



KENTSEL YEŞİL ALANLARA ERİŞİLEBİLİRLİK

Bensu CÜCE^{1*}, Veli ORTAÇEŞME²

^{1,2} Akdeniz Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Antalya

Öz

Bir kentin estetik ve mimari formunun güçlü bir elemanı olan kentsel yeşil alanlar, ekolojik olarak önemli olmalarının yanı sıra, sosyal kaynaşmayı sağlama, toplumsal gelişmeyi körükleme, ekonomik amaç ve aktiviteleri destekleme ve eğitim gibi kent ve kentli için önemli olan pek çok işlevi barındırmaktadır. Bu durum yeşil alanlara erişilebilirlik konusunu önemli hale getirmektedir. Yeşil alanların kent yaşamına olan katkılarının çok yönlü olarak artırılabilmesi için sürdürülebilir kentsel yeşil alan sistemlerine yönelik potansiyellerin araştırılması ve yeşil alanların bütüncül bir bakış açısıyla planlanması gerekmektedir. Bu çalışmada kentsel yeşil alanlara erişilebilirlik konusu detaylı olarak ele alınmıştır. Yapılan çalışmalardan elde edilen verilere göre erişilebilirlik analizlerinde en uygun yöntemin "Ağ Analizi Yöntemi" olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışma kapsamında "Ağ Analizi Yöntemi" çeşitli örneklerle açıklanmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Kent, yeşil alan, erişilebilirlik, sürdürülebilirlik

ACCESSIBILITY TO URBAN GREEN SPACES

Abstract

Urban green spaces, which are strong elements of a city's aesthetic and architectural form, are not only ecologically important, but also contain many functions that are important for the city and its inhabitants, such as providing social cohesion, promoting social development, supporting economic goals and activities, and education. This reality makes the issue of accessibility to green areas important. In order to increase the contribution of green areas to urban life in a multifaceted way, it is necessary to investigate the potentials of sustainable urban green space systems and plan green spaces with a holistic perspective. In this study, the issue of accessibility to urban green spaces was discussed in detail. The "Network Analysis Method", which is considered the most suitable method regarding the accessibility analysis, was explained with various examples.

Keywords: City, green space, accesibility, sustainability

***Sorumlu Yazar** *Corresponding Author* | Peyzaj Yük. Mimarı Bensu CÜCE Akdeniz Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Antalya, bensuce@gmail.com ORCID: 0000-0002-0341-8838

Geliş Received 24.03.2020 | **Kabul** Accepted 03.12.2020 | **Basım** Published 28.12.2020
ISSN 2687-2358 | DERLEME MAKALE (Review Article)

1. Giriş

Kent, sürekli toplumsal gelişme içinde bulunan ve toplumun, yerleşme, barınma, çalışma, dinlenme, eğlenme gibi gereksinimlerinin karşılandığı, pek az kimsenin tarımsal uğraşlarda bulunduğu, nüfus yönünden daha yoğun olan ve küçük komşuluk birimlerinden oluşan yerleşme birimi olarak tanımlanmaktadır (Keleş 1998). Dünya nüfusunun %50'sinden fazlasını barındıran ve dünya ekonomisinin %80'ini şekillendiren kentlerde; hızlı yapılaşma, su, hava ve gürültü kirliliği, sanayinin gelişmesi ile birlikte üretim merkezlerinde çalışmak üzere kırdan kente giderek artan göç, konut, ulaşım, ticari amaçlı kullanımlar, fosil yakıt tüketimi, ormansızlaşma, yanlış arazi kullanımı, atmosfere salınan sera gazlarından kaynaklanan kirlilik, üretim ve tüketim baskıları, bu alanları çevresel sorunların yoğunlaştığı alanlar hâline getirmektedir (Korkut ve ark. 2017, Yücesu ve ark. 2017). Kentlerde yapısal unsurlarda ortaya çıkan artış kentsel alanlardaki yeşil alanların zaman içerisinde azalmasına hatta yok olmasına neden olmaktadır. (Yılmaz, Olgun 2019).

Kentler, antropojenik faaliyetlerin yoğunlaştığı alanlar olmalarının yanı sıra doğal yapı ve sistemleri barındıran, kültürel ve doğal yapıların karşılıklı etkileşimini içeren ekosistemlerdir. Kentlerin ekosistem fonksiyonlarını dengeli ve sağlıklı şekilde sürdürebilmesi, kentleri ekosistem algısıyla ele alan planlama pratikleriyle mümkün olabilir (Yılmaz, Olgun 2019).

Bulut ve ark. (2010)'a göre, kentlerin ekosistem işlevlerini sürdürülebilir şekilde yerine getirmeleri bağlantılı olma durumunu gerektirmektedir. Bağlantılı olma durumu, yeşil alanlar arasındaki enerji akışı ve hareketin, organizmaların yararına yönelik sürekliliği olarak açıklanabilir. Kentsel ekosistemlerde sürdürülebilir dengenin sağlanmasında en önemli bileşen kentsel yeşil alanlardır (Tokuş 2012). Bu bağlamda sürdürülebilir kentsel yeşil alanlar; kaynakların korunarak kullanılması ile doğal çevreye olan etkilerin en aza indirgenmesi çerçevesinde gelişen bağlantılı oluşumlardır (Yaman, Doygun 2014). Kentsel Yeşil alanlar, boyutları, hangi mesafede oldukları, bitki örtüsü, tür zenginliği, çevre kalitesi, içerdikleri

tesisler ve sunulan hizmetler bakımından çeşitlilik gösterir ve çok işlevlidir (Gerçek, Güven 2017).

1933 yılında Le Corbusier yönetiminde toplanan Uluslararası Modern Mimarlar Kongresi'nde (CIAM) kent fonksiyonları dört grupta toplanmıştır: barınma, çalışma, dinlenme ve ulaşım. Dinlenme faaliyetinin önemli ölçüde karşılayan kentin en önemli bileşeni kentsel yeşil alanlardır (Ekoyapı 2019). 3 Temmuz 2017 tarih ve 30113 sayılı Resmi Gazete 'de yayınlanan Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği'nde yeşil alan kavramı "*Toplumun yararlanması için ayrılan oyun bahçesi, çocuk bahçesi, dinlenme, gezinti, piknik, eğlence, rekreasyon ve rekreatif alanları toplamıdır. Metropol ölçekteki fuar, botanik ve hayvan bahçeleri ile bölgesel parklar bu alanlar kapsamındadır*" olarak tanımlanmaktadır. Yeşil alanlar; kent dokusu içerisinde diğer alan kullanımalarını yönlendiren, sınırlandıran, ayıran, işlevlendiren ve birleştiren organik sistemlerdir. Yeşil alanlar kent ekosistemini ve kentin sosyal yapısını destekleyen en önemli birimlerdir (Bulut ve ark. 2010).

Korkut ve ark. (2010), açık ve yeşil alanların kent içindeki dağılımları, kişi başına düşen metrekare miktarları ve işlevselliklerinin bir kentin yeşil alan sistemini oluşturduğunu belirtmektedir. Bu kapsamda kent içindeki park ve bahçeler, oyun ve spor alanları, meydanlar, yol ve caddeler, doğal eşikler (vadiler, akarsular) vb. alanlar, kırsal yerlerde kültür alanları, ormanlar, göller gibi doğal ve kültürel alanlar açık yeşil alan sistemi kapsamında ele alınmaktadır. Bu noktada kent dokuları içinde, çevrelerinde ve dışında bulunan açık ve yeşil alanların oluşturduğu bütünlük, açık ve yeşil alan sistemini meydana getirmektedir (Yıldız 2016).

Kentsel alanlarda birçok faktör açık-yeşil alanlara erişimi etkilemektedir. Bunlar arasında, bir kentteki açık-yeşil alanların bulunma durumu (arz), açık-yeşil alanlara yakın yerlerde yaşayan insanların sayısı (talepler), fiziksel/görsel/mekânsal engeller ile olanaklar, insanların açık yeşil alanların faydaları hakkındaki farkındalığı, yeşil alanların konumu ve büyüklüğü, yaşam tarzları ve açık-yeşil alanların kullanım durumu/sıklığı vb. gibi faktörler yer almaktadır (Ersoy Tonyaloğlu 2018).

İnsanların istenilen tesislere, ürünlere ve etkinliklere ulaşabilme kolaylığı olarak tanımlanan erişilebilirlik indeksi, ulaşım faaliyetinin temel amacı olan erişimin ve bundan sağlanması beklenen faydanın kestirimine odaklanmaktadır (Özuysal ve ark. 2012). Kentli yaşamının önemli bir parçası olan kentsel yeşil alanların kullanımı, kullanıcının ulaşım kolaylığı ile doğru orantılıdır. Açık-yeşil alanların erişilebilirliği, bu alanların daha sık kullanılmasını sağlayan ve kent halkının refahına katkıda bulunan en önemli faktör olarak değerlendirilmektedir (Forest Research, 2011; Moseley ve ark., 2013). Yapılan çalışmalar fiziksel hareketsizliğe bağlı meydana rahatsızlıkların dünyada dördüncü sırada olduğunu göstermektedir. Bu durum erişilebilirlik kavramının önemini toplum sağlığı açısından da ortaya koymaktadır (WHO 2019).

Kentsel doku içinde ekolojik, ekonomik, sosyal bakımdan birçok işlevler üstlenen açık ve yeşil alanların kent planlamada vazgeçilmez bir yeri vardır. Planlama aşamasında erişilebilirlik ölçütleri göz önüne alınarak kentsel yeşil alanların konumu ve büyüklüğü belirlenmesi durumunda; kaliteli kentsel yaşam koşullarına katkıda bulunmuş olur. Kentlerde planlama çalışmalarının başarılı olabilmesi için önemli bir planlama aracı olan açık ve yeşil alanlar, kentsel mekân organizasyonunda doluluk ve boşluk dengesini sağlayan, kentin fiziksel yapısını ortaya koyan ve biçimlendiren temel alan kullanımlarından birisi olup, kent planlamasında ve tasarımında diğer alan kullanımlarını bütünleştiren bir denge unsurudur. Bu dengenin doğru ve sistemli bir şekilde sağlanması kentsel açık ve yeşil alanların kent içerisinde makro ölçekten mikro ölçüğe kadar her aşamada bir sistem dâhilinde planlanması ve planlama stratejilerinin oluşturulması ile mümkündür (Manavoğlu, Ortaçesme 2015).

Çalışma kapsamında; açık yeşil alan sistemlerinin planlanması sürecinde mevcut durumun ve öneri geliştirilmesi yapılırken erişilebilirlik analizlerini değerlendirip ideal analiz yöntemi örnekleriyle ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

1. Materyal ve Yöntem

1.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini; kentsel yeşil alanlar ve erişilebilirlik konusunda yazılmış kitap, makale, bildiri ve diğer yazılı kaynaklar ile bu konuda yapılmış araştırmalar, tezler ve çeşitli görsel malzemeler oluşturmuştur.

1.2. Yöntem

Çalışmada yeşil alanların önemi, işlevleri, kent yaşamına katkısı, erişilebilirlik, kentsel yeşil alanlara erişilebilirlik ve kentsel yeşil alanlara erişilebilirliğin önemi incelenmiştir. Kentsel yeşil alanlara erişilebilirlik analizinde kullanılan yöntemleri ve özellikle daha doğru sonuçlar verdiği görülen ağ analizi yöntemini uygulayan örnek çalışmalar ele alınmıştır.

2. Bulgular

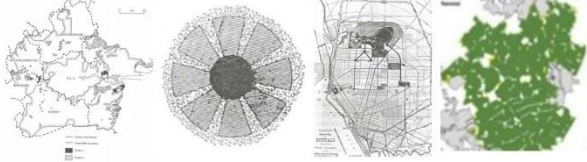
2.1. Kentsel Yeşil Alan Sistemleri

Kentlerde yeşil alanlar pek çok farklı şekilde görülmektedir. Bunlar; kent parkları, mahalle parkları, çocuk parkları, refüjler, kavşaklar, koruluk, ormanlık, ev ve özel bahçeler, spor sahaları, kurumlara ve işletmelere ait bahçeler şeklinde sayılabilir (Geurs, Ritsema 2001). Bireylerin faaliyet gösterdiği, kullandıkları alanlar (park, bahçe vb.) aktif yeşil alanlar olarak nitelenirken, bireylerin faaliyet göstermediği alanlar ise (orman, refüj, kavşak vb.) pasif yeşil alanlar olarak nitelenmektedir (Gülhan 2017).

Kentsel açık ve yeşil alan sistemlerinin biçimlenişinde kentin topoğrafik yapısı, morfolojisi, iklimi, kentin karakteristik durumu (bir tarım, ticaret, sanayi ya da turizm kenti olup olmaması), bölgedeki kentleşme tipi (ışınsal, doğrusal, ızgara vb.), mevcut ve planlanan açık alan kullanımları (yeşil alanlar, koruma alanları, cadde, bulvarlar vb.), yeşil alanların etki alanları, nüfusun yapısı ve gelişimi gibi unsurlar belirleyicidir (Manavoğlu, Ortaçesme 2007).

Kent ölçeğinde ele alınan yeşil alan sistemleri "mekânsal/ fiziksel", "toplumsal" ve "zamansal" açıdan ele alınabilir. Yeşil alan sistemleri; mekânsal veya fiziksel açıdan yeşil kuşak, yeşil kama, yeşil örgü

ve yeşil kalp şeklinde dört grupta ele alınabilir (Şekil 1) (Korkut ve ark 2017).



Şekil 1. Sırasıyla Yeşil Kuşak, Yeşil Kama, Yeşil Örgü, Yeşil Kalp yeşil alan sistemleri (Öztürk 2004, Korkut ve ark. 2017).

Yeşil kuşak yeşil alan sistemini Londra kentinde, yeşil kama yeşil alan sistemini Washington ve Kopenhag kentlerinde, yeşil örgü yeşil alan sistemini Buffalo kenti ve New York Henry Hudson Park yollarında, yeşil kalp yeşil alan sistemi de Ranstad kentinde görülebilmektedir (Öztürk 2004, Korkut ve ark. 2017).

Toplumsal açıdan yeşil alan sistemi; açık ve yeşil alanların yerleşim yeri hiyerarşisi açısından sınıflandırılmaları, erişilebilirlik özellikleri ve kişi başına düşen yeşil alan miktarları olarak ifade edilmektedir. Açık ve yeşil alanlar yerleşim yeri hiyerarşisi açısından en küçük yerleşim birimi olan bina ölçeğinden başlayarak; ev bahçesi, çocuk bahçesi, oyun ve spor alanı, mahalle parkı, semt parkı, kent parkı, bölge parkı vb. olarak sistem içerisinde yerlerini alırlar (Keleş 1998). Zamansal açıdan yeşil alan sistemi; söz konusu alanların zamansal sürekliliğini ifade etmektedir. Özellikle kente kimlik kazandıran açık ve yeşil alan sisteminin, ortak bir bellek oluşumu bağlamında zamansal sürekliliğinin sağlanması gerekmektedir (Keleş 1998).

Ülkemizde kentsel yeşil alanlara standart getirilmesi amacıyla ilk olarak 6785 sayılı "İmar Kanunu" nun 20.07.1972 tarih ve 1605 sayılı yasa ile değişen 25. Maddesinde kişi başına minimum 7 m² yeşil alan öngörülmüştür. Bu standardın kapsadığı yeşil alanlar, "İmar Planı Yapılması ve Değişikliklerine Ait Esaslara Dair Yönetmelik" ile "aktif yeşil alan" olarak tanımlanmış ve kapsamı; park, çocuk bahçesi ve oyun alanları olarak belirlenmiştir (Doygün, İlter 2007). Kentsel aktif yeşil alan standartları, 3194 Sayılı İmar Kanunu'nun Plan Yapımına Ait Esaslara Dair

Yönetmeliği'nde; minimum kişi başına 1,5 m² çocuk oyun alanı, 2 m² mahalle ve semt parkı, 3,5 m² kent parkı ve 3 m² spor alanları olmak üzere toplam 10 m² "aktif yeşil alan" olarak belirlenmiştir. Piknik alanları, botanik ve hayvanat bahçeleri, rekreasyon amacıyla yararlanılabilen koruluklar, ağaçlandırma alanları gibi kullanımlar da aktif yeşil alanların dışındaki diğer yeşil alanları oluşturmaktadır. Dünya standartları incelendiğinde ise 10-15 m²/kişiden 80 m²/kişiye kadar değişen ölçülerde bir yeşil alan standardının kabul edildiği görülmektedir (Karagüler 2008).

Kentlerin düzenli ve sağlıklı bir çevreye kavuşabilmesi, aktif yeşil alanların, kent içindeki dağılımlarının, büyüklüklerinin, işlevsel ve estetik niteliklerinin sistemli bir planlama ve kentsel tasarım anlayışı içinde gelişmesi ile mümkün olacaktır (Demir ve ark. 2015). Kentsel ortamlarda yeşil alanlar ekolojik, ekonomik, toplumsal, estetik işlevleri ile kaliteli yaşam çevrelerinin oluşumunda önemli rol oynamaktadırlar (Öztürk 2004). Ekolojik anlamda kentsel yeşil alanlar; kent iklimini düzenler, doğa korumaya katkı sağlar, hava kalitesini artırır, toprak kalitesini korur, yeraltı su dengesini ve biyolojik çeşitliliği sağlar. Sosyal anlamda kentsel yeşil alanlar; rekreasyon olanağı sağlar, bölgesel kimlik oluşturmaya katkı koyar, estetik değeri artırır, insan sağlığının korunmasına katkı sağlar. Ekonomik anlamda kentsel yeşil alanlar; mülk değerini arttırabilir ve enerji tasarrufu sağlar.

Bugün, fiziksel hareketsizlik Dünya Sağlık Örgütü tarafından küresel çapta gerçekleşen doğal ölümlere neden olan, dördüncü önde gelen risk faktörü olarak tanımlanan önemli bir konu haline gelmiştir (WHO 2019). Araştırmalar, fiziksel hareketsizliğin kronik hastalıklar, meme ve kolon kanserleri, diyabet, koroner kalp hastalığı, psikolojik bozukluklar ve şişmanlık gibi ciddi sağlık sorunlarına yol açan temel faktör olduğunu ve yaşam beklentisini kısalttığını ortaya koymaktadır (Lee ve ark. 2012). Yapılan bilimsel araştırmalar kentsel yeşil alanların fiziksel aktiviteyi artırma yönünde katkı sağladığını ortaya koymaktadır (Cohen ve ark. 2007).

2.2. Erişilebilirlik

Hansen (1959), erişilebilirliği "etkileşim için fırsatların potansiyeli" olarak, Dalvi ve Martin (1976) erişilebilirliği "belli bir ulaşım sistemini kullanarak belli bir konumdan, bir arazi kullanım aktivitesine olan ulaşım kolaylığı" olarak, Burns (1979) "Bireylerin değişik aktivitelerde yer alma özgürlüğü" olarak ve Ben Akiva ve Lerman (1979) erişilebilirliği "ulaşım ve arazi kullanım sistemlerinden elde edilen fayda" olarak tanımlamıştır (Gülhan 2017).

Bugüne kadar pek çok araştırmacı erişilebilirliği farklı bakış açıları ile inceleyerek farklı ölçütler, bileşenler ve perspektifler oluşturmuştur. Arazi kullanım bileşenleri, ulaşım bileşenleri, geçici bileşenler ve bireysel bileşenler erişilebilirlik ölçütleri elde edilirken faydalanılan bileşenlerdir (Geurs, Ritsema 2001). Altyapı, bireysel, fayda ve konum temelli erişilebilirlik ölçütleri ise en fazla kullanılan erişilebilirlik ölçütleridir.

Erişilebilirlik ölçütleri ve bileşenleri sosyal ve ekonomik değerlendirme açısından dört temel perspektif ile uyumlu olmalıdır. Bunlar; kuramsallık, uygulanabilirlik, yorumlanabilirlik/iletişebilirlik, sosyal ve ekonomik hesaplamalarda kullanılabilirlik olarak özetlenebilir (Geurs, Van Wee 2004).

Araştırmalar kentsel yeşil alanların kalitesinin, bir diğer deyişle işlevselliğinin ve estetik görüntüsünün insanın fiziksel aktivite düzeyi üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Cohen ve ark. 2006). Lachowycz ve Jones (2011)'un yaptıkları çalışmada, 2000-2010 yılları arasında yapılan çalışmaların % 40'ının yeşil alanlar ve fiziksel aktivite düzeyi ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Bu çalışmalar yeşil alanların varlığı ile fiziksel aktivite kalitesi ve sıklığının bağlantılı olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmalar aynı zamanda, kentsel yeşil alana olan mesafenin azalması ile insanların fiziksel aktivite düzeyleri ve kentsel yeşil alanı kullanma sıklıklarının pozitif olarak ilişkili olduğunu göstermektedir (Taylor ve ark. 2008). Stigsdottera ve Grahn (2003) yaptıkları çalışmalarında; kamusal kentsel açık ve yeşil alanların iyileşmeye ve dolayısıyla sağlık harcamalarına katkı sağladığını, yeşil alanlara uzaklığın kullanma sıklığını etkilediğini ortaya koymuşlardır. Ayrıca evi kamusal veya özel yeşil

alanlara uzak olan bireylerin bu ihtiyaçlarını orman alanlarını ve parkları kullanarak giderdiklerini belirtmişlerdir. Bu durum yeşil alanların kent içerisinde konumlandırılma konusunun önemini göstermekte "erişilebilirlik" durumunun önemini daha fazla ortaya çıkarmaktadır (Schipperjin ve ark. 2013).

2.3. Kentsel Yeşil Alanlara Erişilebilirlik ve Modelleme Yöntemleri

Kentsel yeşil alanların kullanımını etkileyen en önemli faktör olarak mesafe gösterilmektedir. 300-400 m'lik mesafe, yeşil alanların genellikle kullanımının hızlı bir şekilde düşmeye başladığı eşik olarak kabul edilmektedir (Grahn, Stigsdotter 2003).

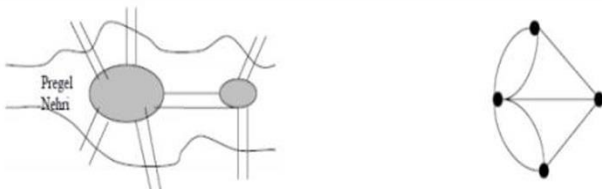
Örneğin; İngiltere'de "Natural England" herkesin evinin 300 m. etrafında ulaşabileceği yeşil yol benzeri yeşil alanların olması gerektiğini tavsiye etmektedir (Harrison ve ark. 1995). Avrupa Çevre Ajansı (EEA) insanların yeşil alanlara 15 dakika yürüyüş mesafesinde ulaşabilmeleri gerektiğini tavsiye etmektedir (Stanners, Bourdeau 1995).

Yapılan araştırmalar, mesafenin kullanım sıklığını da etkilediğini göstermektedir. Kullanıcıların konutlarının yeşil alana olan mesafesinin azalmasıyla alanı kullanım sıklığının arttığı görülmektedir (Stanners 1995, Lindsey 1999). Yeşil alanda harcanan zaman ise yeşil alanın türüne ve büyüklüğüne göre değişebilmektedir (Akpınar 2019). Örneğin; kentsel yeşil yol kullanıcılarının büyük çoğunluğu yeşil yolu 30-60 dakika arasında kullanmaktadır. Diğer taraftan, bölgesel ve uzun etaplı yeşil yol kullanımı ise 2 saati geçmektedir (Stanners 1995). Yeşil yol kullanım nedenlerine baktığımızda, kullanıcıların genellikle yeşil yolu sağlıklı kalmak, vücut sağlığını koruyarak zinde kalmak ve rekreasyon olduğu görülmektedir. Yeşil yollarda algılanan genel sorunlar ise temizlik, güvenlik, sıhhi tesislerin (tuvalet ve su) eksikliği, sert zemin, tehlikeli kavşak geçişleri ve parkurun kısa ya da dar oluşu şeklinde değişmektedir (Asakawa ve ark. 2004).

Yeşil alan kullanımı ile ilgili ülkemizde yapılan çalışmalar kullanıcıların yaşadıkları mahallenin dışındaki yeşil alanları çok fazla kullanmadıklarını ve mesafenin yeşil alanları kullanmada önemli olduğunu ortaya koymuştur (Aksoy, Akpınar 2011).

Erişilebilirlik; yeşil alan planlamasını gerek doğrudan gerekse dolaylı olarak etkileyen fiziki faktörlerdendir. Kent bütününde halkın kullanımına açık parkların yeterliliği kadar, halkın bu alanlara rahat erişimi de oldukça önemli bir konudur (Atlı 2014). Parkların rekreatif değerini etkileyen ve kullanım sıklığını belirleyen etmenlerden biri erişilebilir olmasıdır. İsveç'te yapılan çeşitli araştırmalar halkın çoğunluğunun parka yaya olarak erişebilmek istediklerini, evlerine/iş yerlerine 3-5 dakika uzaklıkta olan parkları düzenli olarak kullandıklarını göstermektedir.

"Çizge kuramı" (Graph Theory), çizgisel özellikteki yapıların ilişkileri ve yönetiminde önemli bir kavramdır. Graf, noktalar (vertex, düğüm) ve noktaların birbirine bağladığı hatlardan (line, edge) oluşur. Noktaları kenarlar (line, edge) birbirine bağlamaktadır. Şekil 2'de Pregel Nehri üzerindeki köprü ve adalar üzerindeki çizge kuramı gösterimi görülmektedir. İsveçli matematikçi Leonard Euler teoremi kullanarak Königsberg'deki arazi koşullarına bağlı özellikleri bir çizge ile göstermiştir (Kesik ve ark. 2015).



Şekil 2. Pregel Nehri üzerindeki köprüler / köprüler ve adaların graph ile gösterimi

"Çizge Kuramı" olarak bilinen bu uygulama alanı birçok problemin çözümüne katkı sağlamıştır. Bunlar; ağ analizi, optimum güzergâh belirleme, etki alanının ya da merkezi konumun belirlenmesi, optimum dağıtım güzergâhlarının belirlenmesi, yakınlık analizi gibi uygulamalar sayılabilmektedir. Bu uygulamalarda bir noktadan diğer noktaya erişebilme özelliği bulunmaktadır (Kesik ve ark. 2015).

Bu kuram temel alınarak Coğrafi Bilgi Teknolojileri (CBS) kapsamında ele alınan "ağ analizi" teknikleri ile yol ağından, boru hattına kadar çeşitli çizgisel mühendislik yapılarının yönetimini olanaklı hale gelmektedir. Ağ analizleri ile yol ağı üzerinde

hizmetlere erişim, en kısa yol analizi, en uygun olanağa erişim, hizmet alanı belirleme, olanaklar için en uygun yerlerin seçimi ve erişim maliyeti belirlenebilmektedir (Yomralıoğlu 2000).

Ağ analizi; vektör tabanlı coğrafi veriler ile gerçekleştirilen, çizgi özelliği gösteren coğrafi verilerle karar vermeye yönelik analizlerdir (Yomralıoğlu 2000). Ağ analizi ile; adres belirleme, belirlenen başlangıç ve bitiş noktası arasındaki "en kısa" ve "en uzun" yol analizi, optimum güzergâh belirleme (iki nokta arasında alternatif yol fazla ise en uygununu seçme), belirli bir zaman içerisinde veya belirli bir mesafe ölçüğünde erişilebilir alanlar "servis alanı" veya "kaynak tahsisi" olarak belirleme işlemleri yapılabilir (Kesik ve ark. 2015).

Ağ analizini yapmadan önce etki (impedance) değerinin belirlenmesi gereklidir. Örneğin; bir kargonun ulaştırılmasında etki faktörünü, kargonun teslim edileceği zaman ve yol durumu belirler (Yıldırım, Aydınöğlu 2007).

Son yıllarda yeşil alanlara erişilebilirliğin modellenmesinde gelişmiş CBS özellikleri, özellikle ArcGIS Network Analyst Tool ve kişisel bilgisayarların hesaplama yetenekleri kullanılmaktadır. Öklid Tamponu Basit Yarıçap Yöntemleri ve Ağ Analizi olmak üzere iki ortak yaklaşım bulunmaktadır (Ünal ve ark. 2016).

Öklid Tamponu Yöntemi, park alanının popülasyona oranının hesaplanmasında avantajlara sahiptir, ancak kullanımından kaynaklanan bazı problemler bulunmaktadır. Öklid Yöntemi, bir parkın hizmet alanını yaklaşık olarak göstermektedir. Çünkü kuş uçuşu hareketi esas almaktadır. Gerçekte, potansiyel kullanıcılar düz çizgilerle seyahat edemezler. Böylece, gerçek hareket mesafesi neredeyse her zaman doğrudan mesafeden daha büyüktür. Bu yöntemin ikinci dezavantajı, parkların sınırları boyunca tüm noktalara erişime açık olduklarını varsaymasıdır.

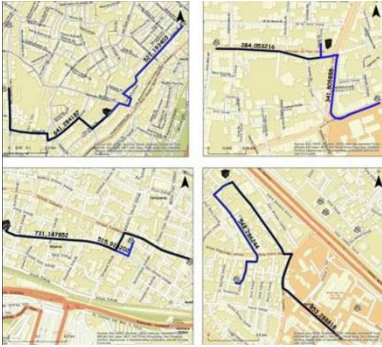
Şekil 3'te Ağ Analizi ve Öklid Tamponu arasındaki şekilsel farklar görülebilmektedir (Ünal ve ark. 2016).



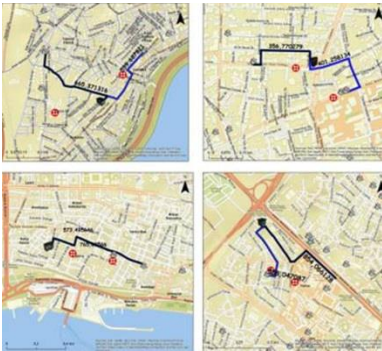
Şekil 3. Ağ Analizi ve Öklid Tamponu (Ünal ve ark. 2016).

2.4. Örnek Çalışmalar

Kesik ve ark. (2015)'de yaptıkları çalışmalarında; ArcGIS ağ analizi modülü kullanılmıştır. Ağ analizlerinde optimum güzergâh belirleme analizi kullanılmıştır. Analizde etki değeri (impedance) yakınlık olarak seçilmiştir. İstanbul Fatih İlçesinde yer alan 84 yurt, 110 hastane arasında erişilebilirlik analizi yapmışlardır. Şekil 4'da çalışma kapsamına giren hastane ve yurtlar arasındaki normal güzergâhlar gösterilirken, Resim 5'de normal güzergâh üzerinde herhangi bir engel olması durumunda izlenebilecek alternatif güzergâhlar gösterilmiştir.



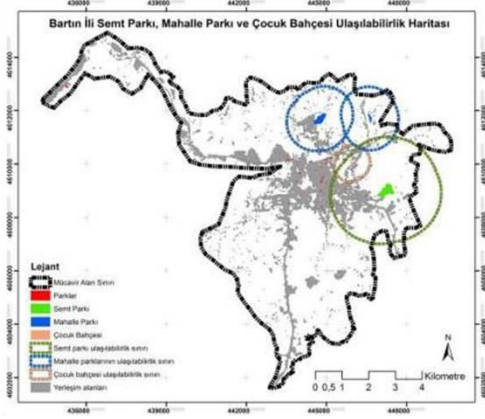
Şekil 4. Yükseköğretim yurtları ile hastaneler arası rota planları (Kesik ve ark. 2015)



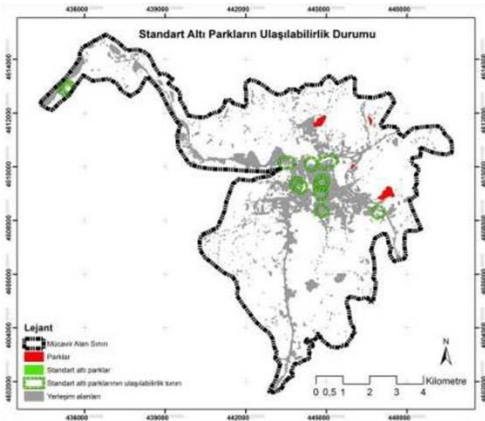
Şekil 5. Rota üzerinde herhangi bir engel olması durumunda alternatif yollar (Kesik ve ark. 2015)

Analizler sonucunda; hastaneler ve yurtlar arasındaki normal güzergâhın uzunluğu ve alternatif olarak sunulan güzergâhın uzunluğu ile kıyaslanmıştır. Yapılan ağ analizi sonuçlarına göre sadece en yakın rota kullanarak yapılan analizde toplam 252 farklı rota saptanmıştır. Buna göre Fatih ilçesinde öğrenci yurtları ile sağlık tesisleri arasındaki en yakın mesafe 22,5 metre, en uzak mesafe ise 925 metre uzaklıktadır. Hastaneye en uzak konumda bulunan yurtlar genellikle Fatih ilçesinin doğu kısmında kalan Mercan Mahallesi sınırı içerisinde kalmaktadır. Çalışmanın ikinci aşamasında ise yükseköğretim yurt binaları ile hastaneler arası rota planları çıkarılmıştır. Bu planlamada ağ analizinde en yakın ulaşım için tek bir hastane seçilmemiş, iki farklı hastanenin yurtlara ulaşımı analizi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca rota üzerinde herhangi bir engel olması durumunda (trafik sıkışıklığı, bina yıkılması vb.) rota değişikliği yapılması sağlanmıştır (Kesik ve ark. 2015).

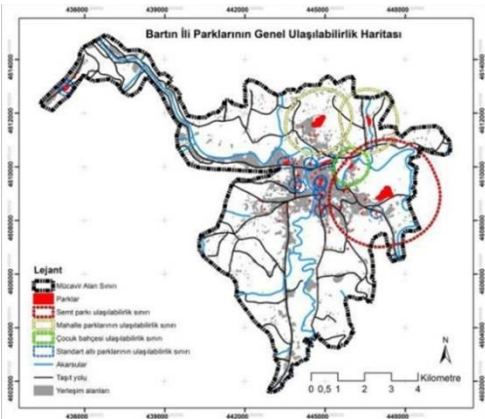
Gökyer ve Bilgili (2014), Bartın ilinde yer alan 93 parkın ulaşılabilirlik analizlerini yapmışlardır. Analizleri yaparken CBS'den yararlanmış olup, ArcGIS (Arc Map 10) kullanmışlardır. 12 adet park için 200 m hizmet yarıçapı kullanarak, ulaşılabilirlik analizi yapmışlardır. Bartın ili semt parkı, mahalle parkı ve çocuk bahçesi ulaşılabilirlik haritası Şekil 6'da, seçilen 6 parkın ulaşılabilirlik haritası ise Şekil 7'de görülmektedir. Bartın ili parklarının genel ulaşılabilirlik haritası da Şekil 8'da görülmektedir. Analiz sonucunda parklara toplamda 213 hektarlık alandan ideal koşullarda ulaşılabilirliğin mümkün olduğu saptanmıştır. Ancak parkların konumlarının ulaşılabilirlik durumları düşünülmeden oluşturulması nedeniyle parkların ulaşılabilirlik alanları çakışmaktadır. Bu da parkların ulaşılabilirlik alanının 213 hektardan 180 hektara düşmesine neden olmuştur.



Şekil 6. Bartın ili semt parkı, mahalle parkı ve çocuk bahçesi ulaşılabilirlik haritası (Gökyer, Bilgili 2014).



Şekil 7. Bartın ili 6 parkın ulaşılabilirlik haritası (Gökyer, Bilgili 2014).



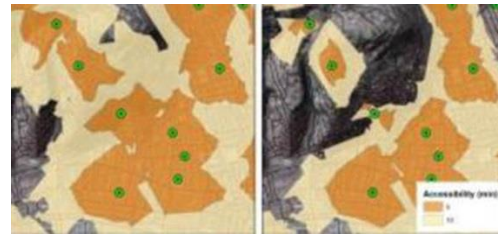
Şekil 8. Bartın ili parklarının genel ulaşılabilirlik haritası (Gökyer, Bilgili 2014)

Gerçek ve Güven (2017)'de yapmış oldukları çalışmalarında; Kocaeli kentinin yoğun kentleşmeye maruz kalmış kentsel yeşil alanlarını incelemişlerdir. Kentsel yeşil alanları; mekânsal dağılım desenleri,

boyutları, işlevsellik ve erişilebilirlik özelliklerine göre CBS kullanarak analiz etmişlerdir. Eğimin etkisine bağlı olarak 5 dk. ve 10 dk.'lık yürüme mesafesindeki parkları haritalandırmışlardır. Resim 9'da Kocaeli kentindeki her bölge için kişi başına düşen yeşil alan miktarının sınıflandırması yapılmıştır. Yetişkin bireylerin saniyede 1,33 m, çocukların ise 1,1 m yol aldıkları; dolayısıyla yetişkinlerin 5 dk.'da 400 m, 10 dk. 'da 800 m yol kat ettikleri varsayımından hareketle park alanlarına ulaşım süresi olarak 5 ve 10 dk. sınır kabul etmişlerdir. Şekil 10'de bireylerin yeşil alanlara erişilebilirlik oranlarına eğimin etkisi dikkate alınmadığı koşulda ve dikkate alındığı koşulda hizmet alanı görülmektedir. Çalışmada erişilebilirliği yüksek ve düşük oyun alanları ayrı ayrı belirlenmiş ve hizmet alanları gösterilmiştir (Şekil 11). Her bölge için yüksek erişilebilirlik oranları da belirtilmiştir (Şekil 12).



Şekil 9. Kocaeli kentindeki her bölge için kişi başına düşen yeşil alan miktarı sınıflandırması



Şekil 10. Erişilebilirlik oranlarına eğimin etkisi yok iken ve erişilebilirlik oranlarına eğimin etkisi var iken

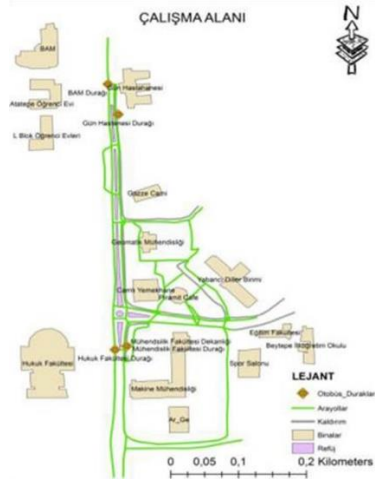


Şekil 11. Erşişilebilirliği yüksek ve düşük oyun alanları için hizmet alanları ve her bölge için erşişilebilirlik grafikleri (Gerçek, Güven 2017)



Şekil 12. Erşişilebilirliği yüksek ve düşük olan parklar için hizmet alanları ve her bölge için erşişilebilirlik grafikleri (Gerçek, Güven 2017)

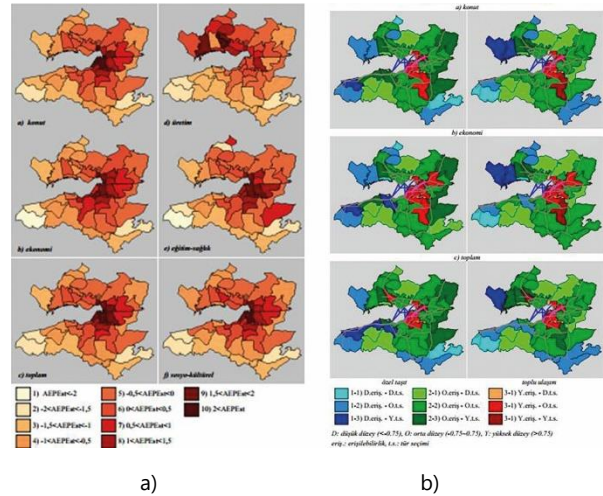
Sönmez ve Aydın'ın (2019)'da yaptıkları çalışmalarında; engelli bireylerin kampüse ulaşımında kullanabilecekleri değişik yolların belirlenmesi ile ilgili çeşitli senaryoların üretilmesi amaçlanmıştır. ArcGIS ağ analiz metodu kullanılarak, Beytepe Alışveriş Merkezi otobüs durağı ile Hukuk Fakültesi durakları arasında Geomatik Mühendisliđi binasına uğranılması şartıyla yol analizleri yapılmıştır (Şekil 13).



Şekil 13. Tüm alternatif yolların gösterildiği çalışma alanı planı (Sönmez, Aydın 2019)

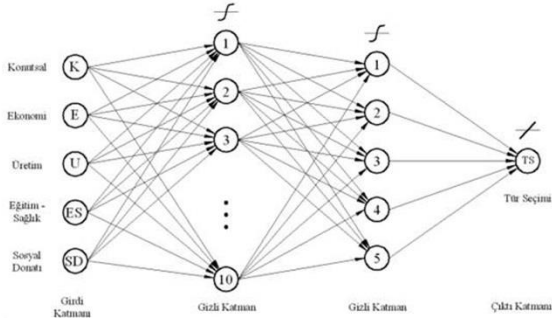
Çeşitli senaryolar değerlendirilerek yeni yol analizleri eklenmiş ve son olarak ArcGIS Server ile kullanıcılara web ortamında sunum için model oluşturulmuştur.

Özuysal (2010) yapmış olduğu çalışmada, erişilebilirlik ölçütünün kentsel yerleşimlerde modellenmesi ve kullanımını incelemiş, ulaşım türü seçiminin kestiriminde erişilebilirlik ölçütünden yararlanma olanaklarını araştırmıştır. Çalışma sürecinde arazi kullanım tiplerine, anket yoluyla halkın ulaşım türü tercihlerine ve maliyetlerine, İzmir kent merkezindeki ağırlıklı arazi kullanım tiplerine bakılmıştır. Ağırlıklı arazi kullanım tipleri olarak karma, konut, ekonomi, üretim, eğitim-sağlık olarak kategorize edilmiştir. İzmir kent merkezi için oransal arazi kullanışı içeren Aktivite Esaslı Potansiyel Erşişilebilirlik (AEPE) ölçütleri dağılımını (Şekil 14 a) ve Fayda Esaslı Potansiyel Erşişilebilirlik (FEPE) ölçütlerini (Şekil 14 b) belirlemişlerdir.



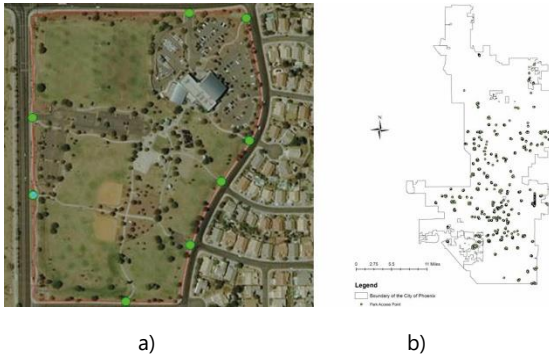
Şekil 14. a) İzmir Aktivite Esaslı Potansiyel Erşişilebilirlik (AEPE), b) İzmir Fayda Esaslı Potansiyel Erşişilebilirlik (FEPE) (Özuysal 2010).

İzmir kentinde gerçekleştirilen bu çalışmada "İleri Beslemeli" ağ yapısı ve "Geri Yayılımlı" öğrenme tekniği kullanılmıştır. İki gizli katmanlı ağ mimarisi tercih edilmiştir. Yapılan deneme yanımlar sonucunda ilk gizli katmanda 10, ikinci gizli katmanda 5 sinir hücresi içeren ağ yapısı (Şekil 15) uygun bulunmuştur (Özuysal 2010).

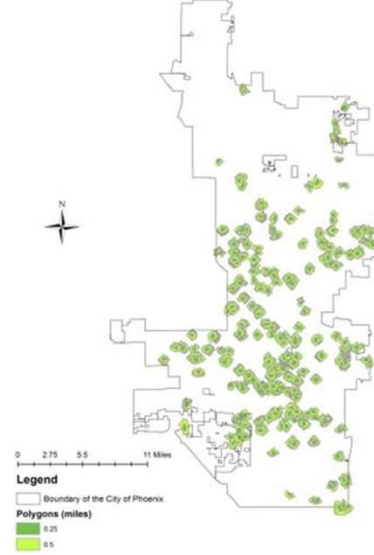


Şekil 15. Çalışmada kullanılan ağ yapısı (Özuysal 2010).

Wai So (2016) yapmış olduğu çalışmada, Arizona'nın Phoenix kentinde yeşil alanlara ulaşılabilirliğin analizinde ağ analizi yöntemini kullanmıştır. Parklara bütün giriş noktaları tek tek işaretlenip, tüm parkların erişilebilirlik haritası çıkarılmış (Şekil 16), hizmet alanları belirlenmiştir (Şekil 17). Yerleşimlerin kamusal yeşil alanlara ortalama uzaklığının 400 m. ile 800 m. arasında değiştiğini tespit etmiştir.



Şekil 16. a) Giriş noktaları işaretlenen parklardan biri, b) Phoenix kentindeki tüm parkların ulaşım noktaları (Wai So 2016).



Şekil 17. Parka giriş noktalarının hizmet ettiği alanların plan üzerinde poligonlar halinde gösterimi (Wai So 2016).

3. Sonuç ve Öneriler

Kentler, antropojenik faaliyetlerin yoğunlaştığı alanlar olmalarının yanı sıra doğal yapı ve sistemleri barındıran, kültürel ve doğal yapıların karşılıklı etkileşimini içeren ekosistemlerdir (Yaman, Doygun 2014). Nüfus artışı ve buna bağlı olarak artan insan gereksinimleri beraberinde, endüstrileşme, iklim değişikliği; doğal ve kültürel peyzaj öğelerine, ekosistemlere ve ekosistemler arasındaki ekolojik süreçlere zarar vermektedir (Demir, Baylan 2017).

Kentlerde yapılan tüm planlama çalışmalarının öncelikli hedefleri arasında doğal yapının korunması, bireylerin her türlü gereksinimlerinin giderilerek yaşam kalitesinin yüksek tutulması ve bu gereksinimlere erişilebilirliğin üst düzeyde olması gelmektedir. Yoğun kent ortamında yaşayan insanların sosyal yönden gelişiminde, psikolojik yönden rahatlamasında ve rekreatif yönden faaliyetlerde bulunmasında açık ve yeşil alanların etkisi oldukça büyüktür (Atlı 2014). Yeşil alanlar, kentsel nüfus yoğunluğu ve ulaşım sistemi ve gelecekteki arazi kullanım kararları ve morfolojik doku açısından kenti biçimlendiren temel dinamik noktalar. Sürdürülebilir kentsel gelişme modeli açısından, Brutland Raporu'nda öngörülen "bugünün ihtiyaçlarını gelecek kuşakların kendi

ihtiyaçlarını karşılayabilme olanaklarından ödün vermeksizin karşılamak" ilkesine paralel yaklaşımla sağlıklı ve yaşanabilir kentsel çevreler oluşturmada ve yaşam kalitesini artırmada yeşil alanlara olan gereksinim açıktır. Yaşam kalitesi yüksek, kimliği olan bir kent için yeşil alanların dengeli dağılımı ve kentsel yeşil alan sistemini oluşturmaları kent insanının fiziksel ve ruhsal gelişimi için önemlidir (Gökkyer, Bilgili 2014).

Kentsel yeşil alanların; trafik akışı ve emisyonları, hava kalitesi, mikro iklim, gürültü, ulaşılabilirlik, ekonomik etki ve sosyal fayda sağlama üzerinde etkileri vardır. Bu etkiler mahalle ölçeğinden, kentsel alanın bütününe hizmet eden farklı yeşil alanlar için kentsel planlamada ve yeşil alan tasarımında değerlendirilmelidir (Ridder ve ark. 2004).

Kamuya ait alanlara bireylerin erişimini ve rahat dolaşımını sağlamak için tüm kullanıcıların, özellikle engelli bireylerin, fiziksel olarak erişilebilirlik gereksinimleri tespit edilerek, kamusal alanlardaki erişilebilirliğin "bütünleştirici" ve "adaletli", yani tüm kullanıcıların gereksinimlerini karşılayan bir şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. (Yaman, Doygun 2014).

Kentsel yeşil alanların erişilebilirliğinin analizi sırasında Coğrafi Bilgi Sistemlerinden "Ağ Analizi" yöntemi kullanılarak en sağlıklı sonucun alınabileceği görülmüştür. Kentsel yeşil alan sistemi planlanmasında, yeşil alanların büyüklüğü, sayısı ve konumu, bölgedeki kentleşme tipi (ışınal, doğrusal, ızgara vb.), mevcut ve planlanan açık alan kullanımları (yeşil alanlar, koruma alanları, cadde-bulvarlar vb.) komşu alanlardaki arazi kullanımları (tarım, orman vb.), yeşil alanların 'etki alanları', nüfusun yapısı ve gelişimi gibi unsurlar dikkate alınmalıdır (Manavoğlu, Ortaçşeme 2007).

Kaynaklar

- Akpınar A (2019). Kentsel yeşil alanların kalitesinin insan sağlığı ve fiziksel aktivitesi üzerindeki etkisinin incelenmesi. Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi ISSN:2146-1880, 20 (1):36-46.
- Aksoy Y, Akpınar A (2011). Yeşil alan kullanımı ve yeşil alan gereksinimi üzerine bir araştırma İstanbul ili Fatih İlçesi örneği, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 10(20):81-96.
- Ekoyapı (2019). Dubai büyük yaya dostu kentsel yeşil alan planlıyor. <https://www.ekoyapidergisi.org/3137-dubai-buyuk-yaya-dostu-kentsel-yesil-alan-planliyor.html>, (Erişim tarihi: 1 Haziran 2019)
- Asakawa S, Yoshida K, Yabe K (2004). Perceptions Of Urban Stream Corridors Within The Greenway System of Sapporo. Landscape and Urban Planning, Japan, 68(2-3): 167–182.
- Atlı M (2014). İstanbul metropoliten alanında kentsel yeşil alanlar ve parkların erişilebilirlik ölçütlerinin değerlendirilmesi: Kadıköy İlçesi örneği. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.
- Bulut Z, Kılıçaslan Ç, Deniz B, Kara B (2010). Kentsel ekosistemlerde sürdürülebilirlik ve açık-yeşil alanlar. 3. Ulusal Karadeniz Ormanlık Kongresi, 4:1484-1493.
- Cohen D A, Ashwood J S, Scott M M, Overton A, Evenson K R, Staten L K (2006). Public parks and physical activity among adolescent girls, 118:1381–1389.
- Cohen D, McKenzie T, Sehgal A, Williamson S, Golinelli D, Lurie N (2007). Contribution of public parks to physical activity, American Journal of Public Health, 97:509–514.
- Demir Z, Kırık Aydemir P, Önem H (2015). Kentsel yeşil alanların Düzce Akçakoca örneğinde ulaşılabilirlik bakımından irdelenmesi. Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi 3:272–282.
- Demir A, Baylan E, (2017). Van kent merkezi ve yakın çevresinde yeşil altyapı bileşenlerinin CBS

- araçları ile tanımlanması. *Strategic Public Management Journal* 9:79-108.
- Doygun H, İltter A A (2007). Kahramanmaraş kentinde mevcut ve öngörülen aktif yeşil alan yeterliliğinin incelenmesi, *Çev.-Kor. Ekoloji*, 17(65):21-27.
- Gerçek D, Güven T (2017). Evaluating the sufficiency, accessibility and integrity of green spaces in urban environments. *Mühendislik Bilimleri Dergisi* 5(2):393-397.
- Geurs K T (2001). Ritsema van Eck JR. Accessibility measures: review and applications.
- Geurs K T, Van Wee B (2004). Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions *Journal of Transport Geography*, 12:127-140.
- Gökkyer E, Bilgili B C (2014). Bartın İli örneğinde yeşil alanların ulaşılabilirliğinin değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi* 15:140-147.
- Grahn P, Stigsdotter U A (2003). Landscape planning and stress. *urban forestry ve urban greening*, 2(1): 1-18.
- Gülhan G (2017). Nazım imar planı geri besleme süreçlerinde erişilebilirlik ölçütlerinin kullanılması: Tekirdağ/Süleymanpaşa örneği. *Artium Dergisi* 5(1):42-60.
- Harrison C, Burgess J, Millward A, Dawe G (1995). Accessible natural greenspace in towns and cities – a review of appropriate size and distance criteria, Peterborough: English Nature Research Reports.
- Karagüler S (2008). İstanbul metropolitan alanındaki imar planlarında uygulanmak üzere, yeşil alanların oluşturulmasında binaların projelendirilmesi safhasına yönelik yeni bir yaklaşım modelinin geliştirilmesi, *Proje İstanbul Araştırma Projesi*, İstanbul, s.34.
- Keleş R (1998). Kentbilim terimleri sözlüğü. İmge Kitabevi, Ankara.
- Kesik O A, Aydınoğlu A Ç, Taştan B (2015). Ağ analizi teknikleri kullanarak afetlerle başa çıkabilmede erişilebilirlik: İstanbul Fatih İlçesi örneği. *Doğu Coğrafya Dergisi* 36:79-94.
- Korkut A, Şişman E, Özyavuz M (2010). Peyzaj mimarlığı. Verda Yayıncılık.
- Korkut A, Kiper T, Üstün Topal T (2017). Kentsel peyzaj tasarımda ekolojik yaklaşımlar. *Artium Dergisi* 5(1):14-26.
- Lachowycz K, Jones A P (2011). Greenspace and obesity: a systematic review of the evidence. *obesity reviews*, 12:183-189.
- Lee I M, Shiroma E, Lobelo F, Puska P, Blair S, Katzmarzyk P (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy, *Lancet*, 380(9838): 219-229.
- Manavoğlu E, Ortaçesme V (2007). Kentsel Yeşil Alan Planlama Stratejileri: Antalya Konyaaltı Bölgesi Örneği. *Uluslararası 18. Kentsel Tasarım ve Uygulamalar Sempozyumu* (28-29 Mayıs 2007), Mimar Sinan Üniversitesi, İstanbul.
- Manavoğlu E, Ortaçesme V (2015). Antalya kenti yeşil alanlarının çok ölçütlü analizi ve planlama stratejilerinin geliştirilmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 28(1):11-19
- Olgun R, Yılmaz T (2019). Kentsel yeşil alan varlığının Niğde kenti örneğinde değerlendirilmesi. *Mediterranean Agricultural Sciences* 32(1):11-20.
- Özuysal M (2010). Şehirselleşimlerde erişilebilirlik ölçütünün modellenmesi ve kullanımı: ulaşım türü seçimi üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Doktora Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Öztürk B (2004). Kentsel açık ve yeşil alan sistemi oluşturulması: Kayseri kent bütünü örneği. *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ridder D K, Adamec V, Banuelos A, Bruse M, Bürger M, Damsgaard O, Dufek J, Hirsch J, Lefebvre Pe´rez-Lacorzan M J D W, Thierry A, Weber J (2004). An integrated methodology to assess the benefits of urban green space. *Science of the total environment*, pp:334-335:489-497.
- Sönmez Z, Aydın C C (2019). Fiziksel engelli bireylerin erişilebilirlik problemi için ağ analizi: Hacettepe Üniversitesi Beytepe

- Kampüsü örneği. Geomatik Dergisi 4(1):58-67.
- Stanners D, Bourdeau P (1995). The urban environment. in: Europe's environment: the dobriş assessment copenhagen, european environment agency, pp. 261-296.
- Schipperijn J, Bentsen P, Troelsen J, Toftager M, Stigsdotter U (2013). Associations between physical activity and characteristics of urban green space, Urban Forestry & Urban Greening, 12:109-116.
- Taylor L M, Leslie E, Plotnikoff R, Owen N, Spence J (2008). associations of perceived community environmental attributes with walking in a population-based sample of adults with type 2 diabetes", Ann. Behav. Med, 35: 170-178.
- Tokuş M (2012). Kentsel yeşil ağlar: İstanbul Sarıyer örneği. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Unal M, Uslu C, Cilek A (2016). GIS-based accessibility analysis for neighbourhood parks: the case of Cukurova district. Journal of Digital LandscapeArchitecture 1:46-56,
- Yaman G, Doygun H (2014). Yeşil alanların kent ekosistemine katkılarının Kahramanmaraş kenti örneğinde incelenmesi. II. Ulusal Akdeniz Orman Ve Çevre Sempozyumu, Isparta, s.252-260.
- Yıldırım V, Aydınoglu A C (2007). An e-enrollment model for public schools in developing countries using GIS", FIG Working Week, Hong Kong.
- Yıldız B (2016). Kamusal alan ve erişilebilirlik kavramları kapsamında Bursa tarihi hanlar bölgesinin irdelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.
- Yomraloğlu T (2000). Coğrafi bilgi sistemleri temel kavramlar ve uygulamalar, İstanbul.
- Yücesu Ö, Korkut A, Kiper T (2017). Kırklareli kent merkezinin açık ve yeşil alanlarının analizi ve bir sistem önerisi. Artium Dergisi 5(2):22-37.
- Wai So S (2016). Urban green space accessibility and environmental justice: a gis-based analysis in the city of Phoenix, Arizona. M.Sc.Thesis, Faculty of the USC Graduate School University of Southern California, California.
- WHO (2019). Global strategy on diet, physical activity and health. <https://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/en/> (Erişim Tarihi :5 Haziran 2019)