



**PEYZAJ TASARIM SÜREÇLERİNDE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİNİN KULLANIMI:  
ESKİŞEHİR ŞEHİRİ DERYA PARKI İÇİN EN KISA YOLLARIN VE SEYİR TERASI  
KONUMLARININ BELİRLENMESİ**

**Talha AKSOY<sup>1</sup>, Özlem ERDOĞAN<sup>2</sup>, Saye Nihan ÇABUK<sup>3,\*</sup>**

<sup>1</sup> Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Eskişehir Teknik Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye,

<sup>2</sup> Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Mimarlık Fakültesi, Kırklareli Üniversitesi, Kırklareli, Türkiye

<sup>3</sup> Jeodezi ve Coğrafi Bilgi Teknolojileri Anabilim Dalı Yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir Teknik Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye

**ÖZET**

Peyzaj tasarımının temelinde, kullanıcı beklentileri ve tasarım mekânının doğal ve kültürel özelliklerine uygun olarak fonksiyonel, ekolojik ve ekonomik çözümler üretme hedefi yer almaktadır. Çoğunlukla yaratıcı bir süreç dahilinde, nispeten subjektif yaklaşımlar ve tasarımcının öngörülerıyla gerçekleştirilen peyzaj tasarımı günümüzde sadece bilgisayar destekli çizim ve tasarım teknolojilerinden değil, mekânsal analiz ve değerlendirmelerin kapsamlı ve objektif kriterler temelinde gerçekleştirildiği coğrafi bilgi teknolojilerinden de faydalanır hale gelmiştir. Bu noktadan hareketle bu çalışmada, Eskişehir İli Şehri Derya Parkı'nda belirli noktalara erişim açısından en kısa yollar ile manzara niteliği yüksek ve kullanıcılarda estetik duygular uyandırabilecek seyir terasları konumları belirlenmiştir. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) desteğiyle çalışma alanı içinde tespit edilen 15 farklı düğüm noktasına en kısa bağlantı yolları tanımlanmıştır. Ayrıca, bağlantı yollarının üzerinde gölün yüzey alanının görülebilirliğinin hesaplandığı 9 adet seyir terası noktası oluşturulmuştur. Böylelikle, gerçekleştirilen uygulama ile sadece planlama değil, mekânsal tasarım çalışmalarında da etkin ve hedeflenen sonuçlara ulaşılmasında CBS'nin kullanım olanakları ve sağlayacağı katma değerlerin vurgulanması amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Peyzaj tasarımı, Coğrafi bilgi sistemleri, Mekânsal analiz, Görülebilirlik analizi, Şehri Derya Parkı

**UTILIZATION OF GEGRPAHICAL INFORMATION SYSTEMS IN LANDSCAPE DESIGN:  
DETERMINATION OF SHORTEST ROUTES AND OBSERVATION TERRACE  
LOCATIONS IN ESKİŞEHİR ŞEHİRİ DERYA PARK**

**ABSTRACT**

The main goal of landscape design is based on the development of functional, economic, ecologic and aesthetic solutions in accordance with the user expectations and natural and cultural characteristics of the design space. Landscape design, which is usually realized within a creative process, considerably subjective approaches and the designer's projections, now is not only supported with computer aided draft and design technologies but also geographical information technologies which enable the performance of inclusive and objective criteria based spatial analyses and evaluations. Within this context, in this study, shortest paths in terms of accessing specific points and suitable locations for observation terraces with high scenic values and potential to provide aesthetic satisfaction were determined in Eskişehir Şehri Derya Park, using shortest route and visibility analysis capabilities of geographical information systems (GIS). Accordingly, routes on 15 different nodes, as well as 9 deck areas providing scenery observation opportunities over the reservoir were determined via GIS. As a result of this research, it is aimed to highlight the capabilities and the contributions that GIS technologies offer for achieving efficient and targeted results during spatial design studies as well as planning processes.

**Keywords:** Landscape design, Geographical information systems, Spatial analysis, Visibility analysis, Şehri Derya Park

## 1. GİRİŞ

Peyzaj kavramı, insanların doğa ve doğadaki soyut kavramlardan ziyade doğal dünya hakkında ne düşündükleri konusunda yakından ilgilidir [1,2]. Avrupa Peyzaj Sözleşmesi (APS) çerçevesinde gerçekleştirilen peyzaj tanımı, doğal ve kültürel unsurların bütünü peyzaj olgusu içine dahil etmektedir. Bu çerçevede peyzaj mimarlığı meslek disiplini sürekli etkileşim, değişim ve dönüşüm içinde bulunan peyzajlarda temel olarak planlama, tasarım ve yönetim faaliyetleri ile ilgilenmektedir [3-5].

Korkut, Kiper ve Topal [6], peyzaj tasarımında temel amacın, sürdürülebilirlik bağlamında ve tasarım ilkeleri ışığında çalışma, alanına ilişkin mümkün olan en iyi mekânsal kompozisyonun alanın ihtiyaçlarına uygun olarak ortaya konulması olduğunu belirtmektedirler. Tasarımcının vizyonu, kültür ve birikimi, estetik anlayışı gibi soyut nitelikler, peyzaj tasarımında sonsuz sayıda tasarımın ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Ayrıca peyzaj mimarı, bazı tasarım ilkeleri ve kuramların yanı sıra, farklı tasarım yaklaşımları ya da akımlarının da etkisi ile tasarım sürecini yönlendirmektedir.

Peyzaj tasarımında, tasarımın fonksiyonelliği kadar estetikliği de önemlidir. Başka bir deyişle, rekreasyon alanlarındaki fonksiyon çeşitliliğinin yanı sıra görsel ve estetik karakterler de tasarımın başarısında etkilidir. Zira bitkisel ve mekânsal tasarımın başarısından söz edebilmek için bilim, sanat ve dolayısı ile estetiğin bir arada olması önemlidir. Örneğin bitkisel tasarımda, bitkilerin ekolojik istekleri göz önüne alınarak bitki tür seçimi yapılmalı, donatı elemanları seçilirken ise doğal ve kültürel gerekliliklere uygun olan materyal, form ve uygulama yöntemleri tercih edilmelidir. Güneşlenme, rüzgâr ve gürültü gibi kriterlerin değerlendirildiği mekânsal analiz ve karar verme süreçleri, kullanıcının alanı etkin şekilde kullanabilmesi ve farklı mekanlara erişimini sağlayacak sirkülasyon güzergâhlarının tespit edilmesi tasarım sürecindeki bilimsel yaklaşımın diğer örnekleridir. Diğer taraftan, kullanıcılara kendilerini özgür, huzurlu ve güvende hissettirecek, heyecan duyma, keşfetme, rahatlama ve yenilenme gibi duygular yaşamalarını tetikleyecek estetik hoşnutluğa sahip çözümlerin ortaya konması da estetik tasarım ilkelerinin uygulanması sayesinde gerçekleştirilebilmektedir. Tasarım, sadece fonksiyonel çözümler sunuyor, insanlarda herhangi bir duygu, algı ya da düşünce oluşturmuyorsa o tasarımın sanatsal yönü ve başarısı eleştiri konusu olmaktadır.

Tarım öncesi uygarlık döneminde, din, bilim ve sanat bir arada değerlendirilmiş ve sanat büyülü bir geç halini almıştır. Sanatın görevi, tabiatın yarattığı zorlukları aşmada, toplumsal birliği güçlendirmede insanoğluna yardımcı olmaktır. 19. yüzyılda, Endüstri Devrimi ile birlikte Batı toplumunda, sanatın alışlagelen görevi, fonksiyonu ve uygulama sistemi üzerinde şüpheler oluşmaya başlamıştır. Toplumlara hızla endüstrileştirip şehirlerde toplayan yeni düzenle birlikte sanatın yüklendiği en önemli görev, bir uygarlıktan diğerine atlamak durumunda kalan kişiye ilk elden yardımcı olmaktır [7]. Estetik, eski Yunanca’da “duymak”, “duyumsamak”, “ilk duyum” anlamlarına karşılık gelen aisthanomai/aisthesis sözcüğü ile var olan daha duyarlı kişi anlamına gelen aisthetikos sözcüğünden türetilmiş felsefe terimidir [8]. Estetik algının dışı vurum şekillerinden biri olan sanat, tasarımla bir araya gelerek onu çeşitlendiren ve zenginleştiren bir bilim dalı haline almaktadır. Başlangıçta sadece ilkel benliğe ait bir hoşluk hissinden yola çıkan sanat ve estetik kavramları artık günümüzde tasarımlara; derecelendirilebilen ve ölçülebilen özelliklerinin yanı sıra kimlik ve aidiyet hissi kazandıran vazgeçilmez birer yardımcı dal olarak yerini almıştır.

Kentsel mekânlar için insan, ihtiyaçlarını fizyolojik ve biyolojik temel güdülerden başlayarak estetik ve entelektüel doyuma doğru sıralar. Maslow’un ihtiyaç hiyerarşisine göre bu ihtiyaçlar şunlardır: biyolojik+fizyolojik, emniyet ve güvenlik, bağlılık, saygınlık ve kendini gerçekleştirme entelektüel ve estetik doyum [9,10].

Bu çerçevede peyzaj tasarımı da dahil olmak üzere tasarımın, içinde fonksiyonellik ve estetik kavramlarını ve buna ilişkin ortak çözümleri bir arada ele alan bir uygulama ve mesleki disiplin alanı olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Hatta peyzaj tasarımda fonksiyonellik ve estetik yaklaşımların yanı sıra ekolojik ve ekonomik çözümlerin de eşzamanlı olarak içerilmesi peyzaj mimarlığı mesleğinin temel misyonları arasındadır [11].

Peyzaj tasarım, pek çok akademisyen tarafından peyzaj planlamaya kıyasla daha küçük mekân ve büyük ölçeklerde gerçekleştirilen subjektif ve tasarımcının deneyim, öngörü ve becerilerine dayalı bir süreç olarak tarif edilmiş, dolayısıyla pratikte tasarım süreçleri daha çok bilgisayar destekli çizim ve tasarım, modelleme ve görselleştirme yazılımları ile desteklenmiştir. Mekânsal verilerin bilimsel yöntemlerle hassas bir şekilde ve objektif kriterlere göre analizini ve değerlendirmesini gerektiren peyzaj planlama ise 1970'li yıllardan bu yana en önemli planlama aracı olarak kullanılan coğrafi bilgi sistemleri (CBS) desteğiyle gerçekleştirilmektedir [12,13]. CBS teknolojileri; grafik ve grafik olmayan verilerden oluşan veritabanı yönetim sistemi, veri girişi ve görüntüleme yapmak için yazılım, coğrafi analizler yapmaya olanak sağlayan teknikleri bir arada bulundurulur. CBS teknolojileri, kullanıcının coğrafi verileri bilgiye dönüştürmesine olanak sağlayacak sistemlerdir. Günümüzde CBS teknolojileri planlama konularında karmaşık çok faktörlü problemleri uygulayıcının; tüm verileri bir arada ve kısa sürede değerlendirebilmesine olanak sağlaması nedeniyle; planlama çalışmalarında aktif kullanılan bir araç haline gelmiştir.

Oysa mekânsal tasarımda da ekolojik, fonksiyonel ve estetik çözümlerin doğru ve hassas şekilde üretilebilmesi için tasarım alanına ait çok fazla özelliği bir arada değerlendirmek ve analiz etmek günümüzde önemli bir gereklilik haline gelmiştir. Bu doğrultuda CBS teknolojileri hassas, doğru ve hızlı mekânsal analizlerin gerçekleştirilmesini sağlayarak önemli bir tasarım aracı haline dönüşmüştür. Günümüzde CBS olanakları, tasarım mekânındaki kullanımlar için farklı değerlendirme kriterlerine bağlı olarak en uygun konumların belirlenmesi, gölge ve güneşlenme analizlerinin yapılması, arazinin eğim ve bakı durumunun belirlenmesi, drenaj ve yüzey akışının tespiti, farklı unsurlara bağlı riskli (taşkın, yangın, heyelan vb.) ya da korunması gerekli bölge ya da unsurların ortaya konması, manzaraya hâkim konumların analizi, en uygun rotaların oluşturulması gibi sayısız tasarım çözümünün objektif ve bilimsel temelli olarak üretilmesini sağlamaktadır. CBS, özellikle büyük mekânlarda, sadece tasarım alanının değil çevresinin de tasarım süreçlerinde etkili, doğru ve hassas bir biçimde değerlendirilmesine olanak vermektedir.

Bu kapsamda, çalışmada CBS'nin sadece planlama çalışmalarında ya da küçük ölçeklerde değil, aynı zamanda tasarım süreçlerinde ve büyük ölçekli çalışmalarda da kullanılmasını örneklemek üzere en kısa yol ve görülebilirlik analizleri gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanı olarak belirlenen Şehri Derya Parkı kapsamında önceden belirlenmiş noktalara en kolay şekilde ulaşılabilmesine olanak sağlayan rotalar ve manzara seyir olanakları yüksek olan potansiyel seyir terası konumları CBS olanaklarıyla tespit edilmiştir. Bu seyir teraslarının konumları, çalışma sürecinde belirlenen yaya güzergâhları üzerinde bulunan, ayrıca gölet ve yakın çevresindeki estetik unsurların gözlemlenmesine imkân verecek alanlarda seçilmiştir. Bu sayede, peyzaj tasarım sürecinde CBS desteğiyle gerçekleştirilen analizler yardımıyla fonksiyonel, estetik ve hatta ekonomik tasarım çözümlerinin oluşturulma süreci örneklenmiştir.

## **2. PEYZAJ TASARIMDA CBS OLANAKLARININ KULLANIMI**

Peyzaj tasarım, peyzaj planlama süreçlerinin çıktılarında beslenen ve planlama faaliyetleriyle son derece ilişkili bir alandır. Öyle ki Steinitz [14], pek çok araştırmacı ve akademisyenin aksine peyzaj planlama ve tasarım kavramlarının aslında aynı süreci ifade eden farklı isimlendirmeler olduğuna ve bu ikisini ayrı şekillerde tanımlamaya yönelik çabaların anlamsızlığına vurgu yapmaktadır.

Tasarım mekanının sahip olduğu doğal ve kültürel kaynakları en optimum biçimde kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayacak ve yaşam kalitesini yükseltecek biçimde değerlendirmeyi amaçlayan peyzaj tasarımı, bu amacın yerine getirilmesi için detaylı bir kaynak envanteri ve analizinin gerçekleştirilmesine ihtiyaç duymaktadır [15]. Envanterlenecek kaynaklar arasında topoğrafya, jeoloji, hidroloji, toprak, iklim, bitki ve hayvan toplulukları, mevcut alan kullanımı, altyapı, tarihi ve arkeolojik veriler, koruma alanları, riskli bölgeler gibi geniş bir yelpazede çeşitlilik gösteren doğal ve kültürel varlıklar bulunmaktadır. Örneğin, topoğrafyanın analiz edilmesiyle elde edilen yükseklik, eğim ve bakı gibi çıktılar, tasarım alanında kullanımların ve sirkülasyon güzergâhlarının belirlenmesinden drenaj hatlarının tespit edilmesine, estetik değeri olan lokasyonlar ile bu lokasyonlara seyir imkânı veren noktaların ortaya konmasından sel ve toprak kayması gibi tehlikelerin değerlendirilmesine kadar birçok tasarım çözümünün üretilmesinde önemli bir girdidir [16,17]. Hidrolojik yapı, suyun peyzajda fonksiyonel ve estetik olarak kullanılmasının yanı sıra mevcut risklerden korunma sağlanması, sağlıklı bir drenaj sisteminin desteklenmesi, kıymetli habitat ve ekosistemlerin korunması için son derece önemli bir envanterdir. Benzer şekilde, yağış, rüzgâr, nem vb. iklim verileri ekolojik, ekonomik, estetik ve fonksiyonel tasarım çözümlerinin ortaya konulabilmesi için doğru ve hassas bir şekilde tespit ve analiz edilmelidir. Örneğin tasarım alanındaki rüzgâr, engellerle karşılaştığında engelleme, filtreleme, saptırma ve yönlendirme şeklinde farklı davranışlar gösterebilmekte, bu davranışlar tasarımın amacına bağlı olarak avantaj veya dezavantajlar oluşturabilmektedir [18].

Peyzaj tasarımı, kullanımlar arasındaki ilişkileri inşa etmeye dayanan bir tasarım disiplini. Tekillik yerine çoğulculuğun hedeflendiği bir sistemdir ve soyut planların peyzaj tasarım sürecinde fiziksel yapıya dönüştürülebilmesidir. Burada çoğulculuk, geniş bir yelpazedeki kaynaklarla ilişki kurma yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Sonuçta, tasarım mevcut malzemelerle yeni bir sentez oluşturma işlemidir. Nijhuis'in [19] belirttiği üzere, bu sistem dört prensipten oluşmaktadır. Buna göre peyzaj 3 boyutlu, tarihsel, ölçek sürekliliği ve varlık sürekliliği olan bir unsur olarak ele alınmalıdır.

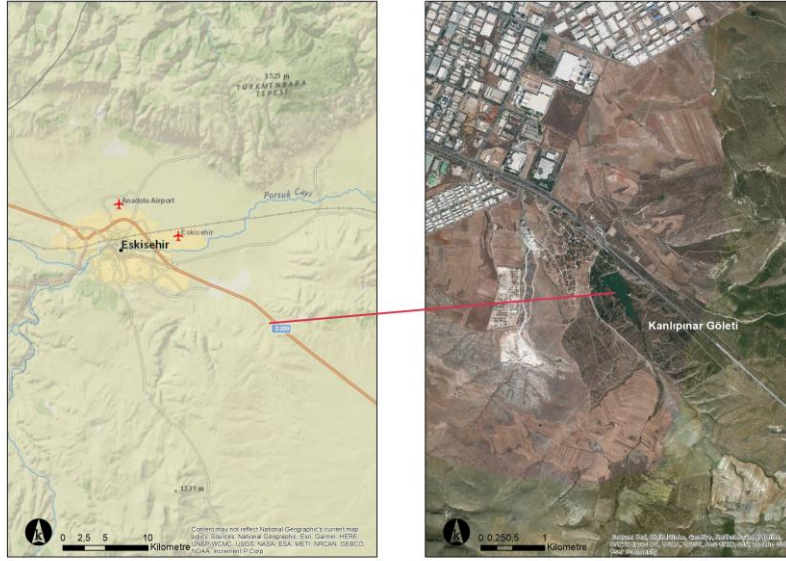
Peyzaj alanlarının tasarımcı tarafından algılanması önemlidir. Bu algıyı 3 boyutlu olarak tanımlamak, tasarımcı için gerekliliktir. Açık alanlar, yüzeyler, hacimler ve birbirleriyle ilişkileri, peyzajda açıkça anlaşılmalıdır. Tasarımcı, bunu yaratabilmek için bazen optik illüzyonlar kullanarak 2 boyutlu çizimde derinlik algısı yaratmaktadır. Yaratılan bu derinlik algısı ile arazide vereceği kararların doğruluğunu test etme kaygısı gütmektedir [19,20].

Yaratılan derinlik algısı ile peyzaj elemanlarının birbirlerinin arkalarında bulunmalarını ve yer düzleminden bakıldığında bazı alanların görülemeyeceğinin belirtilmesi alınan kararlara etki etmektedir. Çoğu zaman, alan içinde uzun geziler yaparak çekilen fotoğraflar ile mevcut durumda nerelerin görülebildiği ve nerelerin maskelenmesi gerektiğini envanter çalışmasına dahil edilmektedir. Bu sebeptendir ki, görülebilir veya görülemez alanlar tasarım çalışmaları için önemlidir.

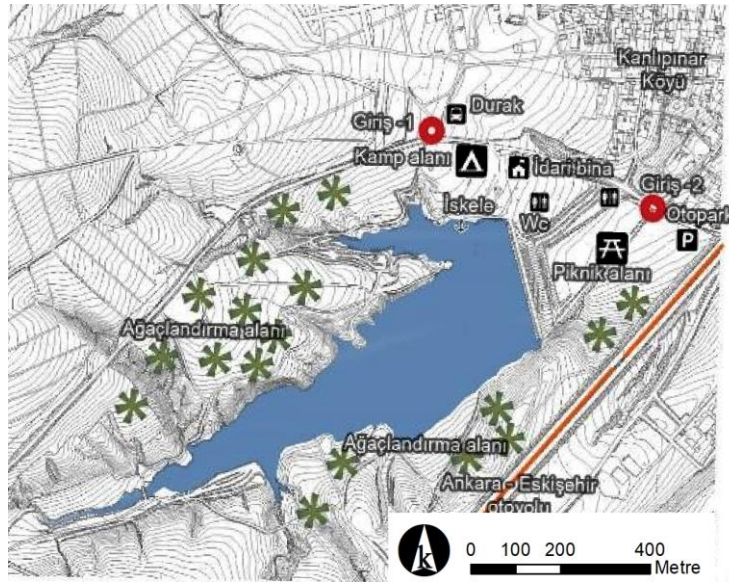
### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Çalışma Alanı

Çalışma alanı, Eskişehir ili Kanlıpınar mahallesinde, Ankara-Eskişehir Karayolu üzerinde yer alan ve toplamda 758093 m<sup>2</sup>'lik yüzölçümüne sahip Şehri Derya Parkı'dır. Şehri Derya Parkı, Kanlıpınar Göleti olarak ilk kez Eskişehir Porsuk Projesi kapsamında 1979 yılında işletmeye açılan, 14.03.2010 tarihine kadar mülkiyeti Devlet Su İşlerinde (DSİ) bulunan ve sonrasında kamu kullanımına açılmak üzere yerel yönetimlere tahsis edilen, içinde gölet, ağaçlandırma alanı, piknik alanları ve çeşitli yapıların bulunduğu, kent merkezine yakın olmakla birlikte kırsal rekreasyon imkanları barındıran bir park alanıdır. Şekil 2 ve Şekil 3'te sırasıyla çalışma alanının Eskişehir ili içindeki konumu ve Şehri Derya Parkı içinde yer alan başlıca kullanımlar gösterilmiştir.



Şekil 2. Şehri Derya Parkı'nın konumu



Şekil 3. Çalışma alanındaki mevcut kullanımlar [21]

Kanlıpınar Gölü, DSİ Genel Müdürlüğü tarafından gölet aks rezervuar alanı, ağaçlandırma sahası ve rekreasyon alanı olarak kullanılmıştır. Göletten, ağaçlandırma alanının sulanması amacıyla yararlanılmış, gölet çevresinde DSİ'ye ait hizmet binası, lojman, kamerye, büfe, tuvalet ve çeşme yapılarının yer aldığı önemli bir rekreasyon alanı oluşturulmuştur. Zaman içinde gölet çevresinde yetişen sazlık alanlar pek çok farklı su kuşları için de önemli bir habitat meydana getirmiştir. Alanda genelde ibrelili ağaçlardan (*Pinus nigra*, *Cedrus libani*, *Picea pungens* vb.) oluşan bir bitki varlığı bulunmaktadır olup, geniş yapraklı ağaç grupları (*Fraxinus excelsior*, *Acer negundo*, *Betula alba*, *Tilia tomentosa* vb.) sıklıkla su çevresindedir. Görsel 1'de çalışma alanındaki bitki topluluklarına ait örnekler verilmiştir.





**Görsel 1.** Çalışma alanındaki bitki topluluklarına örnekler

### 3.2. Materyal

Bu çalışmanın materyali Eskişehir Kanlıpınar Baraj Göleti'ne ilişkin sayısal verilerden oluşmaktadır. Çalışma kapsamında alana ilişkin gerçekleştirilecek analizlerde aşağıdaki verilerden yararlanılmıştır:

- Eskişehir Odunpazarı Belediyesi İmar Müdürlüğünden temin edilen 1/5000 ölçekli Kanlıpınar Göleti sayısal halihazır paftaları (I25-d-04-d-2-a, I25-d-04-d-2-d, I25-d-04-d-2-b, I25-d-04-d-2-c),
- Google Earth Pro Programı ile elde edilen farklı tarihli uydu görüntüleri,
- Arazi çalışmaları (GPS ölçümleri) ile üretilen sayısal doğal bitki örtüsü haritası
- Arazi çalışmaları (GPS ölçümleri) ile üretilen sayısal kayaç formasyonu haritası
- Arazi çalışmaları (GPS ölçümleri) ile üretilen sayısal patika yollar haritası

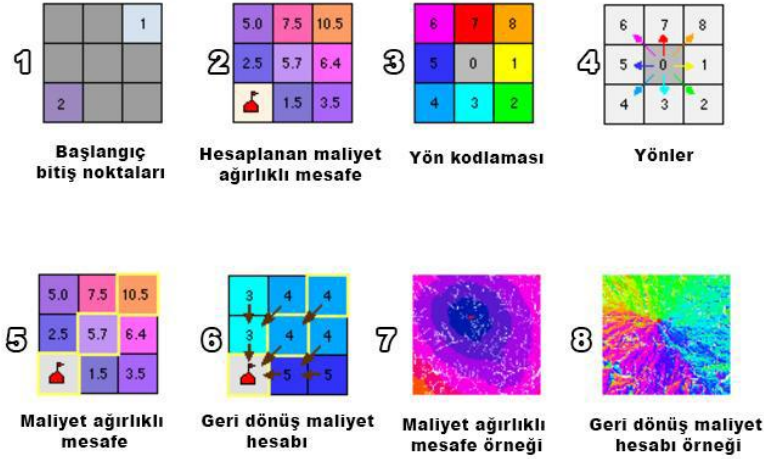
Görülebilirlik ve en kısa yol analizleri başta olmak üzere, çalışma alanına ait tüm mekânsal analizlerin gerçekleştirilmesi ve altlık haritaların üretilmesinde ArcGIS 10.2 yazılımından faydalanılmıştır. Ayrıca Photoshop CS6 yazılımı ile bazı haritaların görsel olarak düzenlenmesi sağlanmıştır.

### 3.3. Yöntem

Araştırmada kullanılan başlıca yöntemler raster tabanlı en kısa mesafe analizi ve görülebilirlik analizidir. Raster tabanlı en kısa mesafe analizi, Şehri Derya Parkı içindeki mevcut yollar baz alınarak alanın daha etkin, erişilebilir ve kolay kullanımının sağlanacağı en uygun alternatif yolların oluşturulabilmesi için gerçekleştirilmiştir. Görülebilirlik analizi ise güzergâhlar üzerinde bulunan ve arazi çalışmaları ile tespit edilen belirli noktalardan park içindeki görülebilir mekânların ve bunların görülebilirlik düzeyinin tespit edilmesi için gerçekleştirilmiştir. Böylelikle park alanı içinde farklı manzara seyir imkânları verebilecek potansiyel seyir terası alanlarının elde edilmesi amaçlanmıştır.

CBS'de raster tabanlı en kısa mesafe analizi, mekânsal analiz çeşitlerinden biridir. Bu analiz arazi topoğrafyasının karakterine (eğim, baki, yükseklik vd.) bağlı olarak farklı sonuçlar vermektedir. Kaynak ile hedef nokta arasındaki en kısa yolu belirlemek için raster tabanlı en kısa mesafe analizinden yararlanılmaktadır.

Raster tabanlı en kısa mesafe analizinde uzunluk maliyeti ve geri dönüş bağlantıları kullanılmaktadır. Uzunluk maliyeti, her hücreye en yakın uzunluk (piksel) maliyeti olarak hesaplanmakta, geri dönüş bağlantılarında ise her hücreye 1 ile 8 arasında bir puan verilmektedir. Bu puanlar yön farklılıklarına göre belirlenmekte ve geri dönüş rotasının hesaplanmasında kullanılmaktadır (Şekil 4).



Şekil 4. Raster tabanlı en kısa mesafe analizi [22]

Çalışmada yararlanılan bir diğer mekânsal analiz çeşidi görülebilirlik analizidir. Turner'a [23] göre görülebilirlik analizi, çevre tasarımı kapsamında ilk kez [24] tarafından kullanılmıştır. Braaksma ve Cook, görülebilirlik analizini gerçekleştirdikleri çalışmalarında bir hava limanı planının çeşitli birimlerini iki konumun karşılıklı olarak görülebildiği bir matris oluşturmuş ve bu matriste, görülebilirlik durumuna göre “1” ve “0” komşuluk ilişkilerini yerleştirerek değerlendirme yapmışlardır [23].

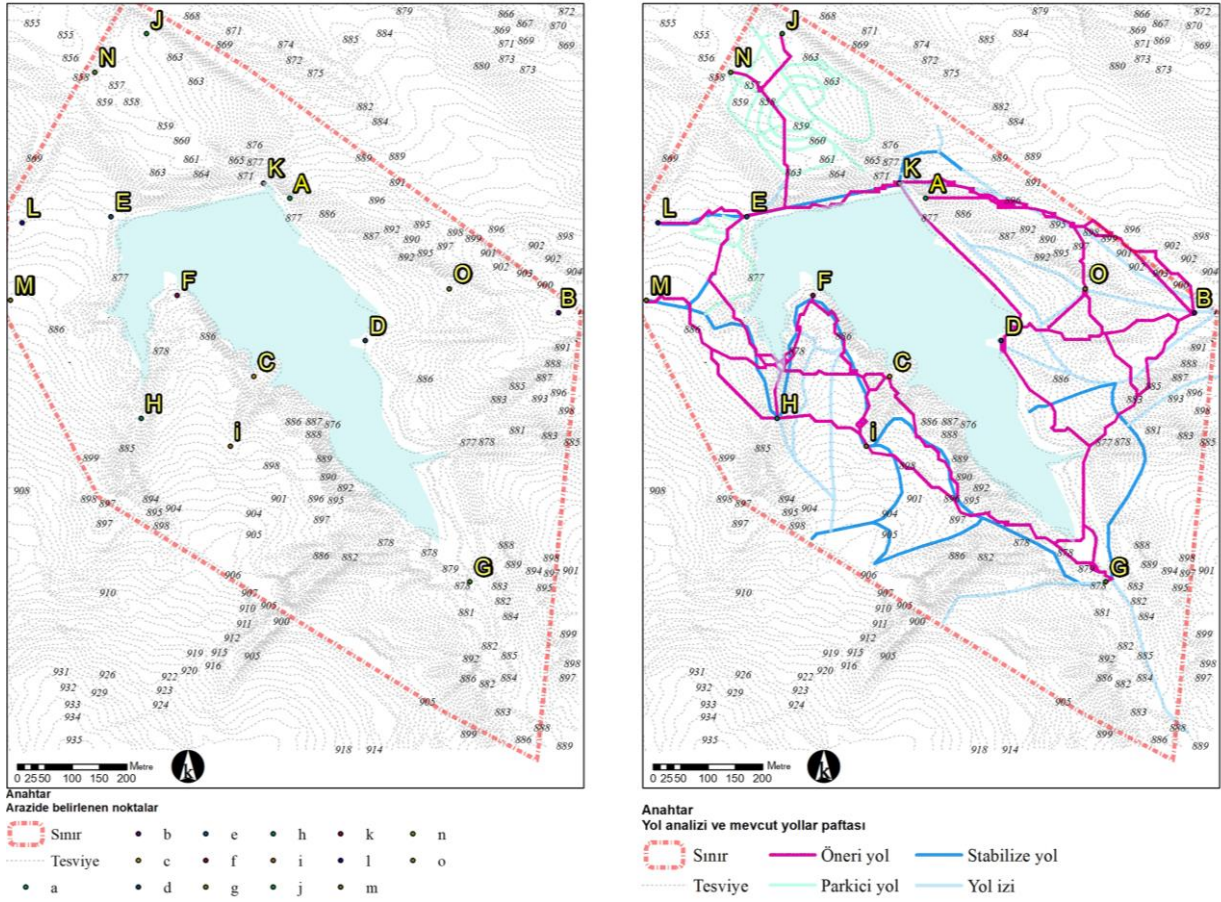
Görülebilirlik analizi, genel itibariyle çalışma alanı içerisinde yer alan çeşitli noktaların birbirleriyle ilişkili görünürlük durumlarını hesaplayan bir yöntemdir. Bu konuda yapılmış çalışmalar, yapılaşmış çevrenin görsel boyutunun insanların hareketlerini ve mekânsal algılarını etkilediğini göstermektedir [25,26]. Görülebilirlik, grafik bir alanda yer alan her bir noktanın diğer noktalardan görülebilir olma durumlarına göre değerlendirilerek oluşturulmaktadır. Görülebilirlik analizi sonrasında elde edilen bulgular değişik analiz yöntemleri kullanılarak çevrenin matematiksel olarak modellenmesine ve nokta lokasyonları için ölçü değerleri oluşturulmasına olanak sağlamaktadır [27,28].

Görülebilirlik analizi, gözlem kulesi (orman yangınları vb.) için en uygun yerin belirlenmesi, telekomünikasyon kuleleri ve radar anteni için uygun yerlerin seçilmesi, milli parklarda doğal patika güzergâhlarının planlaması, su yüzeylerinin (okyanus, göl deniz gibi) görülebilirliğinin insan sağlığına etkilerinin değerlendirilmesi [29], orman alanlarının manzara değeri ve işlevinin artırılması [30], dış ortamlardaki kablosuz networklerde uygun sinyal dağılımının planlanması, rüzgâr türbinlerinin yer tespiti [31], kentteki çeşitli tarihi binaların görünürlüğünün analizi [32,33] gibi konularda arazi bazlı mekânsal modelleme çalışmalarında kullanılmaktadır.

## 4. SONUÇLAR

### 4.1. Raster Tabanlı En Kısa Mesafe Analizi Sonuçları

Çalışmada ilk olarak arazideki mevcut yürüyüş rotalarının/yolların oluşturduğu kavşak ve düğüm noktaları belirlenerek (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O) harita üzerinde işaretlenmiştir (Şekil 5). Çalışma alanında tespit edilen düğüm noktaları referans alınarak ArcGIS 10.2 ile arazi topografyasına uygun şekilde raster tabanlı en kısa mesafe analizi yapılmıştır. En kısa yolların belirlenmesindeki temel amaç, iki nokta arasında kullanıcının yararlanabileceği en ekonomik rotayı tespit etmektir. Bu rotalar üzerinden park içinde yeni öneri güzergâhlar oluşturulmuştur (Şekil 5).



Şekil 5. Arazide belirlenen noktalar ve o noktalar aracılığı ile üretilen yeni güzergâhlar [21]

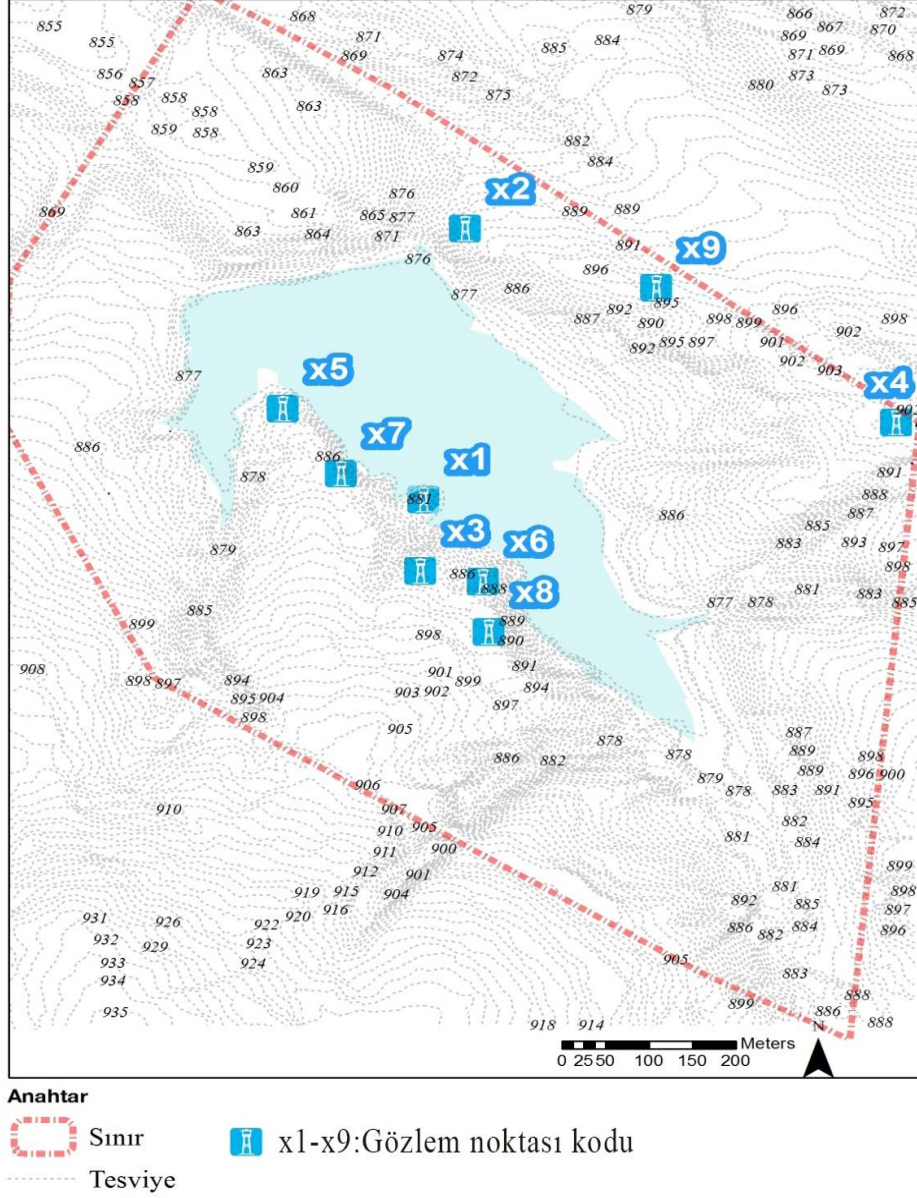
Yapılan öneri raster tabanlı en kısa mesafe analizi sonucu harita üzerinde gösterilen mavi renkli yollar arazinin daha etkin şekilde kullanılabilmesini ve dolaşımı sağlamaktadır. Piknik alanları, gezi parkurları, kamp alanlarının olduğu alanda manzaradan en üst düzeyde faydalanılabilmesi için göl manzarasına hakim noktalarda seyir terasları yapılması düşünülmüştür.

#### 4.2. Görülebilirlik Analizi Sonuçları

Orman Genel Müdürlüğü tarafından 2015 yılında yayımlanan Mesire Yerleri Uygulama tebliğinde manzara seyir terası “manzara açılımının geniş olduğu, peyzaj değeri yüksek olan alanların, doğal doku bozulmasına imkân vermeden yapılan düzenlemeler” şeklinde tanımlanmaktadır. Bahsi geçen peyzaj değeri yüksek alanlar için, göl yüzey alanının en fazla görüldüğü noktalarda seyir terası yapılması hedeflenmiştir. Bu noktaların bulunabilmesi için ArcGIS 10.2 programının görünürlük analizi (visibility analysis) modülü kullanılmıştır. Görünürlük analizinin yapılabilmesi için alan üzerinde noktalara ihtiyaç duyulmaktadır. Arazide mevcut ve öneri yollar (Şekil 5) üzerinde, arazi çalışmaları sırasında yeni düğüm noktaları için seçilmiş (x1-x9) ve harita üzerinde işaretlenmiştir (Şekil 6). x1 ve x9 arasında tüm noktalar görünürlük analizine tabi tutularak Şekil 7’de verilen görülebilirlik haritaları üretilmiştir.



Her bir noktada yapılan görünürlük analizinde noktanın bulunduğu yüksekliğe 1.7 metre ortalama insan boyu eklenerek görüş alanı çıkartılmıştır. Sarı renkle işaretlenen ilk kademe yükseklik ile kişinin bulunduğu noktadan nereleri görebileceği belirtilmiştir. Sırasıyla yeşil, açık mavi ve mavi renkler ile gösterilen alanlarda birer metrelik yükseklik artışları sonucu görülebilen alanlar belirtilmiştir. Renk skalasının sonunda yer alan mor renk ise alanın tamamının gözüktüğü 28 metre yüksekliğe karşılık gelmektedir.



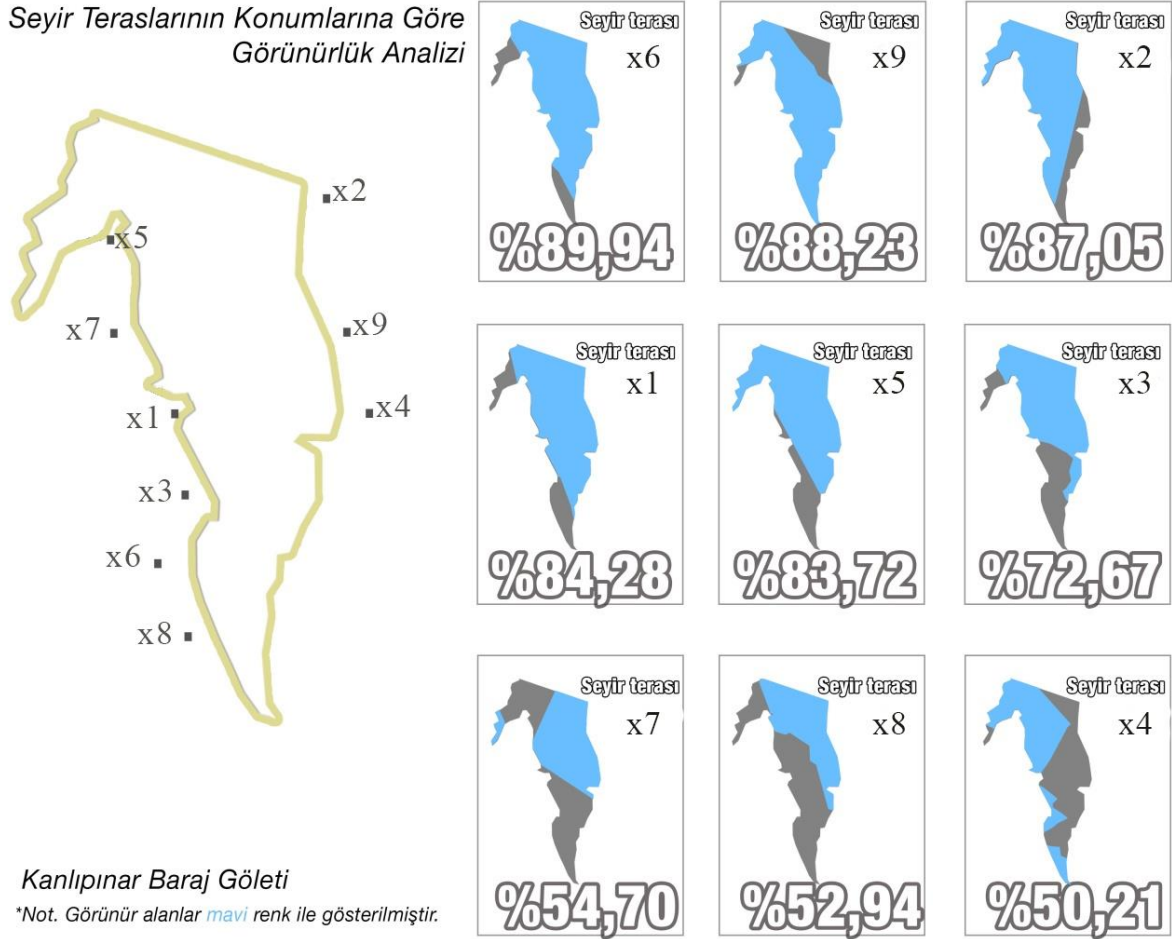
Şekil 6. Arazi üzerinde belirlenen düğüm noktaları [21]





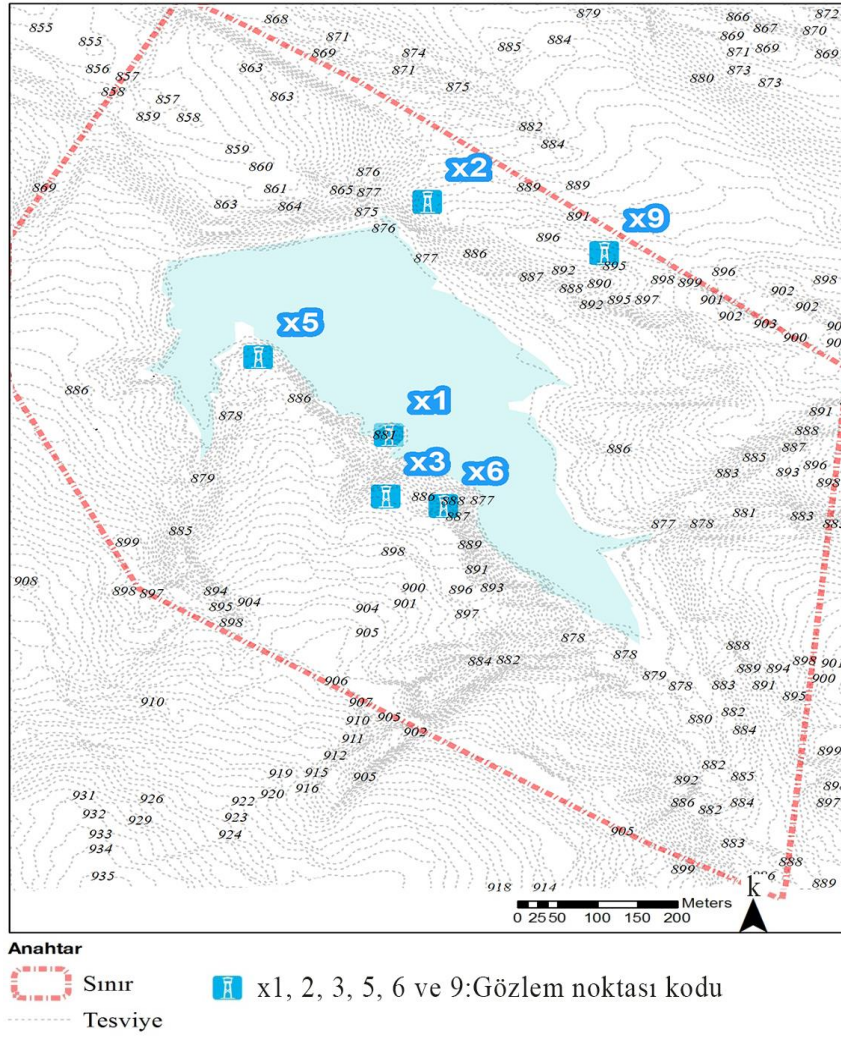


Çalışma alanı içinde manzara değeri en yüksek yerlerden bir kaç, gölet alanı ve gölet yakın çevresindeki kayalıklar, bitki dokusu vb. peyzaj özellikleridir. Bu nedenle, x1-x9 noktaları üzerinde inşa edilebilecek seyir terasları esas alınarak Şekil 7’de sarı renk ile belirtilen alanlar ile gölet yüzey alanının kesişimleri, diğer bir deyişle çakışan alanlar, tespit edilmiştir. Çakışan alanların tespiti sonucunda potansiyel seyir teras alanlarından gölet alanının yüzde kaçının görülebildiği ArcGIS yazılımı ile piksel sayımı yapılarak yüzde bazında hesaplanmıştır. Bu hesaplama sonucu Şekil 8’de özetlenmiştir.



Şekil 8. Seyir teraslarının konumlarına göre görünürlük analiz paftası ve görünür alanlar yüzdesi [21]

Özellikle gölet ve yakın çevresinin seyrine imkân verecek alanlar çerçevesinde değerlendirildiğinde sırasıyla x6, x9, x2, x1, x5 ve x3 noktalarının gölet ve yakın çevresinin görülebilirliği açısından en yüksek manzara olanaklarına sahip lokasyonlar olduğu görülmektedir (Şekil 9). Söz konusu lokasyonlarda yapılacak seyir terasları daha önceden belirlenmiş rotalarla kolay erişimin (%5'ten küçük eğimin olduğu alanlar) olduğu noktalar olup gölet manzarasından en etkin ve az maliyetle faydalanılabilecek alanlardır.



Şekil 9. Gölet ve yakın çevresinin görülebilirliği açısından en yüksek manzara olanaklarına sahip lokasyonlar

## 5. TARTIŞMA VE DEĞERLENDİRME

Tasarımda, tasarımcılar kendi bilgi, deneyim ve içgüdülerinden faydalanarak yaratıcı süreçler sahilinde mekânın kullanımına yönelik çözümler ortaya koymaktadırlar. Özellikle peyzaj tasarım çalışmaları çerçevesinde peyzajın farklı ve değişken karakterleri için içine girdiğinde ortaya koyulacak çözümlerin estetik açıdan kullanıcı tatmini sağlaması, fonksiyonel, ekonomik ve ekolojik faydaları ortaya koyabilmesi gerekmektedir. Peyzaj; topoğrafya, toprak, jeolojik yapı, hidrolojik varlıklar, kültürel unsurlar, iklim, flora ve fauna gibi birçok faktörün etkileşim içinde bulunduğu bir ortamdır ve peyzaj tasarımında bu faktörlerin detaylı şekilde analiz edilmesi gerekmektedir. Pratikte peyzaj tasarım çalışmalarında çoğunlukla mekânsal analiz fonksiyonları olmayan CAD (bilgisayar destekli çizim) çözümlerinden yararlanılarak projeler üretilmektedir. Bu durum özellikle arazi topoğrafyasının hareketli olduğu peyzajların değerlendirilmesinde ve farklı faktörlerle birlikte ele alınmasında, kullanımlar için yer seçimi yapılmasında, peyzaj için sirkülasyon/ulaşım güzergahlarının oluşturulmasında vb. birçok çözüm sürecinde tasarımcının birtakım hatalar yapmasına veya uzun süreler harcamasına neden olabilmektedir. Örneğin, eğim göz ardı edilerek oluşturulan yürüyüş yolları, rampalar, basamaklar, istinat duvarları, yapısal kullanımlar, mekânın güneşlenme durumuna



uygun olmayan yer seçimleri (çocuk oyun alanı, oturma alanı, piknik alanı vb.), önündeki fiziksel engel ve topografik şartlara bağlı olarak manzara imkânı tanımayan seyir terasları sadece fonksiyonel olmaktan uzak olmaz, aynı zamanda ekonomik açıdan da uygulama maliyetlerini yükseltir. Bu çerçevede peyzaj tasarım süreçlerinde CBS mekânsal analiz imkânları sağlayan sistemlerle desteklenmiş CAD yazılım veya uygulamalarının kullanılması tasarımcıya çok büyük kolaylıklar sağlayacaktır.

Bu kapsamda, çalışmada söz konusu süreçleri örneklemek üzere Eskişehir Şehri Derya Parkı'nda yürüyüş güzergâhları ve seyir terası konumları CBS olanaklarıyla olarak belirlenmiştir. Topoğrafyanın doğru şekilde değerlendirilememesi, şüphesiz manzara niteliği düşük seyir teraslarının yapılmasına yol açmaktadır. Arazinin kendine has özelliklerinin (eğim, yükseklik, bakı vd.) doğru ve kapsamlı şekilde değerlendirilebilmesi deneyimli tasarımcılar için kolay olsa dahi, çoğu tasarımcı bu konuda hatalar yapabilmektedir. Arazinin yüksekliği, eğiminin kaç derece ve hangi yönde olduğu matematiksel değerlerdir. CBS, mekânsal analizlerin hızlı, objektif, doğru ve hassas biçimde gerçekleştirilmesi, çalışma alanının modellenmesi ve peyzaj karakterlerinin birbirleriyle olan ilişkilerinin analiz edilebilmesi için çok kapsamlı araçlar sunmaktadır.

Bu çalışmada park içindeki geniş su yüzeyine manzarası olan seyir terasları için uygun yer seçimi çalışması yapılmıştır. Bu ve benzeri çalışmalar ile geniş düzlükleri gören alanlar, görülmesi istenmeyen bölgeler ve alanın tümünün görülebileceği alanlar rahatlıkla belirlenebilmektedir. Bu tarz analizler sonucu oluşturulan haritalar, tasarımcıya yol gösteren altlık haritalar olarak kullanılabilir. Tasarımcı ekolojik ve sürdürülebilir kararlar alırken başvuru kaynağı olarak bu ve benzer çalışmalardan yararlanabilir.

Özellikle İç Anadolu bölgesinde park ve rekreasyon alanı planlanırken su etkisi önemlidir. Geniş bozkır karakterdeki alanlar bölge halkının suya daha fazla önem vermesine neden olmaktadır. Bu sebeptendir ki, seyir teraslarında yer seçimi yapılırken su manzarasına hâkim noktaların seçimi önemlidir. Bu çalışmada su manzarasından maksimum fayda sağlanması için seyir terası yer seçiminde CBS araçlarından yararlanma imkânları örneklenmiştir. ArcGIS, NetCAD GIS, QGIS vb. programlarda görünürlük analizi kolaylıkla yapılabilmektedir. Bu analiz geniş düzlük veya su yüzeylerinin ne kadarlık bir alanının tam olarak kullanıcı tarafından görülebileceğini yüksek doğruluk ile gösterebilmektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma kapsamında kullanılan veriler ve yapılan analizler Aksoy (2016) tarafından gerçekleştirilen yüksek lisans tezi çerçevesinde üretilmiştir.

## KAYNAKLAR

- [1] Weitkamp G, Bregt A, van Lammeren R, van den Berg A. Three sampling methods for visibility measures of landscape perception. Int. Conf. Spat. Inf. Theory, Springer; 2007, p. 268–84.
- [2] Buijs AE, Pedroli B, Luginbühl Y. From hiking through farmland to farming in a leisure landscape: changing social perceptions of the European landscape. Landsc Ecol 2006;21:375–89.
- [3] Çabuk SN, Değerliyurt M. Değişen Gezegenimizde Yaşanabilir ve Sağlıklı Çevreler İçin Peyzaj Mimarlığı. In: Keçeli A, Çelikoğlu Ş, editors. Kent Çalışmaları I. 1st ed., Ankara: Detay Yayıncılık; 2014, p. 93–128.
- [4] Eren ET, Düzenli T, Akyol D. Attitudes of Landscape Architecture Students Towards Biomorph and Parametric Design Approaches in Environmental Design. Anadolu Univ Art Des J 2018;8:126–43.
- [5] Gül A, Örucü K, Eraslan Ş. Mezun peyzaj mimarlarının eğitim ve öğretimden beklentileri.

- Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Derg 2010;12:131–40.
- [6] Korkut A, Kiper T, Topal TÜ. Kentsel peyzaj tasarımıda ekolojik yaklaşımlar. *Artium* 2017;5:14–26.
- [7] Öztürk Ö. Kentsel Kimlik Oluşumunda Güzel Sanatların Yeri, İzmir Örneği. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara Üniversitesi, 2007.
- [8] Açar N. Kültürel Bellek ile Oluşan Estetik Kültürün Kent Mekanına Yansımaları. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yıldız Teknik Üniversitesi, 2016.
- [9] İnceoğlu M, Aytuğ A. Kentsel Mekânda Kalite Kavramı. *Megaron* 2009;4.
- [10] Şentürk K. Kamusal Alanlarda Kentsel Estetik Bağlamında Karar Vericiler: Estetik Kurullar. Mimar Sinan Üniversitesi, İstanbul, 2004.
- [11] Yaşar Y, Düzgüneş E. Peyzaj tasarımına sürdürülebilirlik kavramının entegrasyonu: Bir stüdyo çalışması. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Derg* 2013; 3.
- [12] Gazvoda D. Characteristics of modern landscape architecture and its education. *Landsc Urban Plan* 2002; 60:117–33.
- [13] Çabuk SN. Coğrafi bilgi sistemleri ile tasarlamak: Geotasarım kavramı. *Harit Teknol Elektron Derg* 2014; 6:37–54.
- [14] Steinitz C. A framework for geodesign: Changing geography by design. Redlands: Esri; 2012.
- [15] Yörüklü N. Peyzaj mimarlığı meslek disiplini içinde coğrafi bilgi sistemlerinin yeri ve önemi. TMMOB Coğrafi Bilgi Sist. Kongresi, Ankara: TMMOB; 2009, p. 2–6.
- [16] Seçkin ÖB. Karayolu ve peyzajı. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Derg* 1986: 45–53.
- [17] Beck T. Principles of ecological landscape design. Washington: Island press; 2013.
- [18] Genç G. Peyzaj tasarım elemanlarının enerji korumaya etkisi. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 2006.
- [19] Nijhuis S. GIS-based Landscape Design Research: Exploring Aspects of Visibility in Landscape Architectonic Compositions, 2014, p. 193–217. doi:10.1007/978-3-319-08299-8\_13.
- [20] Nijhuis S. Applications of GIS in landscape design research. *Res Urban Ser* 2016; 4:43–56. doi:10.7480/rius.4.1367.
- [21] Aksoy T. Geotasarım bağlamında peyzaj tasarımında CBS kullanımı. *Anadolu Üniversitesi*, 2016.
- [22] ESRI Desktop. An overview of the distance tools 2016. <http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/an-overview-of-the-distance-tools.htm> (accessed May 10, 2017).
- [23] Turner A. Depthmap: a program to perform visibility graph analysis. *Proc. 3rd Int. Symp. Sp. Syntax*, vol. 31, 2001, p. 12–31.

- [24] Braaksma JP, Cook WJ. Human Orientation in Transportation Terminals. *Am Soc Civ Eng Transp Eng J* 1980; 106:189–203.
- [25] Turner A, Doxa M, O’sullivan D, Penn A. From isovists to visibility graphs: a methodology for the analysis of architectural space. *Environ Plan B Plan Des* 2001; 28:103–21.
- [26] Göçer Ö, Özbil Torun A, Bakoviç M. Thermal comfort, behavioral mapping and space syntax analysis of outdoor spaces in a suburban campus. *J Fac Eng Archit Gazi Univ* 2018; 33:853–73. doi:10.17341/gazimmfd.416389.
- [27] Jiang B. A structural perspective on visibility patterns with a topographic surface. *Trans GIS* 2005; 9:475–88.
- [28] Kaya B. Mekanın Görülebilirlik Özellikleri İle Güvenlik Hissi Arasındaki İlişkinin Araştırılması, Maçka Demorkasi Parkı Örneği. *Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi*, 2007.
- [29] Qiang Y, Shen S, Chen Q. Visibility analysis of oceanic blue space using digital elevation models. *Landsc Urban Plan* 2019; 181:92–102.
- [30] Lee KY, Seo J Il, Kim K-N, Lee Y, Kweon H, Kim J. Application of Viewshed and Spatial Aesthetic Analyses to Forest Practices for Mountain Scenery Improvement in the Republic of Korea. *Sustainability* 2019; 11:2687.
- [31] Coşar M, Tombuş FE, Ozulu İM, İlçi V. Dış ortam kablosuz networklerde uygun sinyal dağılımının görünürlük analizi yöntemiyle belirlenmesi. *Sak Üniversitesi Fen Bilim Enstitüsü Derg* 2017; 21:69–76. doi:10.16984/saufenbilder.24070.
- [32] Garnero G, Fabrizio E. Visibility analysis in urban spaces: a raster-based approach and case studies. *Environ Plan B Plan Des* 2015; 42:688–707.
- [33] Kalin A, Yılmaz D. A study on visibility analysis of urban landmarks: The case of Hagia Sophia (Ayasofya) in Trabzon. *METU J Fac Archit* 2012; 29:241–71.