

Peyzaj Mimarlığı Alanında Akademik Çalışmalar



Editör
MURAT DAL



BİDGE Yayınları

Peyzaj Mimarlığı Alanında Akademik Çalışmalar

Editör: MURAT DAL

ISBN: 978-625-8567-31-1

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 2025-12-25

BİDGE Yayınları

Bu eserin bütün hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Sertifika No: 71374

Yayın hakları © BİDGE Yayınları

www.bidgeyayinlari.com.tr - bidgeyayinlari@gmail.com

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

Güzeltepe Mahallesi Abidin Daver Sokak Sefer Apartmanı No: 7/9 Çankaya /
Ankara



İÇİNDEKİLER

Kent Ormanları ve Sürdürülebilir Kentleşme: Ekolojik, Sosyal Ve Yönetimsel Perspektifler	1
---	---

BORA BİNGÖL

DRONE TEKNOLOJİLERİNİN PEYZAJ MİMARLIĞI ALANINDA KULLANIMI	26
---	----

ZEYNEP NİHAN ERGÜN, RÜYA YILMAZ

TÜRK BAĞÇE SANATINDA OSMANLI SARAY BAĞÇELERİ	45
---	----

NUR BELKAYALI

BAFRA KIZILIRMAK NEHRİ VE YAKIN ÇEVRESİNDE ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ İLE ALAN KULLANIM PLANLAMASI	71
---	----

ERCAN GÖKYER, UĞUR GÜLER

NDVI VE NDBI İNDEKSLERİ İLE MEKÂNSAL ANALİZİ: ORDU CUMHURİYET MAHALLESİ ÖRNEĞİ (2015-2025) ...	91
---	----

EDA ŞENTÜRK, MURAT YEŞİL

BİYOKLİMATİK KONFORU ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ	107
---	-----

MELİSA ÜLKER AKIN, RÜYA YILMAZ

BÖLÜM 1

Kent Ormanları ve Sürdürülebilir Kentleşme: Ekolojik, Sosyal ve Yönetimsel Perspektifler

Bora BİNGÖL¹

Giriş

Dünya genelinde kent nüfusunun hızla artması, doğal alanlar üzerindeki baskının giderek yoğunlaşmasına neden olmaktadır (UN, 2019; Konijnendijk, 2003). Plansız ve kontrolsüz kentleşme süreçleri, yeşil alan yetersizliği, hava ve gürültü kirliliği, kentsel ısı adası etkisi ve biyolojik çeşitlilik kaybı gibi çok boyutlu çevresel sorunları beraberinde getirmektedir (Görcelioğlu, 2015; McDonald vd., 2018). Bu sorunlar yalnızca ekolojik dengeyi bozmakla kalmamakta, aynı zamanda kentlilerin fiziksel ve ruhsal sağlığını da doğrudan etkilemektedir. Bir kentin genel karakteri, mimari yapılar, açık-yeşil alanlar ve bu unsurların birbirleriyle kurduğu ilişkiler doğrultusunda şekillenmektedir.

Açık-yeşil alanlar, insan ile doğa arasında kentleşme sürecinde bozulan ilişkinin yeniden dengelenmesinde ve kentsel yaşam kalitesinin artırılmasında önemli bir işleve sahiptir. Bu nedenle, gelişmiş ülkelerde açık-yeşil alanların nitelik ve nicelikleri,

¹ Dr. Öğr. Üyesi; Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Orcid: 0000-0001-9644-0921

medeniyet düzeyinin ve yaşam kalitesinin temel göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir (Gül ve Küçük, 2001). Bu yaklaşım doğrultusunda birçok ülke, bireylerin zihinsel ve fiziksel gereksinimlerini gözeten, sağlıklı, yaşanabilir ve ekolojik açıdan dengeli kent mekânları oluşturma yönünde planlama çalışmalarına ağırlık vermektedir.

Bu bağlamda, kentsel yeşil alan sistemi içerisinde önemli bir yere sahip olan kent ormanları hem ekolojik hem de sosyal açıdan çok yönlü işlevler üstlenen özel alanlar olarak öne çıkmaktadır (Yılmaz vd., 2005). Kent içi ve yakın çevresinde yer alan kent ormanları, hava kalitesinin iyileştirilmesi, mikroiklimin düzenlenmesi, karbon tutumu, yağmur suyu yönetimi, biyolojik çeşitliliğin korunması ve rekreasyonel gereksinimlerin karşılanması gibi kritik ekosistem hizmetleri sunmaktadır (Atmış vd., 2017; Nowak ve Dwyer, 2007).

Günümüzde sürdürülebilir kentsel gelişme yaklaşımları içerisinde kent ormanları, kentsel ekolojik dirençliliği artıran ve yaşam kalitesini destekleyen temel bileşenlerden biri olarak kabul edilmektedir. Bu alanlar, yoğun yapılaşma baskısı altında kalan kentlerde doğa ile insan arasındaki ilişkinin yeniden kurulmasına olanak tanıyarak, sağlıklı, yaşanabilir ve iklim dirençli kentlerin oluşturulmasında stratejik bir rol üstlenmektedir.

Kent Ormanlarının Tanımı ve Önemi

Türkiye’de Mesire Yerleri Yönetmeliği’nde kent ormanı (D tipi mesire yeri) tanımı; orman alanlarının öncelikle sağlık, spor, estetik, kültürel ve sosyal işlevlerini halkın hizmetine sunmak, aynı zamanda toplumun rekreasyonel gereksinimlerini karşılamak, turizmi desteklemek, flora ve faunayı tanıtmak ve özellikle çocuklar ile gençlere doğa sevgisi ve çevre bilinci kazandırmak amacıyla düzenlenen alanlar olarak ifade edilmektedir (Resmî Gazete, 2013). Bu alanlar içerisinde kır lokantaları, kır kahveleri, kültür evleri, spor

alanları, yürüyüş ve bisiklet yolları, amfi tiyatrolar ve benzeri rekreasyonel donatılar yer almaktadır.

Uluslararası literatürde kent ormanı (urban forest) kavramı, yalnızca kent çevresindeki doğal orman alanlarını değil; parklar, yol ağaçları, özel bahçeler, okul ve kurum bahçeleri ile tüm kentsel ağaç varlığını kapsayan geniş bir yeşil altyapı sistemi olarak tanımlanmaktadır (Konijnendijk, 2003; FAO, 2016). Bu yönüyle kent ormanları, klasik orman tanımının ötesine geçerek kentsel ekosistemlerin bütünleyici bir parçası hâline gelmiştir.

Kent ormanları; hava kirliliğinin azaltılması, karbon tutulumu, su döngüsünün düzenlenmesi, biyolojik çeşitliliğin desteklenmesi, kentsel ısı adası etkisinin azaltılması ve rekreasyonel gereksinimlerin karşılanması gibi çok yönlü ekosistem hizmetleri sunmaktadır (Nowak ve Dwyer, 2007; Roy vd., 2012; Atmış vd., 2017). Bu çok işlevli yapı, kent ormanlarını sürdürülebilir kentlerin vazgeçilmez bileşenlerinden biri hâline getirmektedir.

Kent Ormanlarının Yönetimi ve Kent Ormancılığı

İnsanlık tarihinde ormanlar, başlangıçta barınma ve beslenme gibi temel ihtiyaçları karşılayan doğal yaşam alanları olarak görülmüş; sanayi devrimiyle birlikte ise ağırlıklı olarak odun hammaddesi sağlayan ekonomik kaynaklar şeklinde değerlendirilmiştir. Ancak son yıllarda toplumların sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel yapılarındaki dönüşümle birlikte ormanların yalnızca ekonomik değil; ekolojik, estetik ve sosyal değerleri de ön plana çıkmaya başlamıştır (Dirik ve Ata, 2005; Nilsson vd., 2014).

Kent ormancılığı (urban forestry) kavramı, ilk kez 1965 yılında Toronto Üniversitesi'nde, yerel idarelerin ağaçlandırma faaliyetlerinin değerlendirilmesine yönelik bir çalışmada kullanılmıştır (Konijnendijk, 2003). ABD Ormancılar Cemiyeti'ne (Society of American Foresters) göre kent ormancılığı, kent halkının psikolojik, sosyolojik ve ekonomik refahına katkı sağlamak amacı

ile kent içi ve çevresindeki ağaçların yetiştirilmesi, korunması ve yönetilmesini konu alan ormancılığın özel bir dalıdır (Miller, 1997).

Konijnendijk (2003)'e göre kent ormancılığı, yalnızca kent içi orman alanlarını değil; parklar, yol ağaçları, özel bahçeler ve diğer tüm kentsel yeşil öğeleri kapsayan bütüncül bir sistemdir. Geray (2003) ise kent ormancılığını, kent toplumunun fizyolojik, psikolojik, ekonomik ve sosyal gereksinimlerini karşılamak amacıyla orman ekosistemlerinden ve ağaç varlığından yararlanmayı, bu kaynakları koruma ve geliştirmeyi esas alan sürdürülebilir bir yönetim yaklaşımı olarak tanımlamaktadır.

Kent ormanı kavramı, ülkelerin doğal, kültürel ve yönetsel yapılarına bağlı olarak farklı biçimlerde tanımlanmaktadır. Örneğin; Yunanistan'da kentsel yeşil alanlar, İrlanda'da kent içi ve çevresindeki tüm ormanlık alanlar, Almanya ve Finlandiya'da rekreasyon amaçlı yönetilen ormanlar, Hollanda'da ise "kent yeşili" kavramı kent ormanına karşılık gelmektedir. ABD ve Çin'de kent ormanları, parklar, yol ağaçları ve tüm kentsel yeşil alan sistemini kapsayan geniş bir yeşil altyapı bütünlüğü olarak tanımlanmaktadır (Konijnendijk, 2003; FAO, 2016).

Bu çerçevede kent ormancılığı, günümüzde yalnızca ağaç dikimi ve bakımını değil; iklim değişikliğine uyum, afet risklerinin azaltılması, halk sağlığının iyileştirilmesi ve sürdürülebilir kentsel gelişme hedeflerini destekleyen stratejik bir planlama ve yönetim aracı olarak değerlendirilmektedir (Roy vd., 2012; Nilsson vd., 2014).

Kent Ormanlarının İşlevleri

1. Ekolojik İşlevler

Kent ormanları, kentsel ekosistemlerin sürekliliği açısından kritik öneme sahip ekosistem hizmetleri sunmaktadır. Karbondioksit emilimi ve oksijen üretimi yoluyla hava kalitesinin iyileştirilmesi,

atmosferdeki kirleticilerin filtrelenmesi ve kentsel ikliminin düzenlenmesi başlıca ekolojik işlevleri arasında yer almaktadır (Nowak vd., 2006; Konijnendijk, 2003). Ağaç örtüsü, güneş ışınlarının yüzeylere doğrudan temasını azaltmakta ve buharlaşma-terleme (evapotranspirasyon) yoluyla serinletici etki sağlayarak kentsel ısı adası etkisinin azaltılmasına önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır (Oke, 1989; Bowler vd., 2010).

Kent ormanları aynı zamanda kentsel biyolojik çeşitliliğin korunmasında da önemli bir rol üstlenmektedir. Bitki ve hayvan türleri için yaşam alanı oluşturarak ekolojik koridorlar işlevi görmek, habitat parçalanmasını azaltmakta ve ekosistem sürekliliğini desteklemektedir (Görcelioğlu, 2015; McDonald vd., 2018). Bunun yanı sıra yağmur sularının yüzey akışını azaltarak taşkın risklerini düşürmekte, yeraltı suyu beslenimini desteklemekte ve toprak erozyonunun önlenmesine katkıda bulunmaktadır (FAO, 2016; Roy vd., 2012).

2. Sosyal ve Rekreatif İşlevler

Kent ormanları, bireylerin doğa ile doğrudan temas kurabildiği en önemli kentsel açık ve yeşil alanlar arasında yer almaktadır (Atmış vd., 2017; Chiesura, 2004). Günümüz kentlerinde yoğun yapılaşma ve hızlı yaşam temposu nedeniyle artan stres, kaygı ve psikolojik yıpranma, kent ormanlarının toplumsal önemini daha da artırmaktadır. Doğal ortamlarda bulunmanın stres seviyesini azalttığı, zihinsel rahatlama sağladığı ve dikkat yenilenmesine katkıda bulunduğu pek çok çalışmada ortaya konmuştur (Ulrich, 1984; Kaplan ve Kaplan, 1989).

Kent ormanları; yürüyüş, koşu, bisiklet, piknik, doğa eğitimi, kuş gözlemciliği ve açık hava sporları gibi çeşitli rekreatif etkinliklere olanak tanıyarak bireylerin fiziksel sağlığını desteklemekte; obezite, kalp-damar hastalıkları ve hareketsiz yaşam kaynaklı sağlık sorunlarının azaltılmasına katkı sağlamaktadır

(WHO, 2017; Lee ve Maheswaran, 2011). Ayrıca bu alanlar, farklı yaş ve sosyal grupları bir araya getirerek sosyal etkileşimi güçlendirmekte, toplumsal bütünleşmeyi desteklemekte ve kentsel yaşam kalitesini artırmaktadır (Chiesura, 2004; Atmış vd., 2017).

3. Ekonomik İşlevler

Kent ormanları, doğrudan ve dolaylı yollarla kentsel ekonomiye önemli katkılar sunmaktadır. Özellikle kent ormanlarına yakın bölgelerde gayrimenkul değerlerinin artması, bu alanların ekonomik değerini açık bir şekilde ortaya koymaktadır (Tyrväinen, 1997; Konijnendijk, 2003). Yeşil alanlara erişimin yüksek olduğu bölgelerde konut fiyatlarının daha yüksek olduğu çeşitli ampirik çalışmalarla gösterilmiştir.

Bunun yanı sıra kent ormanları, ekoturizm ve rekreasyon temelli ekonomik faaliyetleri destekleyerek istihdam olanakları yaratmakta ve yerel ekonomiye canlılık kazandırmaktadır (FAO, 2016). Ayrıca hava kirliliğinin azaltılması, taşkın risklerinin düşürülmesi ve kentsel ısı adası etkisinin dengelenmesi gibi işlevler sayesinde sağlık harcamaları ve altyapı maliyetlerinin azalmasına katkı sağlayarak uzun vadede kamu bütçesi üzerinde olumlu etkiler oluşturmaktadır (Görcelioğlu, 2015; Roy vd., 2012). Bu yönüyle kent ormanları, yalnızca ekolojik ve sosyal açıdan değil, aynı zamanda sürdürülebilir kentsel ekonomi açısından da stratejik bir yatırım alanı olarak değerlendirilmektedir.

Kent Ormancılığının Tarihsel Gelişimi

Dünyada Kent Ormancılığının Tarihsel Gelişimi

Kent içi ve çevresindeki ağaçların estetik, ekolojik ve işlevsel etkilerinden yararlanma anlayışı, insanlık tarihi kadar eskidir. Arkeolojik ve yazılı kaynaklar, Mısır uygarlığında milattan önce, binlerce kilometre uzaklıktan getirilen ağaç türlerinin kentlere dikildiğini ve saray çevrelerinde planlı yeşil alan düzenlemelerinin

yapıldığını göstermektedir. Antik Yunan’da ise botaniğin kurucusu olarak kabul edilen Theophrastos (MÖ 370–285), yaklaşık 500 bitki türünün morfolojik özellikleri, yetiştirme ortamları, dikim teknikleri ve bakım koşulları hakkında sistematik bilgiler sunarak kent bitkiciliğinin bilimsel temelini atmıştır (Köse, 2021; Konijnendijk, 2023).

Antik Roma döneminde forumlar, villalar ve hamamlara entegre edilen bahçeler aracılığıyla kent içi yeşil alanların hem rekreasyonel hem de mikroklimatik düzenleyici etkilerinin bilinçli biçimde kullanıldığı görülmektedir. Aynı dönemde mezarlık alanları, botanik bahçeleri ve kamusal korular, toplumun doğa ile ilişkisini sürdüren önemli kentsel yeşil alan tipleri olarak öne çıkmıştır (Lawrence ve Ambrose-Oji, 2020).

Erken modern dönemde Avrupa kentlerinde halkın kullanımına açık düzenli parkların ortaya çıkması, kent ormancılığı sürecinin önemli dönüm noktalarından birini oluşturmuştur. Kopenhag’da 1600 yılında açılan kamusal park, Paris’te 1635’te gerçekleştirilen park düzenlemeleri, 1670’te Edinburgh Botanik Bahçesi, 1759’da Londra’daki Royal Botanic Gardens ve 19. yüzyılda Dublin ile Londra hayvanat bahçelerinin kurulması, kentsel yeşil alanların toplum sağlığı, eğitim ve rekreasyon işlevlerini güçlendirmiştir (Köse, 2021; Davies vd., 2021).

Sanayi Devrimi sonrasında hızla büyüyen kentler, hava kirliliği, düzensiz yapılaşma ve sağlıksız yaşam koşulları gibi sorunları da beraberinde getirmiş; bu durum kentsel yeşil alanların planlı biçimde geliştirilmesini zorunlu hâle getirmiştir. 19. yüzyılın ikinci yarısında Londra, Paris ve New York gibi metropollerde büyük ölçekli kent parklarının (Hyde Park, Bois de Boulogne, Central Park) planlanması, modern kent ormancılığı anlayışının öncü uygulamaları olarak kabul edilmektedir (Şekil 1) (Jim, 2020; Konijnendijk, 2023).

Şekil 1. a) Hyde Park, London b) Central Park, New York City



Kaynak: London National Park City, 2015; Quintano, 2014

Kent ormancılığı terimi, bilimsel literatüre ilk kez 1965 yılında Prof. Dr. John W. Andresen tarafından kazandırılmış ve “kent içi ve çevresindeki tüm ağaç ve orman kaynaklarının planlanması, korunması, geliştirilmesi ve yönetilmesini kapsayan disiplinlerarası bir alan” olarak tanımlanmıştır (Atay, 1988; Konijnendijk, 2023). 1980’li yıllardan itibaren kavram, yalnızca park ve ağaçlandırma anlayışının ötesine geçerek biyolojik çeşitlilik, ekosistem hizmetleri, iklim değişikliğine uyum ve insan sağlığı gibi çok boyutlu konuları da kapsayan bütüncül bir yaklaşıma dönüşmüştür (Lawrence ve Ambrose-Oji, 2020; FAO, 2023).

1990’lı yıllardan sonra Avrupa, Kuzey Amerika ve Asya’daki büyük şehirlerde kent ormancılığı; karbon yutaklarının artırılması, kentsel ısı adası etkisinin azaltılması, hava kalitesinin iyileştirilmesi, yağmur suyu yönetimi ve psikolojik iyilik hâlinin desteklenmesi gibi işlevleriyle sürdürülebilir kent politikalarının temel bileşenlerinden biri hâline gelmiştir (Davies vd., 2021; Konijnendijk, 2023). Günümüzde kent ormancılığı, iklim dirençli şehirler oluşturma sürecinde stratejik bir araç olarak değerlendirilmektedir.

Türkiye’de Kent Ormancılığının Tarihsel Gelişimi

Türkiye’de kent ormancılığı uygulamalarının temelleri, Osmanlı İmparatorluğu dönemine kadar uzanmaktadır. Kentlerde yeşil alan oluşturma ve ağaçlandırma faaliyetleri, özellikle

İstanbul'un doğal peyzaj dokusu içerisinde estetik, rekreasyonel ve ekolojik amaçlar doğrultusunda şekillenmiştir. İlk kent ormanı niteliği taşıyan alanın 15. yüzyılın ikinci yarısında İstanbul Haliç sırtlarında tesis edildiği bilinmektedir. Fatih Sultan Mehmet'in 1458 yılında Beykoz'da yaptırdığı Tokad Bahçesi, Boğaziçi kıyılarında gerçekleştirilen ilk planlı bahçe düzenlemelerinden biri olarak kabul edilmektedir (Şekil 2) (Uzun, 2006; Yılmaz ve Irmak, 2021).

Şekil 2. Tokat Kasrı ve bahçesi



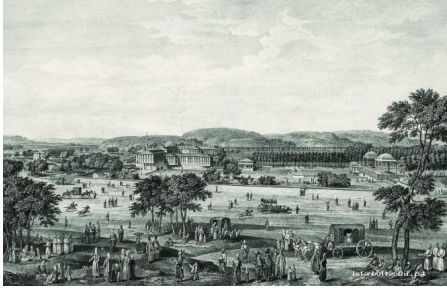
Kaynak: Turing, 2025

16. yüzyılda Kanuni Sultan Süleyman tarafından İstanbul'da diktirilen serviler, günümüzde de anıtsal ağaç niteliğini koruyarak kentsel peyzajın tarihsel sürekliliğini temsil etmektedir. Evliya Çelebi'nin aktardığına göre, Fatih Sultan Mehmet'in Kasımpaşa–Hasköy arasındaki tersane bahçesine 12.000 adet servi ağacı diktirmesi, erken dönem planlı ağaçlandırma anlayışının önemli göstergelerinden biri olarak değerlendirilmektedir (Uzun, 2006; Gül ve Polat, 2020).

17. yüzyılda özellikle Lale Devri ile birlikte İstanbul'da Göksu ve Kâğıthane dereleri çevresinde, Boğaziçi kıyılarında ve saray-köşk bahçelerinde estetik ve rekreasyon ağırlıklı koruluk düzenlemeleri yaygınlaşmıştır. Sultan III. Ahmed (1722) ve Sultan I. Mahmud (1745) dönemlerinde Boğaziçi ve Kâğıthane çevresine ıhlamur, karaağaç, meşe, kocayemiş, dişbudak, gürgen, çınar, defne, erguvan ve ahlat gibi türler dikilmiştir. Bu dönemde kullanılan

fidanların büyük ölçüde doğal orman alanlarından temin edilen yabani fidanlar olduğu belirtilmektedir (Şekil 3) (Uzun, 2006; Kaya, 2019).

Şekil 3. a) Sadabad Sarayı ve Kâğıthane Mesiresi, İstanbul b) İhlamur Kasrı, İstanbul



Kaynak: D'Ohsson, 1790; Kargopoulo, 1865

Cumhuriyet öncesi dönemde kent ağaçlandırmalarında en yaygın kullanılan türler arasında *Cupressus sempervirens* L. var. *pyramidalis* (Ehrami servi), *Pinus pinea* L. (Fıstıkçamı), *Platanus* spp. (Çınar), *Tilia* spp. (İhlamur), *Ulmus* spp. (Karaağaç), *Celtis australis* L. (Çitlembik), *Cercis siliquastrum* L. (Erguvan), *Aesculus hippocastanum* L. (Atkestanesi) ve *Salix babylonica* L. (Salkım söğüt) yer almaktadır. Bu türlerin seçiminde hem ekolojik uyum hem de estetik değer belirleyici olmuştur (Gül ve Polat, 2020; Yılmaz ve Irmak, 2021).

19. yüzyılın sonlarında, İstanbul Halkalı'da 1892 yılında Halepçamı, servi, karaçam, mazı, sedir ve dişbudak türleriyle büyük ölçekli bir kent koruluğu kurulması, kent ormancılığı açısından önemli bir eşik oluşturmaktadır. Ayrıca 1916 yılında Haliç kıyı ve yamaçlarında tesis edilen fıstıkçamı koruluğu günümüzde de varlığını sürdürmektedir. Bu tür uygulamalar zamanla İstanbul'un farklı bölgelerine yaygınlaşmıştır (Uzun, 2006).

Cumhuriyet döneminde kent ormancılığı anlayışı daha sistematik ve planlı bir yapıya kavuşmuştur. 1930'lu yıllarda

Mustafa Kemal Atatürk'ün talimatlarıyla Ankara'da kurulan Gazi Ormanı, Cumhuriyet'in ilk büyük ölçekli kent ormancılığı uygulamalarından biri olarak kabul edilmektedir (Şekil 4).

Şekil 4. a) Gazi Orman Çiftliği, Ankara b) Gazi Orman Çiftliği, Ankara



Kaynak: AOÇ Mücadelesi, t.y.; Benazus, 1929

Aynı dönemde İstanbul Florya'daki Atatürk Ormanı ve Yalova-Termal'deki koruluk alanları da oluşturulmuştur (Şekil 5a). Tür deneme çalışmaları ile halkın bitki türlerini tanımasını sağlama amacıyla 1949 yılında İstanbul'da kurulan Atatürk Arboretumu, Türkiye'nin ilk bilimsel nitelikli kent ormancılığı alanı olarak literatüre geçmiştir (Şekil 5b) (Uzun, 2006; Atik ve Ertekin, 2022).

Şekil 5. a) Florya Atatürk Ormanı, İstanbul b) Atatürk Arboretumu, İstanbul



Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Park Bahçe ve Yeşil Alanlar Daire Başkanlığı, t.y.; Hongur, 2020

Türkiye'de "kent ormanı" kavramı resmi olarak ilk kez 1996 yılında Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrol Genel Müdürlüğü tarafından dile getirilmiş; kentlerde gürültü, hava kirliliği, düzensiz

yapılaşma ve çevresel bozulmayı azaltmaya yönelik ağaçlandırma alanları olarak tanımlanmıştır. Akademik düzeyde ise kent ormancılığı kavramının tartışılması 1980’li yıllardan sonra yoğunlaşmış ve 2004 yılında düzenlenen I. Ulusal Kent Ormancılığı Kongresi ile kavramsal çerçevesi bilimsel olarak ele alınmıştır (Gezer ve Gül, 2009; Alkan, 2021).

Orman Genel Müdürlüğü tarafından 2003 yılında başlatılan “Her İlde Bir Kent Ormanı” projesi ile kent ormancılığında ülke genelinde hızlı bir yaygınlaşma süreci başlamıştır. Bu kapsamda 2003–2017 yılları arasında toplam 10.443,61 hektar alanda 142 adet kent ormanı tesis edilmiştir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2017). 2020 yılı sonrasında ise kent ormanlarının yalnızca rekreasyon amaçlı değil; aynı zamanda iklim değişikliğine uyum, karbon yutağı oluşturma, kentsel ısı adası etkisini azaltma ve biyolojik çeşitliliği destekleme işlevleri üzerinden yeniden değerlendirildiği görülmektedir (Alkan, 2021; Gül vd., 2022; FAO, 2023).

Günümüzde Türkiye’de kent ormancılığı, sürdürülebilir kentleşme politikalarının önemli bir bileşeni olarak ele alınmakta; planlama, ekoloji, peyzaj mimarlığı ve ormancılık disiplinlerinin ortak çalışma alanına dönüşmektedir.

Kent Ormanlarının Planlanması

Kent ormancılığı planlaması, klasik orman planlamasından farklı olarak, kentsel sistemlerin ekolojik, sosyal, mekânsal ve yönetsel bileşenleriyle birlikte ele alınmasını gerektiren, çok katmanlı ve disiplinlerarası bir süreçtir. Günümüzde kent ormancılığına yönelik tek tip ve evrensel bir yönetim planı modeli bulunmamakla birlikte, Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Almanya, Hollanda ve İskandinav ülkeleri başta olmak üzere birçok gelişmiş ülkede kent ağaçları ve kent ormanları için farklı ölçeklerde planlama ve yönetim modelleri geliştirilmektedir (Konijnendijk, 2023; FAO, 2023).

Türkiye koşullarında kent ormancılığı kapsamında değerlendirilen kent içi ağaçlar, koruluklar, kent ormanları ve yeşil kuşaklar, kentin en önemli doğal ve ekolojik altyapı bileşenleri arasında yer almaktadır. Bu alanlar, yalnızca rekreasyonel mekânlar olarak değil; aynı zamanda iklim düzenleyici, karbon tutucu, biyolojik çeşitliliği destekleyici ve halk sağlığını güçlendirici sistemler olarak ele alınmalıdır. Bu nedenle kent ormancılığı alanlarının, kentsel gelişmenin temel yönlendirici belgeleri olan nazım ve uygulama imar planlarında açık biçimde tanımlanması ve yasal güvence altına alınması zorunludur (Alkan, 2021; Atik ve Ertekin, 2022).

Kentsel ölçekte hazırlanan veya hazırlanacak bütüncül planlama çalışmalarında, kent içi ve yakın çevresindeki tüm açık ve yeşil alanların mekânsal dağılımı, büyüklüğü, işlevselliği, erişilebilirliği ve ekolojik bağlantıları birlikte değerlendirilmelidir. Bu süreçte, kent ormanlarının diğer açık ve yeşil alan sistemleriyle ekolojik koridorlar ve yeşil altyapı ağları aracılığıyla bütünleştirilmesi, kentsel ekosistemin sürekliliği açısından büyük önem taşımaktadır (Davies vd., 2021; Gül vd., 2022).

Kent ormanlarının planlama sürecinde öne çıkan temel aşamalar şunlardır:

- İlgili kamu kurumları, yerel yönetimler, üniversiteler ve sivil toplum kuruluşları arasında kurumsal koordinasyonun sağlanması,
- Yetki ve sorumlulukların açık biçimde tanımlanması,
- Kısa, orta ve uzun vadeli zaman planlarının oluşturulması,
- Gerekli mali kaynakların belirlenmesi,

- Uygulamaya yönelik denetim, izleme ve geri besleme mekanizmalarının kurulması (Lawrence ve Ambrose-Oji, 2020; FAO, 2023).

Kent ormanlarının planlanmasında yalnızca fiziksel düzenlemeler değil; aynı zamanda yönetim hedefleri, kullanım kararları, koruma–kullanma dengesi, hukuksal çerçeve, eğitim ve toplumsal bilinçlendirme politikaları da birlikte ele alınmalıdır. Bu kapsamda kentsel açık ve yeşil alanlara ilişkin:

- İdari,
- Teknik,
- Politik,
- Ekonomik,
- Hukuksal,
- Eğitsel ve yönetsel hedefler, bütüncül bir strateji çerçevesinde belirlenmelidir (Konijnendijk, 2023; Alkan, 2021).

Bu stratejik kararların kentlerin genel kalkınma politikaları, ulaşım planları, afet yönetim planları ve iklim değişikliği uyum stratejileri ile entegre edilmesi, kent ormancılığı programlarının başarısını doğrudan etkilemektedir. Bu bütüncül yaklaşım, kent ormancılığı uygulamalarının yalnızca güncel gereksinimleri karşılamasını değil, aynı zamanda geleceğin kentsel ekolojik güvenliğini de garanti altına almasını sağlamaktadır (FAO, 2023; Atik ve Ertekin, 2022).

Sonuç olarak, kent ormancılığı planlaması; kentsel planlama, ormancılık, peyzaj mimarlığı, çevre mühendisliği ve sosyal bilimlerin kesişiminde yer alan stratejik bir yönetim aracıdır. Bu planlar, kentlerin yaşanabilirliğini artıran, ekolojik dirençliliği

güçlendiren ve sürdürülebilir kentleşmeyi destekleyen temel kılavuz belgeler niteliğindedir.

Kent Ormancılığında Planlama İlkeleri

Kent ormancılığı planlaması, kentsel mekânın çok boyutlu yapısı dikkate alınarak ekolojik, işlevsel, estetik, ekonomik ve sosyolojik yaklaşımların bütüncül biçimde ele alındığı disiplinlerarası bir süreçtir (Şekil 6). Bu süreçte başarının temel ölçütü, alanın kullanım amacı ile kentin fiziksel, sosyal ve çevresel özellikleri arasındaki uyumun sağlanmasıdır (Konijnendijk, 2023; FAO, 2023).

Şekil 6. Kent ormancılığında planlama yaklaşımları



Kaynak: Orjinal

1. Alan Kullanım Amaçları Yaklaşımı

Kent ormanlarının planlanmasında temel belirleyici unsur, alanın hangi amaçla kullanılacağıdır. Rekreasyon, ekolojik koruma, iklim düzenleme, eğitim ve biyolojik çeşitliliğin desteklenmesi gibi

kullanım amaçlarına bağlı olarak tür seçimi, mekânsal organizasyon ve altyapı bileşenleri farklılık göstermektedir. Bu nedenle her kent ormanı alanında amaca uygun işlevsel zonlama yapılması zorunludur (Gül vd., 2022; Alkan, 2021).

2. İşlevsel Yaklaşım

Kent ormancılığı uygulamalarında ağaç ve bitki topluluklarının birden fazla işleve aynı anda hizmet etmesi esastır. Ağaçlar yalnızca gölgeleme ve estetik amaçlarla değil; aynı zamanda hava kirliliğini azaltma, gürültüyü sönümleme, yağmur suyu yönetimini destekleme, karbon tutma ve kentsel ısı adası etkisini azaltma gibi çevresel işlevleri de yerine getirmelidir. Mekânın karakterine uygun olarak bu işlevsel katkıların çok yönlü şekilde kurgulanması gerekmektedir (Jim, 2020; Davies vd., 2021).

3. Estetik Yaklaşım

Kent ormancılığı çalışmalarında temel yapı taşı ağaçtır ve estetik değer, mekânsal algıyı doğrudan etkilemektedir. Ağaç türlerinin form, doku, renk, ölçü ve mevsimsel değişimleri dikkate alınarak dengeli kompozisyonlar oluşturulmalıdır. Ağaç-ağaç, ağaç-çalı, ağaç-otsu ve yarı odunsu bitkiler arasındaki ilişkiler ile ağaç-yapı ve ağaç-topografya etkileşimleri bütüncül tasarım ilkeleri doğrultusunda ele alınmalıdır. Görsel süreklilik, perspektif etkisi ve mekân kimliği, estetik planlamanın temel hedefleridir (Gül ve Polat, 2020; Yılmaz ve Irmak, 2021).

4. Ekolojik Yaklaşım

Her kentin kendine özgü iklim, toprak, topoğrafya ve biyolojik çeşitlilik özellikleri bulunmaktadır. Hatta aynı kent içinde dahi mikroklimatik farklılıklar görülebilmektedir. Bu nedenle kullanılacak ağaç türlerinin doğal yayılış alanları, ekolojik istekleri, toprak-su-drenaj gereksinimleri ve iklim toleransları mutlaka dikkate alınmalıdır. Yerel ve doğal türlerin tercih edilmesi, ekosistem

direncini artırmakta ve bakım maliyetlerini azaltmaktadır (FAO, 2023; Atik ve Ertekin, 2022).

5. Ekonomik Yaklaşım

Kent ormancılığı yatırımlarında temel hedef, en düşük maliyetle en yüksek ekolojik, sosyal ve ekonomik faydanın sağlanmasıdır. Tesis, bakım, sulama, budama ve yenileme süreçlerinin tamamı için ekonomik analizlerin yapılması gerekmektedir. Ayrıca kent ormancılığı uygulamaları sonucu ortaya çıkan odun, biyokütle, budama artıkları ve organik atıkların geri dönüşüm yoluyla ekonomik değere dönüştürülmesi, sürdürülebilir yönetim açısından önemli bir kazanım sağlamaktadır (Alkan, 2021; Konijnendijk, 2023).

6. Sosyolojik Yaklaşım

Kent ormancılığının başarısı, kent halkının beklenti, algı ve kullanım davranışlarının doğru analiz edilmesine bağlıdır. Planlama ve yönetim süreçlerine kamunun katılımının sağlanması, kullanıcı memnuniyetini artırmakta ve koruma bilincini güçlendirmektedir. Ayrıca toplumun ağaç ve ormanların faydaları konusundaki bilinç düzeyinin yükseltilmesi, kent ormanlarının uzun vadeli korunmasında temel bir unsur olarak öne çıkmaktadır (Gezer ve Gül, 2009; Lawrence ve Ambrose-Oji, 2020).

Kent Ormanlarının Yönetimi

Kent ormanları, tekil kent ağaçlarına kıyasla daha geniş alanlar, daha yüksek biyolojik çeşitlilik ve orman ekosistemi karakteri taşıyan yapıları ile farklı bir yönetim yaklaşımı gerektirmektedir. Kent ormanlarının planlanması ve yönetimi; alan seçimi, envanter çalışmaları, arazi hazırlığı, tür seçimi, dikim tekniği, bakım, koruma ve izleme süreçlerini kapsayan bütüncül bir sistemdir (FAO, 2023; Konijnendijk, 2023).

Kent ormanlarında yönetim anlayışı, tek ağaç odaklı uygulamalardan ziyade grup ve ekosistem etkisini esas almaktadır. Bu nedenle hazırlanacak yönetim planları, klasik kent ağaç yönetiminden farklı olarak uzun vadeli ekolojik hedeflere, rekreasyon kapasitesine ve koruma-kullanma dengesi ilkesine dayandırılmalıdır. Yasal olarak orman statüsünde bulunan alanlarda gerçekleştirilecek ağaçlandırmalar ve bakım faaliyetleri Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı ilgili birimler tarafından yürütülürken, kent içi ağaçların yönetimi büyük ölçüde yerel yönetimlerin sorumluluğundadır (Gezer ve Gül, 2009; Alkan, 2021).

Günümüzde kent ormanlarının bulunduğu konuma, büyüklüğüne ve kente sunduğu hizmetlere bağlı olarak yönetim hedefleri değişkenlik göstermektedir. Bazı kent ormanlarında rekreasyon ve turizm ön plandayken, bazı alanlarda ekolojik koruma, karbon yutaklarının artırılması ve iklim değişikliğiyle mücadele temel hedef olarak belirlenmektedir. Bu doğrultuda yönetim planları, alanın özgün ekolojik ve sosyoekonomik koşullarına göre şekillendirilmektedir (Davies vd., 2021; Atik ve Ertekin, 2022).

Kent ormanı yönetim planlarının temel amaçları şu şekilde özetlenebilir:

- Doğal orman ekosisteminin sürdürülebilirlik ilkesi çerçevesinde korunması ve dengeli kullanımının sağlanması,
- Mevcut kaynak değerlerinin güvence altına alınmasında koruma hedefleri ile kullanıcı beklentilerinin uzlaştırılması,
- Plan kararlarında bozulmayı önlemeye yönelik tutarlı, uygulanabilir ve ölçülebilir önlemlerin geliştirilmesi,

- Kamu yararı ile kaynak yönetimini birlikte ele alarak çok yönlü hizmetlerin en düşük maliyetle en yüksek düzeyde sağlanması,
- Ziyaretçiler, yöre halkı ve araştırmacılarda farkındalık, bilgi, sahiplenme ve sorumluluk bilincinin geliştirilmesi,
- Alana özgü yönetim ilkeleri, yasal düzenlemeler ve uygulama politikalarının güçlendirilmesi.

Ayrıca kent ormanı yönetim planları yalnızca kent içi alanlar için değil; yeşil kuşaklar, koruluklar ve kent çevresindeki orman alanları için de entegre biçimde hazırlanabilmektedir. Bu yaklaşım, kentsel-ekolojik sürekliliğin sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır (Gezer ve Gül, 2009; Konijnendijk, 2023).

Sonuç

Bu çalışma kapsamında kent ormancılığı kavramı, ekolojik, sosyal, ekonomik, planlama ve yönetim boyutlarıyla bütüncül bir yaklaşımla ele alınmıştır. Günümüz kentlerinde hızla artan nüfus, yoğun yapılaşma baskısı ve iklim değişikliğinin etkileri, doğal alanlar üzerindeki yükü giderek artırmakta ve kent ormanlarını kentsel yaşam kalitesinin korunmasında stratejik bir unsur hâline getirmektedir. Araştırmada ortaya konulan bulgular, kent ormanlarının yalnızca rekreasyonel alanlar değil; aynı zamanda karbon tutumu, hava kalitesinin iyileştirilmesi, kentsel ısı adası etkisinin azaltılması, biyolojik çeşitliliğin korunması ve toplum sağlığının desteklenmesi açısından vazgeçilmez ekosistem bileşenleri olduğunu göstermektedir.

Dünyada ve Türkiye’de kent ormancılığının tarihsel gelişimi incelendiğinde, kavramın estetik ve rekreasyon ağırlıklı yaklaşımlardan, iklim değişikliğiyle mücadele, ekosistem hizmetleri ve kentsel dirençlilik odaklı çok boyutlu bir yapıya evrildiği görülmektedir. Türkiye’de özellikle 2000’li yıllardan sonra

yürütülen projelerle kent ormanlarının sayısında ve kapladığı alanda önemli artışlar yaşanmış olmakla birlikte, planlama, yönetim ve sürdürülebilirlik açısından hâlen geliştirilmesi gereken alanlar bulunmaktadır.

Kent ormanlarının etkili biçimde işlev görebilmesi, planlama süreçlerinin yalnızca fiziksel düzenlemelerle sınırlı kalmamasına; ekolojik, sosyal, ekonomik ve yönetsel hedeflerin eş zamanlı olarak ele alınmasına bağlıdır. Bu bağlamda, nazım ve uygulama imar planları içerisinde kent ormanlarının açık biçimde tanımlanması, yeşil altyapı sistemleriyle bütünleştirilmesi ve yasal güvence altına alınması büyük önem taşımaktadır. Ayrıca kent ormancılığı planlamasında, alan kullanım amaçları ile işlevsel, estetik, ekolojik, ekonomik ve sosyolojik yaklaşımların dengeli biçimde bir araya getirilmesi, uygulamaların başarısını doğrudan etkilemektedir.

Kent ormanı yönetimi açısından değerlendirildiğinde, uzun vadeli ve ölçülebilir hedeflere dayanan; koruma–kullanma dengesini esas alan ve paydaş katılımını önceleyen yönetim modellerinin önemi açıkça ortaya çıkmaktadır. Yerel yönetimler, merkezi idare, üniversiteler ve sivil toplum kuruluşları arasındaki kurumsal iş birliğinin güçlendirilmesi; izleme, denetim ve geri besleme mekanizmalarının etkin biçimde işletilmesi, kent ormanlarının sürdürülebilirliği açısından kritik rol oynamaktadır.

Sonuç olarak, kent ormancılığı günümüz sürdürülebilir kentleşme politikalarının temel bileşenlerinden biri olarak değerlendirilmelidir. İklim değişikliğine uyum, afet risklerinin azaltılması, halk sağlığının güçlendirilmesi ve yaşam kalitesinin artırılması gibi çok yönlü hedefler doğrultusunda, kent ormanlarının planlanması, tasarlanması ve yönetilmesi; geleceğin sağlıklı ve dirençli kentlerinin inşasında anahtar bir rol üstlenmektedir. Türkiye’de kent ormancılığı uygulamalarının niceliksel artışının yanı sıra niteliksel açıdan da güçlendirilmesi, bilimsel temelli

planlama ve etkin yönetim modellerinin yaygınlaştırılması ile mümkün olacaktır.

Kaynakça

Alkan, H. (2021). Kent ormancılığı ve sürdürülebilir kentsel yeşil altyapı planlaması. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

AOÇ Mücadelesi. (t.y.). AOÇ Atatürk Orman Çiftliği fotoğraf albümü. AOÇ Mücadelesi.

<https://aocmucadelesi.org/index.php?Did=1804vePage=8>
adresinden 11 Aralık 2025 tarihinde alınmıştır.

Atay, İ. (1988). Kent ormancılığı ve Türkiye’de uygulanabilirliği. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 38(2), 45–58.

Atik, M., ve Ertekin, M. (2022). Kentsel açık ve yeşil alan planlamasında kent ormancılığının yeri. Peyzaj Araştırmaları Dergisi, 5(1), 22–38.

Atmış, E., Günşen, H. B., ve Ertekin, M. (2017). Kent ormancılığı ve kentsel yaşam kalitesi. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 19(1), 1–12.

Benazus, H. (1929). Gazi Orman Çiftliği [Fotoğraf]. Atatürk Orman Çiftliği Müdürlüğü.

<https://www.aoc.gov.tr/Dosyalar/13/FotoAlbum/1/PHT13D11607201715462576O1.jpg> adresinden 10 Aralık 2025 tarihinde alınmıştır.

Bowler, D. E., Buyung-Ali, L., Knight, T. M., ve Pullin, A. S. (2010). Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. Landscape and Urban Planning, 97(3), 147–155.

Chiesura, A. (2004). The role of urban parks for the sustainable city. Landscape and Urban Planning, 68(1), 129–138.

D’Ohsson, M. (1790). Tableau général de l’Empire Othoman, divisé en deux parties, dont l’une comprend la législation mahométane;

l'autre l'histoire de l'Empire Othomane (Vol. 2). Paris: De l'imprimerie de Monsieur.

Davies, H. J., Doick, K. J., Hudson, M. D., ve Schreckenberg, K. (2021). The benefits of trees and urban forests. *Forests*, 12(6), 1–19.

Dirik, H., ve Ata, C. (2005). Kent ormancılığı kavramı ve Türkiye'deki uygulamalar. *Orman Mühendisliği Dergisi*, 42(7), 18–25.

FAO. (2016). Urban and peri-urban forestry in the policy agenda. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO. (2023). Urban forestry for resilient cities. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Geray, U. (2003). Kent Ormanı ve 2/B İşlemleri. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi.

Gezer, A., ve Gül, A. (2009). Kent ormancılığı kavramı ve Türkiye'de gelişimi. *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*, 2, 1–14.

Görcelioğlu, E. (2015). Kent ormanlarının ekolojik işlevleri. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 65(1), 45–59.

Gül, A., ve Küçük, V. (2001). Kentsel açık-yeşil alanlar ve Isparta kenti örneği. *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*, 2, 27–48.

Gül, A., ve Polat, Z. (2020). Kentsel peyzaj tasarımında ağaçların estetik etkileri. Ankara: Detay Yayıncılık.

Gül, A., Polat, Z., ve Kaya, E. (2022). Kent ormancılığında planlama ve yönetim yaklaşımları. *Peyzaj Mimarlığı Dergisi*, 14(2), 75–92.

Hongur, A. (2020, 27 Kasım). İstanbul'da sonbaharın renkleri Atatürk Arboretumu'nda. Anadolu Ajansı. <https://www.aa.com.tr/tr/yasam/istanbulda-sonbaharin-renkleri->

ataturk-arboretumunda/2057714 adresinden 10 Aralık 2025 tarihinde alınmıştır.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Park Bahçe ve Yeşil Alanlar Daire Başkanlığı. (t.y.). Florya Atatürk Ormanı. Yeşil İstanbul. Erişim adresi https://yesil.istanbul/project-detail_florya-ataturk-ormani-1 adresinden 05 Aralık 2025 tarihinde alınmıştır.

Jim, C. Y. (2020). Planning urban forests for the compact city. *Cities*, 96, 1–10.

Kaplan, R., ve Kaplan, S. (1989). The experience of nature: A psychological perspective. Cambridge: Cambridge University Press.

Kargopoulo, B. (1865). İhlamur Kasrı [Fotoğraf]. Eski İstanbul Fotoğrafları Arşivi. <https://www.eskiistanbul.net/3545/ihlamur-kasri-basile-kargopoulo-fotografi-1865-1875> adresinden 04 Aralık 2025 tarihinde alınmıştır.

Konijnendijk, C. C. (2003). A decade of urban forestry in Europe. *Forest Policy and Economics*, 5(2), 173–186.

Konijnendijk, C. C. (2023). Urban forestry: Planning and managing urban greenspaces. London: Routledge.

Köse, A. (2021). Kent ormancılığının tarihsel gelişimi. İstanbul: Beta Yayınları.

Lawrence, A., ve Ambrose-Oji, B. (2020). Urban forestry in a global perspective. *Forest Policy and Economics*, 111, 1–9.

Lee, A. C. K., ve Maheswaran, R. (2011). The health benefits of urban green spaces. *Journal of Public Health*, 33(2), 212–222.

London National Park City. (2015, July 27). London from the air (Hyde Park, London) [Photograph]. Flickr. <https://www.flickr.com/photos/134898965@N04/19967301255/> adresinden 08 Aralık 2025 tarihinde alınmıştır.

McDonald, R. I., Mansur, A. V., Ascensão, F., Colbert, M., Crossman, K., Elmqvist, T., ve Ziter, C. (2018). *Nature in the urban century*. Washington, DC: The Nature Conservancy.

Miller, R. W. (1997). *Urban forestry: Planning and managing urban greenspaces* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Nilsson, K., Sangster, M., Gallis, C., Hartig, T., de Vries, S., Seeland, K., ve Schipperijn, J. (2014). *Forests, trees and human health*. New York, NY: Springer.

Nowak, D. J., ve Dwyer, J. F. (2007). Understanding the benefits and costs of urban forest ecosystems. In J. E. Kuser (Ed.), *Urban and community forestry in the Northeast* (pp. 25–46). Dordrecht: Springer.

Nowak, D. J., Crane, D. E., ve Stevens, J. C. (2006). Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban Forestry ve Urban Greening*, 4(3–4), 115–123.

Resmî Gazete. (2013, 5 Mart). Mesire Yerleri Yönetmeliği (No. 28578). T.C. Resmî Gazete. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/03/20130305-9.htm> adresinden 04 Aralık 2025 tarihinde alınmıştır.

Oke, T. R. (1989). The micrometeorology of the urban forest. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 324(1223), 335–349.

Quintano, A. (2014, September 27). Global Citizen Festival Central Park New York City from NYonAir [Photograph]. Flickr. <https://flickr.com/photos/22882274@N04/15351915006/> adresinden 04 Aralık 2025 tarihinde alınmıştır.

Roy, S., Byrne, J., ve Pickering, C. (2012). A systematic review of the benefits of urban forests. *Urban Forestry ve Urban Greening*, 11(4), 351–363.

Tarım ve Orman Bakanlığı. (2017). Türkiye kent ormanları envanteri ve uygulamaları. Ankara: Tarım ve Orman Bakanlığı.

Turing. (2025). Turing Tokat 01 – Kapak Fotoğrafı [Fotoğraf]. <https://turing.tr/wp-content/uploads/2025/01/turing-tokat-01-kapak-fotografi.jpg> adresinden 8 Aralık 2025 tarihinde alınmıştır.

Tyrväinen, L. (1997). The amenity value of urban forests: An application of the hedonic pricing method. *Landscape and Urban Planning*, 37(3–4), 211–222. doi:10.1016/S0169-2046(97)00025-0

Ulrich, R. S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224(4647), 420–421.

UN. (2019). World urbanization prospects. New York, NY: United Nations.

Uzun, O. (2006). Osmanlı’dan günümüze İstanbul’da kent ormancılığı uygulamaları. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.

WHO. (2017). Urban green spaces and health. Geneva: World Health Organization.

Yılmaz, S., ve Irmak, M. A. (2021). Kentsel ağaçlandırmada tür seçimi ve estetik. Ankara: Palme Yayıncılık.

Yılmaz, S., Irmak, M. A., ve Polat, Z. (2005). Kent ormancılığı ve uygulama alanları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36(2), 193–200.

BÖLÜM 2

DRONE TEKNOLOJİLERİNİN PEYZAJ MİMARLIĞI ALANINDA KULLANIMI¹

ZEYNEP NİHAN ERGÜN²
RÜYA YILMAZ³

Giriş

Drone'lar, peyzaj mimarlığında arazi analizi, topografik haritalama, bitki örtüsü değerlendirmesi ve çevresel izleme süreçlerinde kullanılan önemli bir teknolojidir. Yüksek çözünürlüklü görüntüleme ve uzaktan algılama teknikleri sayesinde hızlı, düşük maliyetli ve güvenilir mekânsal veriler üretilebilmekte; bu veriler tasarım ve planlama süreçlerini desteklemektedir. Bu çalışmada, drone teknolojisinin peyzaj mimarlığındaki kullanım alanları, temel teknik özellikleri ve planlama ile tasarım süreçlerindeki rolü ele alınmaktadır (Watts, Ambrosia & Hinkley, 2012; López et al., 2016; Getzin et al., 2012).

¹ Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda yapılan "Peyzaj Mimarlığı Çalışmalarında Drone Teknolojisi ve Uygulamaları" konulu lisansüstü seminerinden üretilmiştir.

² Peyzaj Mimarı, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı, Orcid: 0009-0008-9211-836X

³ Prof. Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı, Orcid: 0000-0001-8752-7144

Drone

Drone (İnsansız Hava Aracı – İHA), uzaktan kumanda ya da otonom sistemlerle uçabilen, pilotsuz hava araçlarıdır. Günümüzde tarım, çevre yönetimi, haritalama ve peyzaj mimarlığı gibi birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Kamera, GPS ve sensörlerle donatılan dronelar, yüksek çözünürlüklü görüntü ve mekânsal veri toplayarak arazi analizi ve çevresel izleme çalışmalarında önemli avantajlar sunmaktadır (Colomina & Molina, 2014). Düşük maliyetleri, hafif yapıları ve zor alanlara erişebilme yetenekleri sayesinde peyzaj planlama süreçlerinde hızlı veri üretimine olanak tanımakta; CBS ve fotogrametri ile birlikte kullanıldığında ise üç boyutlu modelleme ve detaylı analizleri mümkün kılmaktadır (Anderson & Gaston, 2013; Pádua et al., 2017).

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), mekânsal verilerin toplanması, yönetilmesi, analiz edilmesi ve harita üzerinde görselleştirilmesini sağlayan dijital sistemlerdir. Planlama, kaynak yönetimi ve çevresel izleme gibi alanlarda karar verme süreçlerini destekler (Longley et al., 2015). Peyzaj mimarlığında ise arazi kullanım planlaması, yeşil alan yönetimi ve ekolojik analizlerde etkin bir araç olarak kullanılmaktadır.

Geçmişten Günümüze Drone'nun Tarihçesi

Drone teknolojisinin tarihçesi, 20. yüzyılın başlarında askeri amaçlarla geliştirilen insansız hava araçlarına dayanmaktadır. I. ve II. Dünya Savaşları sürecinde keşif, gözetleme ve savunma amaçlı kullanılan bu sistemler, Soğuk Savaş döneminde gelişen uzaktan kontrol ve radar teknolojileriyle askeri operasyonların önemli bir parçası haline gelmiştir (Watts, Ambrosia & Hinkley, 2012). 1990'lı yıllardan sonra mikroelektronik, sensör, GPS ve hafif malzeme teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte drone'lar sivil, ticari ve bilimsel alanlarda yaygınlaşmıştır (Nex & Remondino, 2014).

Günümüzde haritalama, çevre yönetimi, tarım ve peyzaj mimarlığı gibi birçok disiplinde mekânsal veri üretimi ve çevresel izleme amacıyla etkin biçimde kullanılmaktadır (Tsouros, Bibi & Sarigiannidis, 2019).

Tablo 1. Drone'un Tarihçesi

Dönem	Gelişme	Açıklama
19. yy – I. Dünya Savaşı	İlk İnsansız Sistemler	Bombalı balonlar ve radyo kontrollü hedef uçaklar askeri amaçlarla geliştirildi
II. Dünya Savaşı – Soğuk Savaş	Askeri Yaygınlaşma	Keşif, gözetleme ve test amaçlı insansız hava araçları geliştirildi.
1990'lar	Teknolojik Dönüşüm	Mikroelektronik, GPS ve sensör teknolojilerinin gelişmesiyle sivil kullanıma geçiş başladı.
2000'ler	Ticari ve Sivil Kullanım	Ticari, hobi ve çevresel uygulamalar yaygınlaştı.
2010 sonrası	Akıllı Drone Dönemi	GPS, otonom uçuş ve veri toplama yetenekleri gelişti

Kaynak: (Watts, Ambrosia & Hinkley, 2012; Nex & Remondino, 2014; Tsouros, Bibi & Sarigiannidis, 2019)

Drone Teknolojisinin Gelişimi

Drone teknolojisi, başlangıçta askeri amaçlarla geliştirilen insansız hava araçlarının zamanla sivil kullanıma entegre edilmesiyle önemli bir evrim geçirmiştir. Özellikle 2000'li yılların başından itibaren sensör, kamera ve küresel konumlama sistemleri (GPS) alanındaki gelişmeler ile üretim maliyetlerinin düşmesi, drone'ların tarım, haritalama, madencilik, afet yönetimi, kentsel planlama ve peyzaj mimarlığı gibi çok sayıda disiplinde yaygın biçimde kullanılmasını sağlamıştır (Nex & Remondino, 2014). Yüksek çözünürlüklü görüntüleme ve uzaktan algılama teknolojileri, drone'ları yalnızca havadan gözlem aracı olmaktan çıkararak, mekânsal veri üretimi ve analizinde etkin sistemler haline getirmiştir (Tsouros et al., 2019).

Otonom uçuş yazılımlarının gelişmesi, kullanıcı müdahalesini azaltarak planlı ve tekrarlanabilir veri toplama süreçlerini mümkün kılmıştır. Buna ek olarak, ticari drone pazarının hızla büyümesi üretici firmaların Ar-Ge yatırımlarını artırmış ve teknolojik yeniliklerin ivme kazanmasına katkı sağlamıştır. Son

yıllarda yapay zekâ ve makine öğrenmesi algoritmalarının drone sistemlerine entegre edilmesiyle nesne tanıma, otomatik rota planlama ve risk algılama gibi gelişmiş işlevler ortaya çıkmıştır (López et al., 2021). Bu gelişmeler, drone’ların çevresel izleme, arazi analizi ve peyzaj planlama süreçlerinde stratejik bir karar destek aracı olarak kullanılmasını mümkün kılmaktadır.

Drone Teknolojisinin Temelleri

Drone, insan müdahalesi olmadan veya uzaktan kontrolle uçabilen hava taşıtlarını ifade etmektedir. Başlangıçta yalnızca askeri amaçlarla geliştirilen bu sistemler, günümüzde farklı sektörlerde veri toplama, gözlem, ölçümleme ve analiz gibi çeşitli işlevler üstlenmektedir (TİN Dijital, t.y.). Drone teknolojisinin temelini oluşturan sistem bileşenleri; hava aracı platformu, uçuş kontrol birimi, güç sistemi, iletişim modülü, sensörler ve kamera sistemleridir (Nex & Remondino, 2014).

Tablo 2. Drone Teknolojisinin Temelleri

Bileşen	Açıklama
Uçuş Kontrol Sistemi (Flight Controller)	Drone’un hareketini, dengesini ve yönünü yöneten ana elektronik birimdir. Jiroskop, ivmeölçer ve GPS verilerini işleyerek stabiliteyi sağlar ve otonom uçuşu mümkün kılar.
Konumlandırma ve Navigasyon Sistemleri	GPS destekli sistemler sayesinde drone’un konumu belirlenir ve haritalama yazılımlarıyla entegre çalışarak önceden tanımlanmış rotalarda otonom uçuş gerçekleştirilebilir.
Görüntüleme ve Veri Toplama Sistemleri	RGB, multispektral, termal kameralar ve LiDAR sensörleri ile görsel ve mekânsal veri üretir; topografik modelleme ve bitki analizi gibi çalışmalarda kullanılır.
Haberleşme ve Kontrol Bağlantıları	Drone ile yer kontrol istasyonu arasında veri iletimini sağlar. RF, Wi-Fi ve gelişmiş sistemlerde LTE/5G altyapıları kullanılır.
İtke ve Güç Sistemleri	Elektrik motorları ve pervanelerle hareket sağlar; genellikle Li-Po bataryalarla çalışır. Batarya kapasitesi uçuş süresi ve menzili belirler.

Kaynak: (Tsouros et al., 2019; Nex & Remondino, 2014; López et al., 2021)

Peyzaj Mimarlığında Teknolojik Gelişmelerin Yeri ve Drone Teknolojisinin Katkısı

Peyzaj mimarlığı, tarihsel olarak doğal ve yapılı çevre arasında dengeli ilişkiler kurmayı hedeflemiş; estetik, ekolojik ve

işlevsel değerleri bütüncül bir yaklaşımla ele almıştır. Günümüzde iklim değişikliği, hızlı kentleşme, doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve artan afet riskleri, peyzaj mimarlığını veri temelli ve çok disiplinli yaklaşımlar geliştirmeye yönlendirmektedir. Bu süreçte dijital teknolojilerin planlama ve tasarım süreçlerine entegrasyonu, mesleki uygulamalarda önemli bir dönüşüm yaratmaktadır (Özdemir & Yürekli, 2020).

Coğrafi Bilgi Sistemleri, uzaktan algılama, üç boyutlu modelleme yazılımları ve drone teknolojileri, mekânsal veri üretiminde sağladıkları doğruluk ve hız sayesinde peyzaj çalışmalarında yaygın biçimde kullanılmaktadır (López et al., 2021). Drone'lar; yüksek çözünürlüklü kameralar, LiDAR ve multispektral sensörler aracılığıyla üç boyutlu arazi modelleri, sayısal yükseklik modelleri ve nokta bulutları üretebilmekte; bu veriler topografik yapı, bitki örtüsü ve çevresel bağlamın ayrıntılı biçimde analiz edilmesine olanak tanımaktadır (Jones & Smith, 2018; Lee, 2020; Al-Sayed, 2022). Ortophotolar ise geometrik olarak düzeltilmiş ve ölçekli haritalar sunarak tasarım süreçleri için güvenilir bir altlık oluşturmaktadır (Al-Sayed, 2022).

Drone teknolojisi, erişimi zor veya manuel ölçümlerin risk oluşturduğu alanlarda saha çalışmalarını daha güvenli ve verimli hâle getirmektedir. Geleneksel yöntemlerle zaman ve yoğun iş gücü gerektiren alan envanteri ve mevcut durum tespitleri, drone destekli uygulamalarla kısa sürede dijital ortama aktarılabilmektedir (Lee, 2020; Chen, 2021). Ayrıca farklı zaman dilimlerine ait verilerin karşılaştırılması sayesinde çevresel değişimlerin izlenmesi mümkün olmaktadır. Multispektral görüntüler yoluyla bitki sağlığı, stres durumu ve vejetasyon yoğunluğu analiz edilebilmekte; hastalıklar, zararlı istilaları ve su yetersizliği gibi sorunlar erken aşamada tespit edilebilmektedir (Jones & Smith, 2018; Chen, 2021).

Bunun yanı sıra drone verileri; sulama sistemlerinin etkinliğinin değerlendirilmesi, erozyon riski taşıyan alanların

belirlenmesi ve proje uygulama süreçlerinin izlenmesi gibi alanlarda da kullanılmaktadır (Jones & Smith, 2018; Wang, 2023; Miller et al., 2023). Görsel ve mekânsal kayıtlar, proje ilerlemesinin belgelenmesini ve kalite kontrol süreçlerinin desteklenmesini sağlamaktadır. Üç boyutlu modelleme ve sanal gerçeklik uygulamalarıyla entegre edilen drone verileri ise tasarımların uygulama öncesinde test edilmesine ve olası sorunların erken aşamada belirlenmesine katkı sunmaktadır (Miller et al., 2023).

Sonuç olarak, drone teknolojisi peyzaj analizleri, arazi kullanım planlaması, doğal alan izleme ve topografik modelleme gibi birçok uygulamada etkin biçimde kullanılmakta; peyzaj mimarlığında yalnızca bir görüntüleme aracı değil, planlama ve tasarım süreçlerini destekleyen önemli bir dijital karar destek bileşeni olarak öne çıkmaktadır (Nex & Remondino, 2014; Tsouros et al., 2019).

Peyzaj Mimarlığında Drone Kullanım Alanları

Peyzaj mimarlığı, doğrudan çevre, doğal alanlar ve insanların etkileşimde bulunduğu yaşam alanlarıyla ilgilenen bir disiplindir. Drone teknolojisi, bu alanda önemli bir yer edinmiş ve özellikle veri toplama, haritalama, analiz yapma ve izleme süreçlerinde büyük kolaylıklar sağlamıştır. Gelişen sensör teknolojileri ve yüksek çözünürlüklü kameralar sayesinde drone'lar, peyzaj mimarlarına hem daha hızlı hem de daha hassas veriler sunmaktadır (Nex & Remondino, 2014).

Tablo 3. Drone'ların Peyzaj Mimarlığındaki Öne Çıkan Kullanım Alanları

Kullanım Alanı	Açıklama
3B Modelleme	Proje alanlarının dijital ortamda canlandırılması.
Bitki Örtüsü Analizi	Tür çeşitliliği ve sağlıklı bitki alanlarının tespiti.
Topografya Haritalama	Arazinin eğim, yükseklik ve drenaj verilerinin çıkarılması.
Kirlilik ve Erozyon Takibi	Su ve toprak kirliliği, erozyon eğilimlerinin izlenmesi.
Kamu Katılımı Sunumları	Drone videoları ile halka sunumların daha etkileyici hale getirilmesi.

Kaynak: (Colomina & Molina, 2014; Nex & Remondino, 2014; Anderson & Gaston, 2013; Getzin et al., 2014; Turner et al., 2012; Whitehead & Hugenholtz, 2014).

Tablo 4. Drone Teknolojisinin Peyzaj Projelerindeki Rolü

Kullanım Alanı	Açıklama	Kullanılan Teknoloji / Yöntem
Haritalama ve Topografik Analizler	Büyük alanlardaki topografik değişiklikler, arazi eğimi ve doğal unsurlarhızlıca tespit edilir; bitki örtüsü, su kaynakları, yollar ve mevcut yapılar haritalanır.	Hava fotoğrafçılığı, LIDAR
Çevresel İzleme ve Yönetim	Orman alanları, su kaynakları ve yeşil alanlar düzenli olarak izlenir; bitki sağlığı, su seviyeleri ve toprak nemi gibi veriler toplanır.	Termal kameralar, multispektral sensörler
Peyzaj Tasarımı ve Planlama	Alanın dijital modeli oluşturularak 3D modelleme ve görselleştirme yapılır; tasarımcılar projeyi daha iyi analiz eder.	3D modelleme, drone görüntüleme
Afet Yönetimi ve İyileştirme	Sel, deprem gibi afetlerden sonra hasar tespiti ve yıkım analizi yapılır; yeşil alan restorasyonu ve habitat iyileştirmesi planlanır.	Hava fotoğrafçılığı, drone haritalama
Peyzajın Sürekli İzlenmesi	Peyzaj projelerinin uzun vadeli gelişimi takip edilir; bitki örtüsü büyümesi, altyapı değişiklikleri ve çevresel değişimler izlenir.	Düzenli drone uçuşları ve görüntüleme

Kaynak: (López, Lobo & León, 2021; Tsouros, Vosselman & Stathopoulou, 2019; Nex & Remondino, 2014)

Veri Toplama ve İşleme Yöntemleri

Drone teknolojisi, peyzaj mimarlığında yüksek çözünürlüklü veri toplama imkânı sunar. Görüntüleme, sensörler ve haritalama yazılımlarıyla elde edilen veriler, peyzajın analizi, tasarımı ve yönetimi için kritik öneme sahiptir. Aşağıda, veri toplama ve işleme yöntemleri özetlenmiştir. Drone’lar, yüksek çözünürlüklü kameralar ve sensörler ile donatılabilir. Bu sensörler, çevresel verilerin toplanmasında önemli bir rol oynar. En yaygın kullanılan sensör türleri Tablo 5’te verildiği gibi şunlardır:

Tablo 5. Drone'ların sensör türleri ve işlevleri

Sensör Türü	Açıklama
RGB Kameralar	Standart renkli kameralar, arazi şekilleri, bitki örtüsü ve yapısal elemanların hızlı ve yüksek çözünürlüklü görsel analizini sağlar.
Multispektral Kameralar	Farklı dalga boylarında veri toplayarak bitki sağlığı, su stresi ve toprak nemi gibi çevresel parametreleri analiz eder.
Termal Kameralar	Sıcaklık farklarını algılayarak su kaynakları, yangın riski ve bitki sağlığı değerlendirmesi yapar; gece-gündüz izlemeye uygundur.
LiDAR (Light Detection and Ranging)	Lazer ışınlarıyla yüksek hassasiyetli topografik veri toplar ve peyzajın 3B modellerini oluşturur; elemanların konum ve yüksekliklerini doğru biçimde haritalardır.

Kaynakça: (Colomina & Molina, 2014; López, Lobo & León, 2021; Tsouros et al., 2019; Nex & Remondino, 2014)

Drone'lar, belirli rotalar boyunca uçarken topladıkları verileri uçuş esnasında anlık olarak yer istasyonlarına aktarır. Bu süreç, verilerin hızlı bir şekilde toplanmasını sağlar. Veri toplama sürecinde dikkat edilmesi gereken birkaç faktör Tablo 6'da belirtilmiştir:

Tablo 6. Veri toplama sürecinde dikkat edilmesi gereken faktörler

Aşama	Açıklama
Uçuş Planlaması	Drone'ların yüksek kaliteli veri toplaması için uçuş rotaları ve çalışma alanının topografik özellikleri göz önünde bulundurularak planlama yapılır. Genellikle orta irtifa tercih edilmekte, bu sayede uygun açı ve veri kalitesi sağlanmaktadır.
Sensör Seçimi	Veri türüne göre sensör seçilir. Bitki sağlığı analizleri için multispektral kameralar, topoğrafik analizler için LiDAR kullanılır.
Zamanlama	Veri kalitesi çevresel koşullara bağlıdır. Gündüz-gece çekimleri ve hava durumu (yağmur, kar vb.) dikkate alınarak ideal veri toplama zamanları belirlenir.

Kaynakça: (López, Lobo & León, 2021; Tsouros et al., 2019; Nex & Remondino, 2014)

Tablo 7. Veri İşleme ve Analiz Yöntemleri

Aşama	Kullanılan Veri / Teknoloji	Açıklama
Görüntü İşleme	Dijital hava fotoğrafları, RGB	Ortofoto ve panorama oluşturulur; geometrik doğruluk artırılır, alan haritalanır.
3B Modelleme	LiDAR ve RGB verileri	Arazi şekilleri, yapı yükseklikleri ve peyzaj elemanlarının 3B modelleri oluşturulur
Veri Analizi	Multispektral veriler	Bitki sağlığı, su durumu ve toprak nemi analiz edilir; tasarım ve yönetim kararları desteklenir.

Kaynak: (Lillesand et al., 2015; Nex & Remondino, 2014; Tsouros et al., 2019)

Daha sonra toplanan ve işlenen veriler, peyzaj projelerinin tasarım, analiz ve yönetim aşamalarında görsel olarak sunulur. GIS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) yazılımları bu verilerin haritalar, grafikler, 3B modeller ve interaktif görselleştirmeler hâlinde sunulmasını sağlar. Böylece projede yer alan paydaşlar, her aşamada verileri detaylı olarak inceleyebilir ve analiz yapabilir (López et al., 2021).

Tablo 8. Verilerin görselleştirilmesi ve sunulması

Konu	Açıklama
Fotogrametri & Haritalama	Drone ile ortofoto, DSM ve DTM üretimi; topoğrafik analizlerde avantaj sağlar.
GIS Entegrasyonu	Drone verileri GIS ortamında çok katmanlı analizlere olanak tanır; alan kullanımı ve ekolojik planlama kararları desteklenir.
Uzaktan Algılama Kullanımı	Multispektral ve termal kameralar ile bitki sağlığı, toprak ve su durumu analiz edilir; NDVI gibi indekslerle sürdürülebilir planlama yapılır.

Kaynak: (Nex & Remondino, 2014; López, Lobo & León, 2021; Tsouros et al., 2019; López et al., 2021)

Drone Teknolojisinin Avantajları ve Sınırlılıkları

Drone teknolojisi, peyzaj mimarlığında veri toplama, haritalama, izleme ve analiz süreçlerinde önemli avantajlar sunmakla birlikte bazı teknik, çevresel ve yasal sınırlamalara da sahiptir. Geleneksel arazi ölçüm ve haritalama yöntemlerine kıyasla daha hızlı ve görece düşük maliyetli veri toplama imkânı sağlar. Geniş alanlar birkaç uçuşla taranabilir; bu durum acil analizler ve şantiye izleme süreçlerinde avantaj yaratır. GPS ve RTK sistemleriyle entegre drone'lar santimetre düzeyinde konumsal doğruluk sunar ve tekrarlanan uçuşlarla erozyon, bitki örtüsü ve yapılaşma gibi zamansal değişimler karşılaştırmalı olarak izlenebilir. Ancak rüzgâr, yağış, sis ve düşük ışık koşulları hem uçuş güvenliğini hem de veri kalitesini olumsuz etkileyebilir; özellikle düşük açılı güneş ışığı fotogrametrik görüntülerde gölge ve detay kaybına yol açabilir (Colomina & Molina, 2014; Nex & Remondino, 2014; Tsouros et al., 2019).

Yasal Düzenlemeler ve Güvenlik Sorunları

Türkiye’de drone kullanımı, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM) tarafından belirlenen yasal düzenlemelere tabidir. Ticari uçuşlarda kayıt, eğitim ve izin süreçleri zorunlu olup; yerleşim alanları, kamu yapıları ve özel mülkiyetler üzerinde uçuşlar çeşitli kısıtlamalarla sınırlandırılmaktadır (SHGM, 2023). Ayrıca veri güvenliği, kişisel gizlilik ve hava trafiği güvenliği önemli riskler arasında yer almakta; özellikle kentsel alanlarda izinsiz uçuşlar güvenlik sorunlarına ve hukuki yaptırımlara neden olabilmektedir (Colomina & Molina, 2014).

Türkiye’de ve Dünyada Drone Kullanımına Dair Örnek Uygulamalar

Drone teknolojisi, yalnızca bireysel projelerde değil, aynı zamanda akademik çalışmalar, belediye hizmetleri ve özel sektör uygulamaları gibi geniş bir yelpazede etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Bu bölümde, peyzaj mimarlığı bağlamında bu teknolojinin Türkiye ve dünyadaki örnek kullanım alanları ele alınmaktadır.

Drone teknolojisi, akademik çalışmalarda arazi kullanımı analizi, yeşil alan izleme, erozyon ve habitat değerlendirmesi gibi konularda yaygın olarak kullanılmaktadır. Türkiye’de Karapınar’da çölleşme eğilimli alanlar drone destekli fotogrametri ile hızlı ve detaylı şekilde analiz edilmiştir (Yıldız, 2021). Uluslararası ölçekte ise drone verileri GIS ve uzaktan algılama ile entegre edilerek peyzaj planlama ve restorasyon uygulamalarında kullanılmaktadır (López, Lobo & León, 2021). Türkiye’de belediyeler park planlaması, yeşil alan yönetimi, kaçak yapı tespiti ve kentsel dönüşümde; Tarım ve Orman Bakanlığı ise orman yangınları ve arazi tahribatının izlenmesinde drone teknolojisinden faydalanmaktadır (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2023). Ayrıca özel sektör ve danışmanlık firmaları, drone verilerini saha analizi, 3B modelleme ve

görselleştirmeye entegre ederek proje süreçlerini hızlandırmakta ve karar desteği sağlamaktadır (Pix4D, 2023; TİN Dijital, 2024).

Tablo 9’da uluslararası uygulamalar doğal alan koruma, ekosistem izleme, büyük ölçekli yeşil alan planlaması ve turizmi kapsarken, Tablo 10’da Türkiye örnekleri tarihi dokunun korunması, arkeolojik alan yönetimi, heyelan riski takibi, kentsel yeşil alan yönetimi ve tarımsal verimliliği içermektedir. Bu tablolar, dronelerin veri toplama, izleme ve planlamadaki katkılarını ortaya koymaktadır.

Tablo 9. Dünya Çapında Peyzaj Mimarlığı’nda Drone Kullanımına Örnekler

Ülke / Bölge	Uygulama	Açıklama
Çin – Ekolojik Koridor Tasarımı	Ekolojik koridorların haritalanması	Kent çevresindeki doğal alanlarda biyoçeşitlilik analizleri ve hayvan göç yollarının belirlenmesi drone ile hızlı şekilde yapılıyor.
Çin – Şanghay Yeşil Alan Projeleri	3D modelleme ile yeşil alan entegrasyonu	Şehir planlamasında yeşil alanların entegrasyonu için dronelar kullanarak üç boyutlu modeller oluşturuluyor.
İsviçre – Dağlık Alanlarda Eğim Analizi	Dijital yüzey modelleri	Alpler gibi dik ve erişilmesi zor bölgelerde drone görüntüleri ile dijital yüzey modelleri oluşturuluyor; yürüyüş rotaları ve doğa parkları güvenli şekilde planlanıyor.
Singapur – Gardens by the Bay	Bitki bakımı ve koruma	Tropikal bitki örtüsünü korumak ve bakım süreçlerini optimize etmek için dronelar kullanılıyor.
ABD – Yellowstone Ulusal Parkı	Ekosistem izleme	Park ekosisteminin korunması ve yaban hayatının takibi için dronelar kullanılıyor.
Kanada – Karbon Depolama Potansiyeli	Ağaç örtüsü ve karbon analizi	Drone verileri, ağaç örtüsünün yoğunluğu ve tür çeşitliliğini analiz ederek karbon emilimini hesaplamada kullanılıyor.
Hollanda – Keukenhof Bahçeleri	Ziyaretçi deneyimi ve hava görüntüleme	Dünyanın en büyük çiçek bahçelerinden biri olan Keukenhof, ziyaretçi deneyimini artırmak için hava görüntüleme teknolojisini kullanıyor.
İtalya – Villa d’Este Bahçeleri	Bitki ve su öğelerinin bakımı	UNESCO korumasındaki bahçelerde dronelar, bitki ve su öğelerinin bakım süreçlerini izlemek için kullanılıyor.
İngiltere – Kew Gardens	Bitki gelişimi ve mikro iklim analizi	Tarihi botanik bahçelerde bitki gelişimini takip etmek ve mikro iklim analizi yapmak için dronelar kullanılıyor.

Kaynak: (Anderson & Gaston, 2013; Central Park Conservancy, 2023; Bühler et al., 2016; Singh & Ramesh, 2021; Zhang, 2022; Puliti et al., 2015; Gardens by the Bay, 2022; UNESCO, 2024; Kew Gardens, 2023)

Tablo 10. Türkiye’den Peyzaj Mimarlığı ’nda Drone Kullanımına Detaylı ve Spesifik Örnekler

Bölge / Şehir	Uygulama	Açıklama
Mardin – Tarihi Doku ve Alan Koruma Çalışmaları	Tarihi alan haritalama	Dronelar, tarihi dokuya zarar vermeden alanın üç boyutlu haritasını çıkararak peyzaj restorasyonu için temel veri sağlıyor.
Kapadokya – Doğal ve Kültürel Miras Koruma	Erozyon ve doku takibi	UNESCO korumasındaki alanlarda erozyonun izlenmesi ve tarihi dokunun korunması drone teknolojisi ile gerçekleştiriliyor.
Efes Antik Kenti – Arkeolojik Alan Yönetimi	Alan haritalama ve yapı analizi	Antik kentte yapılan kazı çalışmalarında dronelar, alan haritalama ve yapı analizleri için kullanılıyor.
Artvin – Heyelan Riskli Alanların Takibi	Riskli yamaç izlenmesi	Karadeniz Bölgesi’ndeki dik yamaçlı alanlarda bitki örtüsünün kayma riski altındaki bölgelerdeki değişimler dronelar ile düzenli olarak takip ediliyor.
Çukurova Üniversitesi – Peyzaj Planlama Çalışmaları	Arazi analizleri	Uzaktan algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile dronelar kullanılarak arazi analizleri yapılıyor.
İstanbul – Kentsel Yeşil Alan Yönetimi	Park ve yeşil alan bakım optimizasyonu	Şehir içindeki park ve yeşil alanların bakım süreçleri, dronelar ile daha etkin bir şekilde yönetiliyor.
Çanakkale – Agro- turizm Projeleri	Kırsal turizm arazi planlaması	Kırsal turizm alanlarında arazi kullanım planları, ürün desenleri ve yolların düzenlenmesi drone görüntüleri ile gerçekleştiriliyor.
Konya – Tarımsal Verimlilik Çalışmaları	Bitki sağlığı ve gübreleme optimizasyonu	Büyük ölçekli tarım arazilerinde bitki sağlığını izlemek ve gübreleme süreçlerini optimize etmek için dronelar kullanılıyor.
Ege Bölgesi – Zeytinlik Alanları	Zeytinlik sağlık izlemesi ve sulama	Zeytin ağaçlarının sağlık durumu izleniyor ve sulama sistemleri dronelar ile düzenleniyor.

Kaynakça: (Ersoy & Çetin, 2023; Demiröz Kıray, 2014; Remondino et al., 2011; Gazioğlu et al., 2018; Berberoğlu & Çilek, 2019; Yılmaz, Gülgen & Yıldırım, 2018; Caruso & Palai, 2023)

Gelecek Perspektifleri

Drone teknolojisinin gelişimi, peyzaj mimarlığında geleceğe yönelik yeni kullanım alanlarının ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Yapay zekâ entegrasyonu ve otonom uçuş sistemleri, drone’ların çevresel veri analizi ve planlama süreçlerinde daha etkin karar

destek araçları hâline gelmesine olanak tanımaktadır. Yapay zekâ destekli sistemler, bitki türü sınıflandırması ve bozulmuş alanların tespiti gibi analizlerin otomatik olarak yapılmasını mümkün kılarken, otonom uçuşlar periyodik peyzaj izleme ve çevresel değişimlerin düzenli takibini kolaylaştırmaktadır (Zhang, Liu & Meng, 2021; Tsouros et al., 2019). Ayrıca drone'lar, peyzaj mimarlığı eğitiminde ve katılımcı tasarım süreçlerinde görselleştirme ve alan algısının güçlendirilmesine katkı sağlamakta; halkın planlama süreçlerine katılımını artırarak şeffaf ve etkileşimli tasarım yaklaşımlarını desteklemektedir (Colomina & Molina, 2014; López, Lobo & León, 2021).

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışma kapsamında, drone teknolojisinin peyzaj mimarlığı disiplindeki güncel kullanımı, sunduğu teknik olanaklar ve gelecekteki gelişim potansiyeli ele alınmıştır. Yapılan incelemeler, drone'ların yalnızca saha çalışmalarını hızlandıran yardımcı araçlar olmanın ötesine geçerek, peyzaj planlama ve tasarım süreçlerinde karar verme niteliğini artıran stratejik bir bileşen haline geldiğini göstermektedir.

Elde edilen bulgular, drone'lar aracılığıyla üretilen yüksek çözünürlüklü mekânsal verilerin çevresel analizlerin doğruluğunu artırdığını ve tasarım kararlarının daha ölçülebilir verilere dayandırılmasına olanak sağladığını ortaya koymaktadır. Fotogrametri, uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleriyle entegre çalışabilen bu teknoloji sayesinde arazi yapısı, bitki örtüsü ve çevresel dinamikler detaylı biçimde değerlendirilebilmekte; özellikle büyük ölçekli alanlar ve hassas ekosistemler için önemli avantajlar sunulmaktadır.

Belediyeler, özel sektör ve akademik kurumlar tarafından gerçekleştirilen uygulamalar, drone teknolojisinin analiz ve planlama aşamalarının yanı sıra uygulama sürecinin izlenmesi ve

projelerin görsel sunumu gibi alanlarda da etkin biçimde kullanıldığını göstermektedir. Bu durum, peyzaj mimarlığı pratiğinde hem teknik hem de iletişimsel açıdan daha şeffaf ve izlenebilir bir süreç oluşturulmasına katkı sağlamaktadır.

Bununla birlikte, drone kullanımının hava koşullarına bağımlılık, yasal düzenlemeler, uçuş izinleri ve veri güvenliği gibi çeşitli sınırlılıkları bulunmaktadır. Bu kısıtlar, teknolojinin etkin kullanımını doğrudan etkilemekte ve drone uygulamalarının disiplinlerarası iş birliği ile mevzuata uygunluk çerçevesinde ele alınmasını gerekli kılmaktadır.

Geleceğe yönelik değerlendirmeler, yapay zekâ destekli veri analizi, otonom uçuş sistemleri ve dijital tasarım platformlarıyla bütünlük kullanımı olanaklarının artacağını göstermektedir. Bu gelişmelerin, drone teknolojisini peyzaj mimarlığında daha sistematik ve bilimsel temellere dayalı karar süreçlerini destekleyen bir araç haline getirmesi beklenmektedir. Aynı zamanda, eğitim ve mesleki uygulamalarda bu teknolojinin yaygınlaşması, disiplinin dijital dönüşüm sürecine önemli katkılar sunacaktır.

Sonuç olarak, drone teknolojisi peyzaj mimarlığında yalnızca veri üretimine yönelik bir araç değil; planlama, tasarım ve yönetim süreçlerini destekleyen çağdaş ve çok yönlü bir sistem olarak değerlendirilmektedir. Alan yazın ve mevcut uygulamalardan elde edilen bulgular doğrultusunda, bu teknolojinin gelecekte sürdürülebilir peyzaj yaklaşımlarının geliştirilmesinde önemli bir rol üstleneceği öngörülmektedir.

Kaynakça/References

Anderson, K., & Gaston, K. J. (2013). Lightweight unmanned aerial vehicles will revolutionize spatial ecology. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 11(3), 138–146. <https://doi.org/10.1890/120150> (Erişim Tarihi: 19 Aralık 2025).

Berberoğlu, S., & Çilek, A. (2019). Peyzaj Mimarlığında Konumsal Bilgi Teknolojilerinin Kullanımı. *Peyzaj Dergisi*, 1(1), 55-67. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/peyzaj/issue/46986/589748> (Erişim Tarihi: 19 Aralık 2025).

Bühler, Y., Adams, M. S., Bösch, R., & Stoffel, A. (2016). Mapping snow depth in alpine terrain with unmanned aerial systems (UASs). *The Cryosphere*, 10(3), 1075–1088.

Caruso, G., & Palai, F. (2023). Mapping olive tree water status by unmanned aerial vehicles and trunk dendrometers. *In Proceedings of the IEEE MetroAgriFor 2023 Conference*.

Central Park Conservancy. (2023). *Urban green space management with drones*. www.centralparknyc.org (Erişim Tarihi: 17 Aralık 2025).

Chen, J. (2021). Applications of unmanned aerial vehicles in vegetation monitoring and landscape management. *Environmental Monitoring and Assessment*, 193(5), 1–15.

Colomina, I., & Molina, P. (2014). Unmanned aerial systems for photogrammetry and remote sensing: A review. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 92, 79–97.

Demiröz Kıray, Z. (2014). *Türkiye’de Peyzaj Mimarlığı Mesleği ve Uygulamalarında Niteliğin Yükseltilmesine Yönelik Bir Model Önerisi*. [Doktora Tezi/Yüksek Lisans Tezi], İstanbul Teknik Üniversitesi.

https://docs.neu.edu.tr/staff/buket.asilsoy/PM_103_2.pdf (Erişim Tarihi: 19 Aralık 2025).

Ersoy, N., & Çetin, İ. (2023). Tarihi yapılar da dron kullanılarak fotogrametrik 3B nokta bulutu üretimi ile rölöve yapımı. *Muş Alparslan Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 4(2), 29–39.

Gardens by the Bay. (2022). *Smart monitoring in urban landscapes*. www.gardensbythebay.com (Erişim Tarihi: 18 Aralık 2025).

Gazioğlu, C., Gökaşan, E., Yücel, Z. Y., & Başaran, C. (2018). Monitoring of landslide-prone areas using UAV-based photogrammetry: A case study from the Eastern Black Sea Region, Turkey. *Natural Hazards*, 91(2), 567–588.

Getzin, S., Wiegand, K., & Schöning, I. (2012). Assessing biodiversity in forests using very high-resolution images obtained with an unmanned aerial vehicle. *Methods in Ecology and Evolution*, 3(2), 397–404.

Jones, D., & Smith, A. (2018). Drone technology in environmental monitoring and landscape planning. *Journal of Environmental Planning and Management*, 61(8), 1345–1362.

Kew Gardens. (2023). *Drone applications in landscape management*. www.kew.org (Erişim Tarihi: 18 Aralık 2025).

Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). *Geographic Information Systems and Science* (4th ed.). Wiley.

Lee, S. (2020). UAV applications for topographic mapping and land surveying. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 18, 100–112.

Lillesand, T. M., Kiefer, R. W., & Chipman, J. W. (2015). *Remote sensing and image interpretation* (7th ed.). Hoboken, NJ: Wiley.

López, J., Mulero-Pázmány, M., & Pascual, C. (2021). UAVs and GIS integration in landscape and environmental analysis. *Journal of Landscape Ecology*, 14(2), 45–60.

López, J., Mulero-Pázmány, M., & Pascual, C. (2016). UAVs in landscape and environmental analysis. *Journal of Landscape Ecology*, 9(3), 1–15.

López, J. M., Lobo, A., & León, J. (2021). UAV-based remote sensing applications in urban green spaces: A review. *Sustainable Cities and Society*, 66, 102671. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102671> (Erişim Tarihi: 15 Aralık 2025).

Miller, T., Johnson, R., & Brown, L. (2023). Virtual reality and UAV-based visualization in landscape architecture. *Landscape and Urban Planning*, 230, 104–118.

Nex, F., & Remondino, F. (2014). UAV for 3D mapping applications: A review. *Applied Geomatics*, 6(1), 1–15. <https://doi.org/10.1007/s12518-013-0120-x> (Erişim Tarihi: 18 Aralık 2025).

Remondino, F., Barazzetti, L., Nex, F., Scaioni, M., & Sarazzi, D. (2011). UAV photogrammetry for mapping and 3D modeling of archaeological sites: The case study of Ephesus (Turkey). *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XXXVIII(1/C22), 1–6.

Özdemir, A., & Yürekli, H. (2020). Peyzaj mimarlığında dijital teknolojilerin kullanımı ve planlama süreçlerine etkisi. *Peyzaj – Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi*, 2(1), 15–28.

Özdemir, E., & Yürekli, H. (2020). Peyzaj mimarlığında teknolojik gelişmelerin etkileri ve uygulama alanları. *Peyzaj ve Planlama Dergisi*, 6(2), 45–58. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2014.02.013> (Erişim Tarihi: 18 Aralık 2025).

Pádua, L., Marques, P., Hruška, J., Adão, T., Peres, E., Morais, R., & Sousa, J. J. (2017). UAS, sensors, and data processing in agroforestry: A review towards practical applications. *International Journal of Remote Sensing*, 38(8–10), 2349–2391. <https://doi.org/10.1080/01431161.2017.1295488> (Erişim Tarihi: 12 Aralık 2025).

Puliti, S., Ørka, H. O., Gobakken, T., & Næsset, E. (2015). Inventory of small forest areas using an unmanned aerial system. *Remote Sensing*, 7(8), 9632–9654.

SHGM – Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü. (2023). *İnsansız hava aracı sistemleri talimatı (SHT-IHA)*. <https://web.shgm.gov.tr> (Erişim Tarihi: 19 Aralık 2025).

Singh, N., & Ramesh, K. (2021). Applications of drones in landscape architecture. *International Journal of Environmental Studies*, 78(4), 345–360.

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. (2023). *Orman izleme teknolojileri ve insansız hava araçları*. <https://www.tarimorman.gov.tr> (Erişim Tarihi: 18 Aralık 2025).

TİN Dijital. (t.y.). *Drone Tarihçesi*. <https://www.tindijital.com.tr/makaleler/hava-cekimi/drone-tarihcesi-97> (Erişim Tarihi: 19 Aralık 2025)

TİN Dijital. (2024). *Drone teknolojisi ile hava çekimi uygulamaları*. <https://www.tindijital.com.tr/makaleler/hava-cekimi/drone-tarihcesi-97> (Erişim Tarihi: 19 Aralık 2025).

Tsouros, D. C., Bibi, S., & Sarigiannidis, P. G. (2019). A review on UAV-based applications for precision agriculture. *Information*, 10(11), 349. <https://doi.org/10.3390/info10110349> (Erişim Tarihi: 18 Aralık 2025).

Tsouros, D. C., Bibi, S., & Sarigiannidis, P. (2019). A review on UAV-based applications for precision agriculture and environmental monitoring. *Computers and Electronics in Agriculture*, 164, 104–115.

UNESCO. (2024). Villa d’Este and heritage conservation with drone technology. UNESCO World Heritage Centre.

Yıldız, M. (2021). Drone destekli fotogrametri yöntemleri ile çölleşme eğilimli alanların izlenmesi: Karapınar örneği. *Konya Teknik Üniversitesi Peyzaj Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 23–35.

Yılmaz, V., Gülgen, F., & Yıldırım, M. (2018). İnsansız hava araçları kullanarak tarım alanlarının izlenmesi ve arazi kullanım analizi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(3), 312–320.

Zhang, C., Liu, F., & Meng, Q. (2021). Intelligent UAV systems for environmental monitoring: A review. *Environmental Modelling and Software*, 139, 105039. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2021.105039> (Erişim Tarihi: 18 Aralık 2025).

Zhang, Y. (2022). Drone technology for green space management: A case study of urban parks. *Journal of Urban Planning*, 15(2), 200–215.

BÖLÜM 3

TÜRK BAHÇE SANATINDA OSMANLI SARAY BAHÇELERİ

NUR BELKAYALI¹

GİRİŞ

Bahçeler, kültürel peyzajın sürekliliğini temsil eden önemli mekânsal oluşumlardır. Türk bahçeleri, tarihsel süreç boyunca yalnızca estetik bir düzenleme alanı değil, aynı zamanda toplumsal yaşamın, gündelik pratiklerin ve mekânsal kimliğin şekillenmesinde belirleyici bir unsur olmuştur. Yaşanabilir ve işlevsel mekânlar yaratma anlayışı Türk bahçelerini diğer bahçe kültürlerinden ayırmış; bu yaklaşım, özellikle Osmanlı döneminde hem mimariyi hem de sosyal yaşamı etkileyen bir tasarım felsefesine dönüşmüştür. Osmanlı bahçeleri, sahip oldukları özgün planlama ilkeleri, mekân kurgusu ve bitkisel tasarım özellikleriyle yalnızca kendi dönemlerinin değil, günümüz peyzaj mimarlığı tartışmalarının da önemli bir inceleme alanını oluşturmaktadır.

Osmanlı bahçeleri, yalnızca estetik amaçlarla değil, aynı zamanda sosyal yaşamı düzenleyen, gündelik pratikleri biçimlendiren ve yönetim–temsil ilişkilerini yapılandıran çok

¹ Doç.Dr., Kastamonu Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Orcid: 0000-0003-3523-2541

katmanlı alanlar olarak değerlendirilmelidir. Blair ve Bloom (2009) ile Ruggles (2008), İslam dünyasında bahçenin metafizik anlamlar ile gündelik işlevlerin birleştiği bir mekânsal temsil olduğunu belirtir. Bu yaklaşım Osmanlı örneklerinde de görülür.

Avrupa bahçelerinde geometrik akslar, perspektif etkileri, simetri ve görsel ihtişam ön planda tutulurken, Türk-İslam bahçe geleneğinde doğallık, sadelik ve kullanım değeri ağır basmıştır (Turner, 2005; Rogers, 2011). Osmanlı bahçeleri ise bu iki yaklaşımı harmanlayarak kendine özgü bir sentez oluşturmuş, dönemsel etkileşimler ve sosyo-kültürel değişimlere bağlı olarak önemli dönüşümler geçirmiştir, Topkapı Sarayı'nın doğal peyzajıyla uyumlu avlu sistemi, Lale Devri'nin düzenli su kanalları veya 19. yüzyıl saraylarının Barok etkili parterleri gibi farklı tasarım dilleri geliştirmiştir. Bu nedenle Osmanlı bahçelerinin gelişimini incelemek, yalnızca tarihsel peyzajı anlamak açısından değil, kültürel süreklilik, kimlik, mekânsal algı ve tasarım mirasına ilişkin daha geniş bir perspektif geliştirmek açısından da önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, Osmanlı bahçe kültürünün erken dönemden Lale Devri'ne ve sonrasına uzanan gelişim süreci, mimari belgeler, minyatürler, tarihsel kaynaklar ve günümüze ulaşabilen örnekler ışığında ele alınmakta; bahçelerin dönemin sosyal, kültürel ve estetik anlayışını nasıl yansıttığı ortaya konulmaktadır. Osmanlı bahçe kültürünün evrimi, aynı zamanda modern peyzaj tasarımında kökleri gelenekten beslenen yeni okumalar için de önemli bir zemin oluşturmaktadır.

OSMANLI DÖNEMİ BAHÇELERİNİN ÖZELLİKLERİ

Osmanlı bahçeleri, imparatorluğun sosyal yapısı, kültürel etkileşimleri ve estetik anlayışı doğrultusunda farklı dönemlerde değişim gösteren karmaşık bir mekânsal düzenleme geleneğine sahiptir. Kuruluş döneminden itibaren Selçuklu etkisinin devam

ettiği, doğaya uyumlu ve işlevselliği önceleyen bir bahçe anlayışı hâkimdir (Güloğlu ve Belkayalı, 2022). Bu dönemde avlu düzeni temel alınmış, simetriden ziyade kullanıma yönelik mekân kurguları tercih edilmiştir (Turgut, 2012; Aslanapa, 1984). Özellikle gölge sağlama, suya erişim ve gündelik kullanım ihtiyaçları doğrultusunda bitkisel materyal seçimine önem verilmiştir (Güloğlu, 2010). Osmanlı bahçe kültürünün gelişme döneminde, bahçelerin minyatürlerde genellikle bir havuz, pergola, çiçek tarhları ve birkaç ağaçla betimlendiği görülmektedir (Nurlu ve ark., 1994; Güloğlu ve Belkayalı, 2022). Bununla birlikte 18. ve 19. yüzyıllarda özellikle saray bahçelerinde Türk-İslam bahçelerinin doğal yapısından uzaklaşarak, Avrupa etkisi artmış; seralar, egzotik bitkiler, heykeller ve aksiyel düzenler bahçelerde daha görünür hâle gelmiştir.

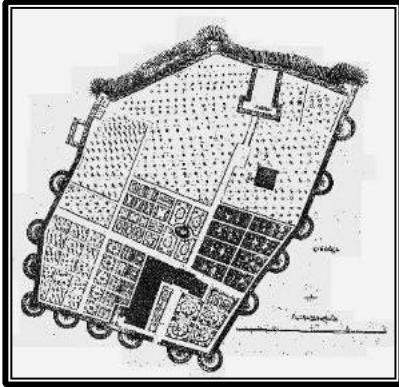
Erken Dönem: Selçuklu Mirası ve Avlu Bahçeleri

Osmanlı'nın ilk yüzyıllarında kullanılan bahçe tipi, daha çok Selçuklu bahçelerinden devralınan avlu modeli üzerine kuruludur. Bu mekânlar, hem gündelik yaşamın hem de sosyal ilişkilerin sürdürüldüğü yarı kamusal alanlar olarak işlev görmüştür. Avlu bahçelerinde *Platanus orientalis* (çınar), *Cupressus sempervirens* (servi) ve *Celtis australis* (çitlenbik) gibi ağaçların kullanımı yaygındır (Turgut, 2012). Osmanlı bahçe kültürü, bitkisel elemanları yalnızca estetik değil aynı zamanda sembolik, dini ve toplumsal anlamlar barındıran unsurlar olarak değerlendiren köklü bir geleneğe dayandığı için (Aksoy, 2010; Ruggles, 2011; Kıvrım, 2017); *Platanus orientalis* (çınar) gölge sağlamak için (Öztürk & Altay, 2013) kullanılırken büyük ve gösterişli formu nedeniyle tekil odak ağacı olarak da tercih edilmiştir (Arslan, 2014). *Cupressus sempervirens* (servi), Osmanlı-İslam bahçe anlayışında sonsuzluk, zarafet ve uhrevî huzurun önemli bir simgesidir. İnce, dikey formu nedeniyle göğe uzanan bir çizgiyi temsil ettiği için mezarlık, külliye ve saray bahçelerinde sıkça kullanılmış (Ruggles, 2011; Hepworth,

2015), özellikle dikey ritim oluşturma, aks vurgulama ve rüzgâr kırıcı olarak işlev görmüştür (Goodwin, 1997). Mekân sınırlandırmada yoğun olarak kullanılması, geometrik düzenin güçlendirilmesini sağlamıştır (Arslan, 2014). Celtis australis (çitlenbik), Osmanlı bahçelerinde daha mütevazı ancak işlevsel bir tür olarak yer almıştır. Dayanıklılığı ve hızlı gelişimi nedeniyle özellikle avlu ve sokak gölgeliklerinde tercih edilmiştir (Baytop, 2002). Meyvelerinin yenilebilir olması ve kuşları çekmesi, ağacı bereket, doğa ile uyum ve gündelik yaşamın sürekliliği ile ilişkilendirmiştir (Güner et al., 2012).

Aslanapa (1984), erken dönem saraylarının mimari sadeliğinin bahçe düzenine de yansıdığını vurgular. Bu dönemin ilk örneklerinden olan Bursa Bey Sarayı'nın planı ve avlu düzenini gösteren temsili çizim Şekil 1'de verilmiştir. Bursa Bey Sarayı'nın bahçelerinde su öğelerinin belirgin şekilde kullanılmadığı, daha çok yapısal sadelik ve bitkisel düzenin ön plana çıktığı anlaşılmaktadır (Nurlu et al., 1994; Genim, 2002;).

Şekil 1 Bey Sarayı planı ve görseli



Kaynak: URL-1, 2025

Fatih Sultan Mehmed'in İstanbul'un fethinden sonra inşa ettirdiği Beyazıt Meydanı'nda yer alan saray Eski Saray (Sarayı Atık), Osmanlı saray geleneğinin ilk büyük örneklerinden biri olarak

avlu merkezli ve mahremiyet temelli bir bahçe düzenine sahiptir (Necipoğlu, 1991; Eyice, 1993; Solak, 2017). Kaynaklar, sarayın çevresinin yüksek duvarlarla, geniş avlular, köşkler, i içe geçmiş servis alanları ve çevresini kuşatan bahçelerle çevrili olduğunu göstermektedir (Serin et al., 2012). Sarayın dış bahçe bölümlerinde av hayvanları ve egzotik kuşların beslendiği, böylece hem manzara hem de eğlence amaçlı bir peyzaj düzeni oluşturulduğu bilinmektedir. Ayrıca saray çevresinde egzotik kuş türlerinin beslenmesi, Osmanlı bahçelerinde doğayı estetik bir unsur olarak görmenin ötesine geçen bir "yaşayan peyzaj" anlayışını yansıtır.

Bahçe düzeninde kullanılan bitkilerle ilgili detaylı bilgi sınırlı olsa da, dönemin minyatürlerinde *Platanus orientalis* (ınar), *Cupressus sempervirens* ve meyve ağaçlarının (*Ficus carica*-incir, *Punica granatum*-nar, *Vitis vinifera*-zm gibi) avlu çevrelerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Sarayın avlularında *Platanus orientalis* (ınar), *Ulmus L.* (karaağaç) ve *Cupressus sempervirens* (servi) gibi gölge sağlayan türler ile küçük ölçekli havuzlar yer almaktadır (Aslanapa, 1984; Genim, 2002). Bu bahçeler, erken dönem Osmanlı yaşam kültürünün sade ve işlevsel peyzaj anlayışını yansıtmaktadır.

Eski Saray'ın bahçeleri, sonraki yüzyıllardaki Osmanlı saray bahçelerinin temel mekânsal kurgusunu anlamada kritik öneme sahiptir. Eski Saray'ın Topkapı Sarayı'na kıyasla daha kapalı, ie dönük bir yerleşime sahip oluşu, bahçe kullanımının da daha mahrem ve kontrollü bir biçimde geliştiğini düşündürmektedir. 16. yüzyıldan itibaren sarayın işlevi giderek azalmış; 19. yüzyıl ortalarında tamamen yıkılarak yerini günümüzdeki İstanbül niversitesi yerleşkesine bırakmıştır (URL-2, 2025). Dolayısıyla Eski Saray bahçeleri günümüze ulaşmamış, ancak tarihsel belgeler ve minyatürler üzerinden yeniden kurgulanabilen bir peyzaj mirası niteliği taşımaktadır.

Klasik Dönem: Doğal Peyzaj ve çok Avlulu Saray Modeli

Osmanlı'nın yükselme dönemiyle birlikte bahçe düzenlemesinde daha gelişmiş bir mekânsal kurgu ortaya çıkmış; saray bahçeleri çok avlulu plan anlayışıyla biçimlenmiştir (Erdoğan, 2009) (Şekil 2). Bu anlayışın en belirgin örneği Topkapı Sarayı'dır. Kuban (2001), Topkapı Sarayı'nı doğal topoğrafyayı olduğu gibi kullanan ve yapay müdahaleyi en aza indiren bir "bahçe-saray" örneği olarak tanımlar.

Şekil 2. Çok avlulu Topkapı Sarayı'nın mekânsal organizasyonunu gösteren ana plan



Kaynak: İnal, 2013

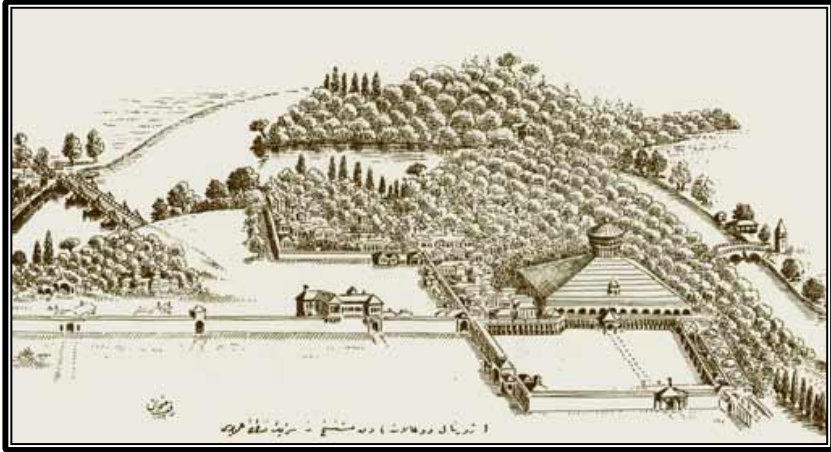
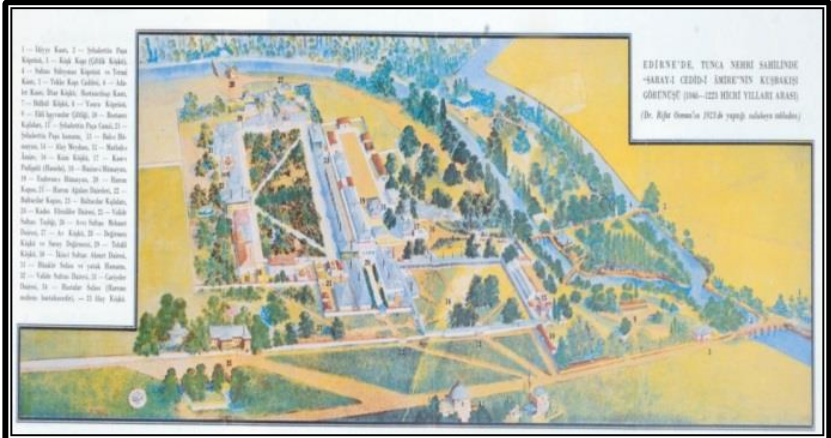
Topkapı Sarayı, geniş avluları, terasları ve Marmara manzarasına hâkim konumuyla Osmanlı bahçeciliğinin en kapsamlı örneklerinden biridir. Bahçeler, yönetim işlevlerine paralel olarak hiyerarşik bir düzen içinde şekillenmiş; meyve bahçeleri, koruluklar, çiçeklikler ve su yapıları sarayın peyzajında bütüncül bir yapı oluşturmuştur.

Avlular arasında geçirgenlik, açık-yarı açık geçişler ve manzara terasları sarayın karakteristik özellikleridir. Dördüncü avlunun Haliç ve Boğaz manzarasını kapsayan panoramik düzeni, Osmanlı'da doğa ile mekân arasında kurulan ilişkinin tipik bir örneğidir (Necipoğlu, 1991).

Topkapı bahçelerinde *Rosa* spp. (gül), *Tulipa* spp. (lale), *Hyacinthus orientalis* (sümbül) gibi süs bitkilerinin yanı sıra *Citrus* spp. (narenciye), *Ficus carica*-incir ve *Punica granatum*-nar gibi meyve ağaçlarının da kullanıldığı bilinmektedir (Goodwin, 1997; Erdoğan, 2012). Böylece hem estetik hem de işlevsel peyzaj öğeleri bir arada kullanılmıştır.

Doğal peyzajla bütünleşen Edirne Sarayı (Sarayı Cedid-i Âmire) (Şekil 3), nehir kıyısındaki konumuyla su ve arazi ilişkisini en güçlü şekilde yansıtan örneklerden biridir (Sazak, 2004). Edirne Sarayı, geniş bir orman ve av sahasının içinde konumlanması nedeniyle Osmanlı doğal peyzaj anlayışının önemli temsilcilerinden biridir. Tavuk Ormanı olarak bilinen bölüm, zengin otsu ve odunsu bitki çeşitliliğiyle bir ekolojik peyzaj örneği niteliğindedir (Usal, 2006).

Şekil 3 Edirne sarayı



Kaynak: Çağlayaner, 2010; URL-3, 2025

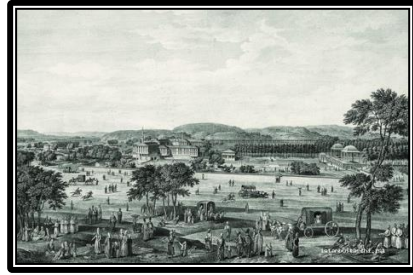
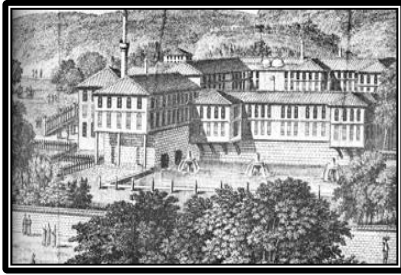
Edirne Sarayı'nda *Rosa spp.* (gül), *Tulipa spp.* (lale), *Hyacinthus orientalis* (sümbül), *Narcissus pseudonarcissu* (nergis) (URL-4, 2018; Genim, 2002), *Platanus orientalis* (çınar), *Ulmus minor*. (karaağaç), *Salix alba* (söğüt) ve *Cupressus sempervirens* (servi) (URL-4, 2018) gibi bitkilerin kullanıldığı yazılı kaynaklarda belirtilmiştir.

Lale Devri ile Birlikte Değişen Estetik: Batı Etkileri ve Planlı Bahçeler

18. yüzyılda Lale Devri'nin başlamasıyla Osmanlı bahçeleri önemli bir dönüşüm sürecine girmiştir. XXVIII Mehmed Çelebi'nin Paris elçiliği sırasında gözlemlediği bahçe düzenlerinin İstanbul'a taşınması, dönemin peyzajında yeni bir dil oluşmasını sağlamıştır (Kahraman, 2010). Bu dönemde Fransa başta olmak üzere Avrupa bahçe kültüründen etkilenilmiş, su öğelerinin gösterişli kullanımına, yapay kanallara, simetrik akslara ve düzenli parterlere ağırlık verilmiştir. Bahçe kültüründe görsel estetiğin yoğunlaştığı bu dönemi Saka (2002) ve Rogers (2011), “Osmanlı'nın kontrol edilebilir su estetiğini keşfettiği” süreç olarak nitelemiştir.

Kağıthane'de inşa edilen Sadabad Sarayı ve çevresi, Fransa'daki Marly ve Versailles bahçelerinden esinlenen su kanalları, kaskatlar, düzenli parterler ve gösterişli köşklarle dönemin estetik dönüşümünü yansıtır (Şekil 4).

Şekil 4. Sadabad sarayı ve Kâğıthane Mesiresi



Kaynak: URL-5, 2025; Atasoy, 2015

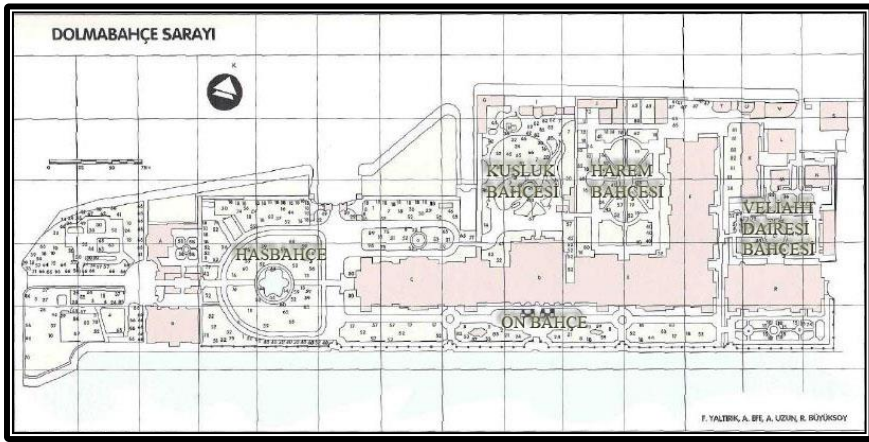
Sarayın çevresinde oluşturulan “Cedvel-i Sîm” adı verilen uzun su kanalı, küçük köprüler, mermer çağlayanlar ve seyir kameriyeleri Lale Devri'nin zarafet odaklı peyzaj yaklaşımının tipik öğeleridir. Ayrıca *Tulipa spp.* (lale), *Hyacinthus orientalis* (sümbül), *Dianthus caryophyllus* (karanfil) gibi dönemin gözde çiçekleri düzenli tarhlar hâlinde kullanılarak gösterişli bir çiçek peyzajı elde edilmiştir. Doğal peyzajdan ziyade kurgulanmış bir estetik öne çıkmış; eğlence, festival ve sosyal toplantılar için açık alan organizasyonları bu bahçelerde yoğunlaşmıştır.

Geç Dönem: Barok Etkisi, Süslemecilik ve Gösterişli Peyzaj

19. yüzyıla gelindiğinde Osmanlı bahçeleri daha güçlü Batı etkileri altında şekillenmiştir.

19. yüzyılda inşa edilen Dolmabahçe Sarayı, Barok ve Rokoko etkileriyle simetrik çiçek parterleri, fiskiyeli havuzlar ve egzotik bitki türleriyle Osmanlı peyzajındaki Batılılaşma sürecinin zirvesini temsil eder (Şekil 5).

Şekil 5. Dolmabahçe Sarayı planı



Kaynak: Mutlu, 2006

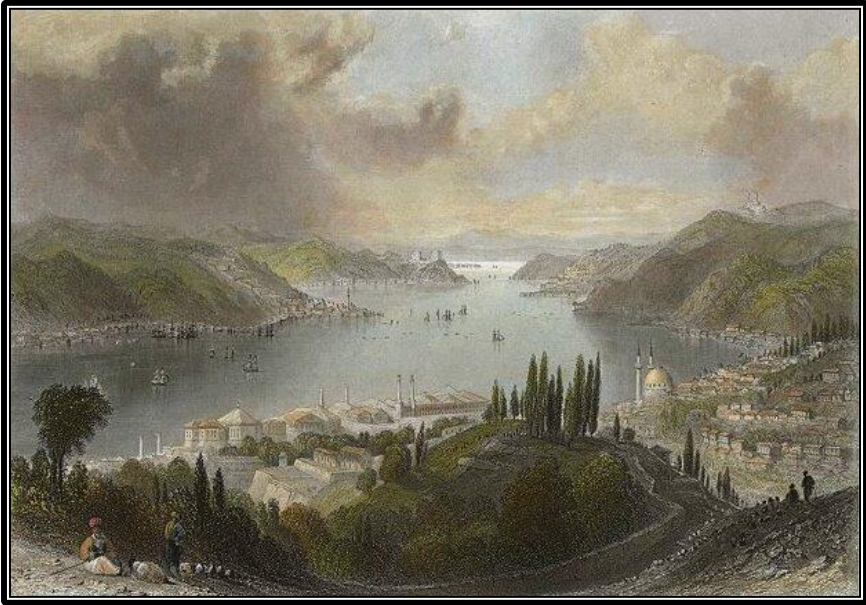
Dolmabahçe Sarayı bahçelerinde; Osmanlı'nın geleneksel doğallık anlayışından farklı olarak, “yapısal süsleme” ön plana çıkmıştır. Geniş akslar, büyük havuzlar ve geometrik parterler Batı saray bahçelerinin özelliklerini yansıtır (Mutlu, 2006; Shaw, 1979). Fenerler, vazolar, mermer süslemeler ve heykeller bu dönemin karakteristik peyzaj öğeleridir (Çetinaslan, 2014). Aynı dönemde seraların çoğalması, egzotik bitkilerin kullanımını artırmış; bitki çeşitliliği estetik bir göstergeye dönüşmüştür.

Genel olarak Lale Devri'nden Cumhuriyet'e kadar geçen süreçte Osmanlı bahçelerinde simetrik akslar, geometrik

düzenlemeler ve gösterişli bitkisel tasarımlar giderek belirginleşmiştir (Turgut, 2012).

Boğaziçi kıyısında yer alan Beylerbeyi Sarayı, Osmanlı İmparatorluğu'nun 19. yüzyıldaki Batılılaşma sürecinin peyzaj tasarımı ölçeğinde en karakteristik örneklerinden biridir (Şekil 6). Beylerbeyi Sarayı, Topkapı Sarayı'nın doğal peyzaj bütüncülüğü ile Dolmabahçe Sarayı'nın simetrik Batı etkili düzeni arasında geçiş niteliğinde bir bahçe kompozisyonu sunar (Göker, 2016). Serin et al. (2012), Beylerbeyi'ni “Batılılaşma döneminin peyzaj estetiğini, yerel bahçe geleneğini tamamen terk etmeden uygulayan bir örnek” olarak değerlendirir. Bu bağlamda saray, Osmanlı peyzaj tasarımının hem modernleşme estetiğini hem de Boğaziçi'nin doğal karakterini bir arada yansıtan özgün bir ara dönem üretimi olarak akademik açıdan önem taşımaktadır.

Şekil 6. Beylerbeyi Sarayı



Kaynak: URL-6, 2025

Sultan Abdülaziz döneminde 1865 yılında inşa edilen saray, mimari bütünlüğü kadar teraslandırılmış bahçe kompozisyonu, egzotik bitki kullanımı ve Boğaziçi kıyı peyzajı ile Osmanlı bahçe kültürünün geç dönem özelliklerini göstermektedir (Kuban, 2001). Beylerbeyi Sarayı'nı diğer saraylardan ayıran en özgün yön, peyzajın denizle kurduğu doğrudan ilişkidir (Fisher, 2017). Sarayın kıyı kotundaki bölümünde yer alan geniş açıklık, bahçenin Boğaziçi panoramasına açılmasını sağlar. Kuban (2001), bu ilişkinin Osmanlı saray geleneğinde “yalı kültürünün saray ölçeğinde yeniden yorumlanması” olduğunu ifade eder. Kıyı boyunca yerleştirilen kameriyeler, rıhtım taş döşemeleri ve seyir terasları, bahçenin hem gündelik kullanım hem de tören işlevine uygun biçimde tasarlandığını göstermektedir.

Teraslar, hem yapılar arası mekânsal geçişleri kolaylaştırmakta hem de denize açılan güçlü bir perspektif oluşturmaktadır. Mutlu (2006), bu teraslanmanın 19. yüzyılda Osmanlı peyzajında görülen “mimarî kütle ile manzara ilişkisini güçlendirme” anlayışının tipik bir uygulaması olduğunu belirtir. Böylece saray hem yatayda hem düşeyde görsel hâkimiyet sağlayan bir bahçe düzenine sahip olmuştur. Terasların merkezinde yer alan mermer havuzlar, fiskiyeler ve heykelli süs elemanları, Beylerbeyi Sarayı'nın Batı etkisini açık biçimde yansıtan unsurlardır. Mutlu (2006), bu dönemde su öğelerinin yalnızca işlevsel değil, aynı zamanda temsili bir anlam taşıdığını; saray bahçelerinde statü ve zarafetin göstergesi olarak kullanıldığını belirtir. Havuzların çevresinde düzenlenen çiçek tarhları ve mermer bordürler, Rokoko ve Neo-Barok etkilerinin peyzajda benimsendiğini göstermektedir.

Beylerbeyi bahçelerinde bitkisel çeşitlilik dikkat çekicidir. 19. yüzyılın Osmanlı elit kültüründe artan botanik ilgisi doğrultusunda seralarda yetiştirilen egzotik türler, geleneksel ağaçlarla birlikte kompozisyona dahil edilmiştir. Kuban (2001), saray çevresinde *Magnolia grandiflora* (manolya), *Tilia argentea*

(Ihlamur) ve *Chamaerops excelsa* (palmiye) ağaçlarının belirgin bir peyzaj kimliği oluşturduğunu vurgular. Bu yaklaşım, Dolmabahçe ve Çırağan saraylarında da görülen Batı etkili bitkisel tasarımın Beylerbeyi'ndeki yansımasıdır. Ayrıca yerli türlerin (*Platanus orientalis* (çınar), *Cupressus sempervirens* (servi), *Quercus robur* (meşe)) de korunması, Serin et al. (2012) tarafından “yerel peyzaj kimliğinin modernleştirilmiş hâli” olarak tanımlanmaktadır.

Çırağan Sarayı, Beylerbeyi ve Dolmabahçe gibi dönemin önemli saraylarıyla birlikte, 19. yüzyıl Boğaziçi silüetinin oluşmasında kritik bir role sahiptir. Özellikle bahçe tasarımıyla Neo-Barok ve Ampir üslupların etkilerini açık biçimde yansıtmaktadır (Mutlu, 2006; Kuban, 2001). Çırağan'ın Boğaziçi'ne bakan geniş cephe düzeni ve sahil boyunca uzanan peyzajının İstanbul'un kentsel morfolojisinde yeni bir saray-yalı ilişkisi yarattığını ifade eder. Boğaziçi kıyısında yer alan saray, hem mimari hem peyzaj bütünlüğü açısından imparatorluğun görsel temsil gücünü artırmayı amaçlayan bir tasarım anlayışıyla şekillendirilmiştir (Crane, 1993; Kuban, 2001). Çırağan Sarayı bahçeleri, dönemin Avrupa saray bahçelerine benzer biçimde aksiyel bir kurgu üzerine inşa edilmiştir.

Şekil 7. Çırağan Sarayı



Kaynak: Atasoy, 2015

Sarayın ana yapısı ile deniz hattı arasındaki geniş teras, doğrudan sahile açılan törensel bir mekân işlevi görmektedir. Bu mekânsal kurgu; simetri, düzen ve açık görüş alanları üzerinden Batı etkili peyzaj prensiplerini takip etmektedir. Çırağan Sarayı'nın kıyı terası, geniş mermer döşemesi, parmaklıklı korkulukları, heykel grupları ve dekoratif vazolarıyla dikkat çeker. Bu yapısal öğeler, Serin et al. (2012) tarafından “Osmanlı'nın Batı saray estetiğini peyzaj ölçüsünde içselleştirme süreci”nin tipik örnekleri olarak değerlendirilir.

Bahçede yer alan fiskiyeli havuz, mermer çevre bordürleri ve suya yansıma etkisini güçlendiren geniş açıklıklar, bahçenin tören atmosferini destekleyen önemli unsurlardır (Subaşı, 2015). Mutlu (2006), bu düzenlemelerin 19. yüzyıl saray bahçelerinde “görmek ve zarafetin su üzerinden temsil edilmesi” anlayışının bir parçası olduğunu belirtir (Göker, 2017).

Suyun Boğaziçi kıyısıyla olan doğal ilişkisi de göz önünde bulundurulmuş; saray peyzajı hem kıyı hattına hem de iç mekânlara görsel bağlantı kuracak şekilde planlanmıştır.

Sarayın kıyı boyunca uzanan bahçelerinde çiçek parterleri, şekillendirilmiş çalılar ve mevsimlik çiçek tarhları Neo-Barok üsluba uygun olarak düzenlenmiştir. Bitkisel kompozisyonda hem yerli hem de egzotik türler kullanılmıştır. Kuban (2001) ve Mutlu (2006), bu dönemde saray bahçelerinde egzotik tür kullanımının artmasını, Osmanlı elit kültüründe botanik merakının ve Avrupa etkisinin güçlenmesiyle açıklar. Özellikle *Chamaerops excelsa* (palmiye), *Robinia pseudoacacia* (akasya), *Tilia tomentosa* (ıhlamur) ve *Magnolia grandiflora* (manolya) gibi türler Çırağan'ın Boğaziçi peyzajında Osmanlı Sarayı için yeni bir estetik kimlik oluşturmuştur.

Yıldız Sarayı, Osmanlı İmparatorluğu'nun 19. yüzyıldaki siyasi, kültürel ve mekânsal dönüşümünü en açık biçimde yansıtan yapılardan biridir. Yıldız Sarayı, Osmanlı peyzaj tarihinin geç döneminde ortaya çıkan ekolojik duyarlılığın ve organik mekânsal yaklaşımların özgün bir örneği olmuştur (Erdoğan, 2009) (Şekil 8). Yıldız Sarayı, İngiliz doğal peyzaj anlayışının Osmanlı'da benimsendiği en önemli örnektir. Kıvrımlı yollar, göletler, koruluklar ve doğal bitkilendirme, klasik Osmanlı bahçe düzeninden önemli bir ayrışmayı temsil eder (Ruggles, 2008). Yıldız Korusu içinde zaman içinde gelişen bu saray kompleksi, özellikle II. Abdülhamid döneminde imparatorluğun yönetim merkezi hâline gelmiş ve bahçeleri dönemin peyzaj anlayışı doğrultusunda yeniden düzenlenmiştir (Kuban, 2001).

Klasik Osmanlı saray bahçelerinde görülen simetrik aksiyel düzen, avlu merkezli kurgu ve hiyerarşik mekânsal dizilim, Yıldız Sarayı'nda yerini kıvrımlı yollar, doğal topoğrafyayı izleyen dolaşım sistemleri ve serbest biçimli çayırlar gibi unsurlara bırakmıştır (Serin et al., 2012; URL-7, 2025; URL-5, 2025). Bu yaklaşım, İngiliz peyzaj mimarlığının “doğalcı kompozisyon” ilkeleriyle yakından ilişkilidir.

Yıldız Sarayı'nı diğer Osmanlı saraylarından ayıran en belirgin özellik, geniş bir koru alanı içine dağınık biçimde yerleştirilmiş çok sayıda yapıdan oluşmasıdır. Malta Köşkü, Çadır Köşkü ve Yıldız Köşkü gibi birimler, birbirinden bağımsız ama bütüncül bir peyzaj içinde konumlanmış; böylece saray, hem yönetim hem de dinlenme amaçlı kullanılan çok işlevli bir mekâna dönüşmüştür (Mutlu, 2006). Koru dokusunun korunmuş olması, sarayın hem ekolojik hem de rekreatif değerini artırmıştır.

Saray bahçelerinde yer alan yapay göletler, küçük ahşap köprüler, su kenarı dinlenme alanları ve doğal kıyı hatlarını taklit eden düzenlemeler, romantik peyzaj üslubunun tipik unsurlarıdır (Göker, 2017).

Şekil 8. Yıldız Sarayı bahçesindeki Kaskad Kasrı



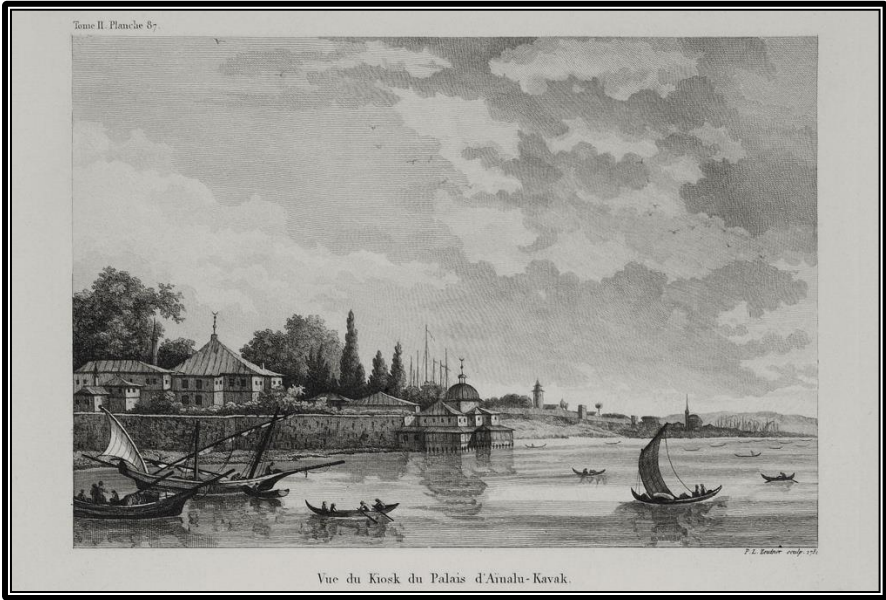
Kaynak: Atasoy, 2015

Bitkisel tasarımda hem geleneksel Osmanlı türleri (*Platanus orientalis* (çınar), *Cupressus sempervirens* (servi), *Pinus* spp. (çam)) hem de 19. yüzyılda Osmanlı'da yaygınlaşan egzotik türler (*Chamaerops excelsa* (palmiye), *Robinia pseudoacacia* (akasya)

vb.) kullanılmıştır (Kuban, 2001). Yıldız Sarayı'nın seralarında yetiştirilen bitki koleksiyonları, dönemin botanik merakını yansıtırken aynı zamanda peyzajın estetik zenginliğini artırmıştır.

Haliç kıyısındaki Aynalıkavak Kasrı (Şekil 9), su yüzeyiyle kurduğu ilişki, rüzgâr yönüne göre konumlanması ve seyir teraslarıyla su odaklı peyzaj düzeninin Osmanlı'daki etkili örneklerinden biridir. Kasır, hem kıyı peyzajı hem de saray dışı pavyon kullanımının Osmanlı mekânsal kültüründeki karşılığını göstermesi bakımından önemli bir tarihî peyzaj bütünüdür (Kuban, 2001; Eldem, 1970).

Şekil 9. Ayvalıkavak Kasrı



Kaynak: Choiseul-Gouffier, 2025

Aynalıkavak Kasrı'nın peyzajının temel kurucu ögesi Haliç kıyısıyla kurduğu doğrudan ilişkidir. Kasır, XVI. yüzyıldan itibaren Osmanlı'nın "mesire-kasır" geleneğinde görülen suyla bütünleşik mekân anlayışının tipik bir uygulamasıdır. Goodwin (1997),

Aynalıkavak'ın Haliç'in değişken ışığını iç mekânlara yansıtan konumunun, Osmanlı'da “su–manzara estetiğinin” en rafine örneklerinden biri olduğunu vurgular. Kasır bahçesi, eğimli topoğrafyaya uyum sağlayan çok katmanlı teraslara sahiptir. Kasır kıyı kotundaki teraslar, hem seyir amaçlı hem de rüzgâr alan bir mikroiklim yaratmak amacıyla planlanmıştır. Eldem (1970), bu terasların Osmanlı peyzajında hem manzara hâkimiyeti sağlamak hem de iç/dış mekân geçişini yumuşatmak amacıyla kullanıldığını belirtir. Korkuluklu teras duvarları, küçük ölçekli merdivenler, seyir kameriyeleri kasır kıyı peyzajıyla bütünleşik bir kompozisyon oluşturur. Bu düzenleme, kasır çevresinin hem gündelik kullanım hem de tören işlevleri açısından çok amaçlı bir peyzaj kurgusuna sahip olduğunu göstermektedir. Kasır bulunduğu bölge, tarih boyunca İstanbul'un önemli mesire alanlarından biri olması nedeniyle, bahçelerin planlamasında rekreasyonel kullanımın belirgin bir yer tuttuğu anlaşılmaktadır. Bu özellik, URL-8 ve URL-9 (2025) kaynaklarında da vurgulanan Osmanlı'nın suyla ilişkili rekreasyon kültürüyle uyumludur.

19. yüzyılda Osmanlı saray mimarlığında görülen Batılılaşma eğilimi Aynalıkavak bahçelerine de sınırlı düzeyde yansımıştır. Mutlu (2006), bu dönemde kasır bahçelerinde egzotik tür kullanımının arttığını; ancak Çırağan ve Dolmabahçe gibi yüksek temsil gücüne sahip saray peyzajlarına kıyasla Aynalıkavak'ın doğal peyzaj dokusunu daha fazla koruduğunu belirtir. Aynalıkavak bahçelerinde *Cupressus sempervirens* (servi), *Platanus orientalis* (çınar), *Acer campestre* (akçaağaç) gibi Osmanlı peyzajının karakteristik türleri baskındır. Necipoğlu (1991), kasır bahçelerinde servi ve çınarın seçilmesinin hem gölgelendirme amaçlı hem de “Osmanlı bahçe sembolizmi”nin bir yansıması olduğunu belirtir. Ayrıca bahçede abies bornmülleriana ve Pinus silvestris de her ne kadar İstanbul bölgesinde doğal ağaçlar olmasa da kullanılmıştır (Aras ve ark., 2003). Bunun yanında *Tulipa spp.* (lale), *Hyacinthus*

orientalis (sümbül), *Dianthus caryophyllus* (karanfil) mevsimlik çiçek tarhları, Lale Devri'nin (1718–1730) etkisinin kasra yansıdığı öğelerdir. Renda (1998), bu dönemin çiçek kültürünün yalnızca süsleme sanatlarında değil, bahçe düzenlerinde de estetik bir unsur olarak benimsendiğini ifade eder.

SONUÇ

Bu çalışma, Osmanlı bahçelerinin farklı dönemlerde geçirdiği dönüşümleri ortaya koyarak, geleneksel peyzaj tasarımı modern peyzaj anlayışına uzanan çizgide kültürel süreklilik ve mekânsal kimlik açısından önemli bir değerlendirme sunmaktadır. Osmanlı dönemine ait bahçelerin günümüze özgün hâliyle ulaşan örnekleri oldukça sınırlı olduğundan, çalışmada tarihi kaynak ve belgeler üzerinden dönemin bahçe özellikleri değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Osmanlı bahçe kültürü, yalnızca estetik bir düzenleme anlayışı değil, aynı zamanda toplumsal yaşamı, mekânsal örgütlenmeyi ve kültürel kimliği şekillendiren önemli bir miras alanıdır. Osmanlı toplumunda bahçeler, her dönemde önemli yaşam alanları olarak görülmüş ve buna paralel olarak özenle düzenlenmiştir. Erken dönemden itibaren Selçuklu mirasının etkileri görülürken, daha çok yaşanabilir, sade ve fonksiyonel bahçe kurgusu hâkimdir. Topkapı Sarayı örneğinde olduğu gibi doğaya uyumlu, avlu temelli bir bahçe kurgusu öne çıkmıştır. Edirne Sarayı ve çevresindeki geniş doğal peyzaj, Osmanlı'nın doğa-insan ilişkisini mekâna yansıtan önemli bir örnek teşkil eder. 16. ve 17. yüzyıllarda saray ölçeği genişlemiş; 18. yüzyılda Lale Devri ile birlikte bahçe düzenlerinde Batı etkileri belirginleşmiş; süsleme öğelerinin ve görselliğin öne çıktığı bahçeler tasarlanmış, su kanalları, simetrik parterler ve estetik öncelikli planlı bahçeler yaygınlaşmıştır. 19. yüzyılda Dolmabahçe ve Beylerbeyi saraylarıyla Barok ve Rokoko

etkileri bahçe düzenlerine hâkim olmuş; egzotik bitkilerin ve yapısal süs öğelerinin önemi artmıştır (Tablo1).

Saray bahçeleri daha gösterişli, egzotik bitkilerle ve zengin yapısal öğelerle donatılırken; köşk, yalı ve konak bahçelerinde sadelik ve işlevsellik ön planda tutulmuştur. Bu farklılık bitkisel materyal seçimlerinde de kendini göstermiş; büyük ölçekli bahçelerde egzotik türlere yer verilirken, daha küçük özel mülk bahçelerinde gölge sağlayan türler ve meyve ağaçları tercih edilmiştir.

Tablo 1. Genel Değerlendirme Tablosu

Saray	Bahçe Karakteri	Bitkisel Yapı	Su Öğeleri	Batı Etkisi	Mekânsal Vurgu
Eski Saray	Avlu merkezli, mahrem	Selvi, çınar	Küçük havuzlar	Yok	Kapalı avlu düzeni
Topkapı	Hiyerarşik, çok avlulu	Meyve bahçeleri, koruluk	Havuz, çeşme	Çok sınırlı	Teraslı yapı
Edirne Sarayı	Doğal peyzajla uyumlu	Geniş yeşil alanlar	Nehir ilişkisi	Yok	Su-peyzaj bütünlüğü
Sadabad	Su odaklı, düzenli	Lale, sümbül	Kanal ve kaskat	Yüksek	Aksiyel düzen
Dolmabahçe	Barok ve Rokoko	Egzotik türler	Fıskiye havuzlar	Yüksek	Simetrik parterler
Beylerbeyi	Teraslı, kıyı	Egzotik koleksiyon	Fıskiye	Yüksek	Deniz–bahçe ilişkisi
Çırağan	Neo-Barok	Çiçek parterleri	Süs havuzları	Yüksek	Mermer teraslar
Yıldız	Doğal (İngiliz tarzı)	Koruluk	Göletler	Orta	Kıvrımlı yollar
Aynalıkavak	Su kıyısı	Çınar, selvi	Haliç bağlantısı	Orta	Seyir terasları

Sonuç olarak Osmanlı saray bahçeleri, yalnızca estetik bir miras değil; imparatorluğun yönetim anlayışını, sosyal yaşam biçimlerini ve farklı dönemlerdeki kültürel etkileşimlerini

okuyabilmeyi sağlayan özgün mekânsal belgelerdir. Bu mirasın korunması, belgelenmesi ve çağdaş peyzaj tasarımında referans olarak değerlendirilmesi, kültürel süreklilik açısından büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKÇA

Aksoy, E. (2010). *Osmanlı bahçe kültürü ve peyzaj tasarımı*. Yapı Kredi Yayınları

Aras, A., Kaya, Z., Yazgan, M. (2003). Tarihi Aynalıkavak Kasrı Bahçesindeki Kalıntı Odun Materyalleri Üzerinde Odun Tanısı Çalışmaları. *European Journal of Biology*, 66(1), 77-88.

Arslan, M. (2014). Türk-İslam bahçelerinde mekânsal kurgu ve bitkisel tasarım öğeleri. *Türkiyat Mecmuası*, 24(2), 45–68.

Aslanapa, O. (1984). *Osmanlı devri mimarisi*. İstanbul: İnkılâp Kitabevi.

Atasoy, N. (2015). İstanbul Bahçeleri. Antik Çağ'dan XXI. Yüzyıla Büyük İstanbul Tarihi (Ed: Coşkun Yılmaz), İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) Kültür AŞ.: Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Araştırmaları Merkezi (İSAM), İstanbul.

Baytop, T. (2002). *Türkçe bitki adları sözlüğü*. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek

Blair, S., & Bloom, J. (2009). *The art and architecture of Islam: 1250–1800*. Yale University Press.

Choiseul-Gouffier, G. F.A. de. (2025). *Voyage pittoresque de la Grèce*, Paris, J.-J. Blaise, M.DCCC.XXII [=1822], Erişim Adresi: <https://eng.travelogues.gr/item.php?view=44647>, Erişim Tarihi: 12/11/2025.

Crane, H. (1993). *The garden as a political symbol in the Ottoman Empire*. Dumbarton Oaks.

Çağlayaner, H. 2010. Selimiye. Web sitesi: <http://www.tahud.org.tr/uploads/resimler/Harita%201%20Edirne%20Saray%C4%B1.JPG>, Erişim tarihi: 15/04/2014.

Çetinaslan, N. (2014). *Lale Devri'nde Osmanlı bahçeleri ve Sadabad örneği* (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Eldem, S. H. (1970). Köşkler ve kasırlar. İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Yayınları.

Erdoğan, E. (2009). *Osmanlı bahçe sanatı ve İstanbul saray bahçeleri* (Doktora tezi). İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Erdoğan, E. (2012). Osmanlı saray bahçelerinde mekân ve bitki kullanımı. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Sanat Tarihi Dergisi*, 21, 45–68.

Eyice, S. (1993). *Bizans'tan Osmanlı'ya İstanbul*. İstanbul: Tarih Vakfı Yurt Yayınları.

Fisher, S. (2017). Water symbolism in Islamic gardens. *Environmental Design Journal*, 12(4), 221–240.

Genim, S. (2002). *Türk bahçesi*. Türk Dünyası Kültür Atlası. İstanbul: Türk Kültürüne Hizmet Vakfı.

Goodwin, G. (1997). *A History of Ottoman Architecture*. Thames & Hudson.

Göker, A. K. P. (2016). İstanbul, Beylerbeyi Sarayı Bahçeleri Tasarım ilkeleri ve Restitüsyonu. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Tamamlanmış Doktora Tezi, Ankara.

Göker, P. (2017). The use of water features in the palace landscapes of the late Ottoman era. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 7(15), 49–59.

Güloğlu, Y. (2010). Orman Mülkiyetinin Doğuşu ve Osmanlı Devletinde Tanzimat Dönemine Kadar Ormanlarla İlgili Yapılan Yasal Düzenlemeler. *Kastamonu Üni., Orman Fakültesi Dergisi*, 2010, 10 (2): 180-194.

Güloğlu, Y., Belkayalı, N. (2022). Estetik Bağlamında Mimari ve Hukuksal Denetimi. *İstem* 20/39 (2022): 115-138. <https://doi.org/10.31591/istem.1134978>

Güner, A., Kandemir, İ., & Menemen, Y. (2012). *Türkiye ağaç ve çalıları: Tanıma kılavuzu*. Flora Araştırmaları Derneği.

Hepworth, P. (2015). The role of trees in Islamic garden symbolism. *Studies in the History of Gardens & Designed Landscapes*, 35(3), 217–231.

İnal, E. 2013. Topkapı Sarayı (Saray-I Cedit, Yeni Saray), Web sitesi: <http://ercaninal.blogspot.com.tr/2013/01/topkapi-sarayi-saray-i-credit-yeni-saray.html>, Erişim Tarihi: 17/04/2014.

Kahraman, A. (2010). *Lale Devri'nde Osmanlı bahçelerinde batılılaşma etkileri* (Yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Kıvrım, S. (2017). Osmanlı toplumunda ağaç kültü ve sembolizm. *Türk Kültürü ve Hacı Bektaş Veli Araştırma Dergisi*, 83, 139–154.

Kuban, D. (2001). Osmanlı mimarisi. Yapı Kredi Yayınları.

Mutlu, F. 2006. XIX. yüzyıl Osmanlı saray bahçelerinde batılılaşmanın tasarıma etkilerinin peyzaj tasarım ilkeleri açısından irdelenmesi, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Tasarımı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Necipoğlu, G. (1991). *Architecture, ceremonial, and power: The Topkapı Palace in the fifteenth and sixteenth centuries*. Cambridge, MA: MIT Press.

Nurlu, E., Yılmaz, H., & Yılmaz, S. (1994). *Tarihi çevrelerde peyzaj planlama ve tasarım ilkeleri*. İzmir: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.

Öztürk, M., & Altay, V. (2013). Historical development of Turkish gardens. *Art-Sanat Dergisi*, 1, 77–96.

Renda, G. (1998). *Osmanlı bahçeleri*. İstanbul: Kültür Bakanlığı Yayınları.

Rogers, E. B. (2011). *Landscape design: A cultural and architectural history*. Harry N. Abrams.

Ruggles, D. F. (2008). *Islamic gardens and landscapes*. University of Pennsylvania Press.

Ruggles, D. F. (2011). *Islamic gardens and landscapes*. University of Pennsylvania Press.

Sazak, Ş. (2004). Türk Bahçe Sanatına Bir Örnek : Edirne Sarayı Bahçesi, *Trakya Univ J Sci*, 6(2): 9-16 , 2005.

Serin, M., Altun, A., Derman, F. Ç., Subaşı, M. H., Mahir, F. B., Derman, U., Doğanay, Saka, M. (2002). Lale Devri'nde İstanbul bahçelerinin dönüşümü. *Tarih İncelemeleri Dergisi*, 17(2), 115–132.

Shaw, S. J. (1979). *History of the Ottoman Empire and modern Turkey* (Vol. 1: *Empire of the Gazis: The rise and decline of the Ottoman Empire, 1280–1808*). Cambridge: Cambridge University Press.

Solak, H. (2017). 1793-1805 Yılları Arasında III. Selim'in İstanbul Gezileri, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İstanbul Araştırmaları Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul

Subaşı, M. H. (2015). Osmanlı bahçelerinde su mimarisi. Türk Kültürü İncelemeleri Dergisi, 32, 75–98.

Turgut, H. (2012). Tarihi Türk bahçelerinde havuz yapıları. Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Dergisi, 1(3), 45–60.

Turner, T. (2005). Garden history: Philosophy and design. Routledge.

URL-1. (2025). Bursa'da Bey Sarayı Kazılarla Ortaya Çıkartılıyor, Etki Haber, Erişim adresi: <https://www.etkihaber.com/bursada-bey-sarayi-kazilarla-ortaya-cikartiliyor--8752h.htm>, Erişim Tarihi: 15/04/2025.

URL-2. (2025). Saray-i Atik- Eski Saray, Erişim adresi: <https://www.sinangenim.com/tr/medya/yayimlar-ve-bildiriler/sar%C3%A2y-i-at%C3%AEk-eski-saray-4467/>, Erişim Tarihi: 17/04/2025.

URL-3. (2025). Zürih Arşivlerinden Çıkan Bir Osmanlı Sırrı: Edirne Sarayı'nı Resmeden Gravür, Erişim adresi: <https://edirneturkey.com/zurih-arsivlerinden-cikan-bir-osmanli-sirri-edirne-sarayini-resmeden-gravur/> Erişim Tarihi: 13/04/2025.

URL-4. (2018). The houses of Edirne. Youthtour. Eriş Adresi: <https://www.youthtourism.com>, Erişim Tarihi: 12/10/2025.

URL-5. (2025). İstanbul'daki "Hayalet" yapılar. Erişim Adresi: <https://www.haberturk.com/galeri/ekonomi/402204-istanbuldaki-hayalet-yapilar>, Erişim tarihi: 18.04.2025

URL-6. (2025). Birinci Beylerbeyi Sarayı ile çevresini gösteren 1838 tarihli bir gravür, Erişim adresi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Birinci_Beylerbeyi_Saray%C4%B1, Erişim Tarihi: 01/12/2025.

URL-7. (2025). *Yıldız Palace Complex*. UNESCO World Heritage Centre, Web sitesi: https://whc.unesco.org/en/tentativelists/6044/?utm_source=chatgpt.com, Erişim Tarihi: 13/04/2025.

URL-8. (2025). Dolmabahçe Sarayı, Web sitesi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Dolmabah%C3%A7e_Saray%C4%B1, Erişim Tarihi: 19/04/2025

URL-9. (2025). Lale Devrinde İstanbul, Web Sitesi: <http://www.istanbul.net.tr/istanbul-Rehberi/Dosyalar/bolumler/lale-devrinde-istanbul/3/49>, Erişim Tarihi: 13/04/2025.

Usal, A. 2006. Edirne Sarayları, Edirne Vergi Dairesi Başkanlığı, Web sitesi: http://www.edirnevdb.gov.tr/kultur/pdf/edirne_saraylari.pdf, Erişim Tarihi: 15/04/2014.

BÖLÜM 4

BÖLÜM

Bafra Kızılırmak Nehri ve Yakın Çevresinde Analitik Hiyerarşi Süreci ile Alan Kullanım Planlaması

Ercan GÖKYER¹,
Uğur Güler²,

1. Giriş

Günümüz yaşam koşullarında nüfus artışı, bilinçsiz ve yoğun kentleşme, doğal ve kültürel peyzajlara zarar vermektedir. Bu sebeple korunan alanlar ve çevresindeki nitelikli kaynak değerleri bozulmaktadır. Peyzajların bozulmasının önüne geçmek, korunmasını ve sürdürülebilir kullanımını sağlamak amacıyla uluslararası platformda ortak yaklaşımlar benimsenmiştir.

Doğru ve etkili kaynak yönetimi ve plan kararlarının alınabilmesi için, ekolojik yapıyı korumayı hedef alan optimal alan kullanımlarının hassas bir şekilde belirlenmesi gerekir. Bu bağlamda, bu çalışma kaynak açısından oldukça zengin olan Samsun/Bafra Kızılırmak Nehri ve yakın çevresinde, ekolojiye, araziye ve yöre hayatına uygun alan kullanım planlaması yapılarak optimal kullanımları belirlemek amacıyla yapılmıştır. Analitik

¹ Doç. Dr. Ercan Gökyer, Bartın Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Bartın/Türkiye, Orcid: 0000-0002-4423-9457, egokyer@bartin.edu.tr

² Uğur Güler, Peyzaj Mimarı, Samsun/Türkiye, Orcid: 0000-0002-5318-7281, ugur745955@gmail.com

Hiyerarşi Süreci (AHS) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile uygunluk analizleri oluşturulmuş ve yorumlanmıştır. Bu çalışma ile Bafra Kızılırmak Nehri ve yakın çevresinde tarımsal planlama faaliyeti kapsamında uygun tarım alanları belirlenerek peyzaj planlama çalışmalarına katkı sağlanması hedeflenmiştir.

2. Peyzaj Planlama

Tanım olarak planlama, bir sorunun çözülmesi için yapılan araştırmalar olarak ifade edilmiştir. Çözüm üretilecek sorun, sorunun geçmişi, bugünü ve geleceği, mesleki yapısı, çevresel koşullar gibi birçok faktörü planlama kelimesine ve bu içerik için önemli rol oynamaktadır (Archibugi, 2008). Tüm bu koşullar dahilinde yapılacak olan planlamalarda ekonomik, fiziksel, politik ve sosyal kriterleri absorbe edilerek dün, bugün ve yarın adına kararların tamamını oluşturmaktadır. Planlama ile çevresel koşulların olumsuz etkileri azaltılır, mekân kalitesi iyileşir ve yaşam kalitesi artırılmaktadır (Golobic & Zaucher, 2010). Planlamanın amacı; toplumun kalkınması ve doğayı koruma arasındaki bağlantının dengeli bir biçimde oluşturulması ile mekânı düzenleme olgusudur (Kozova & Finka, 2010).

Planlama bir dizi süreçlerin birleşmesinden oluşmaktadır. Planlama sürecinin başlıca aşamalarını belirli bir sorunun çözümünde geleceğe yönelik olarak hedeflenen amaç, eylemler ve planın değerlendirilmesi oluşmaktadır (Schröder vd., 2010). Her ölçekte planlama mümkündür. Peyzaj planlama stratejik sosyo-kültürel, mekânsal planlama, ekonomik planlamanın tamamlayıcı bölümlerinden biridir (Kozova & Finka, 2010).

Peyzaj planlama; koruma ve kullanma gözetilerek doğal ve kültürel dengenin sağlandığı, yaşamlarının tanımladığı kaynakların sağlanmasıyla kırsal kesim, sanayi alanları, turistik alanlar ve kent olgusunun bulunduğu alan kullanımlarındaki çevre sorunlarının tespit edilmesi ve önlenmesinde, yaşayan kişilerin yararlarını göz önüne alınarak açık yeşil alanların planlamasında, onarım, koruma, restorasyon, yenileme ve yönetimi ile yapılan planlamaların bütünüdür (Gallent vd., 2007).

Koruma amaçlı planlamayı ilk olarak ise peyzaj planlama ve tasarımcısı olan I.L. McHarg uygulamıştır. McHarg'ın bu yaklaşımı 1960 – 1980'lerde yaygın olarak kullanılmıştır (March, 2005). Çevre kaynakları ile alan kullanımları arasında köprü kurarak bütünleyici peyzajı geliştirerek planlama sürecinde yaygın olarak kullanmıştır (Steinitz, 2010).

Peyzaj planlamanın amacı, sürdürülebilir kalkınmanın amaçlarına ulaşılabilmek için çevre düzeninin bozulmasına karşı çözüm üretmek zararın en aza indirmektir (Golobic ve Zaucher, 2010). Uluslararası Doğayı Koruma Birliği (IUCN)'e göre peyzaj planlama üç amaç çerçevesinde oluşur;

1. Doğayı korumak,
2. Gıda üretiminin devamlılığını sağlamak,
3. Mevcut alanda yaşayanların yaşam kalitesini arttırmak ve korumak.

Peyzaj planlamada biyotik, abiyotik ve kültürel kaynakların sürdürülebilirliğinin korunması, kullanımı, restorasyonu ve bu doğrultuda en uygun alanların kullanım modellerinin oluşturulması hedeflenir (Ahern, 1997).

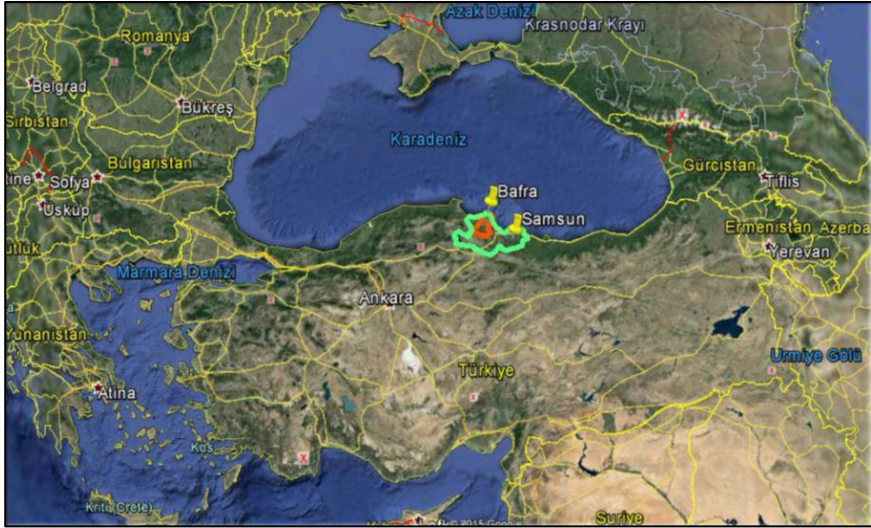
3. Analitik Hiyerarşi Süreci

AHS, topluluklara ve kişilere kararın verilme zamanında nicelik ve nitelik yönündeki etmenleri bir araya getirme şansı veren kuvvetli ve basit bir şekilde anlaşılan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. AHS tekniği birden fazla ya tek bir sonuç bulucunun olduğu, belli ya da belirsiz olan durumlarda oldukça fazlaca alternatiflerle ölçütlerin mevcut olduğu kararlılık sorunlarında ele alınmaktadır. Kullanılması basit bir yöntemle gerçekleşip, kişisel ve topluluk durumunda kararı verme, kararı veren için sezgisel ve içgüdüsel olarak çözüme kavuşturabilmesine, değişik düşüncelerin birlikte uzlaşarak hareketini sağlamaktadır. AHS tekniğinin dikkat çekici özelliklerinden birisi farklı faktörler tek bir olguda birleştirebilmektedir. AHS, seçeneklerin kesişen ölçüte göre yapılan matrislere dayanmakta olan ölçümlerin bütünüdür. AHS

birden fazla ölçütü ve fazlaca opsiyonlu sorunların çözüme kavuşmasında karar vericilere ciddi olanaklar sağlamaktadır. AHS sorunu birçok basamaktan oluşan bir yapı ile meydana gelmektedir. AHS’de tüm problemler için amacı, kriterleri, olabilecek alt kriterleri dereceleri ile seçeneklerden meydana gelen bir süreç kullanılmıştır. Bu yöntem zor ve imkânsız görünen karmaşık yapılarının çözülmesinde kullanılmaktadır. Bu tür hiyerarşiler oluşturulurken, birbirine ola üstünlüğü, akla uygun ve tutarlılığın olması gereken üç ilke üzerinde geliştirilen yöntemdir (Saaty, 1990; Erden, 2011; Yılmaz vd., 2020).

4. Metaryal ve Yöntem

Bu çalışma Orta Karadeniz Bölgesi’nde Samsun ili Bafra ilçesi mücavir alan sınırları dahilinde yürütülmüştür (Şekil 1-2).



Şekil 1. Araştırma alanı (Google Earth, 2021).

Bu çalışmada alan kullanım planlamasına olanak sağlayacak bir yöntem izlenmiştir. Bu anlamda yapılan çalışmalar şunlardır;

- Çalışma konusu ve alanı ile ilgili verilerin toplanması,
- Alanın kaynak değerlerinin belirlenmesi,
- Tarımsal kullanıma uygun alanların AHS ile belirlenmesi

- Alan kullanımlarının mevcut ve olası sorunlarına, olanaklarına korunması gereken alanların iyileştirilmesi ve geliştirilmesine yönelik önerilerin sunulması şeklinde devam etmiştir.



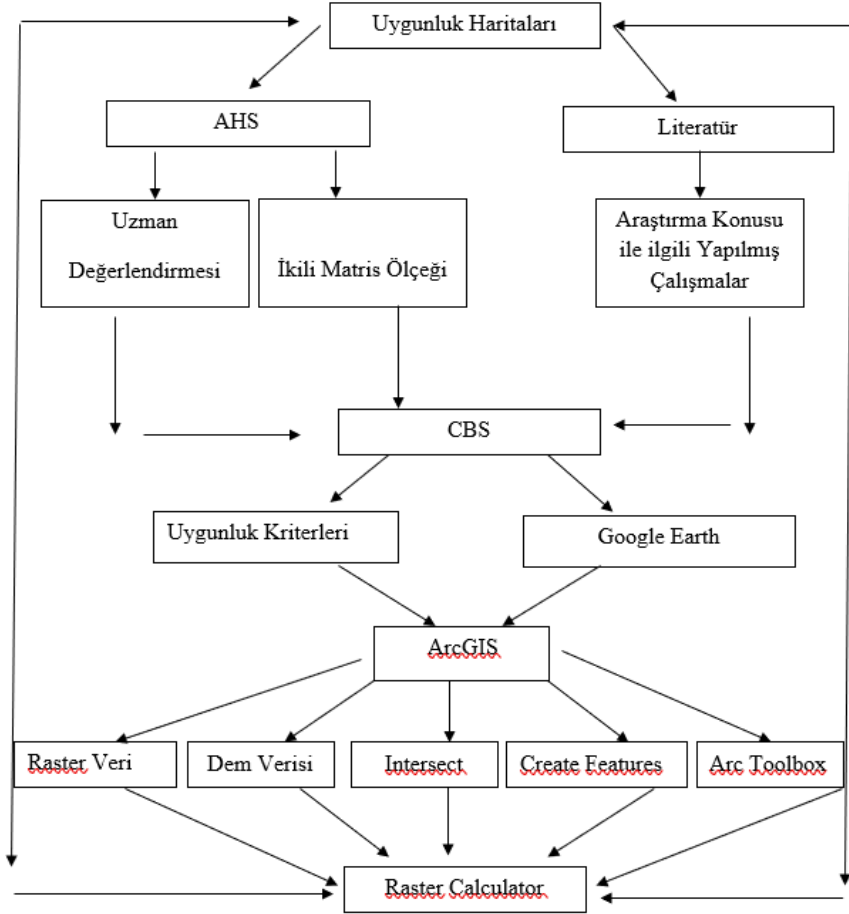
Şekil 2. Araştırma alanı ve Bafra mücavir alan sınırı görünümü (Google Earth, 2021).

AHS kapsamında uygunluk haritalarının yapımında izlenen şema Şekil 3.'de gösterilmiştir.

Öncelikli olarak kullanım tiplerinin AHS ölçeğinde değerlendirilirken bakılacak olan değerlerin önem dereceleri belirlenmesi gerekmektedir.

Saaty (1988) tarafından geliştirilen AHS yönteminde matrislerde; etkenlerin birbirlerine göre tercih edilme durumları belirlenerek uygun kriterlerin belirlenmesi sağlanır (Akten, 2008).

Çalışma kapsamında kullanım tipleri için uygunluğu etkileyecek özellikler ve uygunluk değerleri belirlenmiştir. Alt kriterlerin değerlerinin belirlenmesi aşamasında Cengiz (2015)'in ve Konaklı (2011)'in yapmış olduğu çalışmalarından faydalanılmıştır.



Şekil 3. Araştırma alanı uygunluk haritaları için izlenen yol

AHS tekniği ve ArcGIS programı kullanılarak yapılan tarım alanı uygunluk haritaları için belirtilen uygunluk analizi uzmanların vermiş olduğu önem dereceleri sonucunda bulunan matris değerlerinin aritmetik ortalamaları kullanılarak raster calculator ile oluşturulmuştur. AHS sürecine ilişkin analizler Expert Choice programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

5. Bulgular

Araştırma alanında ekoturizm potansiyeli olan alanlar orman alanları, kıyı alanları, dağlık alanlar olarak belirlenmiştir. Bu alanlara ilişkin detaylı açıklama Tablo 1’de gösterilmiştir.

5.1 Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ile İlgili Bulgular

Tarımsal uygunluk için uygunluk kriteri belirlenmiş olup bu kriterlerin alt kriterleriyle birlikte Saaty, 1988’den yararlanılarak AHS önem derecesi ölçeğinde derecelendirmeler yapılarak tarım uygunluk haritası oluşturulmuştur (Şekil 3). Potansiyel tarım alanlarının belirlenmesi için topoğrafya yapıya ilişkin verilerden; eğim grupları, yükselti grupları ve bakı verileri belirlenmiştir. Toprak verisinden elde edilen büyük toprak grupları, Arazi yetenek sınıfları ve erozyon durumuna ilişkin veriler kullanılmıştır. Ayrıca tarımsal uygulamalar için en önemli öge su varlığına yakınlık seçilmiştir. Bu veriler tarımsal kullanım amacına uygun olarak sınıflandırılmıştır. Sınıflandırılan veriler 3’lü Likert ölçeğine uygun olacak şekilde ArcGIS ortamında yeniden sınıflandırılmıştır.

Üretilen yeni veriler AHS süreci ile uzman görüşlerine göre Expert Choice programı kullanılarak belirlenen ağırlık değerleri ile raster calculator modülü ile ArcGIS ortamında analiz edilmiştir. Analizler her kriteri için ayrı ayrı yapılmış ve gösterilmiştir. Ayrıca bütün kriterlerin bir arada olduğu genel tarım uygunluk paftası oluşturulmuştur. Böylelikle araştırma alanı için tarım için uygun alanlar belirlenerek harita üzerinde gösterilmiştir.

Tablo 1. Uzman kişiler tarafından belirlendiği tarım alanına uygun kriterlerin aritmetik ortalamaları ve ağırlık puanları.

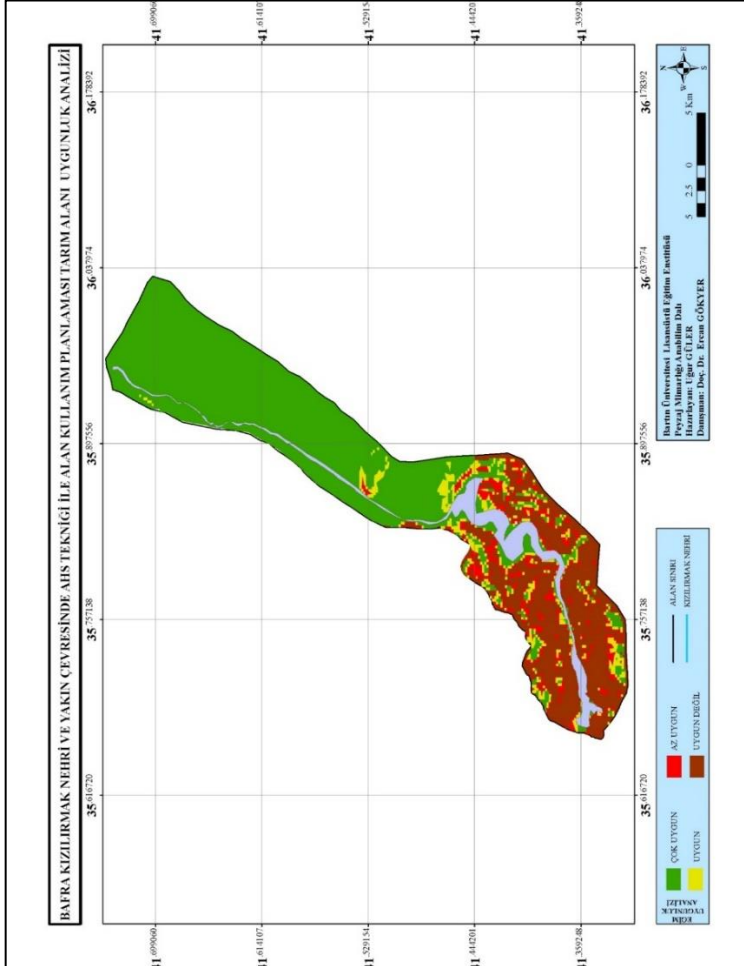
Uzmanlar	Eğim	Arazi Yetenek Sınıfı	Yükseklik	Bakı	Büyük Toprak Grupları	Erozyon	Su Varlığı
Uzman 1	0,035	0,038	0,051	0,025	0,083	0,107	0,142
Uzman 2	0,030	0,280	0,037	0,142	0,077	0,107	0,140
Uzman 3	0,034	0,038	0,031	0,179	0,176	0,107	0,145
Uzman 4	0,041	0,037	0,029	0,217	0,175	0,057	0,125
Uzman 5	0,027	0,033	0,046	0,066	0,062	0,200	0,143
Uzman 6	0,026	0,034	0,041	0,052	0,059	0,200	0,143
Uzman 7	0,030	0,033	0,046	0,063	0,119	0,200	0,125
Uzman 8	0,029	0,032	0,042	0,083	0,066	0,207	0,147
Uzman 9	0,029	0,032	0,040	0,055	0,071	0,200	0,141
Uzman 10	0,027	0,035	0,041	0,066	0,072	0,207	0,145
Aritmetik Ortalama	0,031	0,059	0,040	0,095	0,096	0,159	0,139

Tarım Alanı Uygunluk	Eğim	%0-2
		%2-6
		%6-12
		%12-20
		%20-30
		%20-30 <
	Erozyon	Az
		Orta
		Şiddetli
	Yükseklik	0-600 m
		600-800 m
		800-1100 m
	Su Varlığına Yakınlık	Dere Yatağına Yakın Alanlar
		Dere Yatağına Yakın Olmayan
	Bakı	Güney - Güneybatı - Güneydoğu
		Doğu - Batı
	Arazi Yetenek Sınıfı	I-II-III. Sınıf
		IV-IV. Sınıf
	Büyük Toprak	Alüvval
		Gri Kahverengi Podzolik

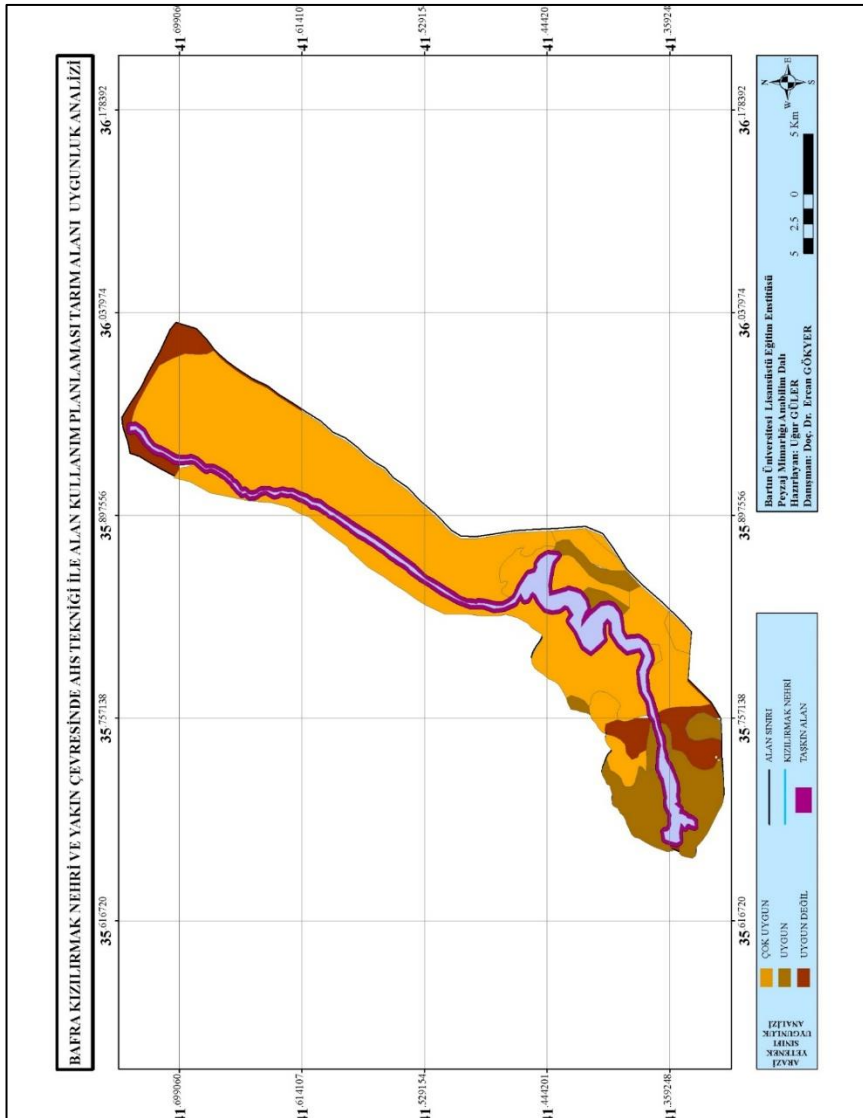
Şekil 3. Tarım alanları için belirlenen uygunluk kriterleri

5.1. Tarıma Uygun Alanların Belirlenmesi

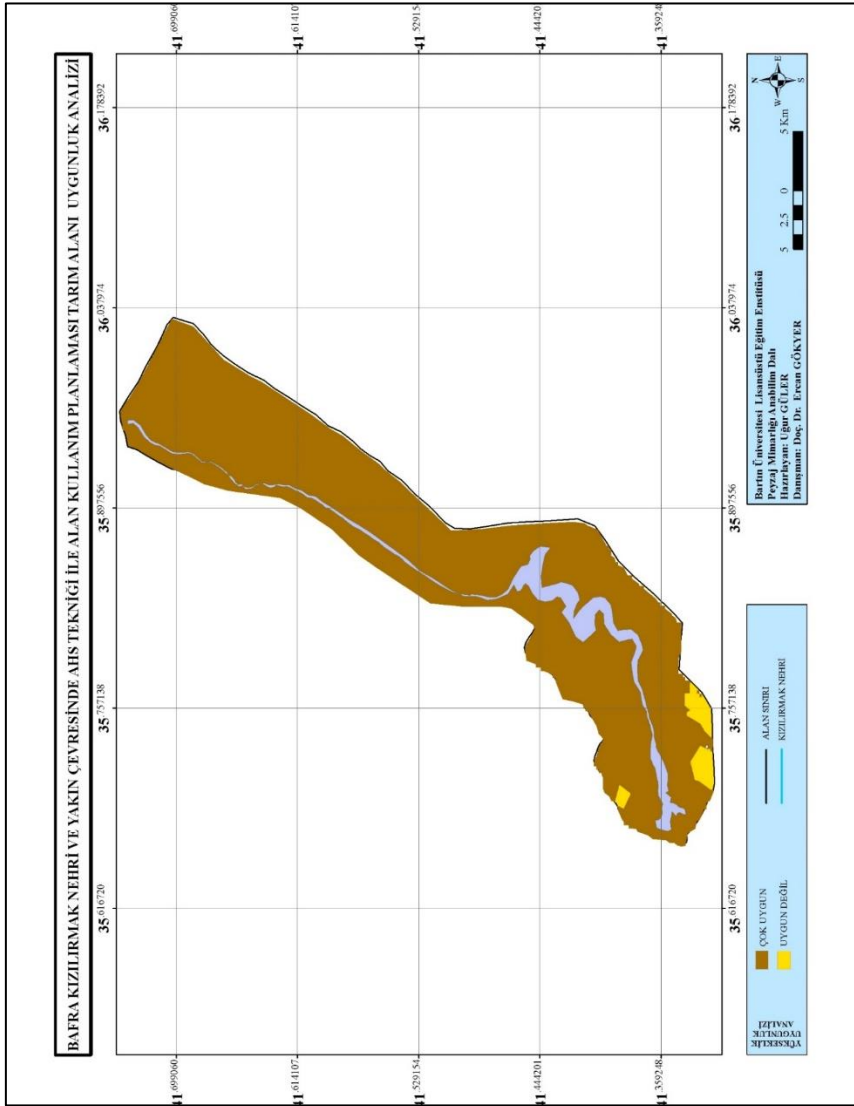
Tarım alanları için belirlenen uygunluk kriterleri uzman görüşleri ile 3 lü Likert ölçeğine göre çok uygun, uygun, uygun değil olmak üzere gruplandırılmıştır. ArcGIS ortamında raster calculator modülü ile analiz edilen veriler için haritalar üretilmiştir. Üretilen haritalar aşağıda verilmiştir (Şekil 4- 10).



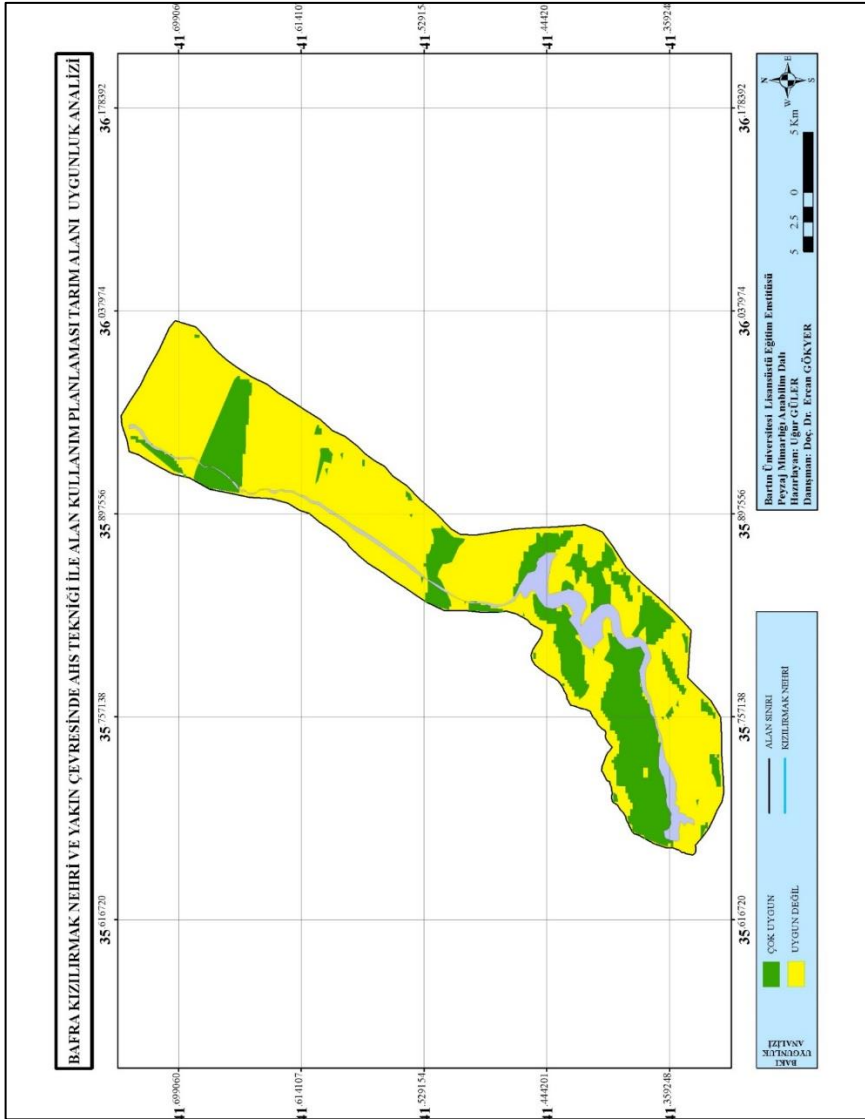
Şekil 4. Eğim kriteri için uygunluk analizi



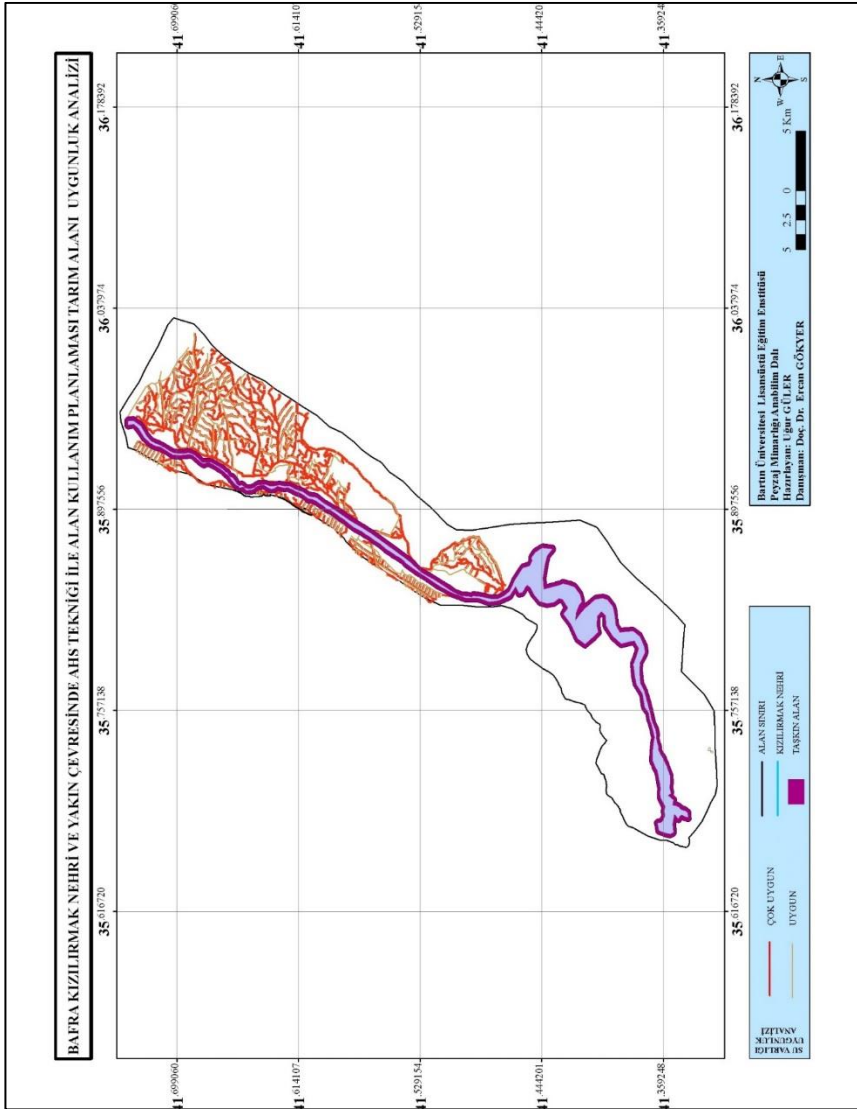
Şekil 5. Arazi yetenek sınıfları kriteri için uygunluk analizi



Şekil 6. Yükselti kriteri için uygunluk analizi



Şekil 7. Bakı kriteri için uygunluk analizi



Şekil 10. Su varlığı kriteri için uygunluk analizi

6. Sonuç ve Öneriler

Yapılan analizlere göre tarımsal faaliyetler için uygunluk paftası oluşturulmuştur (Şekil 11). Bu alanlarda yapılacak tarımsal faaliyet türlerinin doğal kaynaklarla uyumlu bir şekilde geliştirilmesi bölge ekonomisinin canlanmasına katkı sağlayacaktır.

Tarımsal faaliyetlerin çevreye dayanıklılığı önem arz etmektedir. Tarım yapmak üzere belirlenen alanlar toprak verimliliğinin yüksek olduğu, su kanallarının bulunduğu, düz ve düze yakın alanlardır. Bu kriterler ışığında uygun ve az uygun tarım alanı büyüklüğü 1345 ha olarak belirlenmiştir.

Tarım alanı arazilerinin yapılan analizler sonucunda ortaya çıkan veriler aşağıda belirtilmiştir;

- Tarım alanının 946 ha çok uygun olduğu görülmektedir.
- Tarım alanının 399 ha uygun olduğu görülmektedir.
- Araştırma alanında 34739 ha'ın tarımsal faaliyetler için uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Tarım alanı olarak belirlenen alanlar için çeşitli öneriler geliştirilmiştir. Bunlar;

- Tarım alanı arazilerinde üreticinin ürün artırımını için sulama kanal hattının arttırılarak sulama olanakları geliştirilmelidir.
- Arazi yapısı sebebiyle sulak alanların dışında kalan alanlarda kuru tarım yapılmalıdır.
- Araştırma alanının yüksek kesimlerindeki düzlükler ekotarım faaliyetleri için uygundur. Bu alanlarda pestisit kullanılmamalı, organik gübreler kullanılmalıdır.

7. KAYNAKÇA

Ahern, J. (1997). At the crossroads: sustainable future or urban sprawl, spatial concepts and scenarios for the lisbon metropolitan area. Environmental Challenges in a Urban World and the Role of Emerging Information Technologies Conference, Lisbon, Portugal, Edited by J. Reis Machado and Jack Ahern.

Akten, M. (2008). Isparta ovasının optimal alan kullanım planlaması üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Isparta, 243 s.

Archibugi, F. (2008). Planning Theory: From the Political Debate to the Methodological Reconstruction. Springer. 125 pp.

Cengiz, S. (2015). Çoklu karar verme yöntemleri ile arazi kullanımının uygunluğunun belirlenmesi: Bartın Havzası örneği. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Bartın, 100 s.

Earth Google, (2021). <https://earth.google.com> (11.08.2017 tarihinde, <https://earth.google.com> adresinden ulaşılmıştır).

Erden, T., & Coşkun, M. Z. (2011). Coğrafi bilgi sistemleri ve analitik hiyerarşi yöntemi yardımıyla itfaiye istasyon yer seçimi. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 13. Türkiye Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 301.

Gallent, N., Juntti, M., Kidd, S. & Shaw, D. (2007). Introduction to rural planning. The Natural and Built Environmental Series. Editör: Professor John Glasson, Routledge Taylor & Francis Group. 364 pp.

Golobic, M. & Zaucher, L.B. (2010). Landscape planning and vulnerability assessment in the mediterranean, Thematic Study. Final Report. Regional Activity Centre for the Priority Actions Programme. Split, Croatia. 96 pp.

Konaklı, N. (2011). Konya Altınapa Baraj Gölü Havzası örneğinde optimal alan kullanım planının belirlenmesi Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Adana.

Kozova, M. & Finka, M. (2010). Landscape development planning and management systems in selected european countries. The Problems of Landscape Ecology, Vol. XXVIII, 101-110 pp.

Marsh, W. M. (2005). Landscape planning – Environmental Applications. Fourth Edition. Wiley. 472 pp.

Saaty, T.L. (1990). The Analytic Hierarchy Process. ISBN 0-07-054371-2, USA.

Schröder, R., Wascher, D., Odell, S. & Smith, C. (2010). Comparing landscape planning in england, germany and the netherlands, Policy Contexts and Three Case Study Plans. Altewrra-Report 2040. ISSN 1566-7197.

Steinitz, C. (2010). Landscape architecture into the 21st century-methods for digital techniques.

Yilmaz, A. K., Malagas, K., Jawad, M., & Nikitakos, N. (2020). Aircraft selection process with technique for order preference by similarity to ideal solution and AHP integration. International Journal Of Sustainable Aviation, 6(3), 220-235.

BÖLÜM 5

NDVI ve NDBI İndeksleri ile Mekânsal Analizi: Ordu Cumhuriyet Mahallesi Örneği (2015-2025)

EDA ŞENTÜRK¹
MURAT YEŞİL²

Giriş

Kentleşme sürecinin hızlanması ile birlikte, arazi kullanım ve arazi örtüsü bileşenlerinde belirgin mekânsal ve zamansal dönüşümlere neden olmakta, bu dönüşümler doğal ekosistemlerin yapısal bütünlüğü üzerinde önemli baskılar oluşturmaktadır (Kaufmann & ark., 2007: 2299 – 2306). Yapılaşmış alanların genişlemesiyle birlikte bitki örtüsünün azalması ve geçirimsiz yüzeylerin değişmesi günümüzde sürdürülebilir kentsel planlama ve çevresel yönetim çalışmalarının temel araştırma alanları arasında yer almaktadır (Rianti & Sari 2024:2). Bu değişim, yerel iklim sistemleri üzerinde baskı oluşturarak kentsel ısı adası etkisini tetiklemekte ve biyoçeşitlilik kaybı gibi çevresel sorunların derinleşmesine yol

¹ Yüksek Lisans Öğr., Ordu Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Orcid: 0009-0002-4888-7037

² Prof. Dr., Ordu Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Orcid: 0000-0002-3643-5626

açmaktadır (Singh ve & ark., 2024: 3062). Bu nedenle, kentsel alanların nicel olarak izlenmesi ve bu alanlardaki değişimlerin bilimsel olarak ortaya konulması, uzaktan algılama tekniklerinin etkin biçimde kullanılmasını gerekli kılmaktadır.

Uzaktan algılama verileri, geniş alanların zamansal süreklilik içerisinde izlenebilmesine olanak sağlaması nedeniyle kentsel alan analizlerinde önemli avantajlar sunmaktadır. Özellikle Avrupa Uzay Ajansı (ESA) tarafından sağlanan Sentinel-2 uydu sistemi, sahip olduğu 10 ve 20 metre mekânsal çözünürlük kapasitesiyle, yerleşim alanları ve bitki varlığı analizlerinde Landsat serisi gibi geleneksel sistemlere göre daha yüksek doğruluk sunmaktadır (Deliry, Avdan & Avdan 2021: 6572-6586). Literatürde, Sentinel-2 verilerinin spektral bant zenginliği sayesinde bitki sağlığı ve kentsel doku arasındaki etkileşimin incelenmesinde benzersiz fırsatlar sunduğu vurgulanmaktadır (Piragnolo, Lusiani & Pirotti 2018: 1382).

Çok bantlı uydu görüntülerinden türetilen spektral indeksler, arazi örtüsü bileşenlerinin ayrıştırılmasında yaygın olarak kullanılan yöntemler arasında yer almaktadır. Bu indekslerden Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), bitki örtüsünün yoğunluğunu ve fotosentetik aktivitesini temsil eden temel bir gösterge olarak tanımlanırken (Tucker, 1979: 128; Güzel & Yeşil, 2022), Normalized Difference Built-up Index (NDBI, kısa dalga kıızılötesi (SWIR) yansıması yardımıyla kentsel yapıları ve betonlaşmış yüzeyleri tespit etmektedir (Zha, Gao & Ni, 2003: 586).

Kentsel alanlarda NDVI değerlerinin düşmesi, çoğunlukla yeşil alan kaybı ve yapılaşma baskısının artışıyla ilişkilendirilmektedir (Jaswal & Thakur, 2023: 2–3). NDBI ise kısa dalga kıızılötesi ve yakın kıızılötesi bantların oranlanmasıyla elde edilmekte olup, yapay yüzeylerin baskın olduğu alanlarda pozitif değerler üretmektedir.

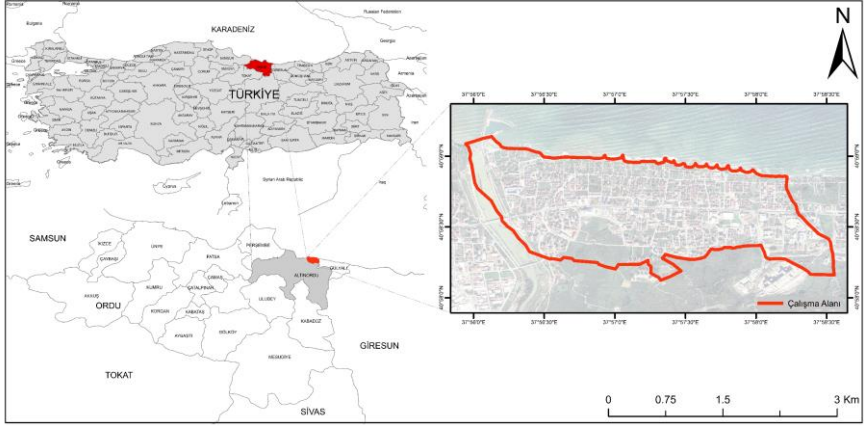
Kentsel alan çalışmalarında NDVI ve NDBI'nin birlikte değerlendirilmesi, tek bir spektral indeks kullanımına kıyasla daha güvenilir sonuçlar sunmaktadır. Yapılan araştırmalar, NDVI ile NDBI arasında güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir negatif ilişki bulunduğunu göstermektedir (Alademomi & ark., 2022: 301; Jaswal ve Thakur, 2023: 2). Bu durum, bitki örtüsünün azalmasıyla yapılaşmış alanların artışı arasındaki zıtlığı göstermektedir. Farklı yıllara ait uydu verileri, kullanılarak gerçekleştirilen zamansal analizler de bu ilişkinin tutarlı olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmada, Altınordu ilçesi Cumhuriyet Mahallesi'nin 2015-2025 yıllarına ait arazi örtüsü ve yapılaşma dinamiklerinin Sentinel-2 uydu görüntüleri kullanılarak NDVI ve NDBI indeksleri üzerinden mekânsal ve zamansal değişimi incelenmektedir. Çalışmanın temel amacı, NDVI ve NDBI göstergelerinin kentsel alan analizlerindeki etkinliğini ortaya koymak ve bu indekslerin çevresel değişimlerle olan ilişkisini bilimsel bir çerçevede tartışmaktır. Elde edilen bulguların, bölgedeki arazi kullanım kararlarına ve kentsel planlama süreçlerine bilimsel bir altlık oluşturması hedeflenmektedir.

Çalışma Alanı

Bu çalışma, Türkiye'nin Karadeniz Bölgesi'nde yer alan Ordu ilinin merkezi konumunda olan Altınordu ilçesine bağlı Cumhuriyet Mahallesi sınırları içerisinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Cumhuriyet Mahallesi, Ordu Üniversitesi yerleşkesini bünyesinde barındırması ve kıyı bandına yakınlığı nedeniyle son on yılda yoğun bir konutlaşma baskısı altına girmiştir. Bu hızlı değişim, kentsel alanlar ile yeşil alanlar arasındaki mekânsal dengenin analiz edilmesi açısından bölgeyi örnek bir çalışma alanı haline getirmektedir.

Şekil 1 Çalışma Alanı

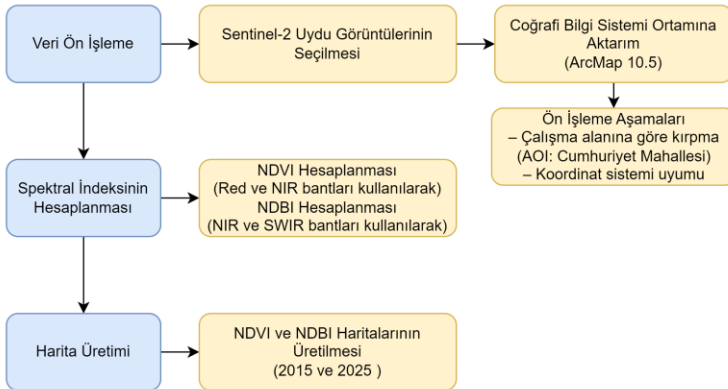


Kaynak: Yazarlar Tarafından Üretilmiştir.

Yöntem

Çalışmanın yöntem kurgusu, Cumhuriyet Mahallesi ölçeğinde kentsel doku ile yeşil alan varlığı arasındaki ilişkiyi zamansal boyutta incelemek üzere tasarlanmıştır. Bu süreç, veri ön işleme, spektral indeksinin hesaplanması ve harita üretimi olmak üzere üç temel aşamadan oluşmaktadır (Şekil 2).

Şekil 2 Yöntem Akış Şeması



Kaynak: Yazarlar Tarafından Üretilmiştir.

Çalışmada, Avrupa Uzay Ajansı (ESA) tarafından sağlanan Sentinel-2 uydu verileri kullanılmıştır. Sentinel-2 uydu sistemi, çok bantlı spektral yapısı ve 10–20 m mekânsal çözünürlüğü sayesinde kentsel alanlar ile bitki örtüsünün ayrıştırılmasında yaygın olarak tercih edilmektedir. Analiz kapsamında, 2015 ve 2025 yıllarına ait Sentinel-2 uydu görüntüleri temin edilerek zamansal karşılaştırmalı analiz gerçekleştirilmiştir. Seçilen yıllar, çalışma alanında kentsel gelişim sürecinin uzun dönemli değişimini ortaya koyabilmek amacıyla belirlenmiştir.

NDVI ve NDBI hesaplamalarında, Sentinel-2 uydu verisine ait kırmızı (Red), yakın kızılötesi (NIR) ve kısa dalga kızılötesi (SWIR) bantlar kullanılmıştır. Analiz sürecinde, uydu görüntüleri aynı aya ait olacak şekilde temin edilmiş ve düşük bulutluluk oranına sahip sahneler seçilerek veri setinin doğruluk ve güvenilirliğinin artırılması amaçlanmıştır.

Uydu görüntülerinin işlenmesi ve analizlerin gerçekleştirilmesi amacıyla ArcMap 10.5 coğrafi bilgi sistemi yazılımı kullanılmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen Sentinel-2 uydu görüntüleri, öncelikle çalışma alanı sınırlarına göre kesilmiş ve analiz için hazır hâle getirilmiştir. Görüntüler üzerinde geometrik uyum sağlanmış, çalışma alanına ait raster veriler aynı koordinat sisteminde düzenlenmiştir.

Ön işleme aşamalarının ardından, NDVI ve NDBI hesaplamaları raster hesaplayıcı (Raster Calculator) aracı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen indeks haritaları, her iki yıl için ayrı ayrı üretilmiş ve çalışma alanındaki mekânsal dağılımlar karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

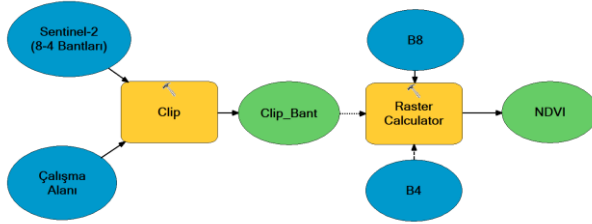
NDVI, bitki örtüsünün yoğunluğunu belirlemek amacıyla Sentinel-2 uydu verisine ait NIR (B8) ve Kırmızı (B4) bantlar kullanılarak hesaplanmıştır. NDVI değerleri -1 ile +1 arasında değişmekte olup, yüksek pozitif değerler yoğun ve sağlıklı bitki

örtüsünü, düşük ve negatif değerler ise yapılaşmış alanları ve bitki örtüsünden yoksun yüzeyleri temsil etmektedir.

$$NDVI = (NIR - Kırmızı) / (NIR + Kırmızı)$$

NDVI analizlerin işlem adımlarının tek bir sistem üzerinden yürütülmesi amacıyla ArcMap 10.5 yazılımında yer alan Model Builder arayüzü kullanılmıştır (Şekil 3). Bu görsel programlama dili sayesinde, verilerin işlenmesinden sonuç ürünlerin elde edilmesine kadar geçen tüm iş akışı otomatikleştirilmiştir.

Şekil 3 ArcMap Yazılımı - Model Builder



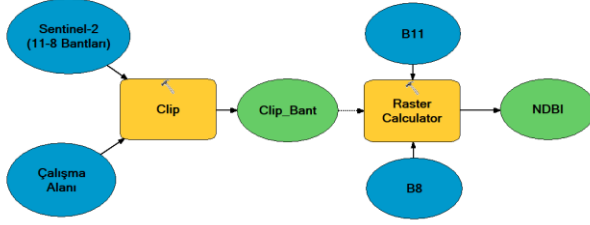
Kaynak: Yazarlar Tarafından Üretilmiştir.

NDBI ise yapılaşmış alanların belirlenmesi amacıyla SWIR (B11) ve NIR (B8) bantlar kullanılarak hesaplanmıştır. Pozitif NDBI değerleri, yapılaşmış ve geçirimsiz yüzeylerin baskın olduğu alanları ifade ederken, negatif değerler bitki örtüsü ve su yüzeyleriyle ilişkilendirilmektedir.

$$NDBI = (SWIR - NIR) / (SWIR + NIR)$$

NDBI analizi içinde Model Builder arayüzü kullanılmıştır. Verilerin işlenmesinden sonuç ürünlerin elde edilmesine kadar geçen tüm iş akışı otomatikleştirilmiştir.

Şekil 4 ArcMap Yazılımı - Model Builder



Kaynak: Yazarlar Tarafından Üretilmiştir.

Elde edilen NDVI ve NDBI haritaları, 2015 ve 2025 yılları için karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Zamansal değişim analizi kapsamında, kentsel yapılaşmanın artışı ve bitki örtüsündeki değişimler mekânsal örüntüler üzerinden değerlendirilmiştir.

Bulgular

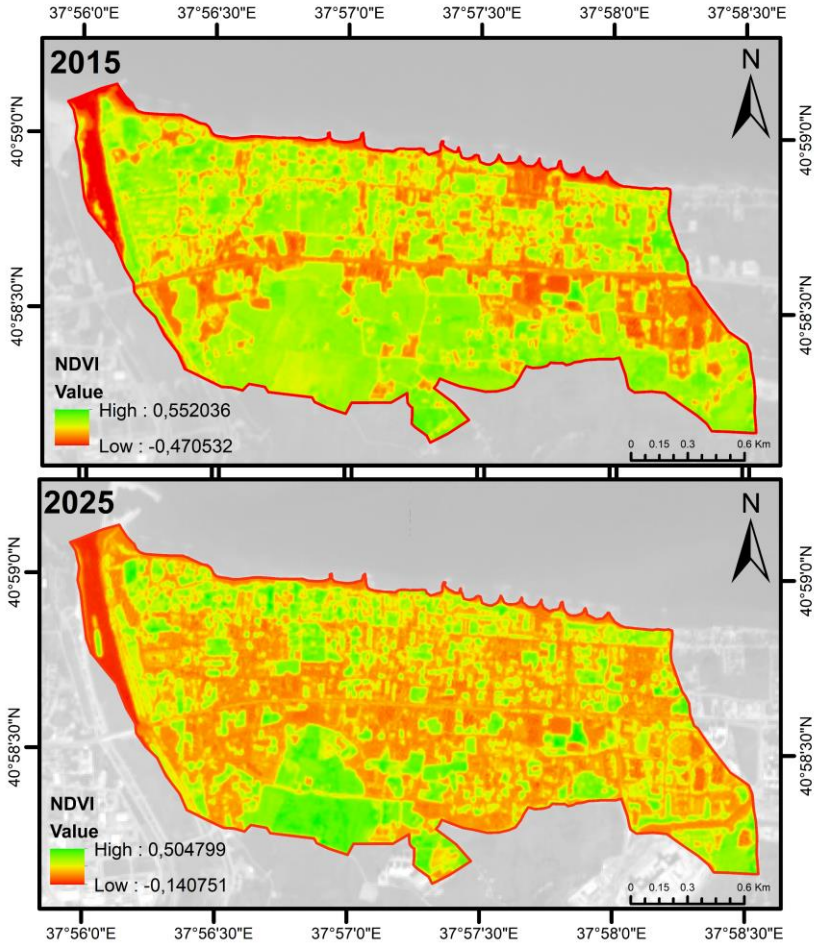
Cumhuriyet Mahallesi ölçeğinde 2015 ve 2025 yıllarına ait Sentinel-2 uydu verileri üzerinden gerçekleştirilen analizler, çalışma alanında arazi örtüsü değişimi olduğunu doğrulamaktadır. İki farklı döneme ait spektral indekslerin karşılaştırılması, çalışma alanında yapılaşma yoğunluğunun arttığını, buna karşılık bitki örtüsünün hem alan büyüklüğü hem de ekolojik süreklilik açısından belirgin biçimde azaldığını göstermektedir.

2015 yılı NDVI dağılımı, bitki örtüsünün mahalle genelinde dengeli bir mekânsal örüntü sergilediğini göstermektedir. Orta ve yüksek NDVI değerlerinin geniş alanlara yayılması, yeşil alanların kentsel doku içerisinde sürekliliğini ve yapılaşma baskısının sınırlı düzeyde olduğunu belirtmektedir. Bu durum, bitki örtüsünün kentsel alan içerisinde çevresel dengeleyici bir unsur olarak varlığını koruduğunu ortaya koymaktadır.

2025 yılı NDVI değerleri incelendiğinde, bitki örtüsüne karşılık gelen yüksek NDVI alanlarının belirgin biçimde azaldığı görülmektedir. Yeşil alanların parçalı ve izole bir yapıya dönüştüğü,

düşük NDVI değerlerinin mahalle genelinde baskın hâle geldiği dikkat çekmektedir. Bu değişim, yapılaşma yoğunluğundaki artışın bitki örtüsü üzerinde doğrudan bir baskı oluşturduğunu ve yeşil alan sürekliliğinin azaldığını göstermektedir (Şekil 5).

Şekil 5 2015-2025 NDVI Haritası



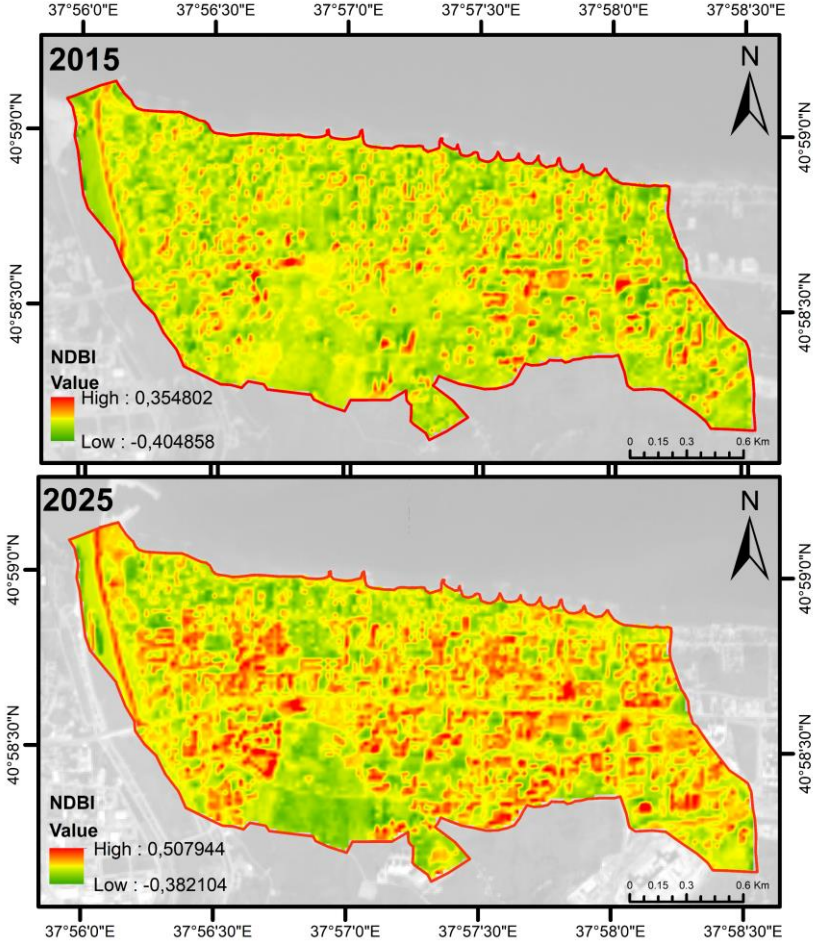
Kaynak: Yazarlar Tarafından Üretilmiştir.

NDVI dağılımına ilişkin elde edilen bulgulara göre, çalışma alanında bitki örtüsü zaman içerisinde azalmaktadır. Bitki örtüsündeki bu değişimin kentsel yapılaşma ile olan ilişkisini daha net şekilde incelemek amacıyla, yapılaşmış alanları temsil eden NDBI değerleri hesaplanmıştır.

2015 yılı NDBI dağılımı, yapılaşmış alanların mahalle içerisinde daha sınırlı ve parçalı bir yapıya sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Pozitif NDBI değerlerinin belirli odak noktalarında yoğunlaşması, yapılaşmanın mekânsal olarak henüz süreklilik kazanmadığını göstermektedir. Bu yapı, kentsel gelişimin daha düşük yoğunluklu bir karakter sergilediğini ortaya koymaktadır.

2025 yılı NDBI değerleri ise yapılaşmış alanlar hem alan hem de süreklilik açısından belirgin biçimde artmıştır. Pozitif NDBI değerlerinin mahalle geneline yayılması, geçirimsiz yüzey oranının arttığını ve kentsel dokunun daha sıkı bir yapıya dönüştüğünü göstermektedir. Özellikle konut alanları ve ana ulaşım aksları çevresinde yüksek NDBI değerlerinin yoğunlaşması, kentsel gelişimin yönünü ve yoğunluğunu yansıtmaktadır (Şekil 6). İki dönem arasındaki fark, yapılaşmanın yalnızca artmadığı, aynı zamanda mekânsal süreklilik kazandığını göstermektedir. Bu durum, kentsel yayılmanın parçalı bir yapıdan bütünleşik bir kentsel dokuya dönüştüğünü ortaya koymaktadır.

Şekil 6 2015-2025 NDBI Haritası



Kaynak: Yazarlar Tarafından Üretilmiştir.

NDVI ve NDBI sonuçlarının birlikte ele alınması, bitki örtüsü ile yapılaşmış alanlar arasındaki ters yönlü ilişkinin mekânsal olarak belirginleştiğini göstermektedir. NDVI değerlerindeki azalma ile NDBI değerlerindeki artışın aynı alanlarda yoğunlaşması, kentsel yapılaşmanın yeşil alanlar üzerinde baskı oluşturduğunu ortaya koymaktadır. On yıllık süreçte gözlenen bu değişim, Cumhuriyet

Mahallesi'nde kentsel gelişimin çevresel sürdürülebilirlik açısından dikkatle değerlendirilmesi gereken bir düzeye ulaştığını göstermektedir.

Tartışma ve Sonuç

Cumhuriyet Mahallesi'nde 2015 ve 2025 yıllarına ait NDVI ve NDBI haritalarının karşılaştırmalı analizi, çalışma alanında kentsel yapılaşmanın belirgin biçimde arttığını, buna karşılık bitki örtüsünün hem mekânsal süreklilik hem de yoğunluk açısından anlamlı düzeyde azaldığını ortaya koymaktadır. Özellikle NDVI değerlerindeki düşüş ile NDBI değerlerindeki artışın aynı mekânsal birimlerde yoğunlaşması, kentsel gelişim sürecinin yeşil alanlar üzerinde doğrudan ve mekânsal olarak örtüşen bir baskı yarattığını göstermektedir. Bu durum, kentsel büyümenin plansız ya da yeşil altyapı bütünlüğü gözetilmeden gerçekleşmesi halinde ekosistem bileşenleri üzerinde kaçınılmaz bir tahribat oluşturduğuna işaret etmektedir.

Literatürde NDVI ve NDBI göstergelerinin birlikte değerlendirilmesinin, kentsel yapılaşma baskısının mekânsal etkilerini ortaya koymada güçlü bir analitik çerçeve sunduğu vurgulanmaktadır. Ahmed ve ark., (2024), bu iki indeksin birlikte yorumlanmasının, yapılaşmış alanlar ile bitki örtüsü arasındaki karşıtlığı daha net biçimde görünür kıldığını belirtmekte; özellikle hızlı kentleşen alanlarda bu yaklaşımın mekânsal planlama açısından önemli çıktılar sunduğunu ifade etmektedir (Ahmed, Uddin & Saha, 2024). Cumhuriyet Mahallesi ölçeğinde gerçekleştirilen bu çalışmada elde edilen bulgular da söz konusu yaklaşımı desteklemekte, NDVI ve NDBI haritalarının eş zamanlı yorumlanmasının yapılaşma artışı ile yeşil alan kaybı arasındaki mekânsal örtüşmeyi açık biçimde ortaya koyduğunu göstermektedir.

NDVI ve NDBI arasındaki ters yönlü ilişkinin Cumhuriyet Mahallesi örneğinde belirgin biçimde gözlemlenmesi, literatürde rapor edilen bulgularla da örtüşmektedir. Yasin ve ark. (2022), kentsel alanda yürüttükleri çalışmalarda NDVI ile NDBI arasında güçlü ve negatif yönlü bir korelasyon tespit etmiş; yapılaşmış yüzeylerin artmasının bitki örtüsü yoğunluğunu ve sürekliliğini önemli ölçüde azalttığını ortaya koymuştur (Yasin & ark., 2022) Bu çalışmada da on yıllık süreçte yapılaşmanın artmasına paralel olarak NDVI değerlerinin düşmesi, kentsel gelişimin yeşil alanlar üzerindeki baskısının zamansal boyutunu açık biçimde ortaya koymaktadır.

Bununla birlikte, NDVI ve NDBI indekslerinin kullanımına ilişkin literatürde dile getirilen sınırlılıklar da göz ardı edilmemelidir. Xu (2008), NDBI'nin kentsel alanların belirlenmesinde etkili bir gösterge olduğunu ancak çıplak toprak ve yarı kentsel alanlarda yapılaşmayı olduğundan fazla tahmin edebildiğini vurgulamaktadır. Benzer şekilde Hao ve arkadaşları (2024), NDVI ve NDBI'nin tek başına kullanımının bazı belirsizlikler barındırdığını; özellikle karmaşık kentsel dokularda NDWI, arazi yüzey sıcaklığı (LST) gibi ek göstergelerle desteklenen bütünlüklü yaklaşımların daha yüksek doğruluk sağladığını ifade etmektedir. Cumhuriyet Mahallesi ölçeğinde yapılan bu çalışma, sınırlı bir alanda yürütülmesine rağmen, NDVI ve NDBI'nin birlikte kullanımının kentsel gelişim eğilimlerini ortaya koymada yeterli ve anlamlı sonuçlar sunduğunu göstermektedir.

Cumhuriyet Mahallesi ve benzeri kentsel alanlarda yeşil alanların korunmasına ve artırılmasına yönelik mekânsal planlama stratejilerinin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Kentsel gelişim süreçlerinde yeşil altyapı sürekliliğini esas alan planlama yaklaşımlarının benimsenmesi, yalnızca ekolojik dengeyi korumakla kalmayacak; aynı zamanda kentsel yaşam kalitesinin artırılmasına ve çevresel baskıların azaltılmasına katkı sağlayacaktır.

Gelecekte yapılacak çalışmalarda, NDVI ve NDBI analizlerine ek olarak arazi yüzey sıcaklığı (LST), NDWI ve sosyo-ekonomik göstergelerin entegrasyonu, kentsel gelişimin çevresel ve toplumsal etkilerinin daha bütüncül biçimde değerlendirilmesine olanak tanıyacaktır (Zheng vd., 2021; Estoque, Murayama & Myint, 2017: 349-359). Gelecekte yapılacak çalışmalarda bu göstergelerin entegrasyonu, sonuçların doğruluğunu ve yorum gücünü artıracaktır. Ayrıca daha uzun zaman dilimlerini kapsayan ve daha sık aralıklı uydu verilerine dayalı zaman serisi analizlerinin gerçekleştirilmesi, kentsel dönüşüm sürecinin yönü, hızı ve mekânsal dinamikleri hakkında daha güçlü ve genellenebilir çıkarımlar yapılmasını mümkün kılacaktır. Bu tür analizlerin yerel yönetimler ve kent planlamacıları tarafından bilimsel temelli karar destek aracı olarak kullanılması, sürdürülebilir kentsel gelişim hedeflerine ulaşılması açısından önemlidir.

Kaynakça

Ahmed, F., Uddin, M. S., & Saha, O. R. (2024). Environmental Impact Assessment of Export Processing Zone Using Deep Learning-Based Approach: A Case Study of Mongla EPZ.

Alademomi, A. S., Okolie, C. J., Daramola, O. E., Akinnusi, S. A., Adediran, E., Olanrewaju, H. O., ... & Odumosu, J. (2022). The interrelationship between LST, NDVI, NDBI, and land cover change in a section of Lagos metropolis, Nigeria. *Applied Geomatics*, 14(2), 299-314.

Deliry, S. I., Avdan, Z. Y., & Avdan, U. (2021). Extracting urban impervious surfaces from Sentinel-2 and Landsat-8 satellite data for urban planning and environmental management. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(6), 6572-6586.

Estoque, R. C., Murayama, Y., & Myint, S. W. (2017). Effects of landscape composition and pattern on land surface temperature: An urban heat island study in the megacities of Southeast Asia. *Science of the Total Environment*, 577, 349-359.

Güzel, M., Yeşil, M. (2022). Bitki örtüsündeki mevsimsel farklılaşmanın NDVI tabanlı değerlendirilmesi: Fatsa-Ordu örneği. Editör: DEMİREL Öner, DÜZGÜNEŞ Ertan. Bölüm Sayfaları:21 - 42. Yayın Yeri: LIVRE DE LYON

Hao, Z., Haseeb, M., Xiangtian, Z., Tahir, Z., Mahmood, S. A., Tariq, A., ... & El-Askary, H. (2024). Multi-Temporal Analysis of Urbanization-Driven Slope and Ecological Impact Using Machine-Learning and Remote Sensing Techniques. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*.

Jaswal, S., & Thakur, P. (2023). Correlation between LST, NDVI and NDBI with reference to Urban Sprawling–A Case Study of Shimla city. *Int J Multidiscip Res*, 5, 1-14.

Kaufmann , R. K. , Seto , K. C. , Schneider , A. , Liu , Z. , Zhou , L. and Wang , W. 2007 . Climate response to rapid urban growth: evidence of a human-induced precipitation deficit. . *Journal of Climate* , 20 : 2299 – 2306 .

Piragnolo, M., Lusiani, G., & Pirotti, F. (2018). Comparison of vegetation indices from RPAS and Sentinel-2 imagery for detecting permanent pastures. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 42, 1381-1387.

Rianti, D. I., & Sari, D. N. (2024, June). Analysis of changes in vegetation density Index in Surakarta City 2018-2022 using LANDSAT-8 OLI/TIRS satellite imagery. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1357, No. 1, p. 012033). IOP Publishing.

Singh, P., Verma, P., Chaudhuri, A. S., Singh, V. K., & Rai, P. K. (2024). Evaluating the relationship between Urban Heat Island and temporal change in land use, NDVI and NDBI: a case study of Bhopal city, India. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 21(3), 3061-3072.

Tucker, C. J. (1979). Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation. *Remote sensing of Environment*, 8(2), 127-150.

Xu, H. (2008). A new index for delineating built-up land features in satellite imagery. *International journal of remote sensing*, 29(14), 4269-4276.

Yasin, M. Y., Abdullah, J., Noor, N. M., Yusoff, M. M., & Noor, N. M. (2022, October). Landsat observation of urban growth and land use change using NDVI and NDBI analysis. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1067, No. 1, p. 012037). IOP Publishing.

Zha, Y., Gao, J., & Ni, S. (2003). Use of normalized difference built-up index in automatically mapping urban areas from TM imagery. *International journal of remote sensing*, 24(3), 583-594.

BÖLÜM 6

BİYOKLİMATİK KONFORU ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ¹

MELİSA ÜLKER²
RÜYA YILMAZ³

Giriş

İklim, bir bölgenin uzun yıllar boyunca gözlemlenen sıcaklık, yağış, nem ve rüzgâr koşullarının genel özelliklerini yansıtan; ekosistemler, insan yaşamı ve kentsel planlama üzerinde belirleyici olan temel bir çevresel faktördür. İnsan kaynaklı iklim değişiklikleri çevresel dengeyi ve insan konforunu olumsuz etkilemektedir. Bu bağlamda biyoiklimsel konfor kavramı çerçevesinde, bu çalışma biyoklimatik analizlerle konforlu ve stresli dönemlerin belirlenmesini amaçlamaktadır.

¹ Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda yapılan "Edirne İli Biyoklimatik Konfor Yapısının Belirlenmesi" konulu lisansüstü tezden üretilmiştir.

² Peyzaj Yüksek Mimarı; Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Orcid: 0009-0009-0045-9069

³ Prof. Dr.; Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, ORCID 0000-0001-8752-7144

Biyoklimatik Konfor

Günümüzde şehirleşme, nüfus artışı ve iklim değişikliğinin etkileriyle birlikte yaşam alanlarının tasarımı ve kullanımı üzerine farkındalık giderek artmaktadır. Biyoiklimsel konfor, bireylerin çevresel koşullar altında fiziksel ve psikolojik olarak rahatlık hissi yaşamalarını tanımlayan ve mimarlık, şehir ve bölge planlama ile çevre bilimi gibi disiplinlerin kesişiminde yer alan önemli bir kavramdır. Biyoiklimsel konfor, insanların çevreleriyle uyum içinde ve en az enerji harcadıkları koşulları ifade etmektedir (Çınar, 2004). Bu bağlamda biyoklimatik tasarım ilkeleri, hem iç mekânlarda hem de açık ve kamusal alanlarda insan sağlığını, enerji verimliliğini ve mekânların kullanılabilirliğini artırmada kritik bir rol oynamaktadır. Özellikle kentsel açık alanlarda gölgeleme, rüzgâr yönlendirme ve su öğeleri gibi tasarım yaklaşımları, biyoiklimsel konforun sağlanmasına katkı sunmaktadır.

Biyoklimatik Konforu Etkileyen Faktörler

Biyoiklimsel konfor, çevresel ve bireysel faktörlerin bir etkileşimidir. İnsanların iklimsel koşullardan etkilenme derecesi, çeşitli faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu faktörler ayrı ayrı olarak değerlendirilse de birbirlerine etki eder ve küçük değişiklikler biyoiklimsel konforu etkilemektedir.

Çevresel faktörler arasında nem, hava sıcaklığı, rüzgâr hızı, radyasyon ve ortalama radyan sıcaklığı yer almaktadır. Kişisel faktörleri, metabolik oran, aktivite seviyesi ve yapı izolasyonunu kapsar. Bunlara ek olarak, boy, kilo, yaş, cinsiyet, adaptasyon, yağış, hava kirliliği, günlük sıcaklık değişimleri, sıcak gün sayıları, hava olaylarına bağlı hastalıklar ve zararlılar, atmosferdeki oksijen oranı gibi unsurlar biyoiklimsel konfor üzerinde etkili olmaktadır. Ancak, her biri ayrı bir yapıya sahip olmakla birlikte, iletişimin içindedir ve bağımsız bir şekilde ele alınamazlar (Matzarakis, 2003; Çınar, 2004).

Çevresel Faktörler

1. Hava Sıcaklığı

Atmosfer sıcaklığı, coğrafi koşulları ve insan yaşam faaliyetlerini doğrudan etkileyen en önemli iklim unsurudur. Biyoiklimsel konfor, bireyin çevresiyle fiziksel ve psikolojik uyum içinde olduğu koşulları ifade etmekte olup, bu konforun sağlanmasında sıcaklık temel bir çevresel faktör olarak öne çıkmaktadır. İnsan vücudu belirli bir sıcaklık aralığında konforlu hissetmekte, aşırı sıcaklık veya soğuk koşullar ise termal stres oluşturarak konforu olumsuz etkilemektedir. İnsan vücudunun yaklaşık 37°C'lik sabit sıcaklığını korumaya yönelik ısı alışverişi süreci, biyoiklimsel konforun temelini oluşturmaktadır (Thom, 1959). Bu kapsamda geliştirilen Biyoklimatik Konfor İndeksi, sıcaklık, bağıl nem, rüzgâr hızı ve güneş ışıınımı gibi değişkenleri birlikte değerlendirerek insan konforunun ölçülmesine olanak tanımaktadır (Thom, 1959).

Sıcaklık, özellikle kentsel alanlarda kentsel ısı adası etkisi nedeniyle biyoiklimsel konfor üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Kentlerde artan yapılaşma ve nüfus yoğunluğu, mikroklimatik koşulları değiştirerek termal rahatsızlıkları artırmaktadır. Bu nedenle şehir planlama süreçlerinde mikroklimatik özelliklerin dikkate alınması ve optimal sıcaklık aralıklarının sağlanması gerekmektedir (Brown & Gillespie, 1995). Kentsel alanlarda yeşil alanların planlanması, rüzgâr koridorlarının oluşturulması ve uygun yapı malzemelerinin kullanılması, sıcaklığın dengelenmesine ve yaşam kalitesinin artırılmasına katkı sağlamaktadır (Yüksel, 2005).

Aşırı sıcaklıkların bireylerde fiziksel ve psikolojik sağlık üzerinde olumsuz etkiler yarattığı, termal stresin azaltılmasının biyoklimatik tasarımın temel hedeflerinden biri olduğu vurgulanmaktadır (Nikolopoulou & ark., 2001). Bu doğrultuda,

gölgeleme elemanları, ağaçlandırma, yeşil çatılar ve geçirgen yüzeyler gibi biyoklimatik çözümler, çevresel sıcaklığın düzenlenmesinde etkili stratejiler sunmaktadır (Ali-Toudert & Mayer, 2007). Vücutta ısı kazanımı ve kaybı arasındaki dengenin bozulması durumunda hipotermi veya hipertermi gibi sağlık sorunları ortaya çıkabileceğinden, biyoklimatik tasarım yaklaşımlarının termal konforu destekleyecek biçimde planlanması gerekmektedir (Moran, 1997).

2. Hava Basıncı

Hava basıncı, atmosferdeki hava moleküllerinin Dünya yüzeyine uyguladığı kuvveti ifade etmekte olup deniz seviyesinde ortalama 1013 hPa olarak kabul edilmektedir. Yükselti arttıkça atmosferdeki gaz yoğunluğu ve oksijen miktarı azaldığından hava basıncı düşmekte, bu durum çevresel koşulların yanı sıra biyoklimatik konforu da doğrudan etkilemektedir. Basınç değişimleri; sıcaklık, nem ve rüzgâr gibi diğer iklimsel faktörlerle birlikte bireylerin dış ortamı algılayışını belirleyen önemli bir unsurdur ve özellikle alçak basınç koşulları baş ağrısı ve yorgunluk gibi rahatsızlıklara neden olabilmektedir.

Yüksek bölgelerde hava basıncının düşmesi, oksijen seviyesinin azalmasına bağlı olarak baş ağrısı, yorgunluk, nefes darlığı ve baş dönmesi gibi fizyolojik belirtilerin ortaya çıkmasına yol açabilmektedir (Çınar, 1999). Hava basıncı, bireyin doğal çevreyle uyumunu ifade eden biyoklimatik konforun önemli bileşenlerinden biri olup, ani basınç değişimleri vücutta fizyolojik ve psikolojik tepkiler oluşturarak konfor düzeyini olumsuz etkileyebilmektedir (Çetin, 2005).

3. Bağlı Nem

Bağıl nem, atmosferdeki mevcut su buharı miktarının aynı sıcaklıktaki maksimum su buharı kapasitesine oranı olarak tanımlanmakta ve biyoklimatik konfor üzerinde doğrudan etkili

olmaktadır. İnsan vücudu termal dengesini terleme yoluyla sağlamaya çalışırken, yüksek bağıl nem koşullarında buharlaşma süreci zorlaşmakta ve ısı kaybı azalmakta, buna bağlı olarak hissedilen sıcaklık artmaktadır. Bu durum, özellikle sıcak ve nemli hava koşullarında termal konforun düşmesine neden olmaktadır. Havadaki nem; yağış oluşumu, güneş ışınımının soğurulması ve havanın ani soğumasının engellenmesi gibi atmosferik süreçlerde rol oynarken, solunum konforunu da etkilemektedir (Aküzüm vd., 1994; Demircan vd., 2017).

Bağıl nem yüzde (%) olarak ifade edilmekte olup, genellikle %40–%60 aralığı insan konforu açısından uygun kabul edilmektedir; ancak bu değerler sıcaklık ve bireysel özelliklere bağlı olarak değişebilmektedir. ASHRAE’ye göre %60’ın üzerindeki bağıl nem değerleri, terleme yoluyla vücuttan ısı kaybını zorlaştırarak sıcaklık hissinin artmasına ve termal stresin yükselmesine neden olmaktadır (ASHRAE, 2017). Yüksek nem koşulları, özellikle sıcak iklimlerde fiziksel performansın düşmesine ve iç mekânlarda küf ile mantar oluşumu gibi hava kalitesi sorunlarına yol açabilmektedir (Aküzüm vd., 1994; Coşkun, 2003; Demircan vd., 2017).

4. Rüzgâr Hızı

Hava hareketleri ve rüzgâr, biyoklimsel konforun sağlanmasında önemli bir role sahiptir. Rüzgâr, atmosferdeki basınç farklarından kaynaklanan hava akımı olup termal denge üzerinde doğrudan etkilidir. Sıcaklık kadar birincil bir iklim parametresi olmasa da, rüzgâr ve atmosfer basıncı yaşam üzerinde belirgin etkilere sahiptir (Yurtseven, 1997). Rüzgâr, terin buharlaşmasını artırarak vücut yüzeyinden ısı kaybını hızlandırır ve özellikle sıcak havalarda soğutma etkisi yaratarak termal konforu artırır. Ancak soğuk hava koşullarında rüzgâr, ısı kaybını artırarak rahatsızlık hissine yol açabilir. Bu etkiler, rüzgârın hızı ve yönüne bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Hutchison & Taylor, 1983).

Rüzgâr, sıcak veya soğuk hava kütlelerini taşıyarak çevre sıcaklığını etkileyebilir ve özellikle dış mekânlarda ısı transferi üzerinde belirgin rol oynar. Bu özellik, yapı tasarımında önemli bir parametre olup bina yönelimi, pencere yerleşimi ve havalandırma sistemleri rüzgâr etkilerinden faydalanacak şekilde planlanabilir. Böylece iç mekân konforu artırılabilir ve enerji verimliliği sağlanabilir (Demirel, 1994).

Kentsel ölçekte rüzgâr koridorlarının oluşturulması, doğal havalandırmayı destekleyerek hava dolaşımını iyileştirir. Bu uygulama, yoğun yerleşim alanlarında çevre sıcaklıklarının dengelenmesine katkı sağlar ve kentsel ısı adası etkisini azaltarak daha sürdürülebilir bir çevre oluşturur (Yüksel, 2005).

Rüzgâr, mikroklimatik ölçekte yönü ve hızıyla belirli alanlardaki sıcaklık ve nem koşullarını etkilerken, makroklimatik ölçekte büyük hava kütlelerini taşıyarak bölgesel iklimi şekillendirir (Marsh, 1991). Bu etkiler tarım, ekosistemler ve insan yerleşimlerinin planlanması açısından önem taşımaktadır. Yapıların yönelimi, cephe tasarımı ve havalandırma sistemlerinin rüzgâr koşulları dikkate alınarak tasarlanması, iç mekân termal konforunu artırmakta ve enerji tüketimini azaltmaktadır (Demirel, 1994).

5. Bulutluluk

Bulutlar, atmosferdeki su buharının yoğunlaşarak sıvı damlacıklar veya buz kristalleri hâline gelmesi sonucu oluşan hava olaylarıdır ve çevresel koşullar üzerinde belirgin etkilere sahiptir. Bulutluluk, atmosferde yoğunlaşan su buharının oluşturduğu bu yapıların varlığıyla tanımlanır (Kolbüken, 2018).

Bulutların atmosferde sıcaklık dengeleme kapasitesi, biyoklimatik konfor açısından önemli bir rol oynar. Güneş ışıınımı ortam sıcaklığını artıran temel etkenlerden biri iken, bulutlar güneş ışığının bir kısmını engelleyerek aşırı ısınmayı sınırlar ve sıcaklıkların dengelenmesine katkı sağlar. Bu durum özellikle yaz

aylarında, dış mekânlarda hissedilen termal rahatsızlığı azaltarak konfor koşullarını iyileştirir. Bulutlu havalarda doğrudan güneş ışıının etkisi azaldığından, aşırı ısınma engellenir ve termal konfor artar.

Biyoklimatik konfor bağlamında bulutluluk, ortam sıcaklığının düzenlenmesi, güneş ışınlarının filtrelenmesi ve mikroklimatik koşulların şekillenmesi yoluyla insanların termal rahatlık düzeyini doğrudan etkileyen temel faktörlerden biridir. Bulut türleri, yoğunlukları ve gökyüzündeki kaplama oranları dikkate alınarak bulutluluk düzeyi belirlenir ve bu durum “okta” birimi ile ifade edilir (Kolbüken, 2018). Bulutluluğun mikro ve makroklimatik ölçekteki etkilerinin anlaşılması, sürdürülebilir tasarım ve planlama yaklaşımları açısından önem taşımaktadır.

Parçalı bulutlu havalarda, belirli güneş yüksekliklerinde yeryüzüne ulaşan toplam ışıının miktarı, açık havaya kıyasla daha fazla olabilmektedir. Bunun nedeni, bulutların saçılmış ışıını artırmasıdır. Buna karşın, gökyüzünün tamamen bulutlarla kaplı olduğu durumlarda yeryüzüne ulaşan toplam ışıının, açık hava koşullarına göre her zaman daha düşüktür (Topçu, 1988).

Bulutluluğun hava kalitesi üzerinde de dolaylı etkileri bulunmaktadır. Bulutlu ve yağışlı havalarda atmosferdeki kirleticiler yeryüzüne taşınarak havanın temizlenmesine katkı sağlar. Yağışlar, havada askıda bulunan partiküllerin uzaklaştırılmasına yardımcı olurken, kentsel alanlarda hava kalitesinin iyileşmesini destekler. Ayrıca bulutluluk, kentsel ısı adası etkisinin azaltılmasında rol oynayarak daha dengeli bir termal çevrenin oluşmasına katkı sunar (Yüksel, 2005).

6. Yüzey Sıcaklığı

Yüzey sıcaklığı, çevresel koşulların bireyler üzerindeki termal etkilerini belirleyen temel parametrelerden biridir ve biyoiklimatik konforun sağlanmasında hem mikroklimatik hem de

makroklimatik ölçekte önemli bir rol oynamaktadır. Güneş ışınlarının yeryüzüne ulaşarak yüzeylerde ısı birikimine neden olması ya da ısınan yüzeylerin çevreye ısı yayması, ortam sıcaklıklarını ve bireylerin termal algısını doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle yüzey sıcaklığı, özellikle dış mekân konfor koşullarının belirlenmesinde kritik bir parametre olarak öne çıkmaktadır (Yüksel, 2005).

Yüzey sıcaklığı, çevredeki hava ve zemin sıcaklıklarıyla birlikte vücudun ısıl dengesini etkileyen önemli bir faktördür. Güneş ışınımına doğrudan maruz kalan açık alanlarda yüzey sıcaklıkları yüksek değerlere ulaşabilmekte, bu durum bireylerin çevresel sıcaklıkla etkileşimini ve termal konfor düzeyini etkilemektedir. Aşırı ısınan yüzeyler, terleme yoluyla ısı kaybını zorlaştırarak sıcaklık hissinin artmasına ve rahatsızlık oluşmasına neden olabilmektedir.

Özellikle sıcak yaz günlerinde yüksek yüzey sıcaklıkları, biyoiklimatik konforu olumsuz yönde etkileyerek kentsel alanlarda “ısı adası” etkisinin ortaya çıkmasına zemin hazırlar. Isınan zeminler atmosferi daha fazla ısıtarak çevre sıcaklıklarının yükselmesine neden olur ve bu durum konfor koşullarının sağlanmasını güçleştirir. Bu bağlamda, yüzeylerin ısı tutma ve yalıtım özellikleri, çevresel koşullarla uyumlu ve konforlu mekânların oluşturulmasında önemli bir rol üstlenmektedir (Yüksel, 2005).

Yüzey sıcaklığı aynı zamanda hava akımlarının yönünü ve hızını etkileyerek mikroklimatik koşulları şekillendirir. Yüksek sıcaklığa sahip yüzeyler, hava kütlelerinin yükselmesine neden olarak rüzgâr hareketlerini etkileyebilir. Bununla birlikte, artan yüzey sıcaklıkları buharlaşma süreçlerini hızlandırarak nem oranlarını da değiştirebilir. Özellikle nemli ortamlarda, sıcak yüzeylerin etkisiyle ısı birikimi artar ve bu durum termal konforun daha da azalmasına yol açabilir. Kentsel alanlarda asfalt ve beton gibi yüksek ısı tutma kapasitesine sahip yüzeyler, çevredeki havayı

ısıtarak dış mekânlarda hissedilen rahatsızlığı artırmaktadır (Yüksel, 2005).

7. Küresel Radyasyon

Küresel radyasyon, güneş ışığının atmosfer aracılığıyla yeryüzüne ulaşan toplam enerji miktarını ifade eden önemli bir parametre olup, biyoklimatik konfor üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir. Doğrudan güneş ışınları ile atmosferdeki su buharı ve aerosoller tarafından saçılan ışıının birleşiminden oluşan küresel radyasyon, mikroklimatik ve makroklimatik ölçekte çevresel koşulları ve bireylerin termal konforunu doğrudan etkilemektedir. Yeryüzüne ulaşan radyasyon miktarındaki artış, ortam sıcaklıklarının yükselmesine ve enerji dengesinin bozulmasına yol açarak insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratabilmektedir (Çalışkan, 2012).

Biyoiklimatik konforun sağlanmasında, yapı tasarımında küresel radyasyonun etkilerinin dikkate alınması büyük önem taşımaktadır. Yapıların yönelimi, pencere açıklıkları, dış cephe malzemeleri ve gölgeleme sistemleri, güneşten gelen ısı yükü dengelemek amacıyla optimize edilebilir. Özellikle güneşe doğrudan maruz kalan cephelerde iç mekân sıcaklıklarının artması, enerji tüketimini yükselterek konfor koşullarını olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle doğru yönlenmiş ve gölgeleme unsurlarıyla desteklenmiş yapılar, iç mekânlarda sıcaklık dengesinin korunmasına katkı sağlar (Yüksel, 2005).

Yapı cephelerinde kullanılan malzemelerin ısı özellikleri ve renkleri, küresel radyasyonun etkilerinin belirlenmesinde önemli rol oynar. Açık renkli ve yansıtıcı yüzeyler güneş ışığını geri yansıtarak yüzey sıcaklıklarını düşürürken, koyu renkli yüzeyler ışıını emerek ısınmaya neden olabilir. Isı yalıtımı yüksek malzemelerin kullanılması, radyasyon kaynaklı ısınmayı sınırlandırarak biyoiklimatik konforu artırmaktadır.

Yeşil alanlar ve bitki örtüsü, küresel radyasyonun olumsuz etkilerinin dengelenmesinde kritik bir işleve sahiptir. Bitkiler, gölgeleme etkisiyle yüzeylerin aşırı ısınmasını önlerken, terleme yoluyla ortam sıcaklığının düşmesine katkı sağlar. Özellikle kentsel alanlarda ağaçlandırma, yeşil çatılar ve açık yeşil alanlar, kentsel ısı adası etkisini azaltarak mikroklimatik koşulları iyileştirebilir. Bunun yanı sıra bitki örtüsü, hava kalitesini artırarak biyoklimatik konforu destekler.

Sonuç olarak küresel radyasyon, çevresel sıcaklıkların oluşumu, yapı-çevre etkileşimi ve enerji dengesi üzerinde etkili olan temel bir faktördür. Yapı tasarımı, malzeme seçimi ve yeşil alan entegrasyonu yoluyla küresel radyasyonun etkilerinin doğru yönetilmesi, sürdürülebilir ve konforlu yaşam alanlarının oluşturulmasında önemli bir rol oynamaktadır.

8. Ortalama Radyasyon Sıcaklığı

Ortalama radyasyon sıcaklığı, çevredeki tüm yüzeylerden yayılan ışıma enerjisinin toplam etkisini ifade eden önemli bir parametredir. Güneş ışığının yeryüzüne ulaşarak yüzeyler tarafından emilmesi ve yeniden yayılması; yüzeylerin rengi, yansıtma kapasitesi, malzeme türü, güneş ışınımının yoğunluğu ve yerel mikroklimatik koşullara bağlıdır (Yüksel, 2005). Bu parametrenin hesaplanması, bireylerin çevresel koşullar altında hissettikleri termal algının daha doğru değerlendirilmesine olanak tanır.

Ortalama radyasyon sıcaklığı, özellikle dış mekânlarda bireylerin termal konforunu doğrudan etkiler. Sıcak yüzeylerden yayılan ışıma enerjisine maruz kalan insan vücudu, bu etkiyi hissederek fizyolojik tepkiler verebilir. Gölgelemenin yetersiz olduğu açık alanlarda veya yapısal elemanların aşırı ısındığı koşullarda, yüksek ortalama radyasyon sıcaklıkları termal stresin artmasına ve konfor seviyesinin düşmesine neden olabilir (Yüksel, 2005).

Yapısal ve kentsel tasarımda gölgeleme elemanları, bina yönelimi ve bitki örtüsü, ortalama radyasyon sıcaklığının dengelenmesinde etkili araçlardır. Özellikle beton ve asfalt gibi yüzeylerin yoğun olduğu kentsel alanlarda yayılan ışıma enerjisi, kentsel ısı adası etkisini güçlendirerek gece saatlerinde dahi sıcaklıkların düşmesini engelleyebilir ve enerji tüketimini artırabilir (Göksu, 1993). Bu nedenle yeşil alanların artırılması, bitkilendirme ve uygun gölgeleme sistemlerinin kullanılması, ortalama radyasyon sıcaklığının düşürülmesine ve kentsel ısı adası etkisinin azaltılmasına katkı sağlar (Akay, 1996).

Sonuç olarak ortalama radyasyon sıcaklığı, biyoiklimatik konforun sağlanmasında mikro ve makro ölçekte belirleyici bir faktördür. Bu parametrenin doğru yönetilmesi, yapı tasarımı, yeşil alan planlaması ve kentsel düzenlemelerde termal konforun artırılması açısından kritik bir rol oynamaktadır.

Kişisel Etkenler

- Aktivite

İnsan vücudu, enerji dengesini sağlamak için sürekli olarak çevresiyle ısı alışverişinde bulunur. Bu süreç, metabolik faaliyetler, fiziksel aktiviteler ve çevresel faktörlerin bir kombinasyonu tarafından yönlendirilir. Vücudun enerji kazanımı ve kaybını anlamak, biyoklimsel konfor ve aktiviteler arasındaki ilişkiyi ortaya koymak açısından önemlidir. Konut içinde uyku sırasında en düşük aktivite seviyeleri gözlemlenirken, diğer faaliyetlerde hareketlilik daha yüksek seviyelere ulaşmaktadır. Ancak artan aktiviteler terlemeye dolayısıyla biyoiklimsel konforu bertaraf edici duruma neden olur (Çınar 1999).

- Giysi Şekli

İnsan vücudu, optimal sağlık ve fonksiyonlar için yaklaşık 36.5°C ile 37.5°C arasında bir vücut sıcaklığını korumalıdır. Bu

sıcaklık, metabolik süreçlerin doğru bir şekilde işlemesi ve organların düzgün çalışması için hayati önem taşır. Giysi seçimi ve şekli, vücut sıcaklığının bu aralıkta tutulmasında kritik bir rol oynar.

Giysiler, vücudun çevreyle olan ısı alışverişini düzenleyerek termal yalıtım sağlar. Soğuk havalarda kalın ve yalıtıcı giysiler tercih edilirken, sıcak havalarda hafif ve nefes alabilen kumaşlar seçilmelidir. Böylece, vücut sıcaklığı çevresel değişimlere rağmen dengede tutulabilir. Giysi tasarımı, vücut sıcaklığının kontrolünde önemli bir etkidir. Dar giysiler hava dolaşımını kısıtladığı için vücut ısını artırabilir, oysa gevşek giysiler daha iyi hava akışı sağlayarak serinleme sürecine yardımcı olur. Ayrıca, kullanılan kumaşın nem yönetimi özellikleri de büyük önem taşır. Pamuk gibi doğal kumaşlar teri emebilirken, polyester gibi teknik kumaşlar nemi hızla uzaklaştırarak serinliği artırır.

Biyoiklimsel konfor ölçütlerinin belirlenmesine yönelik literatür çalışmaları; şehir planlaması, mimarlık ve çevre mühendisliği gibi farklı disiplinlerin ortak katkılarıyla gelişmiş olup, sürdürülebilir yaşam alanlarının oluşturulmasına önemli bir temel sunmaktadır. Literatürde, biyoiklimsel konforun ölçülmesi ve iyileştirilmesine yönelik çeşitli yöntem ve yaklaşımlar ortaya konulmuştur.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu değerlendirme, farklı alanlarda, farklı mevsimsel ve meteorolojik koşulların insanlar üzerindeki termal algı ve stres düzeylerini belirlenmesi hedeflenmektedir. Bu değerlendirme ile şehir ısı adası etkisi, açık alan termal konforu ve gelecekteki iklim değişikliklerine uyum gibi konulara ışık tutarak, yerel yönetimlerin ve planlamacıların biyoiklimsel konforu artırmaya yönelik karar süreçlerine rehberlik etmeyi hedeflemektedir.

Özellikle kentleşmenin yoğun olduğu alanlarda, kentsel ısı adası etkisi açısından; beton ve asfalt yüzeylerin fazla olması, bu

etkiyi artıran temel faktörlerdendir. Bu etki, şehirdeki yeşil alanların eksikliğiyle daha da artmaktadır. Gölge alanların yetersizliği ve doğal serinletici unsurların eksikliği, şehir merkezinde biyoklimatik konforu önemli ölçüde azaltmaktadır. Bu durumlarda kentlerde planlanacak açık ve yeşil alanların önemi daha artmaktadır.

İklimsel verileri detaylı bir şekilde analiz edilmiş ve biyoklimatik konfor üzerindeki temel dinamikler belirlenmelidir. Mevsimsel değişkenlikler, kentsel alanların mikroklimatik etkileri ve doğal faktörlerin biyoklimatik konfor üzerindeki rolü detaylı olarak ele alınmıştır.

Çalışma alanlarının özelliklerine göre en yüksek ve en düşük sıcaklığa sahip ayların belirlenmesi önem taşımaktadır. Genel olarak, Ocak ayı şubattan sıcaklık olarak daha düşük seviyede devam etmektedir. Yaz aylarına bakıldığında temmuz ve ağustos ayı en sıcak aylar olarak devam etmektedir. Ağustos ayı temmuza göre daha yüksek sıcaklık seviyelerinde devam etmektedir. Yaşama alanlarının çoğunlukla konforlu olması için tasarım kararlarının verilmesinde etkili olmalıdır.

Nem ve rüzgârın parametreleri açısından değerlendirdiğimizde; nem oranlarının yaz aylarında artış göstermesi, özellikle yüksek sıcaklıklarla birleştiğinde rahatsızlık hissini artırmaktadır. Bu durum, tarımsal faaliyetler ve dış mekân çalışmaları gibi faaliyetleri doğrudan etkilemektedir. Rüzgârın etkisi, bölgenin açık alanlarında yaz mevsiminde serinletici bir faktör olurken, kış mevsiminde hissedilen soğukluğu artırarak olumsuz bir etki yaratmaktadır. Özellikle alanlardaki bitki örtüsünde rüzgâr etkisi daha belirgin olarak gözlemlenmelidir.

Kentsel ısı adası etkisi açısından değerlendirdiğimizde beton ve asfalt yüzeylerin fazla olması, bu etkiyi artıran temel faktörlerdendir. Bu etki, şehirdeki yeşil alanların eksikliğiyle daha da artmaktadır. Gölge alanların yetersizliği ve doğal serinletici

unsurların eksikliği, şehir merkezinde biyoklimatik konforu önemli ölçüde azaltmaktadır.

Turizm potansiyeli açısından; biyoklimatik konfor koşullarının olumlu olduğu ilkbahar ve sonbahar mevsimleri, tarih ve doğa turizmi faaliyetleri için önemli bir potansiyel taşımaktadır. Bu mevsimlerde düzenlenen festivaller ve kültürel etkinlikler, turizm faaliyetlerini canlandırmaktadır. Ancak yaz ve kış mevsimlerinde termal konforun düşmesi, bu dönemlerde turizm faaliyetlerinin yoğunluğunda azalma yaşanmasına yol açmaktadır. Özellikle yaz mevsiminde aşırı sıcaklıklar nedeniyle turistik aktiviteler kısıtlanmaktadır.

Öneriler

Mavi- yeşil altyapı planlama çalışmalarının ve uygulamalarının yapılması: Sürdürülebilir ve dirençli kentlerin oluşturulmasının temellerini oluşturan bu planlama ve uygulama yapılmalıdır. Böylece insanların yaşam kalitesinin artması sağlanacaktır. Mavi- yeşil altyapını birleşenlerinden olan kent ormanları, kentsel tarım alanları, hobi bahçeleri gibi uygulamalar biyoklimatik konforun artmasına neden olacaktır.

Yeşil Alanların Artırılması: Özellikle kent merkezlerindeki kentsel ısı adası etkisini azaltmak için yeşil alanların artırılması gereklidir. Bu, hem termal konforu iyileştirir hem de şehrin estetik değerini yükseltmektedir.

Biyoklimatik Tasarım Yaklaşımları: Yeni yapılaşma projelerinde biyoklimatik tasarım prensipleri uygulanmalı, güneş ışığının etkisini azaltan yapılar ve hava akışını destekleyen sokak düzeni gibi unsurlara yer verilmelidir.

Sıcak ve Soğuk Mevsimlere Yönelik Stratejiler: Yaz mevsiminde gölgelik alanlar, su yüzeyleri ve serinletici altyapılar (fiskiyeler, su buharı sistemleri) oluşturulmalıdır. Kış mevsiminde

ise rüzgârı engelleyen yapılar ve çevre düzenlemeleri öne çıkarılmalıdır. Alanların özelliklerine yönelik stratejiler değiştirmelidir.

Mevsimsel Turizm Planlaması: Turizm faaliyetlerinin yoğunlaştığı dönemler, biyoklimatik konfor koşullarına uygun olarak yeniden organize edilmelidir. Yaz mevsiminde gece etkinlikleri ve serin alan turlarla çeşitlendirme sağlanabilir.

Farkındalık ve Eğitim Programları: Yerel halk ve ziyaretçiler için biyoklimatik konforun önemi ve çevreye duyarlı uygulamalar konusunda eğitim programları düzenlenmelidir. Toplumsal farkındalığın arttığı çalışmalar ve uygulamalar yapılmalıdır.

Meteorolojik Verilerin Stratejik Kullanımı: Şehir planlaması ve kalkınma projelerinde meteorolojik veriler etkin bir şekilde kullanılmalı ve geleceğe yönelik tahminler göz önünde bulundurulmalıdır. Enerji verimliliği açısından da bu verilerin stratejik kullanılması önem taşımaktadır.

Yerel ve Bölgesel İşbirliği: Yerel yönetimler, üniversiteler ve sivil toplum kuruluşlarının bir araya gelerek biyoklimatik konforu destekleyici projeler üretmesi teşvik edilmelidir.

Bütüncül planlama çalışmalarının yapılması: Konuyla ilgili farklı meslek disiplinlerinin görev aldığı planlamaların yapılması ve uygulaması gereklidir.

Yaz aylarında biyoklimatik konforu artırmaya yönelik en uygun alanlar, genellikle şehrin batı ve güneydoğusunda yer alan; rüzgâr etkisiyle daha az ısı birikiminin görüldüğü ve yeşil alanların yoğun olduğu bölgeler olarak belirlenmiştir. Bu alanlarda, yerel iklimin olumsuz etkilerini azaltmaya yönelik stratejiler (gölgeleme, yeşil alanların artırılması) ile sıcaklıkların daha tolere edilebilir seviyelere çekilmesi mümkün olabilmektedir. Özellikle kent

merkezinin dışında yer alan parklar ve açık alanlar, bu tür uygulamalar sayesinde yaz döneminde daha konforlu mekânlar hâline getirilebilir. Peyzaj düzenlemeleri ve doğal bitki örtüsünün kullanımı, bu alanlarda biyoklimatik konforun artırılmasında etkili olacaktır.

Kış aylarında ise soğuk hava ve rüzgârın olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla, yerleşimlerin kuzeydoğusunda yer alan bölgelerde rüzgâr kırıcı bitkilendirme ve yapısal engellerin kullanılması önerilmektedir. Bu tür peyzaj ve yapısal düzenlemeler, soğuk rüzgârların etkisini sınırlayarak yerleşim alanlarında daha yüksek biyoklimatik konfor sağlanmasına katkıda bulunabilir. Özellikle kış döneminde artan ısıtma ihtiyacı göz önünde bulundurulduğunda, bu yaklaşımlar enerji tasarrufu açısından da önem taşımaktadır.

Çalışma, biyoklimatik konforun yalnızca çevresel sürdürülebilirlik açısından değil, aynı zamanda ekonomik ve sosyal boyutlarıyla da önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle turizm sektöründe biyoklimatik konforun artırılması, kentlerin çekiciliğini yükselterek ekonomik gelişime katkı sağlayabilir. Yeşil alanların artırılması, kentsel mekânları daha yaşanabilir hâle getirirken yerel halkın yaşam kalitesini yükseltmekte ve ziyaretçilerin daha konforlu bir çevrede zaman geçirmesine olanak tanımaktadır. Bu bağlamda, biyoklimatik konfor stratejilerinin uygulanması, doğal ve kültürel değerlerin sürdürülebilir biçimde korunmasına da katkı sunmaktadır.

Biyoklimatik konforun sağlanması, aynı zamanda iklim değişikliği ile mücadele açısından da büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma, kentin iklimsel özelliklerine uygun yerleşim alanları ve peyzaj düzenlemeleri ile daha dirençli bir kentsel yapının oluşturulabileceğini göstermektedir. Ayrıca biyoklimatik çözümler, enerji tüketimini azaltarak çevresel etkilerin sınırlandırılmasına ve

sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılmasına katkı sağlamaktadır.

Sonuç olarak, biyoklimatik konforun artırılmasına yönelik önerilen stratejiler; yerel halkın yaşam kalitesini yükseltmenin yanı sıra enerji verimliliğini artırarak çevresel sürdürülebilirliğe katkı sunmaktadır. Yeşil alanlar, peyzaj düzenlemeleri ve yapısal stratejiler, kentin turizm potansiyelini ve bireylerin psikolojik iyilik hâlini olumlu yönde etkilemektedir. Bu çalışmada, her planlama çalışmasında, biyoklimatik konforun geliştirilmesine yönelik iklim özelliklerini yorumlayan modellerin geliştirilmesi önerilmektedir.

Kaynakça-References

- Akay, A. (1996). Kentsel Mekanlarda Oluşan Isı Adası Etkisinin Azaltılmasında Sürdürülebilir Peyzajın Öneminin Ankara Kenti Örneğinde Araştırılması. Master's thesis, University of Ankara, Ankara, Turkey.
- Aküzüm, T., Erözel, Z., Evsahibioğlu, N., Kodal, S., Tokgöz, A., Öztürk, F., Beyribey, M., Selenay, F., & Yurtseven, E. (1994). *Meteoroloji I*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 164s, Ankara.
- Ali-Toudert, F. & Mayer, H. (2007). Effects of asymmetry, galleries, overhanging facades and vegetation on thermal comfort in urban street canyons. *Solar Energy*, 81(6), 742-754.
- American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. (2017). *ASHRAE Standard 55-2017: Thermal environmental conditions for human occupancy*. Atlanta, GA: ASHRAE.
- Brown, R.D. & Gillespie, T. J. (1995). *Microclimatic landscape design creating thermal comfort and energy efficiency* (1 st ed). Newyork: Wiley.
- Coşkun, M. (2003). *Coğrafya öğretiminde nem konusundaki kavram yanlışlıkları ve giderilmesine yönelik öneriler*. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23(3), 147–158.
- Çalışkan, O. (2012). *Türkiye'nin biyoklimatik koşullarının analizi ve şehirleşmenin biyoklimatik koşullara etkisinin Ankara ölçeğinde incelenmesi* (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Çetin, M. (2005). *Peyzaj planlamada biyoklimatik konforun önemi: Kütahya İli örneği* (Yüksek Lisans Tezi), Zonguldak Karaelmas

Üniversitesi Bartın Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü,
Bartın.

Çetin, M., Topay, M., Kaya, L. G., & Yılmaz, B. (2010). Biyoiklimsel konforun peyzaj planlama sürecindeki etkinliği: Kütahya örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A(1), 83–95.

Çınar, İ. (1999). *Fiziksel planlamada biyoklimatik veriler kullanılarak biyokonforun oluşturulması üzerine Fethiye Merkez yerleşimi üzerinde araştırmalar* (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Çınar, İ. (2004). *Biyoklimatik konfor ölçütlerinin peyzaj planlama sürecinde etkinliği üzerinde Muğla-Karabağlar yaylası örneğinde araştırmalar* (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Demircan, M., Gürkan, H., Eskioğlu, O., Arabacı, H., & Coşkun, M. (2017). *Climate change projections for Turkey: Three models and two scenarios*. *Turkish Journal of Water Science and Management*, 1(1), 22–43.

Demirel, B. (1994). *Ankara kentinde çevre ilişkileri açısından iklimsel verilerin değerlendirilmesi üzerine bir araştırma* (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara.

Göksu, Ç. (1993). *Güneş ve Kent*. ODTÜ Mimarlık Fakültesi Yayını, Ankara.

Hutchison, B. A., & Taylor, F. G. (1983). *Energy conservation mechanisms and potentials of landscape design to ameliorate building microclimates*. *Landscape Journal*, 2(1), 19–39.

Kolbükten, M. (2018). *Şanlıurfa ili'nde biyoklimatik konfor koşulları ile doğal ölüm olayları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi (2013 -2015)* (Yüksek Lisans Tezi), Harran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Ana Bilim Dalı, Şanlıurfa.

- Marsh, W.M. (1991). *Landscape planning: environmental applications*. Toronto: John Wiley & Sons.
- Matzarakis, A., 2003. Assessing climate for tourism purposes: existing methods and tools for the thermal complex.
- Moran J. M., Morgan M.D. & Pauley P.M. (1997). *Meteorology: The Atmosphere and Science of Weather*, 536p, New York.
- Nikolopoulou, M., Baker, N. and Steemers, K. (2001). Thermal Comfort in Outdoor Urban Spaces, Understanding the Human Parameter. *Solar Energy*, 70, 227-235.
- Thom, E. C. (1959). The discomfort index. *Weatherwise*. 12, 57-60
- Topçu, S. (1988). *Açık ve bulutlu atmosfer koşullarında saatlik toplam ışıyım öngörüsü için bir model* (Doktora Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yurtseven, E. (1997). *İklim Bilgisi*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 97s, Ankara.
- Yüksel, D., Ü, (2005). *Ankara kentinde kentsel ısı adası etkisinin yaz aylarında uzaktan algılama ve meteorolojik gözlemlere dayalı olarak saptanması ve değerlendirilmesi üzerine bir araştırma* (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara.

GEÇİCİ KAPAK

*Kapak tasarımı
devam ediyor.*