



## Yaşlı Dostu Kent Kapsamında Bolu Kent Merkezinde Mahalle Parklarına Mekânsal Erişilebilirliğin Değerlendirilmesine Yönelik Cbs Tabanlı Bir Yaklaşım

Kıymet Pınar KIRKIK AYDEMİR<sup>1\*</sup> Gamze KAZANCI<sup>2</sup> Nihat KARAKUŞ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, İstanbul, Türkiye

<sup>3</sup>Akdeniz Üniversitesi, Serik Gülsün-Süleyman Süral MYO, Park ve Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya, Türkiye

Geliş Tarihi: 08.10.2024

Kabul Tarihi: 29.11.2024

Basım Tarihi: 31.12.2024

Atıf yapmak için: Kırkkık Aydemir, K.P., Kazancı, G. & Karakuş, N. (2024). Yaşlı dostu kent kapsamında bolu kent merkezinde mahalle parklarına mekânsal erişilebilirliğin değerlendirilmesine yönelik Cbs tabanlı bir yaklaşım. *Anadolu Çev. ve Hay. Dergisi*, 9(4), 632-640. <https://doi.org/10.35229/jaes.1563357>  
How to cite: Kırkkık Aydemir, K.P., Kazancı, G. & Karakuş, N. (2024). A GIS-based approach for evaluating spatial accessibility to neighborhood parks in the bolu city center within the scope of age-friendly cit. *J. Anatolian Env. and Anim. Sciences*, 9(4), 632-640. <https://doi.org/10.35229/jaes.1563357>

\*ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1331-1655>  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6344-523X>  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6924-1879>

**\*Sorumlu yazarın:**

Kıymet Pınar KIRKIK AYDEMİR  
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mimarlık  
Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü,  
İstanbul, Türkiye  
✉: [kiymetpinar.aydemir@ibu.edu.tr](mailto:kiymetpinar.aydemir@ibu.edu.tr)

**Öz:** Kentte yaşayanların kentsel yaşam kalitesinin sağlanması ve kentsel yeşil sistemlerden yararlanabilmeleri, her yaş grubunu kapsayan uygun fiziksel ve sosyal ortamların oluşturulması ile mümkündür. Özellikle kentsel yaşam içerisinde hareket kabiliyeti kısıtlı bireyler olarak yaşlıların yeşil alanlara erişilebilirliğinin sağlanmış olması, kamu/toplum yararını savunan yaşlı dostu kentlerin esas amaçlarındadır. Yaşlı dostu kentlerde yaşlıların mahalle ölçeğinde kentsel yeşil alanlara erişilebilirliğini değerlendirmede ana faktör ikamet alanları ile kentsel yeşil alanlar arasındaki yaya yürünebilirlik mesafesidir. Çalışmada, Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) tabanlı network analizi kullanılarak yaşlıların kentsel yeşil alanlara erişilebilirliklerinin mahalle ölçeğinde değerlendirilmesi ve mahallelerin yaşlı dostu mahalle kapsamında sınıflandırılması hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda ilk olarak yeşil alanların erişilebilirliğine dair literatür taramasıyla erişilebilirlik ölçütleri ortaya konulmuş ve kent merkezinde yer alan parklar CBS ortamında sayısallaştırılmıştır. ArcGIS Pro 10.7 yazılımında yapılan network analizi sonucunda yaşlıların parklara erişilebilirlik düzeyleri mekânsal olarak tespit edilmiş ve önem düzeyine göre ağırlıklı puanlandırma yapılarak yaşlı dostu mahalle haritası üretilmiştir. Üretilen haritaya göre, Bolu kent merkezinde erişimi iyi düzeyde olan 20 mahallenin yaşlı dostu mahalle olduğu, 10 mahallenin erişiminin orta ve 13 mahallenin erişiminin zayıf düzeyde olması nedeniyle 23 mahallenin yaşlı dostu mahalle olmadığı sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Yaşlı dostu kent, mekânsal erişilebilirlik, park, yeşil alan, GIS, Bolu.

## A GIS-Based Approach for Evaluating Spatial Accessibility to Neighborhood Parks in the Bolu City Center within the Scope of Age-Friendly City

**Abstract:** Ensuring the quality of urban life for residents and enabling them to benefit from urban green systems, is achievable through the creation of appropriate physical and social environments that cater to all age groups. Specifically, providing access to green spaces for elderly individuals within urban life and often face mobility constraints, is a key objective in cities that advocate for public and societal benefit. In age-friendly cities, the primary factor in evaluating the elderly's accessibility to urban green spaces at the neighborhood scale is the walkability distance between residential areas and these green spaces. This study aims to assess the accessibility of urban green spaces for the elderly at the neighborhood scale using Geographic Information System (GIS)-based network analysis and to classify neighborhoods within the scope of age-friendly neighborhoods. Firstly, accessibility criteria were established through a literature review on green space accessibility, and parks located in the city center were digitized within a GIS environment. Network analysis conducted in ArcGIS Pro spatially determined the levels of accessibility to parks for the elderly, and a weighted scoring system was applied according to the significance of accessibility, resulting in the production of an age-friendly neighborhood map. According to the generated map, 20 neighborhoods in Bolu city center were found to be age-friendly, with good levels of accessibility, while 10 neighborhoods had moderate accessibility and 13 neighborhoods exhibited poor accessibility, leading to the conclusion that 23 neighborhoods were not considered age-friendly.

**\*Corresponding author's:**

Kıymet Pınar KIRKIK AYDEMİR  
Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty  
of Architecture, Department of Urban and  
Regional Planning, İstanbul, Türkiye  
✉: [kiymetpinar.aydemir@ibu.edu.tr](mailto:kiymetpinar.aydemir@ibu.edu.tr)

**Keywords:** Age-friendly city, spatial accessibility, park, green area, GIS, Bolu.

## GİRİŞ

Dünya genelinde ve Türkiye’de özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısı itibari ile nüfusun yaşlanma eğilimi gösterdiği bilinmektedir (İçli, 2017; Pan vd., 2021). Dünya Sağlık Örgütü (WHO)’ne göre 45-59 yaş arası orta yaş, 60-74 yaş arası yaşlılık, 75-89 yaş arası ileri yaşlılık ve 90 yaş ve üstü ihtiyarlık olarak sınıflandırılmaktadır. Genel olarak ise 65 yaş üstü kişiler yaşlı olarak kabul edilmektedir (Caneer vd., 2013). Birleşmiş Milletlerin dünya nüfusuna dair yaptığı tahminlere göre, 2022 yılında dünya nüfusunun 7 milyar 975 milyon 105 bin 156 kişi olması beklenirken, yaşlı nüfusun ise 782 milyon 998 bin 642 kişi olacağı öngörülmüştür. Bu veriler ışığında, dünya nüfusunun %9,8’inin yaşlılardan oluştuğu hesaplanmaktadır. Yaşlı nüfus yaş grubuna göre incelendiğinde, 2017 yılında yaşlı nüfusun %61,6’sının 65-74 yaş grubunda, %29,7’sinin 75-84 yaş grubunda ve %8,6’sının 85 ve daha yukarı yaş grubunda yer aldığı görülürken, 2022 yılında %64,5’inin 65-74 yaş grubunda, %27,7’sinin 75-84 yaş grubunda ve %7,9’unun 85 ve daha yukarı yaş grubunda yer almaktadır (TÜİK, 2023).

Dünya’da ve Türkiye’de yaşlı nüfusun artışı (TUIK (2024), verilerine göre Türkiye’de 2018 yılında 65 yaş ve üzeri yaşlı nüfus 7 milyon 186 bin 204 kişi iken, son beş yıl içinde %21,4 oranında bir artış göstererek, 2023 yılında 8 milyon 722 bin 806 kişiye ulaşmıştır ve yaşlı nüfusun toplam nüfus içindeki oranı ise 2018 yılında %8,8 iken, 2023 yılı itibarıyla %10,2’ye çıkmıştır) ile yaşlı bireylerin kent yaşamına uyumunda yaşanan zorluklar sebebiyle 2005 yılında WHO tarafından “Yaşlı Dostu Kent” kavramı gündeme getirilmiştir (Karakaş, 2021). Amerika’da yapılan bir araştırmada ulaşım mesafesinin uzak olmasından dolayı insanların hobi bahçeleri gibi dış mekan etkinliklerine katılmayı tercih etmedikleri saptanmıştır. Bu durum ulaşım kolaylığının özellikle yaşlı bireylerin kent yaşamına adaptasyonunda önemli bir rol aldığını göstermektedir (Kordon ve Miller, 2023).

Nüfusun önemli bir bölümünü oluşturan yaşlı kişilerin kent yaşamına sorunsuz bir şekilde adapte olması şüphesiz ki yaşamlarındaki mutluluğu artıracaktır. Mutluluk seviyesi artan yaşlı kişilerde kendilerini toplumun önemli bir parçası olarak hissederek yılların kendilerinde oluşturduğu tecrübe ve olgunlukları yeni nesillere daha rahat aktaracaklar ve toplumsal yaşama daha etkin bir şekilde katılabileceklerdir (Arslan ve Ekren, 2017). Yaşlı dostu kentlerde aktif ve sağlıklı yaşlanma ve erişilebilir çevre ihtiyacı sekiz temel başlıkta ele alınmaktadır (WHO, 2015). Gündem 21, 2030 ajandasının 11. hedefinde, özellikle kentlerde savunmasız grupları oluşturan yaşlılar için erişilebilir kentsel yeşil sistem ve kentsel güvenlik konularına değinilmektedir (Bostancı, 2021).

WHO’nun 2010 yılındaki raporunda, yürüme mesafesi kapsamında (fiziksel engellerle sınırlandırılmamış

yol ağları dâhil) doğrusal bir mesafe içindeki yeşil alanların mekânsal erişilebilirliği temel alınmaktadır (WHO, 2010). Yaşlı yetişkinlerin kentsel yeşil alanlara erişim mesafesine ilişkin literatürde çeşitli kabuller yer almaktadır (Tablo 1). Örnek olarak; Azzopardi vd. (2018) yaşlıların yeşil alana yürüme mesafesinin en fazla 1000 m olması gerektiğini belirtmektedir. Apparicio vd. (2008) için konforlu bir şekilde yürünebilirliğin sınırları; 500 m, 1000 m ve 2000 m olarak tanımlanmaktadır. ABD’de yapılan birçok çalışma kapsamında ise 400 m yürüme mesafesinin kentsel yeşil alanlara erişilebilirlik çalışmalarında standart olarak belirtildiği görülmektedir (Lindsey vd., 2001; Nicholls, 2001; Forsyth, 2004; Giles-Corti vd., 2005; Cook, 2005; Wolch vd., 2005; Nielsen ve Hansen, 2007; Boone vd., 2009; Cutts vd., 2009; Norwegian Institute of Public Health, 2009). Bir diğer çalışma olarak Gong vd. (2016) iyi nitelikteki yeşil alan erişilebilirliğini 300-500m arası mesafe olarak değerlendirmektedir (Tablo 1).

Comber vd. (2008), hem yeşil alan büyüklüğü hem de mesafesine ilişkin yaptıkları çalışmada erişilebilir mesafeyi 300 m olarak önermiştir (Grahm ve Stigsdotter, 2003; Comber vd., 2008; Higgs vd., 2012; La Rosa, 2014; Annerstedt vd., 2016). Rekreasyon alanlarının günlük kullanımı için maksimum yürüme mesafesi İskandinav Bakanlar Kurulu tarafından 250-300 m mesafe olarak belirtilmiştir (Annerstedt vd., 2016). Mueller (2017) ve Artmann vd. (2019) ise yaşlı erişilebilirliği için 0-250 m arası hizmet alanları için iyi erişilebilir, 250-500 m arası orta erişilebilir, 500-1000 m arası zayıf erişilebilir (refakatçı ile gidilebilir alan) olarak üç farklı ölçütte ele almıştır (Tablo 1). Benzer şekilde, Türkiye’de İmar Kanunu yönetmeliklerinden biri olan Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliğinde de yeşil alanlara erişim mesafesi olarak 500 metre etki alanı dikkate alınmaktadır (Resmî Gazete, 2014).

**Tablo 1.** Yaşlıların yeşil alanlara erişim mesafeleri

**Table 1.** Access distances of elderly people to green areas

| Yazarlar                      | Çalışma yılı | Yürünebilirlik ölçütleri (m) |
|-------------------------------|--------------|------------------------------|
| Forsyth                       | 2000         | 400                          |
| Lindsey vd.                   | 2001         | 400                          |
| Nicholls                      | 2001         | 400                          |
| Grahm ve Stigsdotter          | 2003         | 300-400                      |
| Cook                          | 2005         | 400                          |
| Giles-Corti vd.               | 2005         | 400                          |
| Wolch vd.                     | 2005         | 400                          |
| Nielsen ve Hansen             | 2007         | 400                          |
| Comber vd.                    | 2008         | 300                          |
| Apparicio vd.                 | 2008         | 500, 1000 ve 2000            |
| Boone vd.                     | 2009         | 400                          |
| Norveç Halk Sağlığı Enstitüsü | 2009         | 400                          |
| Cutts vd.                     | 2009         | 400                          |
| Higgs vd.                     | 2012         | 300-400                      |
| La Rosa                       | 2014         | 300-600                      |
| Türkiye, İlgili Yönetmelik    | 2014         | 500                          |
| Annerstedt vd.                | 2016         | 300                          |
| Gong vd.                      | 2016         | 300-500 arası                |
| Mueller vd.                   | 2017         | 250, 500 ve 1000             |
| Azzopardi                     | 2018         | 1000                         |
| Artmann vd.                   | 2019         | 250, 500 ve 1000             |

İncelenen çalışmaların bir kısmında buffer analizi kullanırken (Handley vd., 2003; Apparicio vd., 2008; Higgs vd., 2012; Yenice, 2012; Bilgili vd., 2018; Dürsun ve Güller, 2019), bir kısmında da network analizi kullanıldığı görülmektedir (Comber vd., 2008; So, 2016; Ünal vd., 2016;

Mueller, 2017; Azzopardi vd., 2018; Du ve Zhang, 2020). Buffer analizi genellikle yakınlık veya mesafe temelli çalışmalarda kullanılırken, ağ analizi ise birbirine bağlı öğelerden oluşan bir ağda hareket, akış veya erişilebilirlik analizleri yapmak için kullanılmaktadır. Her iki ölçüm yönteminde de kullanımla ilgili olan kritik mesafelerin veya eşiklerin ortaya konulması çalışmaların olumlu/olumsuz yanlarını değerlendirme açısından da oldukça önemlidir. Yeşil alan erişilebilirliğini içeren çalışmaların bir kısmında yaşlıların yürüyüş hızında yavaşlama etkisinin olmaması ve rahat yürüyebilmeleri için eğimin %8'in altında olması önerilmektedir (Aldas vd., 2018; Amaya vd., 2022; Tuğluer ve Ekren, 2022). Yapılan çalışmalarda, kullanıcıların tercih ettikleri yollar/güzergahlar her zaman doğrusal olmadığı için network analizinin daha çok tercih edildiği görülmektedir (Neuvonen vd., 2007; Apparicio vd., 2008; Higgs vd., 2012; Koppen vd., 2014; La Rosa, 2014).

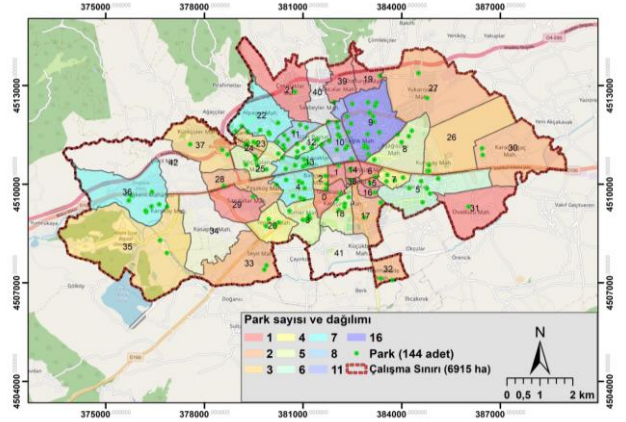
Çalışma kapsamında, yaşlıların kentsel yeşil alanlara erişilebilirliklerinin mahalle ölçeğinde belirlenmesi amacıyla CBS tabanlı network analizi kullanılmış olup, elde edilen erişilebilirlik verilerinin önem düzeyine göre ağırlıklı puanlandırması yapılmıştır. Yaşlı dostu mahalle kapsamında gereklilikler Bolu kent merkezindeki mahalleler üzerinden sınıflandırılarak haritalandırılmıştır.

#### MATERYAL VE METOT

Bolu kent merkezi 6915 ha olup, kent 43 mahalleden oluşmaktadır. Araştırma alanında yüzölçümü bakımından en büyük mahalle Karaköy Mahallesi (748,14 ha) iken en küçük mahalle Büyükcami Mahallesi (7,54 ha). TÜİK (2021) verilerine göre Bolu ili kent merkezi nüfusu 217935 kişidir. Toplam nüfusun 184682'si merkez mahallelerde yaşamakta olup, 33246 kişi merkeze bağlı köylerde yaşamaktadır.

Araştırma kapsamında Bolu kent merkezindeki yaşlıların kentsel yeşil alanlara erişilebilirliğinin network analizi ile tespit edilmesi amaçlandığından, kent merkezindeki yaşlılar tarafından kullanılmakta olan kentsel yeşil alanlar ve yol haritaları araştırmanın ana materyallerini oluşturmaktadır. Bolu ile ilgili yapılmış çalışmalar, kentsel yeşil alan ve park kavramına ilişkin literatür çalışmaları, mahalle haritaları, mahalle nüfusu, Google Earth ve ArcGIS Basemap haritaları da araştırmanın materyalleri arasında yer almaktadır. Bolu ili kent merkezinde yer alan parklara ait nitel veriler Bolu Belediyesinden temin edildikten sonra parkların konumlarını belirlemek için ArcGIS yazılımında nokta veri tabanı oluşturulmuştur. Oluşturulan bu veri tabanında her parkın lokasyonu Google Earth ve ArcGIS Basemap haritaları kullanılarak belirlenmiştir. Haritalardan elde edilemeyen parkların lokasyonları ise arazide konumları alınarak belirlenmiştir. Nokta veri tabanında parkların büyüklükleri ve isimleri gibi öznel verileri

tanımlanırken Bolu Belediyesi'nden temin edilen nitel veriler kullanılmıştır. Çalışma alanındaki parkların mekânsal dağılımları ve mahalle özelinde park sayılarına göre dağılımları Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Çalışma alanı ve parkların mahallere göre mekânsal dağılımı.  
Figure 1. Spatial distribution of study areas and parks by neighborhood.

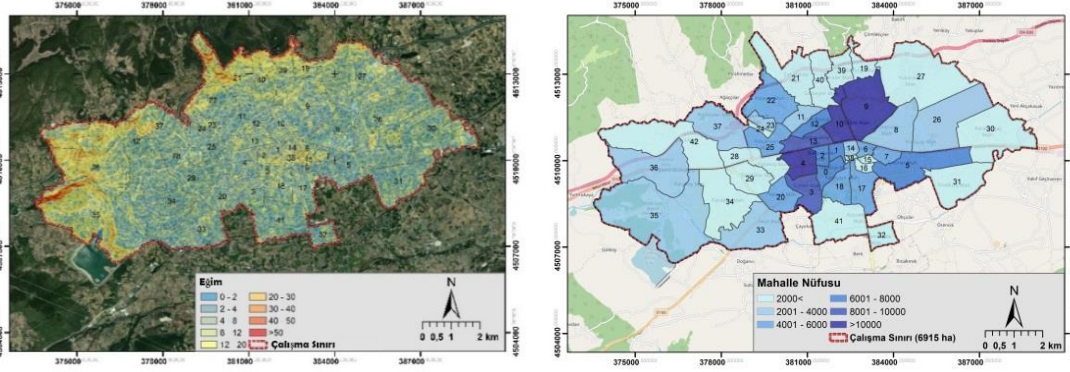
Bolu kent merkezindeki mahallelerde bulunan yeşil alanların yaşlılar tarafından erişilebilirliğinin sorgulandığı çalışmada TÜİK (2021) verilerine göre en yüksek nüfusa sahip olan mahalle Sağlık Mahallesi (24888 kişi) iken en düşük nüfusa sahip mahalle Karacağaç Mahallesi (541 kişi) (Şekil 2b). Mahalle nüfusu, kent merkezindeki mahallelerden çeperdeki mahallelere doğru azalmaktadır.

Yeşil alan erişilebilirliği ile yapılan çalışmalarda araştırmaya derinlik veren diğer bir faktör de arazinin eğim yapısıdır (Wu vd., 2015; Pan vd., 2021). Kuzeyinde ve güneyinde iki büyük dağ şeridi olan Bolu kentinde, dağların yüksek kesimlerindeki düzlüklerin oluşturduğu platolarda eğimin %20-%30'lara ulaştığı dikkat çekmektedir (Şekil 2a). Ancak kent merkezindeki eğim %0-8 arasında olduğundan ve yürüme üzerine olumsuz etki yaratmaması sebebiyle eğim, analizlere bir değişken girdi olarak dâhil edilmemiştir.

Araştırmanın metodu mahalle ölçeğinde yaşlıların kentsel yeşil alanlara erişilebilirlik durumunu ortaya koymak ve yaşlı dostu mahalle haritasını üretebilmek için veri toplama, coğrafi verinin üretilmesi, network analizi ve mahalle erişilebilirliğinin önem düzeyine göre ağırlıklandırılmış puanlandırması yapılarak model geliştirilmesi olmak üzere dört temel adımı içermektedir.

Birinci aşamada, araştırma alanının sınırları belirlenmiş ve mahalle sınırları açık kaynak olan Open Street Map'den temin edilmiştir (URL-1). Kentsel yeşil alanlara ait nitel veriler için Bolu Belediyesi ile görüşme sağlanmış ve kentteki yeşil alanlara ait nitel veriler temin edilmiştir. Mahalle ölçeğinde yaşa göre nüfus verileri ise Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı Kocaeli Bölge Müdürlüğü temin edilmiştir.





Şekil 2a-2b: Bolu kent merkezi eğim yapısı (solda), mahalle nüfusunun dağılımı (sağda).

Figure 2a-2b: Bolu city center slope structure (left), distribution of neighborhood population (right).

İkinci aşamada, kentsel yeşil alanların konumlarının belirlenmesi için CBS ortamında nokta veritabanı WGS\_1984\_UTM\_Zone\_36N koordinat sistemine göre oluşturulmuştur. Google Earth ve ArcGIS Basemap haritalarından yararlanılarak oluşturulan veri tabanında kentsel yeşil alan kapsamında parklar sayısallaştırılmıştır. Sayısal nokta verisi olarak elde edilen parkların öznitelik verileri tanımlanırken Bolu Belediyesi'nden temin edilen nitel veriler kullanılmıştır.

Üçüncü aşamada, kentsel yeşil alanlara ve parklara ait nokta verisi kullanılarak yaşlıların parklara erişilebilirlik ölçütleri literatürden yararlanılarak belirlenmiştir. Bu kapsamda yaşlıların parklara erişiminin belirlenmesinde, Mueller (2017)'in erişilebilirlik ölçütleri referans alınarak 250 m, 250-500m ve 500-1000m arası erişilebilirlik mesafeleri kullanılmıştır. Parkların birbirine yakın olması nedeniyle erişilebilirlik analizi sonucunda elde edilen verilerde aynı lokasyonda birden fazla parkın erişilebilirlik poligonları oluşmuştur. Erişilebilirliğin mekânsal büyüklüğü hesaplanmadan önce aynı lokasyondaki birden fazla olan erişilebilirlik poligonları ArcGIS yazılımında, çalışmanın veri tabanında merge işlemi gerçekleştirilerek tek bir poligona indirgenmiştir. Sonrasında erişilebilirlik ölçütlerine göre mekânsal büyüklükler hesaplanmıştır. Ayrıca analiz sonrası elde edilen verilerin düzeltilmesi yapıldıktan sonra her mahallenin erişilebilirliğinin mekânsal büyüklüğü hesaplanmıştır.

Dördüncü aşamada ise network analizi sonucunda her mahallenin ölçütlere göre erişilebilirliğinin mekânsal büyüklüğü elde edilmiştir. Her mahallenin mekânsal büyüklüğünün farklı olmasından dolayı erişilebilirlik puanında bütünlüğü sağlayabilmek amacıyla ilk olarak mahalle ölçeğinde sınıflandırılan erişilebilirlik alanları, mahalle alanına oranlanmıştır (Eşitlik 1). Elde edilen oran verilerine erişilebilirliğin önem düzeyine göre ağırlıklı puanlandırma yapılmıştır. Bu kapsamda; iyi erişilebilir (0-250 m) alanlar için 3 puan, orta erişilebilir (250-500 m) alanlar için 2 puan, zayıf erişilebilir (500-1000 m) alanlar için 1 puan, erişilebilir olmayan (1000 m üstü) alanlar için 0 puan verilmiştir (Tablo 2).

$$MEO_{x_i} = \frac{MEA_{x_i}}{TMA_x} \times 100 \quad (\text{Eşitlik 1})$$

Eşitlik 1.  $MEO_{x_i}$ : x mahallesindeki i düzeydeki erişilebilirlik oranı,  $MEA_{x_i}$ : x mahallesindeki i düzeydeki erişilebilirlik sınıfı alanı,  $TMA_x$ : x mahalleli toplam mahalle alanı.

Tablo 2. Yaşlıların parklara erişilebilirliğinin mesafelere göre puanlandırılması.

| Erişilebilirlik mesafesi | Erişilebilirlik düzeyi                         | Erişilebilirlik Puanı (EP) |
|--------------------------|--|----------------------------|
| 0<250 m                  | İyi erişilebilir                               | 3                          |
| 250-500 m                | Orta erişilebilir                              | 2                          |
| 500-1000 m               | Zayıf erişilebilir (refakatçi ile gidilebilir) | 1                          |
| >1000 m                  | Erişilebilir değil                             | 0                          |

Mahalle erişilebilirlik puanı, mahalle ölçeğinde her erişilebilirlik sınıfına ait oran ile erişilebilirlik puanının çarpılıp puanların toplamına bölünmesiyle elde edilmiştir (Eşitlik 2). Eşitlik 2'ye göre 0-100 aralığında elde edilen sonuçlar ile mahallelerin yeşil alan erişilebilirlik oranı yüzde cinsinden değerlendirilmiştir. Sonra da mahalle erişilebilirlik puanı CBS ortamında eşit aralık kullanılarak üç farklı düzeyde sınıflandırılarak erişilebilirlik kapsamında yaşlı dostu mahalle haritası oluşturulmuştur.

$$MEP_x = \sum_{i=0}^n \frac{2 MEO_{x_i} EP_i}{i} \quad (\text{Eşitlik 2})$$

Eşitlik 2.  $MEP_x$ : x mahallesindeki erişilebilirlik puanı,  $MEO_{x_i}$ : x mahallesindeki i düzeydeki erişilebilirlik oranı,  $EP_i$ : i düzeydeki erişilebilirlik puanı.

## BULGULAR

Bolu kent merkezi mahalle nüfusu 184682 olup çalışmada yaşlı nüfusun kentsel yeşil alan kapsamında park alanlarına erişilebilirliği sorgulandığından, WHO tarafından "yaşlı nüfus" olarak belirtilen 65 yaş üstü nüfus yoğunluğu Bolu kent merkezinde 14849'dur. 65 yaş altı nüfus popülasyonu 169833 kişidir (TÜİK, 2021) (Tablo 3). 65 yaş üstü yaşlı nüfusun yoğun olduğu mahalleler sırasıyla Sağlık Mahallesi (1524 kişi), Beşkavaklar Mahallesi (953 kişi), Bahçelievler Mahallesi (859 kişi), Tabaklar Mahallesi dir

(800 kişi). Çivril, Büyükcami, Salıbeyler, Sarıcalar ve Küçükberk Mahallelerinde 65 yaş üstü nüfusun yaşamadığı görülmektedir. Kentsel yeşil alan kapsamında, kent

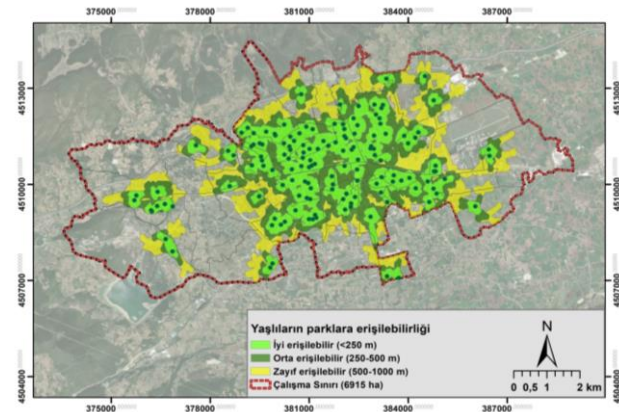
merkezinde 500 m<sup>2</sup> ve üzerinde büyüklüğe sahip 144 park alanı bulunmaktadır (Bolu Belediyesi, 2021). Park alanları dağılımı ve büyüklükleri Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3.** Bolu kent merkezinde mahalle ölçeğinde yaşlı nüfusu, park sayıları ve alanları.

**Table 3.** Elderly population, number of parks and areas on a neighborhood scale in Bolu city center.

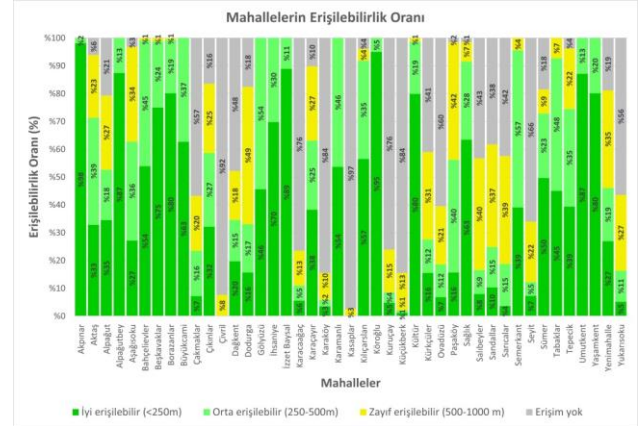
| Mahalle Adı   | 65 yaş üstü nüfus | 65 yaş altı nüfus | Toplam nüfus  | Park sayısı | Park alanı (ha) | Mahalle yerleşim alanı (ha) |
|---------------|-------------------|-------------------|---------------|-------------|-----------------|-----------------------------|
| Akpınar       | 161               | 1408              | 1569          | 1           | 0,08            | 14                          |
| Aktaş         | 515               | 5471              | 5986          | 2           | 0,47            | 116                         |
| Alpağut       | 313               | 4769              | 5082          | 7           | 1,14            | 192                         |
| Alpağutbey    | 283               | 3070              | 3353          | 8           | 1,88            | 64                          |
| Aşağısoku     | 333               | 3016              | 3349          | 5           | 10,89           | 192                         |
| Bahçelievler  | 859               | 6692              | 7551          | 3           | 2,54            | 34                          |
| Beşkavaklar   | 953               | 7667              | 8620          | 7           | 1,68            | 86                          |
| Borazanlar    | 884               | 11680             | 12564         | 7           | 1,31            | 97                          |
| Büyükcami     | 0                 | 347               | 347           | 1           | 0,65            | 8                           |
| Çakmaklar     | 132               | 545               | 677           | 1           | 0,13            | 237                         |
| Çıkınlar      | 487               | 6326              | 6813          | 6           | 2,91            | 254                         |
| Çivril        | 0                 | 482               | 482           | 0           | 0,00            | 401                         |
| Dağkent       | 268               | 2827              | 3095          | 7           | 2,59            | 321                         |
| Dodurga       | 52                | 626               | 678           | 1           | 0,11            | 67                          |
| Gölyüzü       | 341               | 3666              | 4007          | 1           | 0,61            | 27                          |
| İhsaniye      | 341               | 3357              | 3698          | 1           | 0,29            | 25                          |
| İzzet Baysal  | 447               | 7363              | 7810          | 6           | 1,39            | 59                          |
| Karaağaç      | 102               | 434               | 536           | 2           | 0,32            | 348                         |
| Karaçayır     | 618               | 5352              | 5970          | 5           | 7,16            | 92                          |
| Karaköy       | 93                | 4034              | 4127          | 3           | 0,47            | 749                         |
| Karamanlı     | 660               | 5673              | 6333          | 1           | 0,07            | 30                          |
| Kasaplar      | 115               | 439               | 554           | 0           | 0,00            | 291                         |
| <b>TOPLAM</b> | <b>14849</b>      | <b>169833</b>     | <b>184682</b> | <b>144</b>  | <b>52,37</b>    | <b>6915</b>                 |

Tablo 3'te görüldüğü üzere 43 mahalleden oluşan kentte en çok mahalle parkı Sağlık Mahallesi ve Kültür Mahallesindedir. Parklar mekânsal büyüklüğü açısından değerlendirildiğinde, mekânsal büyüklüğü en az olan mahalle Karamanlı Mahallesi (665 m<sup>2</sup>), en fazla olan mahalle Aşağısoku Mahallesidir (108851 m<sup>2</sup>). Kasaplar, Küçükberk ve Salıbeyler Mahallelerinde park alanı yoktur. Akpınar, Gölyüzü, İhsaniye, Karamanlı, Semerkant, Tabaklar, Çakmaklar, Dodurga, Ovadüzü, Sandallar ve Sarıcalar Mahallelerinde 1 adet park alanı mevcuttur. Bolu kentinde, yaşlıların parklara erişilebilirliğinin mekânsal dağılımı Şekil 3'te, erişilebilirlik düzeylerinin mahalle alanına oranlanması Şekil 4'te verilmiştir.



**Şekil 3.** Network analizine göre yaşlıların parklara erişilebilirliğinin mekânsal dağılımı.

**Figure 3.** Spatial distribution of elderly people's accessibility to parks according to network analysis.

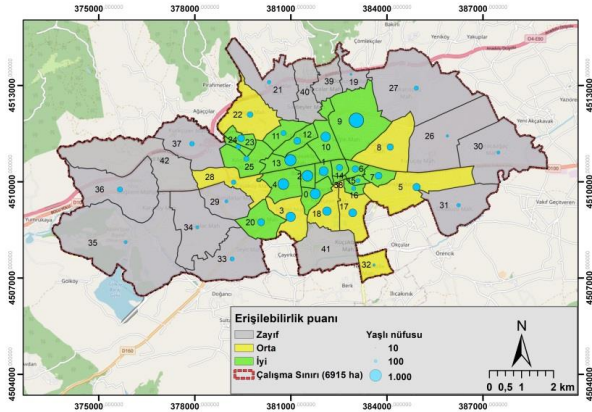


**Şekil 4.** Mahallelere göre yaşlıların parklara erişilebilirlik oranı.

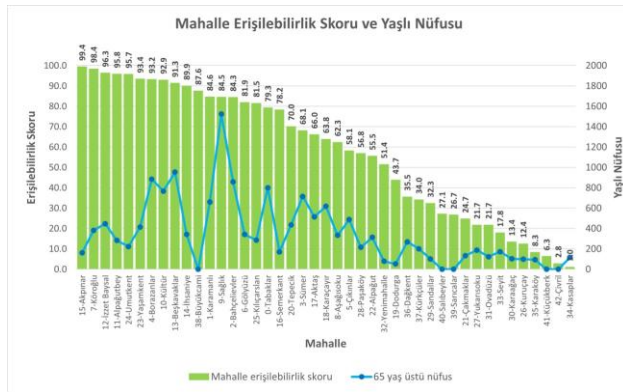
**Figure 4.** Accessibility rate of elderly people to parks by neighborhood.

Bolu kent merkezinde yaşlıların parklara erişimini belirlemek üzere yapılan network analizi sonucunda, kentin %21,21'inde erişimin iyi olduğu, %14,21'inde erişimin orta düzeyde olduğu, %17,24'ünde erişimin zayıf olduğu ve %47,34'ünde erişimin olmadığı tespit edilmiştir. Kentte 16 mahallenin tamamında iyi, orta ve zayıf erişilebilirlik varken, 27 mahallenin tamamında erişilebilirlik bulunmamaktadır. Kentin %35,42'sinde yaşlılar bireysel olarak parklara erişebilirken, %17,24'ünde refakatçi yardımı ile parklara erişebilmektedir. Network analizi sonucuna göre Akpınar Mahallesinin yaşlıların parklara erişilebilirliği açısından en erişilebilir mahalle olduğu, Kasaplar Mahallesinin en erişilemez mahalle olduğu tespit edilmiştir.

Network analizi sonucunda elde edilen üç farklı erişilebilirlik ölçüt (zayıf, orta ve iyi düzeydeki erişilebilirlik) değerlerinin bütüncül değerlendirilebilmesi ve mahallelerin erişilebilirliklerinin birbiriyle kıyaslanabilmesi için geliştirilen model uygulanmıştır. Model uygulanırken, erişilebilirlik verilerinin önem düzeyine göre ağırlıklı puanlandırması yapılarak (Tablo 2) mahalle erişilebilirlik puanı elde edilmiştir. Mahalle erişilebilirlik puanlarının eşit aralıklar kullanılarak sınıflandırılması sonucunda elde edilen yaşlı dostu mahalle haritası, mahalle özelinde yaşlıların parklara erişilebilirlik puanı ve yaşlı nüfusu Şekil 5 ve Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 5. Yaşlı nüfusuna göre parklara erişilebilirliğin mekânsal dağılımı.  
Figure 5. Spatial distribution of accessibility to parks by elderly population.



Şekil 6. Yaşlı dostu mahalle haritası, mahalle özelinde yaşlıların parklara erişilebilirlik puanı ve yaşlı nüfusu.

Figure 6. Age-friendly neighborhood map, accessibility score of elderly people to parks and elderly population specific to the neighborhood.

Çalışma kapsamında oluşturulan modelin uygulanması sonucunda, Bolu kent merkezinde erişimi iyi düzeyde olan 20 mahallenin yaşlı dostu mahalle olduğu, 10 mahallenin erişiminin orta ve 13 mahallenin erişiminin zayıf düzeyde olması nedeniyle 23 mahallenin yaşlı dostu mahalle olmadığı tespit edilmiştir.

Kentin tarihi çekirdeğini oluşturan mahallelerden biri olan Akpınar Mahallesi, kentteki en yüksek erişim puanına (99,4) sahiptir. Kasaplar Mahallesi, kentteki en düşük erişim puanına (1,0) sahiptir. Mahalle içerisinde

erişilebilirliği en düşük olan mahalleler sırasıyla; Kasaplar (1,0), Çivril (2,8), Küçükberk (6,3), Karaköy (8,3), Kuruçay (12,4), Karaağaç (13,4), Seyit (17,8), Ovadüzü (21,7), Yukaisoku (21,7), Çakmaklar (24,7), Sarıcalar (26,7) ve Salıbeyler (27,1)'dir. En küçük yerleşim büyüklüğüne sahip olan Büyükcami Mahallesi (8 ha), kentteki iyi erişime sahip (87,6) mahallelerden biridir. En büyük yerleşim büyüklüğüne sahip olan Karaköy Mahallesi (748 ha) kentteki zayıf erişime sahip (8,3) mahallelerden biridir. İçerisinde en fazla park yer alan Sağlık Mahallesi (16 park), kentteki en fazla yaşlı nüfusun yaşadığı mahalle olmakla birlikte iyi erişim puanına (84,5) sahip mahallelerden biri olmuştur.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bolu kent merkezinde, Network analizini sonucunda mahalle erişilebilirliklerinin farklı çıkmasında, mahallelerdeki parkların homojen dağılmaması ve yol ağının farklılık göstermesi etkili olmuştur. Bu farklılık sonucunda kentin %35,42'sinde yaşlılar bireysel olarak parklara erişebilirken, %17,24'ünde refakatçi yardımı ile parklara erişebilmektedir.

İncelenen örneklerde Mueller (2017)'in Salzburg şehrindeki çalışmasında, yaşlı nüfusunun %48'inin yürüyerek yeşil alana ulaşabildiği, %35'lik yaşlı kesimin tekerlekli sandalye ile ulaşabildiği, %17 yaşlı nüfusunun da araç ile ulaşım sağladığı belirtilmiştir. Mueller (2017) yaşlıların parklara erişilebilirliklerindeki farklılığı dört bölgeye ayırarak yapmış olduğu çalışmasında, bir bölgede düşük nüfus yoğunluğu ve daha yüksek derecede yeşil alan erişim imkânı olması ve kent içerisindeki parkların homojen dağılım göstermemesi ile açıklamıştır. Yine Salzburg'da Artmann vd. (2019)'nin yaptıkları çalışmada, yaşlıların büyük bir kısmının 20-30 dakika yürüme ile yeşil alana ulaşabildiği ve kentte yaşlıların parklara erişiminde 57 saniye ile 4 dakika arasında ulaşılabilirlik farkı yaşandığı belirtilmiştir. Bu farklılık yol ağı ve arazi eğiminin farklı olması ile açıklanmıştır. Bir diğer çalışmada ise Hong-Kong kentinin Kowloon semtinde yeşil alanlara erişim için belirlenen 300-500 m mesafe kapsamında yapılan çalışmada, Kowloon semtinin %10-%30 aralığında parklara erişilebilir özelliğe sahip bir yerleşim yeri olduğu belirtilmiştir.

Bu çalışmada kullanılan Network analizi sonucunda ise üç farklı erişilebilirlik ölçüt (zayıf, orta ve iyi düzeydeki erişilebilirlik) değerlerinin bütüncül değerlendirilebilmesi ve mahallelerin erişilebilirliklerinin birbiriyle kıyaslanabilmesi için geliştirilen model sonucunda, kentin çekirdeğini oluşturan mahallelerden biri olan Akpınar Mahallesinin 99,4 puanla en erişilebilir yaşlı dostu mahalle olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun Akpınar mahallesinin çevresinde yer alan mahallelerdeki



parkların Akpınar Mahalle sınırına yakın olması, mahalle yerleşim alanının küçük olması ve mahalle ulaşım ağının iyi olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kasaplar Mahallesi ise, içerisinde park bulunmayan ancak komşu mahalle parklarına zayıf erişimi olan bir mahalle olduğu için kentteki en düşük erişim puanına (1,0) sahip mahalle olarak tespit edilmiştir. En küçük yerleşim büyüklüğüne sahip olan Büyükcami Mahallesi (8 ha) içerisinde 1 adet park bulunmasına rağmen mahalle alanının küçük olması nedeniyle kentteki iyi erişime sahip (87,6) yaşlı dostu mahallelerden biri olarak tespit edilmiştir. Büyükcami Mahallesi iyi bir erişime sahip olmasına karşın, ticaret merkezi olması sebebiyle mahallede konut amaçlı kullanım genellikle bulunmamakta ve yaşlı nüfus tarafından yerleşim alanı olarak pek tercih edilmemektedir. En büyük yerleşim büyüklüğüne sahip olan Karaköy Mahallesi (748 ha) içerisinde 3 adet park bulunmasına rağmen mahalle içerisinde yerleşim yerinin az olması nedeniyle kentteki zayıf erişime sahip (8,3) mahallelerden biri olduğu tespit edilmiştir. Karaköy mahallesinin küçük bir kısmında yerleşim alanı ve üniversite kampüsü bulunurken, geri kalanı tarım ve orman alanlarından oluşmaktadır. İçerisinde en fazla park yer alan Sağlık Mahallesi (16 park), kentteki en fazla yaşlı nüfusun yaşadığı mahalle olmakla birlikte iyi erişim puanına (84,5) sahip yaşlı dostu mahallelerden biri olarak tespit edilmiştir. Oluşturulan modelde mahalle puanlarının farklı çıkmasında, mahallelerin büyüklükleri, içerisindeki ve çevresindeki erişilebilir mesafede yer alan park sayıları ve mahalle büyüklüklerinin farklılık göstermesi etkili olmuştur.

Kentin oluşturulan modele göre bütüncül değerlendirilmesi sonucunda, yaşlılar için parklara erişimi iyi düzeyde olan 20 mahallenin yaşlı dostu mahalle olduğu, 10 mahallenin erişiminin orta düzeyde ve 13 mahallenin erişiminin zayıf düzeyde olması nedeniyle 23 mahallenin yaşlı dostu mahalle olmadığı sonucuna varılmıştır. Bunun temel sebebi kent merkezini oluşturan mahallelerin toplam alan büyüklüğünün planlanmış mahallelere nazaran düşük olması ve kentin etaplar halinde genişlemesi sonucu park alanları ve sayılarının sınırlı olmasıdır. Kentin tarihi çekirdeğini oluşturan mahalleler hem toplam mahalle alanı olarak hem de park sayısı olarak düşük olmasına karşın, bu mahallelerin sınıra yakın komşu mahallerde bulunan park alanları sebebiyle erişim puanları yüksektir. 1955'te onaylanan ilk imar planı sonrası gelişen Borazanlar, Beşkavaklar, Kılıçarslan, Sağlık ve Kültür Mahalleleri planlı yerleşim alanları olmaları sebebi ile gerek park alanları açısından gerekse de park erişilebilirliği açısından avantajlı mahallelerdir. Bu mahallelerdeki yaşlı nüfus yoğunluğu diğer mahallelerden daha yüksektir. Kentin kuzeybatısında gelişen Yaşamkent ve Umutkent Mahallelerinin de park alanı büyüklüğü ile yaşlı nüfus

doğru orantılı bir şekilde birbirini etkilemekte ve her iki mahallenin de erişim puanı iyi düzeydedir. Kent genelinde planlanmış mahalleler hem park alanı büyüklüğü hem de hizmet erişilebilirliğinin iyi olması nedeniyle yaşlı dostu mahalleler olmaktadır.

Sonuç olarak yaşlı bireylerin gündelik yaşamında sağlıklı ve güvenli bir şekilde hareket edebilmeleri için yeşil alan erişilebilirliği yüksek, katılımcı ortamda sosyalleşmeyi artıran mekânsal çözümlere ihtiyaç vardır. Bolu kentinin kentsel yeşil alanlara erişilebilirlik açısından yaşlı dostu kent olabilmesi için; kentte erişilebilirliğin düşük olduğu mahallelerde yeni parkların yapılması, yeni parkların konumlandırılmasının kullanıcıların parklara erişmek için kullanacağı yol ağı dikkate alınarak planlanması gerekmektedir. Ayrıca, mekânsal yasal dayanaklar geliştirilmeli ve bunlar politik normlar ile uygulamaya aktarılmalıdır. Çalışmada kullanılan model, Bolu'da yaşlı erişilebilirliği konusunda üç farklı erişilebilirlik ölçütü üzerinden yapılan bir dizi hesaplamaların tek bir sonuca indirgenmesine olanak sağlamakta, mahalle ölçeğinde yeşil alan erişilebilirliğinin önem düzeylerini dikkate almaktadır. Çalışmada geliştirilen modelin, farklı konudaki araştırmacılar ve yerel yönetimler için yaşlı dostu kentte yeşil alan varlığı ve erişilebilirliği açısından örnek bir model teşkil etmesi beklenmektedir.

## KAYNAKLAR

- Aldas, D., Reyes, J., Morales, L., Pazmiño, P., Núñez, J. & Toaza, B. (2018).** *Impacts Analysis towards a Sustainable Urban Public Transport System*. In *ICORES*, 38-46.
- Amaya, V., Moulart, T., Gwiazdzinski, L. & Vuillerme, N. (2022).** Assessing and qualifying neighborhood walkability for older adults: construction and initial testing of a multivariate spatial accessibility model. *International journal of environmental research and public health*, *19*(3), 1808.
- Annerstedt van den Bosch, M., Mudu, P., Uscila, V., Barrdahl, M., Kulinkina, A., Staatsen, B. & Egorov, A.I. (2016).** Development of an urban green space indicator and the public health rationale. *Scandinavian journal of public health*, *44*(2), 159-167.
- Apparicio, P., Abdelmajid, M., Riva, M. & Shearmur, R. (2008).** Comparing alternative approaches to measuring the geographical accessibility of urban health services: Distance types and aggregation-error issues. *International journal of health geographics*, *7*(1), 1-14.

- Arslan, M. ve Ekren, E. (2017).** Yaşlı Kişilerin Sağlığı ve Etkinlikleri için Terapi Bahçeleri. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 361-373
- Artmann, M., Kohler, M., Meinel, G., Gan, J. & Ioja, I. C. (2019).** How smart growth and green infrastructure can mutually support each other-A conceptual framework for compact and green cities. *Ecological Indicators*, 96, 10-22.fnich
- Azzopardi, J. (2018).** *Effect of distance measures and feature representations on distance-based accessibility measures.* Master Thesis in Geographical Information Science.
- Bilgili B. C., Gökçer E., Özyavuz M., Çorbacı, Ö.L., (2018).** Peyzaj tasarımında coğrafi bilgi sistemleri kullanımının değerlendirilmesi: Çankırı Karatekin Üniversite yerleşkesi örneği. *Düzce Üniversitesi Ormancılık Dergisi*, 14, 1-17.
- Bolu Belediyesi.( 2021).** Bolu Kenti 1/25000 Nazım İmar Planı ve Park Alanları, (Erişim tarihi: 22.05.2021).
- Boone, C., Geoffrey B., Morgan G. & Chona S. (2009).** Parks and People: An Environmental Justice Inquiry in Baltimore, Maryland. *Annals of the Association of American Geographers*, 99, (4), 767-787.
- Bostancı, S. (2021).** “Yerel Gündem 21'den Yerel Gündem 2030'a Geçiş Ne Tür Yenilikler Getiriyor?” What kind of innovations brings from Local Agenda 21 to 2030? *Journal of Emerging Economies and Policy*, 6(1), 114-123.
- Caner, Ö.C., Gözün, G., Hilwah, A., Gökçek, M., Arslan, D. & Basan, N.M. (2013).** *Yaşlı dostu şehirler: Kavramsal çerçeve ve örneklerle değerlendirmeler.* Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara.
- Comber, A., Chris B. & Edmunf, G. (2008).** Using a GIS-based network analysis to determine urban greenspace accessibility for different ethnic and religious groups. *Landscape and Urban Planning*, 86, 103-114.
- Cook, E. (2005).** SLIDES: The Trust for Public Land: Conserving Land for People.
- Cutts, B.B., Darby, K.J., Boone, C.G. & Brewis, A. (2009).** City structure, obesity, and environmental justice: An integrated analysis of physical and social barriers to walkable streets and park access. *Social science & medicine*, 69(9), 1314-1322.
- Du, M. & Zhang, X. (2020).** Urban Greening: A new paradox of economic or social sustainability? *Land Use Policy*, 92, 104487.
- Dursun, D. & Güller, C. (2019).** Çocuk ve Kentsel Mekan İlişkisi: Erzurum'da Çocuk Oyun Alanlarının Erişilebilirlik ve Alansal Yeterlilik Analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(1), 11-27.
- Forsyth, T. (2004).** *Critical political ecology: the politics of environmental science.* Routledge.
- Giles-Corti, B., Broomhall, M.H., Knuiaman, M., Collins, C., Douglas, K., Ng, K. & Donovan, R.J. (2005).** Increasing walking: How important is distance to, attractiveness, and size of public open space? *American Journal of Preventive Medicine*, 28(2), 169-176.
- Gong, F., Zheng, Z. C. & Ng, E. (2016).** Modeling elders accessibility to urban green space in high density cities: A case study of Hong Kong. *Procedia Environmental Sciences*, 36, 90-97.
- Grahn, P. ve Stigsdotter, U. A. (2003).** Landscape planning and stress. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2(1), 1-18.
- Handley, J., Paulet, S., Slinn,P., Barber, A. & Jones, C. (2003).** “Providing Accessible Natural Greenspace in Towns and Cities: A Practical Guide to Assessing the Resource and Implementing Local Standarts for Provision. <http://www.english.nature.org.uk/pubs/publication/pdf/Accessgreenspace.pdf>
- Higgs, G., Fry, R. & Langford, M. (2012).** Investigating the implications of using alternative GIS-based techniques to measure accessibility to green space. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 39(2), 326-343.
- İçli, G. (2017).** Yavaşlayan Kentler ve Yaşlılar. *Yaşlı Sorunları Araştırma Dergisi*, 10(2), 67-75.
- Karakaş, N., Deniz, S., Bentli, R. & Erten, B. (2023).** Quality of life and associated factors among oldest-old in Turkey. *Activities, Adaptation & Aging*, 47(4), 446-460.
- Koppen, G., Sang, Å.O. & Tveit, M.S. (2014).** Managing the potential for outdoor recreation: Adequate mapping and measuring of accessibility to urban recreational landscapes. *Urban forestry & Urban greening*, 13(1), 71-83.
- Kordon, S. & Miller, P. (2023).** People's Reasons not to Participate in Community Gardens in Disadvantaged Neighborhoods of Roanoke, Virginia. *Artgrid- Journal of Architecture Engineering and Fine Arts*, 5(2), 110-125.
- La Rosa, D. (2014).** Accessibility to greenspaces: GIS based indicators for sustainable planning in a dense urban context. *Ecological Indicators*, 42, 122-134.
- Lindsey, G., Maraj, M., & Kuan, S. (2001).** Access, equity, and urban greenways: An exploratory



- investigation. *The Professional Geographer*, **53**(3), 332-346.
- Mueller, C., Beyel, S. & Klein, U. (2017)**. Barrier-free accessibility of facilities of the local general interest and space attractiveness for seniors. GIS-based demographic impact analysis and cartographic representations to gain insight. *Kartogr*, **67**, 202-209.
- Neuvonen, M., Sievänen, T., Tönnes, S. & Koskela, T. (2007)**. Access to green areas and the frequency of visits—A case study in Helsinki. *Urban Forestry & Urban Greening*, **6**(4), 235-247.
- Nicholls, S. (2001)**. Measuring the accessibility and equity of public parks: A case study using GIS. *Managing leisure*, **6**(4), 201-219.
- Nielsen, T.S. & Hansen, K.B. (2007)**. Do green areas affect health? Results from a Danish survey on the use of green areas and health indicators. *Health & place*, **13**(4), 839-850.
- Norwegian Institute of Public Health. (2009)**. Miljø og helse - en forskningsbasert kunnskapsbase (Environment and Health - A Research-based Knowledge Base).
- Pan, H., Liu, Y. & Chen, Y. (2021)**. The health effect of perceived built environment on depression of elders people in rural China: Moderation by income. *Health & Social Care in the Community*, **29**(1), 185-193.
- Resmi Gazete. (2014)**. Mekansal Planlar Yapım Yönetmeliği, Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/06/20140614-2.htm> (Erişim tarihi:22.08.2024 )
- So, S.W. (2016)**. *Urban green space accessibility and environmental justice: A gis-based analysis in the city of Phoenix*. Doctoral Dissertation, Arizona University of Southern California.
- Tuğluer, M. & Ekren, E. (2022)**. Kentsel açık yeşil alanların engelliler için evrensel standartlar kılavuzu kapsamında değerlendirilmesi: Kahramanmaraş Engelliler Sevgi Parkı Örneği, *Turkish Journal of Forest Science*, **6**(2), 588-603.
- TÜİK. (2023)**. Dünyadaki Yaşlı Nüfusu, Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Istatistiklerle-Yaslilar-2022-49667#:~:text=Birle%C5%9Fmi%C5%9F%20Milletler%20d%C3%BCnya%20n%C3%BCfus%20tahminlerine,8'ini%20ya%C5%9F%C4%B1%20n%C3%BCfus%20olu%C5%9Fturdu>. (Erişim tarihi: 25.09.2024).
- TÜİK. (2024)**. Türkiye'deki Yaşlı Nüfusu, Erişim Adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Istatistiklerle-Yaslilar-2023-53710#:~:text=T%C3%9C%C4%B0K%20Kuru>
- [msal&text=Ya%C5%9F%C4%B1%20n%C3%BCfus%20olarak%20kabul%20edilen,10%2C2'y e%20y%C3%BCkseldi](https://www.cumhuriyet.com.tr/amp/turkiye/bolunen-mutlu-2nci-il-oldu-1977088). (Erişim tarihi: 21.08.2024 )
- TÜİK. (2021)**. Türkiye İstatistik Kurumu Bolu İli Demografik verileri. (Erişim tarihi: 22.05.2021)
- URL 1:** <https://www.cumhuriyet.com.tr/amp/turkiye/bolunen-mutlu-2nci-il-oldu-1977088> (Erişim tarihi: 21.08.2024)
- Ünal, M., Uslu, C. & Cilek, A. (2016)**. GIS-based accessibility analysis for neighbourhood parks: the case of Cukurova district. *Journal of Digital Landscape Architecture*, **1**, 46-56.
- WHO. (2010)**. Parma declaration on environment and health. In: *Fifth Ministerial Conference on Environment and Health, Parma, Italy, 10-12 March 2010*. Copenhagen.
- WHO. (2015)**. *Measuring the agefriendliness of cities: a guide to using core indicators*. WHO, Geneva
- Wolch, J., Wilson, J.P. & Fehrenbach, J. (2005)**. Parks and park funding in Los Angeles: An equity-mapping analysis. *Urban geography*, **26**(1), 4-35.
- Wu, Y.T., Prina, A.M., Jones, A., Matthews, F.E., Brayne, C. & Cfas, M. (2015)**. Older people, the natural environment and common mental disorders: cross-sectional results from the Cognitive Function and Ageing Study. *BMJ open*, **5**(9), Article e007936.
- Yenice, M.S. (2012)**. Kentsel yeşil alanlar için mekânsal yeterlilik ve erişebilirlik analizi; Burdur örneği, Türkiye. *Turkish Journal of Forestry*, **13**(1), 41-47.