarım özellikleri ve elemanları verilmiştir.

Tablo 1. Biyofilik tasarım özellikleri ve elemanları (Kellert, 2008)

Çevresel Özellikler	Doğal Şekiller ve Formlar	Doğal Örüntü ve Süreçler
• Renk • Su • Hava • Güneş • Bitkiler • Hayvanlar • Doğal malzemeler • Görünümler ve manzaralar • Cephe yeşillendirmesi • Jeoloji ve peyzaj • Habitatlar ve ekosistemler • Ateş	• Bitkisel motifler • Ağaç ve dikey destekler • Hayvan motifleri • Deniz kabuğu ve spiraller • Oval ve silindirik formlar • Kemerler, tonozlar ve kubbeler • Düz ve dik açılı olmayan formlar • Doğal özelliklerin benzeşimi • Biyomorfoloji • Jeomorfoloji • Biyomimikri	• Duyusal çeşitlilik • Enformasyon zenginliği • Yaşlanma, değişim ve zamanın izleri • Büyüme ve üreme • Merkezi odak noktası • Desenli bütünlükler • Sınırlandırılmış mekanlar • Geçiş mekanları • Bağlantılı seriler ve zincirler • Parçaların bütüne entegrasyonu • Tamamlayıcı zıtlıklar • Dinamik denge ve gerilim • Fraktallar • Hiyerarşik oran ve orantı

Işık ve Mekân	Mekân Bazlı İlişkiler	Evrimsel İnsan-Doğa İlişkileri
• Doğal ışık • Filtreli ve yayılı ışık • Işık ve gölge • Yansıyan ışık • Işık havuzları • Sıcak ışık • Biçimsel ışık • Ferahlık • Mekânsal çeşitlilik • Biçimsel mekân • Mekânsal armoni • İç ve dış mekân ilişkisi	• Mekanla coğrafi bağ • Mekanla tarihsel bağ • Mekanla ekolojik bağ • Mekanla kültürel bağ • Yerel malzemeler • Peyzaj yönelimi • Yapı formunu tanımlayan peyzaj özellikleri • Peyzaj ekolojisi • Kültür ve ekolojinin entegrasyonu • Mekânın ruhu • Mekansızlıktan kaçınmak	• Barınma ve sığınma • Düzen ve karmaşa • Merak ve cazibe (heyecan) • Değişim ve metamorfoz • Güvenlik ve koruma • Hakimiyet ve kontrol • Sevgi ve bağlılık • Cazibe ve güzellik • Keşif ve buluş • Enformasyon ve biliş • Korku ve hayranlık • Derin saygı ve maneviyat

Doğa ile insanoğlu arasında geçmişten günümüze dayanan köklü bir ilişki bulunmaktadır. Bu bağlamda insanoğlunun doğadan ayrı yaşaması düşünülemez. Kellert, yapmış olduğu tanımlamada Biyofilik Tasarım yaklaşımına öncülük ederek “biyofiliyi inşa edilmiş çevreye dönüştürmeye yönelik kasıtlı bir girişim” olarak tanımlamaktadır (Kellert, 2008). Biyofilik tasarım temelinde, insanoğlunun doğayla bağlantı kurma gereksinimleri kabul edilmekte ve doğal öğeleri yaşam alanlarına dahil etmeye çalışılması yatmaktadır. Biyofili'nin yapıları çevreye dahil edilmesi, zengin bir strateji çeşitliliğiyle mümkündür. Bu anlamda, Kellert (2008)'in çalışmasını destekler nitelikte olan üç temel alana ve 14 biyofilik tasarım kriterlerine göre sınıflandırılan faktörler aşağıda verilmiştir (Tablo 2) (Browning vd., 2014).

Tablo 2. Terrapin Bright Green tarafında geliştirilen 14 Biyofilik Tasarım Kriterleri (Browning vd., 2014)

Mekânda Doğa	• Doğa ile görsel bağlantılar • Doğa ile görsel olmayan bağlantılar • Ritmik olmayan (düzensiz) duyuşsal uyarılar • Sıcaklık ve hava akışı değişkenliği • Suyun varlığı • Dinamik ve difüz (yaygın) ışık • Doğal sistemlerle bağlantı
Doğal Analoglar	• Biyomorfik formlar ve desenler • Doğa ile malzeme bağlantısı • Karmaşıklık ve düzen
Mekânın Doğası	• Olasılık • Sığınak • Gizem • Risk/tehlike

Mekânda Doğa, doğayla görsel bir bağlantı oluşturma, doğayı içeriye alma, bir başka deyişle doğanın bir mekân veya yerdeki doğrudan, fiziksel ve geçici varlığını ele alan unsurlarını barındırmaktadır. Örnek olarak hem konut alanının içinde hem de dışında bitki örtüsü (su ögeleri, çeşmeler, akvaryumlar, yeşil duvarlar, çatı bahçeleri, bitkiler, çiçekler ve ağaçlar), doğal ışık ve su ögesi gibi unsurların kullanılması verilebilir. Doğayla görsel bağlantıların oluşması, kullanıcı üzerindeki stresi azaltabilir, ruh halini ve öz saygıyı iyileştirebilir. Mekânda en güçlü doğa deneyimleri, özellikle çeşitlilik, hareket ve çoklu duyuşsal etkileşimler yoluyla bu doğal unsurlarla anlamlı, doğrudan bağlantıların oluşturulmasıyla elde edilebilir (Browning vd., 2014; Ryan vd., 2014; Huntsman ve Bulaj, 2022).

Doğal Analoglar, doğada bulunan dokuların, geometrilerin, malzemelerin, renklerin, şekillerin, algoritmaların ve desenlerin açık havanın dolaylı olarak hissini sağlayan temsilleridir. Doğal analoglar, doğanın organik, cansız ve dolaylı çağrışımlarını ele alır. Genel olarak analoglar, doğada bulunan nesneler, malzemeler, renkler, şekiller, desenler, yapılı çevre üzerinde sanat eseri, süsleme, mobilya, dekor ve tekstil olarak kendini gösterebilir, mimari ve tasarımda temsili sanat eserleri, süslemeler, biyomorfik formlar ve doğal malzemeler olarak nitelendirilebilir. Kabukların ve yaprakların taklit edilmesi, organik şekillere sahip mobilyalar ve işlenmiş veya kapsamlı bir şekilde değiştirilmiş doğal malzemeler, her biri doğayla dolaylı bir bağlantı sağlar. En güçlü doğal analog deneyimleri, bilgi zenginliğinin düzenli ve bazen gelişen bir biçimde

sağlanmasıyla elde edilir (Browning vd., 2014; Ryan vd., 2014; Huntsman ve Bulaj, 2022).

Mekânın Doğası, farklı mekansal yapılandırmaları ve bunların oluşturduğu ilişkili psikolojik ve fizyolojik tepkileri ifade eder, aydınlatma örüntüleri aracılığıyla sirkadiyen ritimler ve doğada bulunan mekansal kompozisyonlar gibi doğal süreçlerin taklidi olarak değerlendirilebilir (Huntsman ve Bulaj, 2022). Mekânın Doğası, doğadaki mekânsal konfigürasyonları ele almaktadır. Bu, yakın çevremizin ötesini görebilmek için doğuştan gelen ve öğrenilmiş arzumuzu, tehlikeli veya bilinmeyene olan hayranlığımızı; gizlenmiş manzaraları ve açığa çıkarıcı anları içerir. En güçlü mekânın doğası deneyimleri, mekândaki doğa örüntüleri ve doğal benzerleri ile iç içe geçen kasıtlı ve ilgi çekici mekânsal konfigürasyonların yaratılmasıyla elde edilebilir (Browning vd., 2014).

Biyofilik Tasarımın Etkileri

İnsanoğlu doğumundan itibaren yaşadığı kent, doğa ve mekân ile etkileşim halinde olmaktadır. İnsanın sağlığı ve refahı, bulunduğu mekân ve yaşadığı ortamların kalitesinden doğrudan etkilenmektedir. Kentsel yaşam genellikle insanların uzun süreler çalışma hayatı içinde olduğu, çalışılan işteki yoğunluk ve ağır iş yükü, ayrıca tatmin edici olmayan çalışma ortamlarıyla bağlantılı olabilmektedir. İnsanın doğa ve mekândan bağımsız olarak yaşayabilmesi düşünülemez. Son zamanlarda yaşanan çevre sorunlarının en önemli faktörlerden birisi de, insan odaklı yaklaşımı temel alan tasarım eksikliği olduğu söylenebilir. İnsanoğlunun estetik değerlendirme ve tasarım süreçlerinde doğadan uzaklaşan, merkeze doğanında alınmadığı, tasarımlarında doğaya öncelik tanımayan ve ona hükmeden bir bakış açısıyla oluşturulan tasarım anlayışları, insanların farkındalığını azaltarak insan-doğa arasındaki doğuştan var olan bağın olumsuz etkilenmesine neden olabilmektedir (Abdollahi ve Oktay, 2020). Ayrıca, son yıllarda teknoloji ve endüstri temelli olarak gelişen yapılarının ve mekanların üretimindeki artışların çoğalmasıyla, insan ve doğa arasında doğuştan gelen bağ zamanla kaybolmuş ve bu durum insanın doğadan uzaklaşmasını zorunlu kılmıştır. Zaman içerisinde yapılan teknolojik müdahaleler hızlı bir çevresel ve mekansal değişime neden olurken ve bu durum insanları yapılandırılmış ve sağlıklı bir çevrede yaşamaya zorlamıştır (Gökten ve Kelkit, 2021). Bu durumun tekrar ve yeniden düzeltilebilmesi için doğa ile kurulması gereken bir bağ ihtiyacı büyük önem kazanmaktadır. Bu nedenle biyofilik tasarım günümüz konut ve yaşam çevrelerinde benimsenmesi gereken önemli bir yaklaşım olarak ortaya çıkmaktadır (Satılmış ve Yalçiner Ercoskun, 2023).

Biyofilik tasarım, yirmi birinci yüzyılın başında, doğal sistemlere ve insan sağlığına verilen zararı en aza indirmek, doğa ve insan arasındaki sağlıklı bağı tekrar kurulabilmesini sağlamak ve insan zihnini, bedenini, ruhunu zenginleştirmek için ortaya çıkmıştır. Ayrıca biyofilik tasarım insanların iyi hissetmesini sağlamak için doğanın olumlu deneyimlerini teşvik ederek yapı çevrede doğa ve insan arasında olumlu bağlantıları yeniden kurmayı amaçlayan, onarıcı çevre tasarımının ayrılmaz bir parçasıdır (Kellert 2005). Geçmişten günümüze insanların doğa ile iç içe olması ve doğayla yakından temas etmeleri beraberinde insan sağlığı ve refahının da artmasına katkı sağlayarak insanların iyi hissetmelerine yardımcı olmuştur (Hartig vd., 2014). Bununla beraber, son yıllarda insan ve doğa ilişkilerine ait giderek artan bilimsel çalışmaların yaşam alanlarında doğa ile iç içe olma ve doğaya temas etme durumlarında insanlarda psikolojik ve fizyolojik sağlığın iyileşmesinde olumlu yönde etkili olduğu, ruh hallerinin iyileşmesine ve günlük yaşantılarındaki stres seviyelerinin azalmasına katkı sağladığı böylelikle sağlıklı bir fiziksel gelişim ve refah seviyelerinin yükseldiği kanıtlanmıştır (Ulrich, 1993). Amerikalı biyolog ve araştırmacı olan, biyofili alanında yapmış olduğu çalışmalarla öne çıkan Wilson (1993), doğaya temas etmenin ve doğa ile paylaşımının artmasının, insan sağlığı ve refahı için gerekli temel ihtiyaçlardan birisi olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca doğa ile iç içe olmanın insan sağlığı üzerinde olumlu etkilerinin olması yanında, fiziksel ve ruhsal gelişimin ilerlemesine katkı sağladığı ve mental işleyişi geliştirdiği ortaya konmuştur. Erken yaşlarda doğa ile temasın azalması, doğadan uzaklaşılması mental, duygusal ve fizyolojik yeteneklerde azalmalara, üretkenliğin ve verimliliğin azalmasına neden olduğu belirtilmektedir (Kellert ve Wilson, 1993).

Biyofilik Tasarım ve Ofis Mekanları İlişkisi

Kentleşme ve teknolojik gelişmeler modern çalışma ortamlarını şekillendirmeye devam ederken, doğaya doğrudan erişim eksikliği, çalışanlar arasında artan stres seviyeleri, azalan üretkenlik ve azalan yaratıcılıkla ilişkilendirilmiştir (Kaplan ve Kaplan, 1989). Buna karşılık, biyofilik tasarım doğayı stratejik ve anlamlı bir şekilde ofis ortamlarına yeniden dahil ederek bu olumsuz etkileri ortadan kaldırmak için bir yol sunar. Ofis yapılarında biyofilik tasarım stratejileri kullanılarak iç ve dış ortamlar analiz edilmeli, mimari tasarımın refahını ve çalışanların sağlığını artıran düşünceli bir uygulama yoluyla kaliteyi yükseltmek hedeflenmeli ve olası problemleri değiştirmek için işyerleri sağlıklı ve kaliteli bir tasarımla oluşturulmalıdır. (Al-aqqad ve Yedekci, 2024). Çalışma ortamı, çalışanların sağlığı, konforu ve çalışma performansı üzerinde önemli bir rol oynamaktadır. Son zamanlarda çalışanların refahının artırılmasına

yönelik artan ilgi beraberinde zamanının çoğunu doğadan uzakta kapalı mekanlarda geçiren çalışanlar için doğa ve doğal unsurların iş yerlerine dahil edilmesini mümkün kılmıştır. Bu bağlamda ofis alanlarında biyofilik tasarım yalnızca estetik bir trend değil aynı zamanda işyerini geliştirmeye yönelik bilimsel olarak desteklenen bir yaklaşımdır. Bu alanda yapılan çalışmalar, ofislerde biyofilik tasarımın olumlu etkileri olabileceğini ve çalışanların refahını artırabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, işyerinde doğaya maruz kalmanın faydalı etkileri üzerine yapılan araştırmalar sınırlı ve dağınıktır (Gonçalves vd., 2023). Kellert (2008) çalışma ortamlarında biyofilik öğelere yer verildiği takdirde, çalışanların sağlığına pozitif etkilerin olduğu, çalışanlarda mental yorgunluğun ve stresin azaldığını, dikkatin ve yoğunlaşmanın arttığını, personel sağlığına pozitif yönde etki ederek işe devamsızlığı azalttığını ve iş verimliliğini arttırdığını ifade etmektedir.

Son yıllarda yapılan araştırmalar, işyerindeki aydınlatma koşullarının çalışanların memnuniyeti, üretkenliği ve genel olarak sağlığı üzerinde önemli etkilere neden olduğunu ortaya koymaktadır. Doğal ışık, işyerindeki ana aydınlatma kaynağıdır ve çalışanların yapay ışığa ek olarak belirli bir düzeyde doğal ışığa da maruz kalmaları bu bakımdan çok önemlidir. Çalışanların memnuniyetini sağlamak ve çalışma performanslarını yükseltmek için ofis ortamlarını mümkün olduğunca sağlıklı ve güvenli hale getirmek için büyük çaba sarf edilmektedir. Aydınlatma, sıcaklık, havalandırma, temizlik ve ergonomi gibi koşullar, herhangi bir işyerinin güvenliği ve konforunun temel göstergeleridir. Çalışma ortamlarında aydınlatma çalışanlarının performansının geliştirilmesi için aydınlatma koşulları büyük bir rol oynamaktadır. İş yerinde yetersiz aydınlatma göz yorgunluğu, baş ağrısı ve yorgunluk gibi sağlık sorunlarının yanı sıra düşük performansa da neden olabilmektedir. Buna ek olarak, çok fazla ışık parlama ve stres gibi güvenlik ve sağlık sorunlarına neden olarak hatalara yol açabilir ve iş kalitesini düşürebilir. İyi aydınlatma koşulları iş kazaları ve sağlık sorunları riskini azaltır, konsantrasyonu ve iş doğruluğunu artırır (Alseredi vd., 2022). Kellert ve Calabrese (2015) yapmış olduğu çalışmada, çalışma ortamlarında doğal ışık ile aydınlatmanın, doğal malzemelerin ve bitki örtüsünün çalışanların performansını etkilediği, üretkenliği artırdığı, çalışanların morallerini yükselttiğini ve devamsızlığı azalttığını belirtmektedir (Kellert ve Calabrese, 2015).

Ofis mekanlarında gün ışığı stratejilerinin ve pencerelerden görüş kalitesinin ofislerde çalışanların sağlığı üzerindeki etkilerini ölçmek için Oregon Üniversitesi'nde yer alan idari ofis binası üzerinde bir çalışma yapılmıştır. Tipik açık planlı ofis binasında ofislerin %30'u kuzey ve batıdaki ağaçlara ve bakımlı

bir peyzaja, %31'i güney ve doğudaki bir kentsel cadde ve binalara bakarken, ofislerin %39'u binanın iç kısmında ve hiçbir dış manzara sunmamaktadır. Bina sakinleri idari ofislerin bir karışımıdır ve kat içinde departmanların veya çalışanların hiyerarşik bir yerleşimi yoktur. Tercihlerine göre manzaraları derecelendirmeleri istendiğinde, bina sakinleri ağırlıklı olarak bitki örtülü manzaraları kentsel manzaralara ve her iki manzarayı da hiçbir manzaraya tercih etmemişlerdir. Bu tercihlerin sadece ofis çalışanlarının mutluluğunu artırmak ya da azaltmakla kalmadığı, çalışanların ofislerinden gördükleri manzaranın kalitesinin işteki davranışlarını da önemli ölçüde etkilediğini ortaya koyduğu belirtilmiştir (Elzeyadi, 2011).

Ofis ortamlarındaki biyofilik unsurların çalışanlar üzerindeki etkisini belirlenmesi için yapılan başka bir çalışmada, bir şantiye ofisindeki çalışanlar için belirli biyofilik tasarım türlerinin genel sağlık yararlarını tespit etmek üzere yürütülmekte olan bir çalışmanın ilk aşaması ele alınmaktadır. Açık plan tasarımı, yeşil i  mekân unsurları, doğal aydınlatma, havalandırma, önemli bitkiler, manzara, geri dönüştürülmüş malzemeler ve sentetik olmayan malzemelerin kullanımını içerecek şekilde ofis alanına dahil edilmiştir. İlk üç aydaki ilk veriler bir dizi demografik sorudan ve saha çalışanlarıyla yapılan görüşmeler ve gözlemlerden elde edilmiştir. Ofis sakinlerinden gelen ilk tepkilerin çalışma alanlarına yeni eklenen biyofilik tasarım unsurlarını açıkça destekleyici nitelikte olduğu bildirilmiştir. Bu unsurları kullanan çalışanlar tarafından algılanan bazı faydalar, ekipler arası da dahil olmak üzere personel arasında daha fazla iş birliğinin sağlanması, çalışanların motivasyonlarını yükseltme, üretkenliği artırma, stresi azaltma, refahı ve işyeri memnuniyetini artırma üzerinde güçlü bir olumlu etkisi olduğunu ve böylece yüksek performanslı bir çalışma alanının oluşmasına katkı sağladığı belirtilmiştir (Gray ve Birrell, 2014).

Biyofilik tasarım genel olarak insan ve mekân arasındaki etkileşime doğanın dâhil edilmesi anlamına gelmekte ve doğanın insan psikolojisi ve sağlığı üzerindeki olumlu etkisi ve iyileştirici özelliği ile mimari tasarımlarda biyofilik bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Günümüzde hızla artan kentleşmeye bağlı olarak, kapalı ve açık alanlarda doğadan uzaklaşmasına neden olmuş ve bu durum, biyofilik tasarım anlayışının yeni bir yaklaşım stratejisi olarak mimari çevrede yer edinmesini hızlandırmıştır. Biyofilik tasarım yaklaşımının en etkili şekilde uygulandığı alanlardan biri de çalışma/ofis alanlarıdır. Çalışanların zamanlarının büyük bir kısmını ofiste geçirdikleri düşünüldüğünde, modern bir çalışma ortamında çalışanların kendilerini rahat, ilgili ve çevrelerine bağlı hissedebilmeleri için i  ve dış mekân arasında denge kurmak, doğa ile i  mekânı bütünleştirmek oldukça önemlidir (Daşkıran ve Yeler Minsolmaz, 2021). Doğa

ile ilişkilendirilmiş çalışma mekanlarında, kullanıcıların üretkenlik, refah seviyesi ve yaratıcılık durumları gibi özellikler, çevresel faktörlerden doğrudan etkilenebilmektedir. Genel olarak, biyofili ve biyofilik tasarım alanındaki çalışmalar, doğayla temasın insanlar üzerinde onarıcı bir etkisi olduğunu, günlük stresle başa çıkmalarına ve iş performanslarını korumalarına yardımcı olduğunu göstermektedir. İnsanların doğayla iç içe olan bir işyerine girdiklerinde, kendilerini mutlu hissetme ve tekrar işe gelmek için motive oldukları görülmektedir. Yeşillik ve güneş ışığı gibi doğal unsurların bulunduğu ortamlarda çalışanlar, doğadan yoksun ortamlarda çalışanlara kıyasla %15 daha yüksek bir refah düzeyi; bu ortamlarda çalışanların, çalışma alanlarında doğayla aynı bağlantıya sahip olmayanlara göre %6 daha yüksek üretkenlik düzeyi, ayrıca bu doğal unsurların bulunduğu ortamlarda çalışanlar, işyerinde olmayanlara kıyasla %15 daha yüksek bir yaratıcılık düzeyine sahip oldukları bildirilmektedir (Human Spaces Report Guide, 2015).

İşyerinde çalışanların sağlık, refah ve performans ölçütleri üzerine biyofilik tasarım unsurlarının etkisinin belirlenmesi için yapılan çalışmada, bir ofis ortamına canlı bitkiler yerleştirmenin ve kaldırmanın sakinlerin algılanan sağlık, refah ve performans ölçütlerini etkileyip etkilemediğini analiz edilmiştir. Daha önceki yapılan çalışmalarda, insanın doğayla olan bağlantısının kesilmesinin veya uzaklaştırılması sağlık, refah ve performansta önemli azalmalara yol açabileceğini ortaya koymaktadır. Yapılan çalışmada, modern bir ofis binasında 40 kullanıcıyla yapılan çalışmada, farklı kombinasyonlarda bitkiler yerleştirilmiştir. Kullanıcıların algılarındaki farklılıklar yapılan anket çalışmaları ile analiz edilmiştir. Bitkilerin yerinin ölçülen parametreleri ve sakinlerin işyeri memnuniyetini etkileyip etkilemediği de çalışma kapsamında değerlendirilmiştir. Ofislere bitki yerleştirmenin, sakinlerin algılanan dikkati, yaratıcılığı ve üretkenliği üzerinde önemli ölçüde olumlu etkileri neden olduğu, bitkilerin kaldırılması, algılanan dikkat, üretkenlik, stres ve verimlilikte önemli ölçüde olumsuz etkilere yol açtığı belirlenmiştir. Ayrıca, bitki dikmenin ve mola zamanlarında bitkilerle etkileşimlerin algılanan sağlık, yorgunluk, motivasyon veya refah üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir. Çalışma, ofislerinde ve mola alanlarında bitkilere fiziksel ve görsel erişimleri olduğunda, çalışanların genel iş yeri ortamlarından daha fazla memnuniyet duyduklarını ortaya koymaktadır (Hähn vd., 2020).

Etkili ve kapsamlı işyeri sağlığı geliştirme programları (WHPP), sağlıklı bir işyerini teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Çalışma ortamları, çalışanların sağlığına pozitif ve negatif yönde katkıda bulunabilmektedir. Son yıllarda, çalışma mekanlarının kullanıcıların sağlığı üzerindeki etkisine yönelik analizler

yaygınlaşmaya başlamıştır. Yapılan bu çalışmanın amacı, iş yerinde doğayla temasın çalışanlarda algılanan stres ve stresle ilişkili sağlık ve davranışsal sonuçlar üzerindeki etkisini belirlemektir. Yapılan çalışma ve analizler sonucunda, doğa teması ve stres ile doğa teması ve genel sağlık şikayetleri arasında anlamlı, negatif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. İş yerinde doğayla daha fazla temas halinde olan çalışanlar, algılanan stres ve strese bağlı sağlık şikayetlerinin önemli ölçüde daha az olduğunu bildirmiştir. Bu bulgular, iş yerinde doğayla temasın sağlıklı bir işyeri şartlarının oluşturulabileceğini göstermektedir (Largo-Wight vd., 2011).

Günümüzde modern yaşamın bir sonucu olarak çalışanların çoğu ofis ve kapalı alanlarda çalışma hayatına devam etmektedirler. Bu çalışma şartları bazen doğa ve doğal unsurlardan uzak olmakla birlikte, kapalı ortamlarda izole bir şekilde olabilmektedir. Çalışma ortamları ve ofis mekanların çoğu doğayı ve açık havayı sınırlı alanlarda veya zamanlarda deneyimleyebilmektedirler. Son zamanlarda bazı kuruluşlar doğayı profesyonel yaşam alanlarına dahil etme fırsatları sunan iş yerlerini giderek daha fazla tasarlamaktadır. Bu anlamda çalışanların çalışma ve ofis alanlarında doğayla temasının etkileri analiz edilmeye başlanmıştır. Biyofilik tasarımın faydaları göz önüne alındığında, yapılan araştırmalar büyük ölçüde doğanın bireyler üzerindeki olumlu etkilerine odaklanmıştır. Bireylerin yapılı bir çevrede çalışarak daha fazla zaman harcamakla birlikte, açık alanlarda daha az zaman geçirmektedirler. Bu nedenle kuruluşların açık havayı işyerine getirme tasarımlarına ve stratejilerine daha fazla önem vermeleri önemlidir (Klotz ve Bolino, 2021). İç mekân tasarımında doğa müdahalelerinin onarıcı etkileri, çalışma ofis ortamlarında iç mekân bitkilerinin bilişsel performans üzerindeki olası faydaları çeşitli perspektiflerden ele alınarak analiz edilmektedir. Daha önceki yapılan çalışmalarda, ofis çalışanlarının bitkilere veya pencere manzaralarına erişebildiklerinde daha az yoruldukları ve canlı bitkilerin ve pencere manzaralarının olduğu çalışma ortamlarını tercih ettikleri, pencere manzarasının eksikliğini daha fazla iç mekân bitkisiyle dekore ederek telafi ettikleri bildirilmektedir. Yapılan çalışmanın temel amacı ofisi ortamında bitkilerin bilişsel performans üzerindeki olası etkilerinin analiz edilmesidir. Bu maksatla toplamda 34 öğrenciyle yapılan deneysel çalışmada, mekânda bitkilerin varlığının ya da yokluğunun çalışırken ve mola verirken dikkat kapasitesi üzerindeki olası faydaları analiz edilmiştir. Bu çalışma, doğal unsurların ofis çalışma ortamında bilişsel performansı etkileyebileceğini doğrulamaktadır (Raanaas, vd., 2011).

İnsanın doğuştan gelen bir doğal dış ortamlara benzeyen alanlarda olma isteği bulunmaktadır. Yaşamların çoğu kapalı ortamlarda gerçekleştiğinden dolayı

insanoğlu ve doğa arasında bir kopuşa neden olmaktadır. Bu durum sağlık sorunlarının oluşmasına ve yaşam kalitesinin azalmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla, insanoğlunun doğaya yeniden bağlanma ve yaklaşma stratejileri bu olumsuzlukların azalmasına katkı sunabilmektedir. Daha önceki yapılan çalışmalar doğayla temas halinde olmanın fiziksel ve psikolojik sağlık için faydalarına temas ederken, doğayı deneyimlemenin stresi azaltma ve ruh halini iyileştirme gibi insan sağlığı ve refahı üzerinde fayda sağladığını ortaya koymaktadır. Biyofilik ortamın, bina sakinlerinin bilişsel performansı, stresi, üretkenliği, ruh hali, doğaya bağlılığı ve dikkati üzerindeki etkisini değerlendirmek için yapılan çalışmada, kullanıcılar üç biyofilik tasarım müdahalesine maruz bırakılarak çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma sonunda, biyofilik ortamların stresi azaltırken çalışanların memnuniyetini ve bilişsel performansını artırabileceği belirlenmiştir (Aristizabal vd., 2021).

Sonuç olarak, biyofilik tasarım prensiplerinin ofis alanlarına entegre edilmesi, gelişmiş refah, üretkenlik, sürdürülebilirlik ve kurumsal kimliğe kadar uzanan çok sayıda fayda sağlamaktadır. Araştırmalar doğanın insan sağlığı üzerindeki olumlu etkilerini desteklemeye devam ettikçe, biyofilik tasarım stratejilerinin uygulanması çağdaş ofis tasarımlarında standart bir uygulama haline geleceği değerlendirilmektedir. Biyofilik tasarım anlık faydalarının ötesinde işyeri kültürünün geleceğini şekillendirmede de önemli bir rol oynar. Daha sağlıklı ve daha uyarlanabilir bir çalışma ortamını teşvik eden biyofilik tasarım çalışan katılımına ve uzun vadeli kurumsal başarıya da katkı sağlayacaktır.

Biyofilik Tasarım ve Sağlık Yapıları İlişkisi

İnsanlar, yaşam ve işyerlerinde sağlık ve refahlarını iyileştirmek için fizyolojik ihtiyaçlarını göz önünde bulundurmadan teknolojik gelişmeleri kullanmışlardır. Bu durumun doğal bir sonucu olarak, doğal yaşam alanları insanların zamanlarının büyük çoğunluğunu geçirdiği yapıları çevre haline gelmiştir, bu nedenle modern binaların çoğu doğadan ayrılmış, hatta yabancılaşarak kapsamlı çevresel hasarların yaşandığı yerler haline gelmiştir. Sürdürülebilir tasarımdaki son gelişmeler bu soruna bir çözüm olsa da yapıları çevrede insanları doğayla yeniden buluşturmayı düşünmeden yalnızca çevresel hasarı ve aşırı kaynak kullanımını azaltmaya odaklanmıştır. Binalardaki biyofilik tasarım ve sağlık arasındaki ilişki, mimari ve çevresel tasarımın hayati bir yönü olarak giderek daha fazla kabul görmektedir. Doğal unsurların inşa edilmiş ortamlara entegrasyonunu vurgulayan biyofilik tasarımın, mekân kullanıcılarının sağlığını ve refahını önemli ölçüde iyileştirdiği gözlemlenmiştir. Bu durum tasarımın psikolojik ve fizyolojik sağlık sonuçlarını etkileyebileceği sağlık

yapıları bağlamında özellikle önemlidir. Doğa, stresi azaltmak, sağlığı iyileştirmek, psikoterapi ve hastalıkları önlemek için etkili bir platform olarak kabul edilir, bu nedenle hastalara gün ışığı, manzara, doğal havalandırma ve yeşil alanlar gibi doğa unsurlarına kolay erişim sağlamak, bu unsurlar ile hastanenin iç mekânı arasındaki birleşme yoluyla iyileşme sürecini hızlandırabilir, yorgunluğu ve psikolojik stresi azaltarak ilaca olan bağımlılığı minimum seviyelere çekebilir (Samir, 2021).

Tarih boyunca insanlık sağlığını korumak ve daha sağlıklı olabilmek için bir çaba içerisinde olmuştur. Bu çaba işlevsel ve estetik bir tasarım yaklaşımı ile birleşerek mimari tasarımlara da yansımaktadır. Bu noktadan hareketle, tıp biliminin ortaya çıkması ve sağlık konusundaki ilerlemeler ile sağlık hizmeti vermeye kendisini adan hastaneler geçmişten günümüze farklı sosyo-ekonomik durum ve kültürlerde işlevsel ve konfora yönelik biçim ve tasarım anlayışında farklı şekillerde değişim süreci içerisinde. Sağlık hizmetlerinin temelinde var olan bu değişim ve gelişim süreçleri, insanlığın sağlık hizmetlerine duyulan ihtiyaçların doğal bir yansıması olarak ortaya çıkmaktadır. Sağlık yapılarının mimari tasarımı hem işlevselliği hem de estetik değeri bir araya getirerek, insanların yaşamlarını daha sağlıklı ve konforlu bir şekilde sürdürebilmelerine katkı sağlar ve bu durumda tıp ve mimari disiplinlerinin bütünlük bir şekilde ilerleyerek insan yaşamına olumlu bir etki yapma çabasına katkı sunar (Susam ve Özdemir, 2024).

Biyofilik tasarım ilkeleri, zihinsel sağlığı ve refahı destekleyen onarıcı bir ortamı teşvik eder. Biyofilik tasarımla ilgili olarak son zamanlarda artan bir çalışma yoğunluğu görülmekle birlikte, uygulamaların çoğunluğu iç mekân tasarımı ve mimari tasarımlar, parklar, sokak manzaraları, okullar ve kentsel tasarım gibi geniş bir alanda devam etmektedir. Bununla birlikte binalarda ve iç mekanlarda biyofilik tasarım unsurlarının kullanımının hastaların sağlığına ve refahına etkileri ile ilgili çalışmalar giderek yaygınlaşmaktadır (Zhao vd., 2022). Araştırmalar, doğal ışık, yeşillik ve organik malzemeler gibi biyofilik unsurları içeren ortamların stresi azaltabileceğini, ruh halini iyileştirebileceğini ve bilişsel işlevi artırabileceğini göstermektedir (Hung ve Chang, 2021; Thomas ve Xing, 2021; Wallmann-Sperlich vd., 2019). Örneğin kanıta dayalı biyofilik tasarımın incelenmesi sonucunda doğayla görsel ve görsel olmayan bağlantıların ruh sağlığını olumlu yönde etkilediği gözlemlenmiş biyofilik tasarımın psikolojik faydaları vurgulanmıştır (Hung ve Chang, 2021). Bu bağlamda sağlık yapılarında biyofilik tasarım özellikle iyileşmeyi ve refahı teşvik eden iyileştirici ortamlar yaratabildiği için özellikle önemlidir.

Ulrich vd., (1993) açık kalp ameliyatından iyileşen hastalar üzerinde yapmış olduğu çalışmada, hastalara doğa görüntüsü, soyut görüntü ve görüntünün olmadığı bir vaka uygulaması yapmış ve sonuçlarını karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Doğa görüntüsüne maruz kalan hastaların, diğer iki gruptan herhangi birine göre daha az ameliyat sonrası kaygı yaşadıklarını bildirmişlerdir. Ayrıca iyileşmeleri sırasında güçlü analjeziklerden daha zayıf ağrı kesicilere geçme olasılıkları önemli ölçüde daha yüksek olarak gerçekleştiği, soyut görüntüye maruz kalan hastaların, görüntü olmayanlara göre daha fazla kaygı yaşadıklarını belirtmişlerdir (Ulrich vd., 1993). Doğanın hastane tasarımlarına entegre edilmesi, daha kısa iyileşme süreleri, hastaların ağrılarında azalma ve daha küçük kaygı seviyeleri ile ilişkilendirilmiştir (Zhao vd., 2022; Zakaria vd., 2024). Bu bağlamda biyofilik tasarımın, özellikle doğanın iyileştirici etkilerinin önemli olduğu sağlık alanlarında insan ve yapı çevre arasında bir köprü görevi gördüğü söylenebilir (Zhao vd., 2022).

Hastane kullanıcıları için mekânın fiziksel özellikleri son derece önemlidir. İnsanlar tarafından endişe verici ve karmaşık yapı olarak algılanan hastaneler üzerinde olumsuz algının yok edilmesi tasarımcılar açısından özellikle üzerinde durulması gereken ve olağanüstü sorumluluk gerektiren bir durum olarak ön plana çıkmaktadır. Geçmişte hastane mekanları insan psikolojisine rahatlık ve huzur veren mekanlar olurken günümüzde bu duruma daha az rastlanmaktadır. Fakat son zamanlarda bu konu tekrar gündeme gelmiş ve hastaneler psikolojik ve fiziksel olarak olumlu etki yaratan, iyileştiren mekanlar olarak tasarlanma anlayışında oluşmaya başlamıştır. Hastaların iyileşme süreçlerini hızlandıran ve iyileşme sürecine katkı sunan iyileştiren tasarım yaklaşımları ile stres, kaygı ve korku gibi bağışıklık sisteminin düşmesine neden olan psikolojik olumsuzlukların etkileri azaltılabilmektedir. Bunun sağlanabilmesi için mekanlarda doğal aydınlatmanın olması, kolay ulaşılabilirlik, mekân organizasyonu ilişkisi, güvenli ortamlar gibi unsurlar daha ilk başlangıç aşamalarında göz önünde bulundurulması gereken faktörlerdendir. Ayrıca, gürültü kontrolü, hava kalitesi, termal konfor, aydınlatma, temas, renk, doku, mahremiyet ve doğa ile kurulan bağ, sağlık yapılarının oluşturulmasında önemli kriterlerdendir. Bunun yanında fiziksel çevre koşullarına dikkat edilmesi, mekânların oluşturulmasında insanın doğa ile doğuştan gelen bağını göz ardı etmeyen biyofilik tasarım unsurları göz önünde bulundurulmalıdır (Karaçar ve Fidan, 2022).

Dış mekân görsel ortamlarına verilen estetik ve duygusal tepkiler üzerine yapılan araştırmalar, bitki örtüsü ve özellikle su manzaraları gibi doğal görünüşlerin, doğal unsurlardan yoksun kentsel manzaralardan daha fazla tercih

edilme potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Doğal manzaraların çoğu olumlu duygular uyandırdığından, stresli deneklerde korkuyu azaltabilmekte ve buna bağlı gelişen düşünceleri engelleyebildiğinden veya azaltabildiğinden, kaygı veya stresten kurtulmayı da teşvik edebilir. Ulrich (1984) yapmış olduğu çalışmada, doğal bir ortamın pencereden görülmesi durumunda hastalar üzerindeki onarıcı etkilerinin olup olmadığını belirlemek amacıyla incelemiştir. Yapılan analizler ve değerlendirmelerden sonra, doğal bir manzaraya açılan pencereleri olan odalarda kalan hastaların ameliyat sonrası hastanede kalış sürelerinin daha kısa olduğu rapor edilmiştir. Tuğla bir duvara bakan hastalara kıyasla, doğal manzaraya maruz kalan hastaların daha az ağrı hissettiklerini, bu nedenle daha az analjezik kullandıklarını belirtmiştir. Ayrıca çalışmada, doğal manzaralara bakan hastaların ameliyat sonrasında daha olumlu iyileşme süreçleri yaşadıklarını bildirilmiştir (Ulrich, 1984).

Park ve Mattson (2009), doğal unsurların hastalar üzerindeki etkisini belirlemek için yaptıkları çalışmada, apendektomi sonrası yatan hastaların odalarına bitki yerleştirmişler ve çeşitli klinik sonuçları kontrol apendektomi sonrası yatan hastanın sonuçlarıyla karşılaştırdıkları bir çalışma yürütmüşlerdir. Yapılan analiz ve değerlendirmelerden sonra, bitki ve çiçeklerin varlığının kan basıncını, kalp atış hızını, ağrı şiddetini, kaygıyı ve yorgunluğun azaltılmasına katkı sağladığı bildirilmiştir. Ayrıca çalışmada, bitkilerine maruz kalan hastaların maruz kalmayan hastalara göre daha az ağrı kesiciye ihtiyaç duyduğunu ve ortamlarını rahatlatıcı, konforlu, renkli, çekici, tatmin edici, hoş kokulu ve sakinleştirici bulduklarını bildirmişlerdir (Park ve Mattson, 2009).

Hastanelerde yatan hastalar için, çevresel faktörler iyileştirici özelliklerde ve hastanın iyileşmesini teşvik edici olabilir. Bu özelliklerden biri, bir hastanın yatak odasındaki pencerenin sağladığı iç ve dış ortam arasındaki bağlantıdır. Hastanede yatan hastalar için yatış süreci sıkıntılı ve stresli olabilmekte ve sağlık durumlarının bozulması genel yaşantılarını da etkilemektedir. Yatan hastalarda rehabilitasyon süreçleri genellikle onarıcı özellikte olmakla birlikte bu süreçler de stresle başa çıkabilmeyi gerektirmektedir. Doğal çevre manzaralı odalar bu durumun üstesinden gelebilmeye yardımcı olabilmektedir. Yatılı rehabilitasyon programına devam eden hastalar için yatak odası penceresinden doğal çevreye bakmanın sağlık açısından faydalarını incelemek için yapılan çalışmada, sistem hasta odalarından doğal çevreye bakışın açıklığına göre değişen üç tip pencere görünümünden oluşturulmuştur. Gözlem ve değerlendirmeler sonucunda, kadınlarda engellenmiş bir görüşün fiziksel sağlıktaki değişimi ve erkeklerde ise ruh sağlığındaki değişimi olumsuz etkilediği rapor edilmiştir. Panoramik manzaraya sahip akciğer hastaları, bu manzaraya sahip koroner hastalarına

kıyasla ruh sağlığında daha fazla iyileşme gösterirken, panoramik doğa manzarasına sahip olanlar, kapalı manzaraya sahip olanlara kıyasla yalnız kalmak istediklerinde daha sık yatak odalarında kalmayı tercih ettikleri belirtilmiştir. Doğaya bakan panoramik bir penceresi olan hastalar en çok memnun olurken, manzarası kapalı olan hastalar en az memnun olmuştur. Çevredeki doğal manzaraya bakmanın, kalp hastalarına kıyasla akciğer hastalarının ruh sağlığı üzerinde daha olumlu bir etkisi olduğu görölmüştür (Raanaas vd., 2012).

Biyofilik tasarımın bütünsel yaklaşımı, yalnızca kullanıcı sağlığını iyileştirmekle kalmayıp aynı zamanda çevresel dayanıklılığa da katkıda bulunduğu için sürdürülebilirlik hedefleriyle de uyumludur. Cacique ve Ou, biyofilik tasarımın hem bireylere hem de daha geniş ekosisteme fayda sağlayan sağlıklı, sürdürülebilir ortamlar yaratabileceğini savunmaktadır (Cacique ve Ou, 2022). Bu birbirine bağlılık sürdürülebilir ve sağlığı geliştiren tasarımlara olan ihtiyacın her zamankinden daha acil olduğu iklim değişikliği ve kentleşme gibi çağdaş zorlukların ele alınmasında hayati önem taşımaktadır (Kabinesh vd., 2024). Bu bağlamda binalarda biyofilik tasarım ve sağlık arasındaki ilişki çok yönlüdür ve psikolojik, fizyolojik ve çevresel boyutları kapsar. Doğal unsurların mimari uygulamalara ve özellikle de sağlık yapılarına entegre edilmesi yalnızca bireysel refahı teşvik etmekle kalmaz, aynı zamanda sürdürülebilir yaşam ortamlarını da teşvik eder.

Biyofilik Tasarım ve Eğitim Yapıları İlişkisi

Yapılı çevre, insan refahını, üretkenliğini ve bilişsel performansını önemli ölçüde etkilemektedir. Son yıllarda ortaya çıkan biyofilik tasarım kavramı mimari ve iç tasarım söyleminde öne çıkmış, insan sağlığını ve refahını artırmak için doğal unsurların yapılı çevreye entegre edilmesini vurgulamıştır (Kellert, 2008). Özellikle eğitim alanları öğrencilerin bilişsel ve duygusal gelişimini şekillendirdiği için biyofilik ilkelerin uygulanması bağlamında kritik bir alan olarak değerlendirilmektedir. Eğitim kurumları yenilikçi mimari yaklaşımlarla öğrenci refahını ve akademik performansı arttırmaya yönelik çalışmalara önem vermeye başlamıştır. Günümüzde biyofilik tasarım ilkelerinin entegrasyonuyla şekillenen eğitim yapılarının öğrenmeye elverişli, daha ilgi çekici ve onarıcı bir atmosfer oluşturduğu kaçınılmazdır. Dahası eğitim binalarına biyofilik tasarım stratejilerinin dahil edilmesi sürdürülebilirlik hedefleriyle uyumludur, enerji verimliliğini ve doğal kaynakların sorumlu kullanımını teşvik eder (Kellert ve Calabrese, 2015). Yeşil çatılar, yeşil duvar çalışmaları ve pasif havalandırma sistemleri yalnızca estetik ve psikolojik faydaları artırmakla kalmaz, aynı zamanda eğitim binalarının ekolojik performansına da katkıda bulunur. Bu gibi

özellikler inşa edilmiş ve doğal ortamlar arasındaki simbiyotik bir ilişki yaratmaya yardımcı olur ve deneyimsel öğrenme yoluyla sürdürülebilirlik eğitimi güçlendirir (Beatley, 2011).

Biyofilik tasarım ilkelerine göre bitkiler ve su özellikleri gibi doğrudan doğal unsurların yanı sıra doğal formları ve malzemeleri taklit eden tasarım öğeleri de ön plana çıkmaktadır. Araştırmalar bu ilkelerle tasarlanan ortamların öğrenciler arasında bilişsel işlevi ve duygusal refahı önemli ölçüde iyileştirebileceğini göstermektedir (Azizah vd., 2025; Sakip vd., 2024). Biyofilik tasarım ilkelerini öğrenme alanlarına entegre etmek sadece eğitim deneyimi geliştirmekle kalmayıp aynı zamanda doğal unsurlarla birlikte uyarlanabilirliği, ekonomikliği ve sadeliği göz önünde bulundurarak çeşitli öğrenme stillerini destekleyen ve katılımı teşvik eden ortamlar yaratılmasına da imkân tanır (Azizah vd., 2025). Tasarım kriterlerinin bu bağlamda sentezi öğrencilerin fiziksel ve psikolojik ihtiyaçlarını desteklemekle birlikte doğal dünyayla daha derin bir bağ kurmalarını da yardımcı olur. Bununla birlikte eğitimciler, öğrenciler ve toplum üyeleri gibi paydaşların biyofilik tasarımın eğitim alanındaki etkisiyle ilgili bakış açılarının araştırılması, tasarım öğelerinin etkili bir öğrenme ortamının oluşturulmasında nasıl algılandığı ve kullanıldığına da ilişkin anlayışı da geliştirecektir (Azizah vd., 2025).

Alanda yapılan çalışmalar ayrıca eğitim ortamlarında biyofilik tasarımın stresi azalttığını ve odaklanmayı geliştirdiğini de göstermiştir; bunlar da etkili öğrenme için kritik bir öneme sahiptir (Sakip vd., 2024; Leif ve Loftness, 2024). Özellikle ofisler ve hastaneler, insanların refahı ve performansı üzerindeki etkileri açısından kapsamlı bir şekilde incelenmiş olsa da eğitim ortamlarında yapılan çalışmalar sınırlı tutulmuştur. Sakip vd. (2024) yapmış oldukları çalışmalarında öğrenme deneyimi üzerinde biyofilik tasarımın etkisini tespit edebilmek için görüşmeler, VR simülasyon deneyleri ve anket yaparak karma yöntemli bir yaklaşım yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda biyofilik tasarımın uygulanmasının ardından katılımcıların kan basıncında ve kalp atış hızında önemli bir azalma olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca, öğrenme deneyimlerinin iyileştirildiğine dair oybirliğiyle bildirilen bir rapor hazırlanmış, istatistiksel analizlerle bu olumlu etkiler doğrulanarak biyofilik iç mekân ortamlarının öğrenciler üzerindeki sakinleştirici etkisi vurgulanmıştır. Bu bağlamda elverişli öğrenme alanları yaratmak ve çevre dostu davranışları teşvik etmenin öğrenciler üzerinde olumlu anlamda etkileri olduğu söylenebilir. Sürdürülebilir ve biyofilik tasarım ilkelerini eğitim ortamlarına entegre etmenin nihayetinde öğrenci refahını ve akademik performansını arttırma noktasında göz ardı edilemez bir katkısı vardır (Sakip vd., 2024).

Barbiero vd. (2021), yapmış oldukları çalışmalarında geleneksel bir öğrenme ortamını, biyofilik tasarım ve Biyofilik Kalite Endeksi'ne (BQI) göre yapılmış iki doğa tabanlı ortamla karşılaştırmışlardır. Yapılan deneysel gözlemler üç okul yılını kapsayacak şekilde planlanmıştır. İlk yıl geleneksel bir öğrenme ortamında, sonraki iki yılda ise biyofilik tasarımlı bir ortamda gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar tarafından belirlenen ölçümler (algılanan iyileştiricilik ölçeği, sürekli performans testi ve doğaya bağlılık ölçeği) her okul yılının üç farklı zamanında (sonbahar, kış, ilkbahar) düzenli aralıklarla uygulanmıştır. Çalışma sonucunda biyofilik tasarıma sahip öğrenme ortamlarının tercih edilmesinin ve daha iyileştirici olarak algılanmasının yanı sıra, öğrencilerin dikkat performanslarını geleneksel öğrenme ortamlarına göre desteklemede daha etkili olduğunu ve zamanla doğa ile bağ kurma hissinin güçlendiğini göstermektedir. Bu bağlamda eğitim yapılarına biyofilik unsurların entegre edilmesi akademik performansın iyileştirilmesiyle paralel bir ilişki göstermektedir. Kapsamlı bir literatür incelemesi, biyofilik tasarımın akademik başarı için gerekli olan öğrenci katılımı ve uzun süreli konsantrasyonu üzerindeki olumlu etkilerini vurgulamıştır (Barbiero vd., 2021; Peters ve D'Penna, 2020). Özellikle doğal manzaralar, gün ışığı erişimi ve doğal malzemelerin kullanımını içeren ortamların öğrencilerin doğayla bağlantısını geliştirdiği ve böylece aidiyet ve refah duygusunu teşvik ettiği tespit edilmiştir (Alves vd., 2022; Hasa ve Husein, 2023). Bu ilişki, öğrencilerin kentleşme ve modern mimari uygulamalar nedeniyle sıklıkla doğadan kopukluk yaşadığı çağdaş eğitim ortamlarında özellikle hayati öneme sahiptir (Khozaei vd., 2022).

Araştırmalar doğaya, başkalarına ve kendine bağlılık, öğrencilerin zihinsel yorgunluk, stres ve sürekli bir yenilenme ihtiyacı ile başa çıkmalarına yardımcı olduğunu göstermektedir (Alves vd., 2022). Özellikle doğada vakit geçirmenin, doğayla doğrudan ve dolaylı olarak çeşitli biçimlerde etkileşimde bulunmanın ve güçlü bir doğayla bağlantılı olma duygusunun refahı olumlu yönde etkilediğine dair kanıtlar vardır (Richardson vd., 2021). Doğada oturarak veya yürüyerek geçirilen sadece 10-20 dakikalık bir zaman bile, kentsel ortamlarda açık havada geçirilen benzer zamanla karşılaştırıldığında üniversite çağındaki yetişkinlerin ruh sağlığı üzerinde olumlu bir etki göstermektedir (Alves vd., 2022). Özellikle üniversite kampüsleri yeşil alanlarıyla derin bağlantılar kurma ve bu alanları kullanma potansiyeli ile tamamlanabilen eşsiz bir yer temelli öğrenme sunmaktadır. Bu bağlamda kampüslerde biyofilik tasarımı geliştirmek öğrenci öğrenimine katkısı açısından ve akademik performanslarını iyileştirmesi bakımından önemli bir yere sahiptir.

Biyofilik tasarımın etkileri salt estetiğin ötesine dayanmaktadır. Genel eğitim deneyimini geliştirebilecek psikolojik ve fizyolojik faydaları kapsar. Örneğin araştırmalar biyofilik tasarımın öğrenciler arasında daha düşük kaygı seviyelerine ve gelişmiş konsantrasyona yol açabileceğini göstermiştir (Fadda vd., 2023; El-Darwish ve Jaheen, 2021). Üretken bir öğrenme ortamını teşvik eden biyofilik tasarım unsurlarının entegrasyonu çağdaş eğitimin temel bileşenleri olan iş birliğini ve yaratıcılığı teşvik eden alanlar yaratabilir (Sakip vd., 2024; Abdelaal ve Soebarto, 2018). Doğayla bağlantılı insanlar ayrıca empati kurma kabiliyeti, düşük bir sosyal baskınlık gösterme yönelimi, diğer insanlarla bağlantı kurma ve dışlanmış gruplara destek sunma olasılıkları daha yüksektir (Ng ve Leung, 2021). Sonuç olarak doğayla bağlantı hissetmenin önemi, psikolojik gelişimi artırmada önemlidir ve sadece doğada zaman geçirmekten daha fazlasını içerir (Alves vd., 2022).

Biyofilik tasarımın iyi belgelenmiş faydalarına rağmen eğitim ortamlarına entegrasyonu hala bütçe kısıtlamaları, tasarım kuralları ve kurumsal politikalar tarafından sınırlandırılabilir. Birçok çağdaş eğitim tesisi teknolojik ilerlemelere öncelik verirken, doğayla bağlantı kurmanın önemini sıklıkla göz ardı etmektedir. Bu sınırları ele almak, insan-doğa etkileşimlerine öncelik veren tasarım çözümlerini savunan uygulamalar bir paradigma değişimini gerektirir. Biyofilik tasarım ve eğitim yapıları arasındaki ilişki, öğrenci refahını teşvik eden, akademik performansı artıran ve doğayla daha derin bir bağlantı sağlayan güçlü bir bağlamla karakterize edilir. Eğitim kurumları yenilikçi mimari çözümler keşfetmeye devam ederken biyofilik tasarım ilkeleri bütünsel öğrenme deneyimlerini destekleyen ortamlar yaratmak için umut verici bir çerçeve sunmaktadır. Bu bağlamda doğa odaklı tasarım yaklaşımlarının etkisini anlamak ve gelecek nesiller için daha sağlıklı ve daha etkili öğrenme ortamlarına katkıda bulunacaktır.

Biyofilik Tasarım ve Kamu Yapıları İlişkisi

Doğal unsurların mimari alanlara entegrasyonunu vurgulayan biyofilik tasarım, kamu binaları bağlamında önemli bir ilgi görmüştür. Bu tasarım felsefesi, insanların doğayla doğuştan bir bağa sahip olduğu ve bunun kentsel ortamlarda refahı, üretkenliği ve genel yaşam kalitesini artırmak için kullanılabileceği anlayışına dayanmaktadır. Biyofilik tasarım ile kamu binaları arasındaki ilişki, sağlık, psikolojik faydalar ve çevresel sürdürülebilirlik gibi yönleri de kapsayan çok yönlü bir ilişkidir. Kamu binalarında biyofilik tasarımın temel avantajlarından biri, sakinlerin sağlığını ve refahını iyileştirme potansiyelidir. Araştırmalar, doğal ışık, yeşillik ve su özellikleri gibi biyofilik

unsurları içeren ortamların önemli psikolojik ve fizyolojik faydalara yol açabileceğini göstermiştir. Örneğin çalışmalar doğal unsurlara maruz kalmanın stresi azaltabileceğini, ruh halini ve bilişsel işlevi iyileştirebileceğini göstermektedir (Yin vd., 2019; Peters ve D'Penna, 2020). Hastaneler ve okullar gibi kamusal alanlarda biyofilik tasarımın dahil edilmesi, sırasıyla iyileşme oranları ve öğrenme çıktılarının iyileştirilmesiyle ilişkilendirilmiştir (Zhao vd., 2022; Ghaziani vd., 2021). Bu kamusal alanlarda ruh sağlığı ve refahın önemi konusunda artan bir farkındalığın olduğu COVID-19 sonrası dönemde özellikle önemlidir (Khozaei vd., 2022).

Biyofilik tasarım, insanlar ve çevreleri arasında bir köprü görevi görerek, daha çevre dostu uygulamalara yol açabilecek sürdürülebilir etkileşimleri teşvik eder. Bu bağlamda mimarlar/tasarımcılar doğal sistemleri bina tasarımlarına entegre ederek yalnızca insanlara fayda sağlamakla kalmayıp aynı zamanda çevredeki ekosisteme de olumlu katkıda bulunan mekanlar yaratabilir. Bu kentsel planlamada biyofilik ilkelerin uygulanmasında belirgin bir durumdur. Burada amaç kentsel gelişim ile doğal manzaralar arasında uyumlu bir ilişki geliştirmektir (Totaforti, 2020; Ryan vd., 2014). Örneğin, kamu binalarında yeşil çatıların ve canlı duvarların stratejik olarak yerleştirilmesi, hava kalitesini iyileştirirken ve kentsel ısıyı azaltırken biyolojik çeşitliliği artırabilir (Yang vd., 2023).

Biyofilik tasarımın kamu binalarında kendini göstermesinin temel yollarından biri, bitkiler, su öğeleri ve doğal ışık gibi doğal unsurların dahil edilmesidir. Bu unsurlar yalnızca estetik çekiciliği artırmakla kalmaz aynı zamanda sakinlerin genel refahına da katkıda bulunur. Doğal ışığın varlığı, doğa manzaraları ve doğal malzemelerin kullanımı, sosyal etkileşimi ve topluluk katılımını teşvik eden davetkar ve onarıcı ortamlar yaratabilir (McGee vd., 2019; Yassein & Ebrahiem, 2018). Bu genellikle bireylerin çeşitli aktiviteler için bir araya geldiği ortak alanlar olarak hizmet veren kamu binalarında özellikle önemlidir. Bu tür alanların tasarımı, sosyal davranışları etkileyebilir ve kullanıcılar arasında aidiyet duygusu yaratabilir (Zulkifli vd., 2024). Ayrıca çalışmalar, kamu binalarındaki doğal ortamlara maruz kalmanın bina kullanıcıları arasında artan katılım, yaratıcılık ve psikolojik dayanıklılığa katkı sunabileceğini göstermiştir (Kaplan ve Kaplan, 1989). Bu hem işlevsel hem de duygusal refahı desteklemek için biyofilik ilkeleri kamu mimarisine yerleştirmenin gerekliliğini vurgular.

Kamu binalarında biyofilik tasarımın temel bir yönü yeşil alanların kullanımıdır. İç mekân bahçeleri, yeşil çatılar ve canlı duvarlar eklemek kullanıcılara iyileştirici faydalar sağlarken iç mekân hava kalitesini de önemli

ölçüde etkiler (Grinde ve Patil, 2009). Refah ve verimliliğin en önemli olduğu yoğun trafiğe sahip kamusal alanlarda doğa temelli bir tasarım yaklaşımı bu bağlamda önemlidir. Bireysel sağlık faydalarının ötesinde kamusal mimaride biyofilik tasarım daha geniş çevresel ve ekonomik sürdürülebilirliğe katkıda bulunur. Yapay aydınlatma ve mekanik havalandırmaya olan bağımlılığı azaltarak biyolojik stratejiler enerji tüketimini ve işletme maliyetlerini düşürür (Terrapin Bright Green, 2012). Ayrıca yağmur bahçeleri geçirgen kaldırımlar gibi sürdürülebilir su yönetimi çözümleri, kentsel ısı adası etkilerini hafifletebilir ve şehir manzaraları içinde biyolojik çeşitliliği teşvik edebilir (Newman vd., 2009). Bu avantajlar, biyofilik tasarımın daha dayanıklı ve uyarlabilir kamusal altyapılar yaratma potansiyelini vurgular.

Biyofilik tasarımın kamusal binalara entegrasyonu birçok faydasına rağmen, politika uygulaması, maliyet değerlendirmeleri ve tasarım standardizasyonu ile ilgili zorluklarla karşı karşıyadır. Bazı bölgeler yeşil altyapıyı teşvik eden ilerici düzenlemeler benimserken, diğerleri ilk finansal yatırımlar ve bakım endişeleri nedeniyle tereddütlü kalmaktadır (Kellert vd., 2008). Bu zorlukların ele alınması, yerel ihtiyaçlar ve kısıtlamalarla uyumlu bağlam-özü biyofilik müdahaleler geliştirmek mimarlar, şehir palancıları, politika yapımcılar ve çevre psikologları arasında disiplinler arası iş birliği gerektirir. Tüm bu etkenler göz önünde bulundurulduğunda kamusal binalarda biyofilik tasarım ilkelerinin uygulanması, kullanıcı refahını, çevresel sürdürülebilirliği ve ekonomik verimliliği artıran dönüştürücü bir stratejidir. Kentleşme hızlandıkça ve daha sağlıklı inşa edilmiş ortamlara olan talep arttıkça, doğayı kamusal alanlara entegre etmek yalnızca bir tasarım tercihi değil, aynı zamanda bir zorunluluk haline gelecektir. Biyofilik tasarım ile kamusal binalar arasındaki ilişki çok yönlüdür ve estetik, psikolojik, sosyal ve çevresel boyutları kapsar. Mimarlar ve şehir plancıları, doğal unsurları kamusal alanlara entegre ederek yalnızca bireysel refahı artırmakla kalmayıp aynı zamanda topluluk etkileşimini teşvik eden ve sürdürülebilirliği destekleyen ortamlar yaratabilirler. Araştırmalar gelişmeye devam ettikçe biyofilik tasarım ilkeleri kamusal mimarinin geleceğini şekillendirmede giderek daha kritik bir rol oynayacaktır. Gelecekteki araştırma ve uygulamalar hem insan deneyimi hem de ekolojik sağlık üzerindeki etkilerini en üst düzeye çıkarmak için biyofilik müdahaleleri optimize etmeye odaklanmalıdır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Doğal unsurları inşa edilmiş ortamlara entegre eden biyofilik tasarım insan refahı ve üretkenliği üzerindeki derin etkileri nedeniyle iç mekân tasarımında ilgi görmüştür. Bu tasarım felsefesi, biyofili olarak adlandırılan doğaya karşı

doğuştan gelen insan yakınlığına dayanır ve doğal özellikler ve malzemeler aracılığıyla psikolojik ve fizyolojik sağlığı geliştiren mekanlar yaratmayı amaçlar (Peters ve D'Penna, 2020; Barbiero ve Berto, 2021). Doğal ışık, bitkiler ve organik malzemeler gibi biyofilik unsurların dahil edilmesinin, konut, eğitim ve sağlık ortamları dahil olmak üzere çeşitli ortamlarda ruh halini iyileştirdiği, stresi azalttığı ve bilişsel işlevi geliştirdiği tespit edilmiştir (Abraham vd., 2023; Yassein ve Ebrahiem, 2018; El-Bannany vd., 2022). Ayrıca iç mekanlarda biyofilik tasarımın en etkili yönlerinden biri, iç mekân hava kalitesini iyileştirme yeteneğidir. Yeşil duvarlar ve iç mekân bahçeleri gibi bitki örtüsünün dahil edilmesi, kirleticileri filtrelemeye, oksijen seviyelerini artırmaya ve daha sağlıklı bir iç mekân iklimi yaratmaya yardımcı olur (Grinde ve Patil, 2009).

Biyofilik tasarımın uygulanması estetikle sınırlı değildir; aynı zamanda sağlığı ve üretkenliği teşvik eden işlevsel yönleri de kapsar. Örneğin yapılan çalışmalar işyerlerindeki biyofilik tasarım öğelerinin daha onarıcı bir ortam yaratarak çalışanların refahını ve performansını artırabileceğini göstermiştir (El-Bannany vd., 2022; Africa vd., 2019). Doğadan ilham alan özelliklerin entegrasyonu, üniversite çalışma alanlarında yürütülen araştırmalarla kanıtlandığı üzere, artan üretkenlik ve yaratıcılıkla ilişkilendirilmiştir; bu araştırmalar, biyofilik tasarımın öğrencilerin çalışma alışkanlıklarını ve genel üretkenliğini olumlu yönde etkilediğini bulmuştur (Terblanche ve Khumalo, 2024). Bu, sağlık hizmetleri ortamlarında biyofilik tasarımın iyileşmeyi ve konforu teşvik eden ortamlar yaratarak hasta sonuçlarını önemli ölçüde iyileştirebileceğini savunan Turki vd.'nin bulgularıyla örtüşmektedir (Turki vd., 2023).

Biyofilik iç mekân tasarımı, doğa ile iç mekân ortamı arasında aracılık edebilen ve dolayısıyla doğa-sağlık ilişkilerini teşvik edebilen hızla gelişen bir yaklaşım ve sürdürülebilir bir tasarım stratejisidir (Yassein ve Ebrahiem, 2018). Bu bağlamda biyofilik tasarım anlayışının iç mekânlara entegrasyonu önem arz etmektedir. Eğitim ortamlarında biyofilik tasarım bilişsel performansı, yaratıcılığı ve genel refahı artırabilmektedir. Bu kapsamda bu ortamlarda daha ilgi çekici ve sağlıklı bir öğrenme ortamı yaratmak için iç mekân bahçeleri, yeşil duvarlar ve doğal havalandırma sistemleri tasarıma entegre edilebilir. Ayrıca, avlular veya çatı bahçeleri gibi dış mekân öğrenme alanlarını dahil etmek, öğrencilere hafıza tutmayı artıran ve stres seviyelerini azaltan onarıcı ortamlar sağlayabilir (Kuo, 2010). Hastaneler ve sağlık merkezleri de biyofilik tasarımdan büyük ölçüde faydalanmaktadır. Doğaya maruz kalmanın daha hızlı hasta iyileşmesi ve tıbbi personel arasında daha az stresle bağlantılı olduğu tespit edilmiştir (Ulrich, 1984). Bu bağlamda sağlık yapıları tasarımında doğanın, şifalı

bahçelerin ve su özelliklerinin manzarasını sunan büyük pencerelere sahip hasta odaları tasarımlarına önem verilmesi daha rahatlatıcı ve terapötik bir ortam yaratabilir. Ayrıca organik malzemelerin, doğal renk paletlerinin ve bitki entegrasyonu yoluyla iyileştirilmiş iç hava kalitesinin kullanımı da genel refaha katkıda bulunabilir. İç mekân yeşillikleri ve doğal dokular gibi biyofilik unsurlarla tasarlanmış bekleme alanları da kaygıyı azaltmaya ve hasta deneyimini iyileştirmeye yardımcı olabilir.

Kütüphaneler, devlet daireleri ve toplum merkezleri gibi kamu binaları, davetkar ve kapsayıcı ortamlar yaratmak için biyofilik unsurlara öncelik vermelidir. Mekân tasarımlarına açık avlular, iç mekân bitkileri ve ahşap veya taş kaplamaların entegre edilmesi hem estetik çekiciliği hem de psikolojik konforu artırabilir. Ayrıca, doğal unsurları bünyesinde barındıran kamusal alanlar, sosyal etkileşimi teşvik eden rahatlatıcı toplanma alanları sağlayarak daha güçlü bir topluluk duygusu yaratabilir (Beatley, 2016). Aynı şekilde biyofilik ilkelerle tasarlanan çalışma ortamları da artan üretkenliğe, azalan devamsızlığa ve çalışan memnuniyetine katkı sağlamaktadır. Ofisler, hava kalitesini ve akustik konforu iyileştirmek için gün ışığına erişimi en st düzeye çıkarmalı, doğal malzemelerden yapılmış ergonomik mobilyalar kullanmalı ve yosun duvarlar veya dikey bahçeler gibi biyofilik bölmeler içermelidir. Su zellikleri ve ahşap dokular gibi doğal unsurlara sahip mola alanları, çalışanlara refahı ve yaratıcılığı artıran dinlendirici alanlar sağlayabilir. Yeşillik manzaralı esnek çalışma alanları da zihinsel berraklığı destekleyebilir ve işyerindeki stresi azaltabilir.

Mimarlar ve tasarımcılar her bina türüne göre uyarlanmış biyofilik tasarım stratejileri benimseyerek, yalnızca insan refahını desteklemekle kalmayıp aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliğe de katkıda bulunan ortamlar yaratabilirler. Bu bağlamda gelecekteki hedef, biyofilik iç mekân tasarımının, birçok uygulayıcı ve araştırmacı için hala belirsiz bir fikir olan mevcut sürdürülebilirlik standartları ve derecelendirme sistemleriyle nasıl etkileşime girebileceğini incelemektir (Yassein ve Ebrahiem, 2018). Gelecekteki tasarım girişimleri, biyofilik ilkeleri erişilebilir, ölçeklenebilir ve farklı kentsel bağlantılara uyarlanabilir bir şekilde entegre etmeye odaklanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Abdelaal, M. and Soebarto, V. (2018). History matters: the origins of biophilic design of innovative learning spaces in traditional architecture. *Archnet-IJAR: International Journal of Architectural Research*, 12(3), 108-127. <http://dx.doi.org/10.26687/archnet-ijar.v12i3.1655>
- Abdollahi, S., and Oktay, H. E. (2020). Çevre estetiğinde kullanılan modellerin değerlendirilmesi ve biyofilya bağlamında yeni bir model önerisi. *Yedi*, (23), 75-86. <https://doi.org/10.17484/yedi.626883>
- Abraham, A., Oluwatayo, A., and Nduka, D. (2023). Embracing nature in the built environment: evaluation of biophilic design patterns in selected resorts. *Journal of a Sustainable Global South*, 7(2), 26-35.
- Africa, J., Heerwagen, J., Loftness, V., and Balagtas, C. R. (2019). Biophilic design and climate change: performance parameters for health. *Frontiers in Built Environment*, 5(28), 1-5. DOI: 10.3389/fbuil.2019.00028
- Al-aqqad, A., and Yedekci, G. (2024). The considerations of biophilic design towards successful application in office building. *AURUM Journal of Engineering Systems and Architecture*, 8(1), 135-150. DOI: 10.53600/ajesa.1062961
- Alsereidi, A., Alhammadi, H., and Amer, S. T. (2022). Work productivity and human wellbeing in offices using natural light vs artificial light. *Proceedings of the 5th European International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, Rome, Italy, July 26-28, 2022.
- Alves, S., Gulwadi, G., and Nilsson, P. (2022). An exploration of how biophilic attributes on campuses might support student connectedness to nature, others, and self. *Frontiers in Psychology*, 12. 793175. DOI: 10.3389/fpsyg.2021.793175
- Aristizabal, S., Byun, K., Porter, P., Clements, N., Campanella, C., Li, L., Mullan, A., Ly, S., Senerat, A., Nenadic, I. Z., Browning, W. D., Loftness, V., and Bauer, B. (2021). Biophilic office design: exploring the impact of a multisensory approach on human well-being. *Journal of Environmental Psychology*, 77, 101682. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2021.101682>
- Azizah, M., Putrie, Y., and Samudro, H. (2025). Adaptable biophilic design for informal learning spaces: cultivating comfort and inspiration for marginalized communities. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1439(1), 012018. DOI:10.1088/1755-1315/1439/1/012018
- Barbiero, G. and Berto, R. (2021). Biophilia as evolutionary adaptation: an onto- and phylogenetic framework for biophilic design. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.700709>

- Barbiero, G., Berto, R., Venturella, A., and Maculan, N. (2021). Bracing biophilia: when biophilic design promotes pupil's attentional performance, perceived restorativeness and affiliation with nature. *Environment Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01903-1>
- Beatley, T. (2016). Handbook of biophilic city planning and design. Island Press. Washington, DC.
- Beatley, T. (2011). Biophilic cities: integrating nature into urban design and planning. Island Press. Washington D.C.
- Browning, W.D., Ryan, C.O., and Clancy, J.O. (2014). 14 Patterns of biophilic design: improving health & wellbeing in the built environment. *Terrapin Bright Green, LLC*. <https://www.terrabinbrightgreen.com/wp-content/uploads/2014/04/14-Patterns-of-Biophilic-Design-Terrapin-2014e.pdf> (Erişim tarihi 28.12.2024).
- Browning, B. (2015). Incorporating nature into the built environment: healthier workplaces, happier employees. *People + Strategy*, 38(3), 14–17.
- Brown, D.K., Barton, J.L., and Gladwell, V.F. (2013). Viewing nature scenes positively affects recovery of autonomic function following acute-mental stress. *Environmental Science & Technology*, 47(11), 5562–5569
- Caan, S., (2011): Rethinking design and interiors: human beings in the built environment. Laurence King Publishing, London, UK.
- Cacique, M. and Ou, S. (2022). Biophilic design as a strategy for accomplishing the idea of healthy, sustainable, and resilient environments. *Sustainability*, 14(9), 5605. <https://doi.org/10.3390/su14095605>
- Chowdhury, R.M. (2019) The positive effects of nature on your mental wellbeing. <https://positivepsychology.com/positive-effects-of-nature/> (Erişim Tarihi: 12.10.2024).
- Daşkiran, B. N., and Yeler Minsolmaz. G., (2021). Evaluation of Osmaniye Kadirli municipality building in the context of biophilic design. *Journal of Environmental and Natural Studies*, 3(2), 119-136. DOI: 10.53472/jenas.972155
- Demircioğlu, N., ve Yılmaz, H. (2005). Işık kirliliği, ortaya çıkardığı sorunlar ve çözüm önerileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 36, 117-123.
- Devlin, A. S., and Arneill, A. B. (2003). Health care environments and patient outcomes: a review of the literature. *Environment and Behavior*, 35(5), 665-694. <https://doi.org/10.1177/0013916503255102>

- El-Bannany, R., Hassan, D. and Assem, A. (2022). Practices of biophilic patterns in workplace design. *Engineering Research Journal - Faculty of Engineering (Shoubra)*, 51(2), 15-31. DOI: 10.21608/erjsh.2022.235277
- Elzeyadi, I. (2011). Daylighting-Bias and biophilia: quantifying the impacts of daylighting on occupants health. In: *Thought and Leadership in Green Buildings Research. Greenbuild 2011 Proceedings*. USGBC Press. Washington.
- Ertin Tezgör, D.G. ve Karakaya Aytin, B., (2022). Biyomorfik Form ve örüntülerden esinlenen tasarımlar üzerine bir stüdyo deneyimi. *Sanat Eğitim Dergisi*, 10(1), 33-45. DOI: 10.7816/sed-10-01-03
- Fadda, R., Congiu, S., Roeyers, H., and Skoler, T. (2023). Elements of biophilic design increase visual attention in preschoolers. *Buildings*, 13(5), 1160. <https://doi.org/10.3390/buildings13051160>
- Fuller, R. A., Irvine, K. N., Devine-Wright, P., Warren, P. H., and Gaston, K. J. (2007). Psychological benefits of greenspace increase with biodiversity. *Biology Letters*, 3(4), 390–394. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2007.0149>
- Gaekwad, J.S., Sal Moslehian, A., Roös, P.B., and Walker, A. (2022). A meta-analysis of emotional evidence for the biophilia hypothesis and implications for biophilic design. *Frontiers in Psychology*, 13, 750245. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.750245
- Ghaziani, R., Lemon, M., and Atmodiwirjo, P. (2021). Biophilic design patterns for primary schools. *Sustainability*, 13(21), 12207. <https://doi.org/10.3390/su132112207>
- Gonçalves, G., Sousa, C., Fernandes, M. J., Almeida, N., and Sousa, A. (2023). Restorative Effects of Biophilic Workplace and Nature Exposure during Working Time: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(21), 6986.
- Gökten, İ., Kelkit, A., 2021. Ankara İmrahor Vadisi ve İncesu Deresinin biyofilik tasarım yaklaşımı içinde değerlendirilmesi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(1), 71-78. DOI: 10.33202/comuagri.837716
- Grabar, O. (1996). The shape of the holy: early islamic jerusalem. Princeton University Press.
- Gray, T., and Birrell, C. (2014). Are biophilic-designed site office buildings linked to health benefits and high performing occupants?. *International journal of environmental research and public health*, 11(12), 12204-12222. DOI:10.3390/ijerph111212204

- Grinde, B., and Patil, G. G. (2009). Biophilia: Does Visual Contact with Nature Impact Health and Well-being? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 6(9), 2332-2343
- Hartig, T., Mitchell, R., De Vries, S., and Frumkin, H. (2014). Nature and health. *Ann. Rev. Public Health* 35, 207-228. DOI:10.1146/annurev-publhealth-032013-182443
- Hasa, A. and Husein, H. (2023). Promoting students' well-being indicators through adapting biophilic design attributes in salahaddin university dormitories. *Al-Qadisiyah Journal for Engineering Sciences*, 16(3), 180-186. <https://doi.org/10.30772/qjes.2023.179985>
- Hähn, N., Essah, E., and Blanus, T. (2020). Biophilic design and office planting: a case study of effects on perceived health, well-being and performance metrics in the workplace. *Intelligent Building International*, 13(4), 241-260. <https://doi.org/10.1080/17508975.2020.1732859>
- Hung, S. and Chang, C. (2021). Health benefits of evidence-based biophilic-designed environments: a review. *Journal of People Plants and Environment*, 24(1), 1-16. <https://doi.org/10.11628/ksppe.2021.24.1.1>
- Human Spaces Report Guide (2015). Human spaces: the global impact of biophilic design in the workplace report. https://greenplantsforgreenbuildings.org/wp-content/uploads/2015/08/Human-Spaces-Report-Biophilic-Global_Impact_Biophilic_Design.pdf (Erişim tarihi 12.12.2024).
- Huntsman, D. D., and Bulaj, G. (2022). Healthy dwelling: design of biophilic interior environments fostering self-care practices for people living with migraines, chronic pain, and depression. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4), 2248. <https://doi.org/10.3390/ijerph19042248>
- El-Darwish, I. and Jaheen, N. (2021). Biophilic design elements in modern buildings influenced by islamic architecture features. *JES, Journal of Engineering Sciences*, 50(1), 41-54. DOI: 10.21608/JESAUN.2021.102832.1085
- Kaplan, R., and Kaplan, S. (1989). The experience of nature: a psychological perspective. Cambridge University Press.
- Kaplan, S., (1995). The restorative benefits of nature: toward an integrative framework. *J. Environ. Psychol.* 15, 169-182.
- Karaçar, P., and Fidan, A. (2022). Kamusal yapı olarak hastanelerde iyileştiren mimariyi etkileyen tasarım ilkelerinin değerlendirilmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 11(4), 1587-1601.
- Kabinesh, V., Vennila, S., Baranidharan, K., Ravi, R., Hemalatha, P., Krishnamoorthi, S., and Thirunavukkarasu, M. (2024). Sustainable spaces - the evolution of

- biophilic design in modern architecture: a review. *Asian Journal of Environment & Ecology*, 23(5), 64-77. DOI: 10.9734/AJEE/2024/v23i5548
- Kellert, S. R. (2008). Dimensions, elements, and attributes of biophilic design. In S. R. Kellert, J. H. Heerwagen, & M. L. Mador (Eds.), *Biophilic design: The theory, science, and practice of bringing buildings to life* (pp. 3-19). John Wiley & Sons.
- Kellert, S. R., and Calabrese, E. F. (2015). *The practice of biophilic design*. Island Press. Washington
- Kellert, S. R., and Wilson, E. O. (1993). *The biophilia hypothesis*. Island Press. Washington.
- Kellert, S. R. (1997). *Kinship to mastery: biophilia in human evolution and development*. Island Press. Washington.
- Kellert SR (2012). *Birthright: people and nature in the modern world*. Yale University Press, London.
- Kellert, S. R., Heerwagen, J. and Mador, M. (2008). *Biophilic design: the theory, science and practice of bringing buildings to life*. John Wiley & Sons.
- Kellert, S. R. (2005). *Building for Life: Designing and Understanding the Human-Nature Connection*. Island Press. Washington.
- Khozaei, F., Carbon, C., Nia, M. and Kim, M. (2022). Preferences for hotels with biophilic design attributes in the Post-COVID-19 era. *Buildings*, 12, 427. 1-13. <https://doi.org/10.3390/buildings12040427>
- Klotz, A. C., and Bolino, M. C., (2021). Bringing the great outdoors into the workplace: the energizing effect of biophilic work design. *Acaddemy of Management Review*, 46(2), 231-251. <https://doi.org/10.5465/amr.2017.0177>
- Kuo, F. E. (2010). Parks and other green environments: essential components of a healthy human habitat. *National Recreation and Park Association*. <https://www.nrpa.org/globalassets/research/mingkuo-summary.pdf> (Erişim tarihi: 17.02.2025)
- Largo-Wight, E., Chen, W.W., Dodd, V. and Weiler, R. (2011). Healthy workplaces: The effects of nature contact at work on employee stress and health. *Public Health Reports*, 126, 124-130. DOI: 10.1177/00333549111260S116
- Leif, K. and Loftness, V. (2024). A toolkit of biophilic interventions for existing schools to enhance student and faculty health and performance. *Architecture*, 4(2), 445-456. <https://doi.org/10.3390/architecture4020024>
- Lopez, R. P. (2012). *The built environment and public health*. John Wiley & Sons. San Francisco: Jossey-Bass.

- Manaker, G. H. (1996). Interior plantscapes: installation, maintenance, and management. 3rd Edition, Prentice-Hall; Upper Saddle River, NJ, USA.
- McGee, B., Park, N., Portillo, M., Bosch, S., and Swisher, M. (2019). Diy biophilia: development of the biophilic interior design matrix as a design tool. *Journal of Interior Design*, 44(4), 201-221. <https://doi.org/10.1111/joid.12159>
- Moynihan, E. B. (1979). Paradise as a garden: in Persia and Mughal India. George Braziller, New York.
- Newman, P., Beatley, T., and Boyer, H. (2009). Resilient cities: responding to peak oil and climate change. Island Press. Washington.
- Ng, H.K.S., and Leung, A.N.M. (2021). Nature connectedness and nature exposure interactively influence social dominance orientation and policy support for marginalized groups during the COVID-19 pandemic. *Environ. Behav.* 54 (2), 412-449. <https://doi.org/10.1177/00139165211031198>
- Nute, K. (1993). Frank Lloyd Wright and Japan: the role of traditional japanese art and architecture in the work of Frank Lloyd Wright. Van Nostrand Reinhold, (First Ed.).
- Park, S. H., and Mattson, R. H. (2009). Therapeutic influences of plants in hospital rooms on surgical recovery. *HortScience*, 44(1), 102-105.
- Peters, T. and D'Penna, K. (2020). Biophilic design for restorative university learning environments: a critical review of literature and design recommendations. *Sustainability*, 12(17), 7064. <https://doi.org/10.3390/su12177064>
- Raanaas, R. K., Patil, G. G., and Hartig, T. (2012). Health benefits of a view of nature through the window: A quasi-experimental study of patients in a residential rehabilitation center. *Clinical Rehabilitation*, 26(1), 21-32. <https://doi.org/10.1177/0269215511412800>
- Raanaas, R. K., Evensen, K. H., Rich, D., Sjøstrøm, G., and Patil, G. (2011). Benefits of indoor plants on attention capacity in an office setting. *Journal of Environmental Psychology*, 31(1), 99-105. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2010.11.005>
- Richardson, M., Passmore, H.-A., Lumber, R., Thomas, R., and Hunt, A. (2021). Moments, not minutes: The nature-wellbeing relationship. *International Journal of Wellbeing*, 11(1), 8–33. <https://doi.org/10.5502/ijw.v11i1.1267>
- Ryan, C., Browning, W., Clancy, J., Andrews, S., and Kallianpurkar, N. (2014). Biophilic design patterns: Emerging nature-based parameters for health and well-being in the built environment. *Archnet-IJAR, International Journal of Architectural Research*, 8(2), 62-76.

- Sakip, S., Khair, N., and Ajis, A. (2024). The impact of biophilic design on cognitive abilities in university library settings and urban educational environments. *Planning Malaysia*, 22. <https://doi.org/10.21837/pm.v22i34.1648>
- Samir, S. (2021). Biophilic design impact on Healthcare facilities interior design in Egypt. *Journal of Design Sciences and Applied Arts*, 2(1), 60-70. DOI: 10.21608/jdsaa.2021.30348.1051
- Sandifer, P. A., Sutton-Grier, A. E., and Ward, B. P. (2015). Exploring connections among nature, biodiversity, ecosystem services, and human health and well-being: Opportunities to enhance health and biodiversity conservation. *Ecosystem Service*, 12, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.12.007>
- Satılmış, G., and Yalçın Ercoskun, Ö. (2023). Konut ve çevresinde biyofilik tasarım yaklaşımı: Ankara örneği. *Akdeniz University Journal of the Faculty of Architecture*, 2(1), 76-104.
- Susam, K., and Özdemir, Ş. (2024). Sağlık yapılarının biyofilik tasarım kriterlerine göre incelenmesi: İstanbul Başakşehir Çam ve Sakura şehir hastanesi örneği. *İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 36-52. <https://doi.org/10.47769/izufbed.1501884>
- Şentürk, S., and Satıcı, B. (2021). İç mekandaki yüzeylerin görsel özellikleri ve ışık arasındaki ilişki. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 4(2), 1-12.
- Terblanche, R. and Khumalo, D. (2024). The impact of biophilic design in university study areas on students' productivity. *Archnet-IJAR, International Journal of Architectural Research* <https://doi.org/10.1108/arch-10-2023-0288>
- Terrapin Bright Green. (2012). The economics of biophilia: Why designing with nature in mind makes financial sense. Terrapin Bright Green, New York (NY).
- Thomas, C. and Xing, Y. (2021). To what extent is biophilia implemented in the built environment to improve health and wellbeing?—state-of-the-art review and a holistic biophilic design framework. Emerging Research in Sustainable Energy and Buildings for a Low-Carbon Future. *Advances in Sustainability Science and Technology*. 227-247. Springer.
- Totaforti, S. (2020). Emerging biophilic urbanism: the value of the human–nature relationship in the urban space. *Sustainability*, 12(13), 5487. <https://doi.org/10.3390/su12135487>
- Turki, W., Bouaziz, A., Taieb, A. and Gargouri, C. (2023). Guidelines for greening healthcare spaces. *Journal of Salutogenic Architecture*, 2(1), 113-124.
- Ulrich, R. S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224(4647), 420-421.

- Ulrich, R. S. (1993). Biophilia, biophobia and natural landscapes. In Kellert, S.R., Wilson, E.O. (Eds.), *The Biophilia Hypothesis*. Island Press. Washington.
- Ulrich R. S., Lundén O., and Eltinge J. L., (1993). Effects of exposure to nature and abstract pictures on patients recovering from heart surgery, 33rd Meeting of the Society for Psychophysiological Research, Rottach-Egern, Germany, *Psychophysiology* 30(1), 7.
- Wallmann-Sperlich, B., Hoffmann, S., Salditt, A., Bipp, T., and Froboese, I. (2019). Moving to an “active” biophilic designed office workplace: a pilot study about the effects on sitting time and sitting habits of office-based workers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(9), 1559. DOI:10.3390/ijerph16091559
- Wilson, E. O. (1984). *Biophilia*. Harvard University Press, Harvard, USA.
- Wilson, E. O. (1993). Biophilia and the conservation ethic. In Kellert, S.R. and Wilson E.O. (Eds.), *The Biophilia Hypothesis*. Island Press. Washington.
- Yang, X., Ozaki, A., Takatsuji, R., Nagase, O., Arima, Y., and Choi, Y. (2023). Effects of biophilic design on hygrothermal environment and human sensation in a large artificial garden of a public building. *E3s Web of Conferences*, 396, 01085.
- Yassein, G. & Ebrahiem, S. (2018). Biophilic design in the built environment to improve well-being: a systematic review of practices. *Journal of Urban Research*, 30(1), 128-146.
- Yin, J., Arfaei, N., MacNaughton, P., Catalano, P., Allen, J., and Spengler, J. (2019). Effects of biophilic interventions in office on stress reaction and cognitive function: a randomized crossover study in virtual reality. *Indoor Air*, 29(6), 1028-1039. <https://doi.org/10.1111/ina.12593>
- Zakaria, N., Ahmad, S., and Amir, A. (2024). Analysis of the end-user responses towards biophilic design implementation in Malaysian private hospitals. *Planning Malaysia*, 22(6), 640-650. <https://doi.org/10.1016/j.pm.2023.100001>
- Zhao, Y., Zhan, Q., and Xu, T. (2022). Biophilic design as an important bridge for sustainable interaction between humans and the environment: based on practice in chinese healthcare space. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2022, Article ID 8184534, 1-14. <https://doi.org/10.1155/2022/8184534>
- Zulkifli, N., Sopian, A., Munir, F., Mansor, M., and Yusoff, W. (2024). Biophilic workspaces: A comparative study of visual attributes in government indoor office environments in Putrajaya, Malaysia. *Planning Malaysia*, 22(6), 629-639. <https://doi.org/10.21837/pm.v22i34.1654>