



ISSN 1304-8120 | e-ISSN 2149-2786

Araştırma Makalesi * Research Article

Gaziantep'te Sağlık Hizmetlerine Erişim: Mekânsal Analiz ve Stratejik Öneriler Access to Health Services in Gaziantep: Spatial Analysis and Strategic Recommendations

Erdal ÇELİK

Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı

erdclck.ec@gmail.com

Orcid ID: 0000-0002-9443-9350

Öz: Kentleşme ve hızlı nüfus artışı, sağlık hizmetlerine erişimi zorlaştırarak toplumsal eşitsizliğe neden olmaktadır. Hastanelerin konumu, nüfus özellikleri ve ulaşım sistemleri gibi etmenler, bireylerin sağlık hizmetlerine erişimini etkileyen temel unsurlardır. Sanayi faaliyetlerinin de etkisiyle göç alan bir kent olan Gaziantep, sağlık tesislerinin yetersiz ve düzensiz dağıldığı bir kent olmuştur. Bu çalışmada, Gaziantep şehir merkezinde toplumun sağlık hizmetlerine erişim durumunu değerlendirmek amacıyla çeşitli mekânsal analiz teknikleri ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılmıştır. Çalışmada, Network analizi kullanılarak mahallelerin en yakın hastaneye ulaşım süresi ve mesafesi tespit edilmiş, Gravity Model (Çekim Modeli) kullanılarak hastanelerin mahallelere olan çekim gücü hesaplanmıştır. Bunlara ek olarak Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ile mahallelerin hastanelere erişim özellikleri değerlendirilmiş ve K-Means kümeleme algoritması ile yeni hastane lokasyonları önerilmiştir. Çalışmada, hastanelerin mevcut lokasyonlarının şehir merkezi dışındaki mahallelerin dezavantajlı durumda olduğu tespit edilmiştir. Başta Beykent, Gaziler, Çamlıtepe ve Belkız mahallelerinde hastane erişiminde kısıtlamalar vardır. Bu kapsamda, hastane erişiminde zorluk yaşayan bölgeler için yeni hastane lokasyonları önerilmiştir. Çalışma, adil sağlık hizmetlerinin sağlanabilmesi için sağlık yatırımlarının mekânsal planlama ile yönlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Çalışmanın sağlık politikası yapıcılarının stratejik karar alma süreçlerine katkı sağlaması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: CBS, mekansal analiz, network analiz, AHP, çekim modeli.

Abstract: Urbanization and rapid population growth make access to health services difficult and cause social inequality. Factors such as the location of hospitals, population characteristics, and transportation systems are the main factors affecting individuals' access to health services. Gaziantep, a city that receives migration due to industrial activities, has become a city where health facilities are inadequate and unevenly distributed. In this study, various spatial analysis techniques and Geographic Information Systems (GIS) were used to evaluate the status of the society to health services in the Gaziantep city center. In the study, the transportation time and distance of the neighborhoods to the nearest hospital were determined using Network Analysis, and the gravity model was used to calculate the attraction power of the hospitals to the neighborhoods. In addition, the access characteristics of the neighborhoods to hospitals were evaluated with the Analytical Hierarchy Process (AHP), and new hospital locations were suggested with the K-Means clustering algorithm. In the study, it was determined that the current locations of the hospitals were disadvantageous in the neighborhoods outside the city center. There are restrictions on hospital access, especially in the Beykent, Gaziler, Çamlıtepe, and Belkız neighborhoods. In this context, new hospital locations have been proposed for regions with difficulty accessing hospitals. The study reveals that health investments should be directed toward spatial planning to provide equitable health services. It is expected that the study will contribute to the strategic decision-making processes of health policymakers.

Keywords: GIS, spatial analysis, network analysis, AHP, gravity model.

Geliş Tarihi:20.02.2025

Kabul Tarihi:29.08.2025

Yayın Tarihi:31.08.2025

Atıf: Çelik, E. (2025). Gaziantep'te sağlık hizmetlerine erişim: mekânsal analiz ve stratejik öneriler. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 22(2), 931-947. Doi: 10.33437/ksusbdt.1643822

GİRİŞ

Bireylerin sağlık hizmetlerine erişimi, toplum sağlığı ve yaşam kalitesi üzerinde temel belirleyicilerinden biridir. Coğrafi konum, sosyo-ekonomik durum, ulaşım altyapısı ve sağlık tesislerinin mekânsal dağılımı gibi birçok faktör bireyin sağlık hizmetlerinden etkin bir şekilde faydalanmasını etkilemektedir (Penchansky & Thomas, 1981). Coğrafi erişilebilirlik faktörü, bireylerin sağlık hizmetlerine ulaşabilme kapasitesini doğrudan etkilediğinden sağlık erişimi açısından en önemli faktör olarak kabul edilir (Guagliardo, 2004). Özellikle kırsal alanlarda yaşayanlar için mesafe ve ulaşım sorunu, etkin sağlık hizmetinin alınmasını kısıtlamaktadır (Delamater vd., 2012).

Günümüzde, sağlık hizmetlerinden faydalanma düzeyini değerlendirmek amacı ile coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ve mekânsal analiz teknikleri sıkça kullanılmaktadır (Higgs, 2009). Bu teknikler, hastanelerin mekânsal dağılımını, eksik hizmet alanlarını ve sağlık hizmetlerindeki eşitsizlikleri analiz etmek amacıyla uygulanmaktadır (Guagliardo, 2004). Coğrafi erişilebilirlik, zaman ve mesafe temelli erişim olmak üzere iki şekilde ele alınmaktadır. Mesafe temelli erişimde hastanelerin nüfus merkezlerine olan uzaklığı dikkate alınırken zaman temelli erişimde, ulaşım ağına bağlı olarak değişen seyahat süresi dikkate alınır (Delamater vd., 2012).

Sağlık hizmetlerine erişim adaletsizliği, özellikle kırsal alanlarda önemli bir sorun oluşturmaktadır (Kaya, 2024). Bu sorun kentsel alanda hastanelerin mekânsal dağılışının dengeli olmamasından kaynaklı bölgesel eşitsizliklere yol açmaktadır (Kwan, 2012). Yoğun nüfus alanlarını oluşturan kentsel alanlar hastane erişimi konusunda avantajlı durumda iken nüfus yoğunluğunun az ve dağınık bir yapıda olduğu kırsal alanlar dezavantajlı durumda kalmaktadır. Kırsal alanların sağlık hizmetlerine erişim adaletsizliği, Türkiye’de yapılmış çalışmalarda da aynı sonucu ortaya koymaktadır (Kara & Egresi, 2013). Hastanelerin kuruluş yeri, sadece etkin sağlık hizmeti sunmak için değil, aynı zamanda ulaşım süresini de en aza indirmek, acil müdahale ihtimalini arttırmak ve sağlık maliyetini azaltmak için de kritik öneme sahiptir (Delamater vd., 2012). Özellikle artan nüfus, kentleşme ve sağlık hizmetlerine olan talebin çeşitlenmesi, hastane konumlandırma süreçlerini daha önemli hale getirmektedir (Messina vd., 2006).

Bu çalışmada, Gaziantep şehir merkezinde bulunan hastanelerin yer seçiminin analiz edilmesi amaçlanmaktadır. Çalışma kapsamında, sağlık hizmetlerine erişimde oluşan coğrafi eşitsizliklerin tespit edilmesi, hastanelerin erişilebilirlik açısından değerlendirilmesi merkez mahalleler ve nüfusun hastanelere erişim düzeyinin belirlenmesi ve hastane merkezi önerileri ele alınmaktadır. Çalışmanın Gaziantep’te sağlık politikalarının geliştirilmesi hususunda önemli katkılar sunması hedeflenmektedir.

LİTERATÜR

Sağlık hizmetlerine erişim, demografik, sosyo-ekonomik ve coğrafi faktörlere bağlı olarak farklılık gösterebilen karmaşık bir olgudur. Sağlık hizmetlerine erişim konusunda literatürde çeşitli analiz yöntemleri kullanılmıştır. Bu yöntemler, mekânsal erişilebilirlik analizi, çok kriterli karar verme ve optimizasyon, zaman ve mesafe temelli erişim analizleri ve sosyo-demografik ve algı temelli erişim analizleri olmak üzere dört gruba ayrılmıştır (Tablo 1).

Mekânsal erişilebilirlik analizi, sağlık hizmetlerine ulaşma konusunda coğrafyanın etkisini anlamak için kullanılan yöntemlerden biridir. Tepki Süresi (response time) Erişilebilirliği ve Kayan Yakalama Alanı (floating catchment area) yöntemleri, bir hastanenin belirli mesafede veya bir zaman dilimi içinde kaç kişiye hizmet sunabildiğini analiz eder. Ağ Tabanlı CBS Analizi (Network-Based GIS Analysis) hastalar için en yakın hastane için en kısa veya en uygun yol seçeneklerini belirlerken Coğrafi Ağırlıklı Regresyon (Geographically Weighted Regression), hastanelere erişimde sosyo-ekonomik ve coğrafi değişkenleri modelleyerek bölgesel farklılıkları belirler. Bu yöntemlerin kullanıldığı çalışmalarda, sağlık tesislerine erişimde coğrafi kısıtlamaların hastalar üzerindeki etkisi (Yerramilli ve Fonseca, 2014), CBS yöntemleriyle farklı erişim ölçütlerini karşılaştırmıştır (Masoodi ve Rahimzadeh, 2015). Paez ve diğerleri (2010) çalışmasında, Montreal Adası’nda sağlık hizmetlerine erişilebilirlik konusunu irdelerken Comber ve diğerleri (2011) ise hastane hizmetlerine erişim hususunda mekânsal farklılıkların belirlenmesine analiz etmişlerdir.

Hastanelerin konumlandırılması ve erişilebilirliğini arttırmak amacı ile Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (Fuzzy AHP) ve Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) gibi çok kriterli karar verme yöntemleri sıkça

kullanılır. Bu analizlerde, birden fazla değişken (örneğin nüfus miktarı, nüfus yoğunluğu, ulaşım ağları, hastane kapasitesi ve sağlık ihtiyacı) kullanılarak en uygun hastane yeri tespitinde oldukça etkili sonuçlar sunar. Bu yöntemleri kullanan Aydın (2009) ve İnce ve diğerleri (2016), Ankara ve İstanbul'daki hastane konumlarının en uygun noktalarını belirlemeye çalışmışlardır. Macharia ve diğerleri (2024) çalışması, farklı mekânsal analiz tekniklerini karşılaştırarak hastane erişimini değerlendirirken Aydın ve diğerleri (2009), Fuzzy AHP ile belirsizliklerin daha iyi modellenebileceğini ortaya koymuştur.

En yakın veya seçilen hastane arasındaki mesafe farklılıklarının tespiti için kullanılan Seyahat Mesafesi Analizi (Travel Distance Analysis) (Dang ve Bennett, 2023), hastaneye ulaşımın alternatif yollarını değerlendiren, Raster ve Ağ Analizi (Raster and Network Analysis) (Delamater ve diğerleri, 2012) ve erişilebilirliği haritalandırmak için kullanan CBS Tabanlı Mekânsal Analizi (GIS-Based Spatial Analysis) (Kara ve Egresi, 2013), birçok çalışmada kullanılmıştır.

Mesafe ve zaman faktörlerinin yanı sıra, demografik ve sosyo-ekonomik faktörler sağlık kuruluşlarına erişimde önemli role sahiptir. Bu kapsamda Coğrafi-Demografik Analizi (Geodemographic Analysis), nüfus özelliklerini ve dağılımını sağlık kurumlarına erişimi değerlendirir (Maláková, 2022), Saha Araştırmaları (Field Survey) ile bireylerin sağlık hizmetlerine erişim konusundaki algılarını ortaya koymaya yardımcı olur (Paköz & Yüzer, 2014).

Tablo 1. Sağlık hizmetlerine erişim konusunda en çok kullanılan metotlar

Analiz	Kullanılan Metotlar	Tanım	Örnek Yayınlar
Mekânsal Erişilebilirlik Analizi	Kayan Yakalama Alanı (FCA) Tepki Süresi (RT) Erişilebilirliği Kümülatif Fırsatlar Ölçümü Ağ Tabanlı CBS Analizi Coğrafi Ağırlıklı Regresyon (GWR)	Sağlık erişimini, coğrafya, sosyo-ekonomik durum ve algılar arasındaki bağlantıyı inceleyerek analiz eder	Yerramilli & Fonseca (2014); Masoodi & Rahimzadeh (2015); Paez vd. (2010); Comber vd. (2011)
Çok Kriterli Karar Verme ve Optimizasyon	Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci Karşılaştırmalı CBS Modellemesi	Optimum hastane yeri seçimi için kullanılır	Aydın vd. (2009); Aydın (2009); Macharia vd. (2024); İnce vd. (2016)
Zaman ve Mesafe Temelli Erişim Analizleri	Seyahat Mesafesi Analizi Raster ve Ağ Analizi CBS Tabanlı Mekânsal Analiz	En yakın ve seçilen sağlık hizmeti sağlayıcıları arasındaki seyahat mesafesi farklarını inceler.	Bennett (2023); Kara & Egresi (2013); Delamater vd. (2012)
Sosyo-Demografik ve Algı Temelli Erişim Analizleri	Coğrafi-Demografik Analiz Saha Araştırması	Demografik faktörlere dayalı sağlık hizmeti erişilebilirliğinin analizi.	Maláková (2022); Paköz & Yüzer (2014)

Mekânsal erişilebilirlik analizi, sağlık hizmetlerine ulaşma konusunda coğrafyanın etkisini anlamak için kullanılan yöntemlerden biridir. Tepki Süresi (response time) Erişilebilirliği ve Kayan Yakalama Alanı (floating catchment area) yöntemleri, bir hastanenin belirli mesafede veya bir zaman dilimi içinde kaç kişiye hizmet sunabildiğini analiz eder. Ağ Tabanlı CBS Analizi (Network-Based GIS Analysis) hastalar için en yakın hastane için en kısa veya en uygun yol seçeneklerini belirlerken Coğrafi Ağırlıklı Regresyon (Geographically Weighted Regression), hastanelere erişimde sosyo-ekonomik ve coğrafi değişkenleri modelleyerek bölgesel farklılıkları belirler. Bu yöntemlerin kullanıldığı çalışmalarda, sağlık tesislerine erişimde coğrafi kısıtlamaların hastalar üzerindeki etkisi (Yerramilli ve Fonseca, 2014), CBS yöntemleriyle farklı erişim ölçütlerini karşılaştırmıştır (Masoodi ve Rahimzadeh, 2015). Paez vd. (2010) çalışmasında, Montreal Adası'nda sağlık hizmetlerine erişilebilirlik konusunu irdelerken Comber ve diğerleri (2011) ise hastane hizmetlerine erişim hususunda mekânsal farklılıkların belirlenmesine analiz etmişlerdir.

Hastanelerin konumlandırılması ve erişilebilirliğini arttırmak amacı ile Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (Fuzzy AHP) ve Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) gibi çok kriterli karar verme yöntemleri sıkça kullanılır. Bu analizlerde, birden fazla değişken (örneğin nüfus miktarı, nüfus yoğunluğu, ulaşım ağları,

taşımaktadır. Çalışma sahası olarak Gaziantep şehir merkezi olarak belirlenmiştir. Merkez ilçeleri oluşturan Şahinbey 'in nüfusu 946 bin, Şehitkamil ilçesinin nüfusu ise 888 bin'dir. Çalışma alanında merkez mahalle olarak kabul edilebilecek 145 mahalle dikkate alınmıştır (Tablo 2). Diğer mahalleler kırsal mahalle olarak kabul edilmiştir. Bu kapsamda kalan nüfus miktarı 1.648.272 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 2. Çalışma alanı kapsamındaki merkez mahalleler

Şahinbey İlçesi Mahalleleri								
Küçükkızıllıhisar	Tekstilkent	Suyabatmaz	Narlıtepe	Binevler	Gazitepe	Alibaba	Akkent	Fırat
Öğretmenevleri	Yukarıbayır	Cumhuriyet	Güzelvadi	Fidanlık	Osmanlı	Kepenek	Çağdaş	Barak
Abdülhamid Han	Bülbülzade	Gümüştekin	Aydınababa	Beyazlar	Karataş	Kozluca	Kıbrıs	İnönü
Nuripazarbaşı	Yeşilevler	İbn-i Sina	Karayılan	Kavaklık	Alleben	Savcılı	Ünaldı	Onur
Kahvelipınar	Kurbanbaba	Bağlarbaşı	Malazgirt	Bekirbey	Şahveli	Çamlıca	Boyacı	Ulaş
Bahçelievler	23 Nisan M.	Sarısalkım	Yeşilyurt	Mavikent	Alaybey	Düztepe	Hoşgör	Cabi
Sultan Selim	Perilikaya	Yeşilkent	Yamaçtepe	Bozoklar	Karagöz	Saçaklı	Güneş	Bey
Cengiz Topel	Serinevler	75. Yıl M.	Bayramlı	Beydilli	Yazıcık	Şenyurt	Deniz	
Ertuğrulgazi	Dumlupınar	Güneykent	Şahinbey	Türktepe	Akbulut	Geylani	Konak	
Mimar Sinan	Türkmenler	60. Yıl M.	Yeditepe	Yavuzlar	Ocaklar	Çamtepe	Akyol	
25 Aralık M.	Kılınçoğlu	Kolejtepe	İstiklal	Selçuklu	Üçoklar	Beştepe	Vatan	
Şehitkamil İlçesi Mahalleleri								
Selahattin Eyyubi	Karacaoğlu	Mücahitler	8 Şubat M.	İbrahimli	Gazikent	Mevlana	Sanayi	Sam
Başpınar OSB	Beylerbeyi	Değirmicik	Çamlıtepe	29 Ekim M.	Çıksorut	Taşlıca	Boyno	Sacır
15 Temmuz M.	Merveşehir	Sarıgüllük	Fıstıklık	Alpaslan	Kayadibi	Atatürk	Dülük	
Karacaoğlu	Pir Sultan	Seyrantepe	Karşıyaka	Selimiye	Hacıbaba	Göllüce	Göktürk	
Eyüplü Baba	Sancaktepe	Şirinevler	Öğümsöğüt	Pancarlı	Beykent	Yaprak	Burak	
Onat Kutlar	Güvenevler	Eyüpsultan	Osmangazi	Batıkent	Gaziler	Belkız	Umut	

Gaziantep şehir merkezinde sağlık hizmeti kamu ve özel hastanelerce sunulmakta olup, hastaneler mekânsal dağılım açısından dengeli bir dağılım göstermemektedir. Kamu (devlet) hastanesi statüsünde bulunan 6 hastane bulunmaktadır. Bunlar; Gaziantep Şehir Hastanesi, 25 Aralık Devlet Hastanesi, Dr. Ersin Arslan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Şehitkamil Devlet Hastanesi, Abdulkadir Yüksel Devlet Hastanesi ve Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi (Şahinbey Araştırma ve Uygulama) Hastanesi'dir. Bu devlet hastaneleri dışında Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hastanesi kapsamında 3 hastane bulunmaktadır. Bunlar, Cengiz Gökçek Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hastanesi, Gaziantep Çocuk Hastanesi, Gaziantep Üniversitesi Çocuk Hastanesi'dir. Kamu hastanelerinin yanı sıra özel sektöre ait birçok hastane hizmet sunmaktadır. Özel MT Amerikan Hastanesi, Medical Point Gaziantep Hastanesi, Sani Konukoğlu Hastanesi, NCR International Hospital, Anka Hastanesi, Hayat Hastanesi, Deva Hastanesi, Tam-Med Hastanesi, Hatem Hastanesi, Sevgi Hastanesi, Düztepe Yaşam Hastanesi, Anadolu Şifa Hastanesi, Sultan Hospital, Defa Life Hospital, Bossan Hospital belli başlı hastaneler arasındadır.

YÖNTEM

Çalışmada Gaziantep şehir merkezinde bulunan hastanelerin lokasyonu ve kapasite oranları analiz edilmiştir. Mahalle bazında hastaneye erişim değerlendirilerek, yeni hastane lokasyonu için çeşitli mekânsal analiz ve çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılmıştır. Gaziantep şehir merkezinde bulunan mahallelerin 2023 yılı Türkiye İstatistik Kurumu nüfus verileri, hastane yatak sayıları, hastane ve mahallelerin merkezi koordinat verilerinin kullanıldığı çalışmada Network Analizi, Çekim Modeli (Gravity Model), Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), K-Means kümeleme algoritması ve kullanılmıştır. Farklı analiz yöntemlerinin kullanımı sayesinde mahallelerin hastaneye erişimi konusunda avantajlı veya dezavantajlı olma durumunu tespit edilmesiyle ileride kurulacak hastane lokasyonları için stratejik önerilerin geliştirilmesine destek olmaktadır. Çalışmada kullanılan veriler ve uygulanan yöntemler aşağıda ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Mahalle Uzaklık Ağırlığı (W_m): Mahallenin, en yakın hastaneye olan mesafesi ters orantılı olacak şekilde ağırlıklandırılır:

Hastane Kapasitesi (C_h): Hastanenin yatak sayısına bağlı bir ağırlık oluşturulur:

$$C_h = \frac{\text{Hastane Yatak Sayısı}}{\text{Hastaneye Bağlı Mahalle Nüfusu}}$$

Hastanenin nüfusuna oranla yatak sayısı daha yüksekse, kapasitesi daha uygun kabul edilir.

İhtiyaç Katsayısı (N_i): Mahalle nüfusunun etkisini de dengelemek için mahalle nüfusu ile mahalle uzaklık ağırlığı ile hesaplanır.

$$N_i = \text{Mahalle Nüfusu} \times W_m$$

İhtiyaç Skoru: Her mahalle için hesaplanan bu ağırlıklar, yatak kapasitesiyle birleştirilerek mahallelerin hastane ihtiyacına göre sıralanması yapılabilir:

$$\text{İhtiyaç Skoru} = \frac{N_i}{C_h}$$

Network Analizi

Network analizi, belirlenen konuma erişimini yol ağlarını kullanarak gerçeğe yakın mesafe ve süre hesaplamaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yazılımı ve web tabanlı servislerden OpenRouteServis (ORS) kullanılarak API üzerinden en kısa yol mesafe ve süre hesaplaması yapılmıştır. Bu analiz, gerçek ulaşım alt yapısını kullandığı için sağlık hizmetlerine erişim noktasında daha gerçekçi sonuçlar üretmektedir (Gerber vd., 2019).

Çekim Modeli (Gravity Model)

Çekim modeli, hastanelerin mahallelere olan çekim gücünü belirleme konusunda güçlü bir yaklaşım olarak kabul edilir (Stacherl & Sauzet, 2023). Bu model, hastane kapasitesi ve mahalle-hastane mesafesine dayalı olarak mahallelere erişim analizlerinin tespit edilmesinde kullanılır.

$$P_{mh} = \frac{C_h}{W_{mh}^\beta}$$

P_{mh} = Mahalle i 'den hastane j 'ye olan çekim veya erişim oranı.

C_h = Hastane kapasitesi (yatak sayısı).

W_{mh} = Mahalle i 'den hastane j 'ye olan mesafe.

β = Mesafenin etkisini belirleyen parametre (Yatak Sayısı).

Bu modelde her mahalle ve hastane çifti için çekim oranı tespit edilir. Daha sonra her bir mahallenin her hastane için aldığı çekim oranı toplanarak toplam çekim gücü tespit edilir. Bu analiz sonucunda her mahalle için tespit edilen çekim gücü mahallenin sağlık hizmetlerine erişim düzeyini ortaya koyar. Çekim gücü yüksek mahalleler sağlık hizmetlerine erişim konusunda avantajlı bölgeler kabul edilirken çekim gücü düşük mahalleler ise sağlık hizmetlerine erişim hususunda dezavantajlı bölgeler olarak kabul edilir.

AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci)

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), çok kriterli karar verme yöntemlerinden biridir. Yeni bir hastane lokasyonu belirlemek için, mahallelerin sağlık hizmetlerine erişim durumu belirli kriterlere göre değerlendirilerek sıralanır. AHP yönteminde kriterlerin ağırlıkları belirlenir, normalize edilir ve her mahalle için toplam skor hesaplanır.

Bu yöntemde kullanılan değişkenlerin ağırlıkları belirlendikten sonra veriler normalize edilir.

Değişkenlerin ağırlıkları:

En Yakın Hastaneye Uzaklık: %40

Mahalle Nüfusu: %30

Hastane Kapasitesi: %20

Erişim Süresi: %10

Formül:

$$AHP_{\text{skor}} = (W_1 \times C_1) + (W_2 \times C_2) + (W_3 \times C_3) + (W_4 \times C_4)$$

Burada: W_1, W_2, W_3, W_4 = Kriterlerin ağırlıkları,

C_1, C_2, C_3, C_4 = Normalize edilmiş mahalle kriter değerlerini ifade eder.

Ağırlıklar ile birlikte formül:

$$AHP_{\text{skor}} = (0.4 \times \text{En Yakın Hastane}) + (0.3 \times \text{Nüfus}) + (0.2 \times \text{Hastane Kapasitesi}) + (0.1 \times \text{Erişim Süresi})$$

Hesaplanan AHP skorları dikkate alınarak mahalleler sıralanır. Analizde en yüksek AHP skoru olan mahalle yeni kurulacak hastane için en uygun mahalle olarak kabul edilir. En yüksek AHP skoruna sahip ikinci ve üçüncü mahalleler ise ilk sıradaki mahalleye alternatif lokasyon olarak kabul edilir (Pecchia et. al., 2011).

K-Means Kümeleme Algoritması

K-Means kümeleme algoritması, coğrafi koordinatları temel alarak mahalleleri belirli kümelere ayırır ve her kümenin merkezi olarak yeni hastane lokasyonlarını belirler (Haraty et. al., 2015). Kümeleme sürecinde aşağıdaki formüller kullanılmıştır:

Kümeleme işlemi için giriş verisi olarak yüksek ihtiyaç skoru olan mahallelerin koordinatları (enlem, boylam) kullanılmıştır:

$$X = \{(lat_1, lon_1), (lat_2, lon_2), \dots, (lat_n, lon_n)\}$$

Formülde: X kümesi, yüksek ihtiyaç skoruna sahip mahallelerin koordinatlarını temsil eder. lat_i ve lon_i , i mahallesinin enlem ve boylam değerlerini ifade eder. Küme merkezlerinin başlangıç değerlerinin seçilmesi sürecinde ilk olarak, K adet küme merkezi rastgele seçilir. Bizim çalışmamızda K=2 ve K=3 olduğu için ikili ve üçlü başlangıç küme merkezi (C_1, C_2, C_3 ,) rastgele mahalle koordinatlarından seçilir:

$$d(x_i, C_k) = \sqrt{(lat_i - lat_{ck})^2 + (lon_i - lon_{ck})^2}$$

Formülde: $d(x_i, C_k)$, i. Mahallenin k. küme merkezine olan mesafesi, $lat_i - lat_{ck}$, i. Mahallenin enlem ve boylam koordinatları, $lon_i - lon_{ck}$, k. Küme merkezinin koordinatlarıdır. Mahalleler, en kısa mesafeye sahip küme merkezine dahil edilir:

$$\text{Cluster}(x_i) = \arg \min_k d(x_i, C_k)$$

Kümeler oluşturulduktan sonra güncel küme merkezileri tespit edilir.

$$C_k^{(\text{new})} = \left(\frac{1}{|S_k|} \sum_{x_i \in S_k} Lat_i, \frac{1}{|S_k|} \sum_{x_i \in S_k} Lon_i \right)$$

$C_k^{(\text{new})}$, k. Kümenin güncellenmiş merkezini, S_k , k. Kümeye atanmış mahalleleri kümesini, $|S_k|$, k. Kümeye atananmış mahallelerin toplam sayısını ifade eder. Adım 3 ve 4 tekrar edilerek mahallelerin en yakın küme merkezine atanması ve yeni küme merkezlerinin hesaplanması sağlanır. Küme merkezleri değişmemeye başlayınca veya belirli bir iterasyon sonrası durunca işlem tamamlanır. Küme merkezinin sabitlendiği lokasyon ihtiyaç kümesinin merkezi kabul edilir. Kurulacak hastane merkezi için lokasyon önerisi olarak kabul edilir.

BULGULAR

Bireyin sağlık hizmetlerine erişiminin kolaylaştırması, yaşam kalitesini arttırdığı gibi sağlık sisteminin etkin bir siteme sahip olmasında kritik bir faktördür. Araştırma kapsamında kullanılan analizler, hastanelerin mevcut kapasitesini, yatak başına düşen kişi sayılarını ve bölgesel sağlık hizmetlerine erişimi dikkate alarak değerlendirmiştir. Bulgular, Gaziantep şehir merkezinde sağlık hizmetlerine erişimde yaşanan coğrafi eşitsizlikleri ortaya koymakta ve yeni sağlık yatırımları için stratejik öneriler sunmaktadır.

Gaziantep, hızla büyüyen nüfusu ve artan sağlık hizmetleri ihtiyacı ile dikkat çeken bir şehirdir. Mevcut hastanelerin kapasite kullanım oranlarının belirlenmesi, bölgesel sağlık hizmetlerinin ne ölçüde yeterli olduğunu anlamak açısından büyük önem taşımaktadır. Gaziantep şehir merkezinde faaliyet gösteren kamu (devlet) hastanelerinin yanı sıra özel hastaneler de hizmet sunmaktadır. Özel hastanelerin ücretli olması, ekonomik geliri nispeten yüksek bireyler tarafından tercih edilmektedir. Tedavi ücretleri düşük gelirli bireylerin özel hastanelerden hizmet almasını kısıtlayan bir faktördür. Çalışmada özel hastanelerin dağılışı etki alanı devlet hastanelerinin dağılışını ve etki alanını desteklemek için kullanılmıştır. Nüfusun tümüne hitap edebilecek eşitlikçi bir yaklaşımla hizmet sunan devlet hastanelerinin dağılımının incelenmesi esas amaçtır.

Gaziantep'te devlet hastanelerinin özellikleri dikkate alındığında, kapasite oranı en yüksek olan hastane Gaziantep Şehir Hastanesi'dir. 1875 yatak kapasitesi ile hizmet vermekte olan hastane Gaziantep'in en büyük hastanesidir. Bu hastaneyi 1026 yatak kapasitesi ile Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi takip etmektedir. Dr. Ersin Arslan Eğitim Araştırma Hastanesi 450 yatak kapasitesine sahiptir. 25 Aralık Devlet Hastanesi 350, Abdulkadir Yüksel Devlet Hastanesi 340 ve Şehitkamil Devlet Hastanesi 300 yatak kapasitesine sahiptir (Tablo 3).

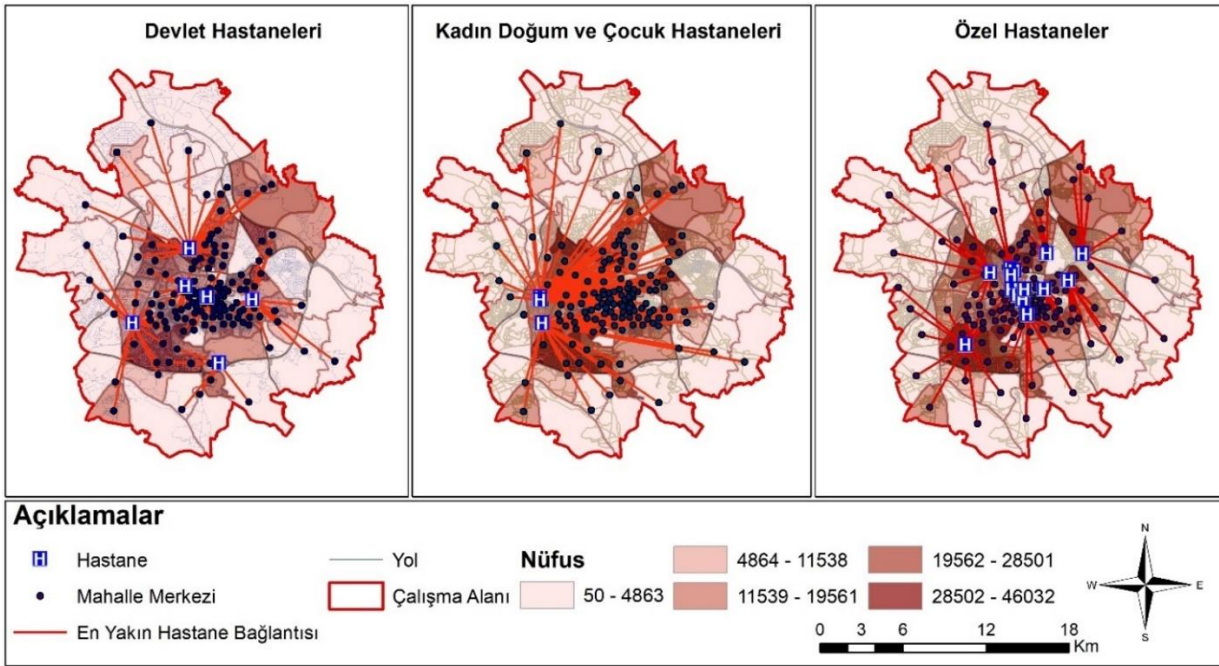
Tablo 3. Gaziantep şehir merkezinde bulunan devlet hastaneleri ve özellikleri

Hastane	En Yakın Hastane Kapsamındaki Nüfus	Yatak Sayısı	Yatak Başına Düşen Kişi
25 Aralık Devlet Hastanesi	211148	350	603
Abdulkadir Yüksel Devlet Hastanesi	372944	340	1096
Dr. Ersin Arslan Eğitim ve Araştırma Hastanesi	247200	450	549
Gaziantep Şehir Hastanesi	143300	1875	76
Tıp Fakültesi Hastanesi	267704	1026	260
Şehitkamil Devlet Hastanesi	405976	330	1230

Mahalle merkezi koordinatları baz alınarak her bir mahalle için en yakın hastane tespit edilmiştir. Devlet hastaneleri içerisinde mahallelere dolayısı ile en çok nüfusa yakın konumda olan hastane Şehitkamil Devlet Hastanesi olmuştur. Toplam nüfusun %24,6'sına en yakın hastane durumunda olan Şehitkamil Devlet Hastanesi aynı zamanda yatak sayısı en az hastane durumundadır. Hastaneye yaklaşık 406 bin kişinin erişim sağlayabileceği ilk hastanenin yatak başına düşen kişi sayısı ise 1230 olarak tespit edilmiştir. Bu hastaneyi, nüfusun %22,6'sına en yakın hastane olan Abdulkadir Yüksel Hastanesi takip etmektedir. 373 bin kişinin ilk erişim noktasında olan hastanede yatak başına 1096 kişi düşmektedir. Bunu nüfusun %16,2'sine en yakın durumda olan Tıp Fakültesi Hastanesi, %15 ile Dr. Ersin Arslan EAH., %12,8 ile 25 Aralık Devlet Hastanesi ve yalnızca nüfusun %8,7'sine en yakın olan durumda olan Gaziantep Şehir Hastanesi takip etmektedir. Yatak sayısı en yüksek olan hastane yaklaşık 144 bin bireye en yakın hastane durumundadır.

Genel olarak değerlendirildiğinde şehrin dış çeperinde kurulmuş olan Şehir Hastanesi dışında kalan, şehir merkezinde bulunan diğer hastanelerin kişi başına düşen yatak sayısı diğer hastanelere kıyasla düşük olduğu gözlemlenmektedir.

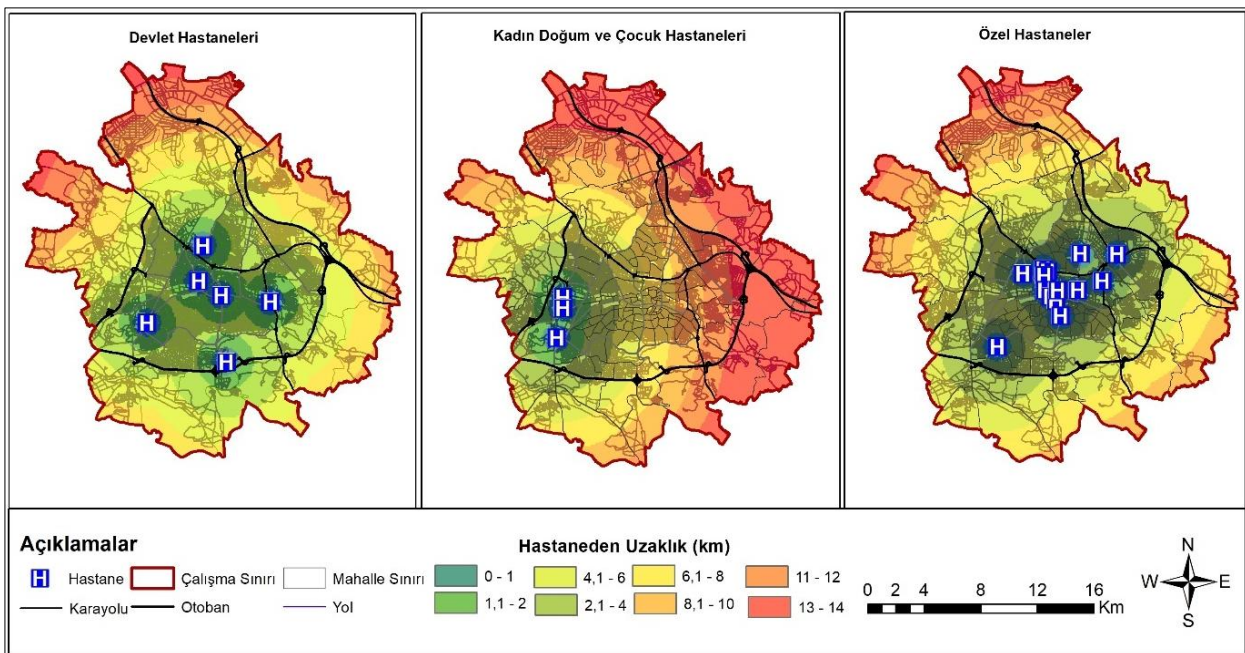
Hastaneye erişim, bireylerin yaşadıkları mahalle ile en yakın konumda bulunan hastane arasındaki ulaşım süresi ve mesafe ile doğru ilişkilidir. Gaziantep'te şehir merkezinde hastanelerin dağılışı dengeli olmadığından bazı mahallelerin sağlık hizmetlerine erişimi kolayken bazı mahallerde sağlık hizmetine erişim oldukça zaman almaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Gaziantep'te hizmet veren mahalle ve en yakın hastaneyi gösteren harita

Devlet hastanelerinin coğrafi dağılışı incelendiğinde, merkez mahallelerin ulaşım konusunda avantajlı olduğu görülmektedir. Hastaneye ulaşım konusunda dezavantajlı durumda olan mahalleler Gaziantep'in kuzey ve kuzeybatısında bulunan mahallelerdir. Kadın Doğum ve Çocuk Hastaneleri şehrin batısında konumlanmıştır. Bu durum nüfusun hastaneye erişim hususunda eşit olmadığını göstermektedir. Şehrin doğusunda bulunan mahalleler, özellikle Beykent, Gaziler, Sam, Başpınar OSB, Fıstıklık, Alpaslan, Burak, Belkis mahalleleri, dezavantajlı durumdadır. Özel Hastaneler ise genelde şehir merkezinde yoğunlaşma gösterse de kamu hastanelerine göre daha dengeli bir dağılışı gösterdiği gözlemlenmektedir.

İki nokta arasındaki mesafenin ölçümü birçok yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin bir tanesi de iki nokta arasında en kısa yoldan doğrusal uzanan çizgi olarak ifade edilen Öklid mesafesidir. Bu analiz yapılırken yer şekilleri, şehir planı, yol ağı, trafik akışı gibi doğal ve yapay engellerin bazıları dikkate alınmadan mesafe ölçümü yapılır. Bu hesaplama yöntemi genel bir fikir verse de mesafe ve süre hesaplamasında yanıltıcı sonuçlar verebilmektedir (Şekil 3).



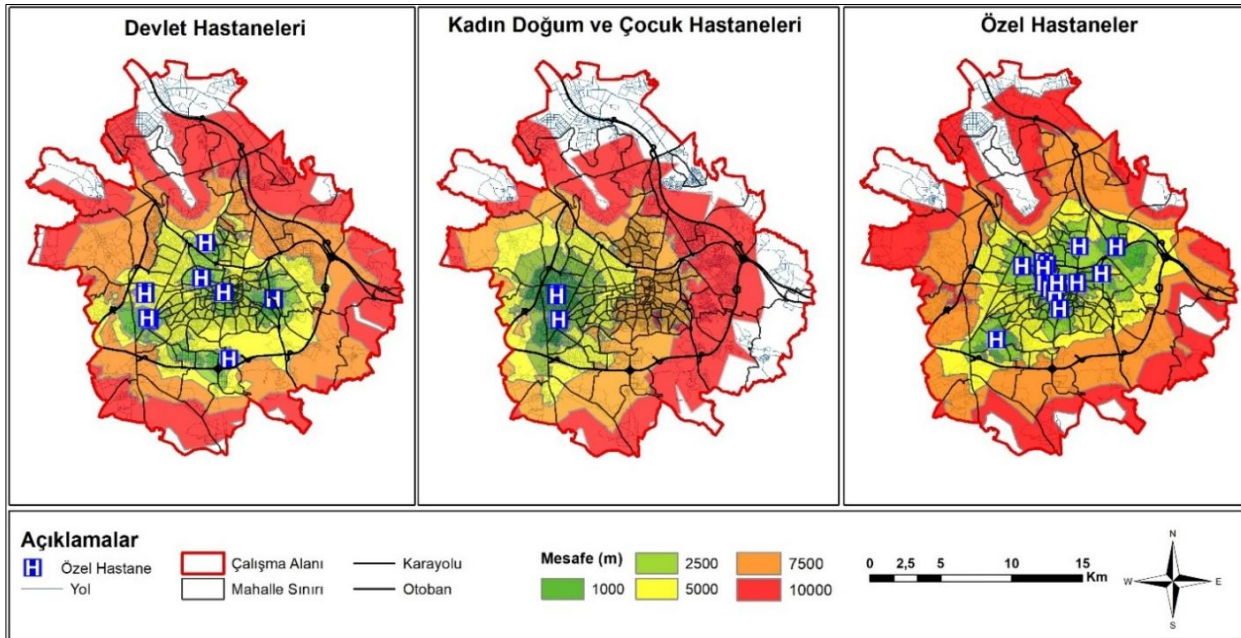
Şekil 3. Gaziantep'te hizmet veren hastanelerden öklidyen uzaklık haritası

Network Analizi

Özellikle kent merkezlerinde mesafe ve süre hesaplamasında daha doğru sonuçlar elde edilmesi için yol ağı veri üzerinden hesaplamalar yapılmaktadır. Network Analiz yöntemi de bu yöntemlerden birisidir. Bu yöntem, doğrusal mesafenin aksine, karayolları, otoyollar, tali yol ayırımını dikkate alarak kapsamlı bir ulaşım altyapısı verisi kullanılarak araç ile belirlenen noktaya gerçekçi erişim süresi hesaplar.

Yapılan network analizi sonucunda mahalle merkezlerinin en yakın hastaneye olan uzaklığının ortalaması 6,19 km olarak tespit edilmiştir. Hastane-mahalle merkezi en uzak mesafe 12,6 km olarak tespit edilmiştir. Kent merkezinde bulunan 25 mahalle merkezi 0-1 km mesafe aralığında bulunmaktadır. Bu mesafe aralığında kayıtlı bulunan nüfus miktarı 180 bindir. Mahalle merkezinin en yakın hastaneye olan uzaklığı 1-2,5 km arasında olan mahalle sayısı 74 olarak tespit edilmiştir. Bu mahallelerin toplam nüfusu ise 913 bin kişi olarak tespit edilmiştir. 2-5 km mesafede olan 29 mahallenin toplam nüfusu 464 bin, 5-10 km mesafede 8 olan mahallenin nüfusu 65 bin ve 10-15 km mesafede olan 8 mahallenin nüfusu ise 26 bin olarak tespit edilmiştir. Bu verilere göre nüfusun %10,9'unun devlet hastanelerine erişimi 0-1 km aralığında, nüfusun %55,4'ü 1-2,5 km aralığında, nüfusun %28,1'i 2,5-5 km, %3,4'ü 5-10 km aralığında bulunmaktadır. Çalışma alanı kapsamında kalan ve hastane erişimi 10 km üzerinde olan 8 mahallenin oranı ise %1,6 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4).

Hastane konumları dikkate alındığında şehir merkezindeki mahalleler erişim mesafesi konusunda avantajlı durumdayken şehrin dış çeperinde kalan mahalleler dezavantajlı durumda kalmaktadır. Konumu itibari ile Şehitkamil Devlet Hastanesi'ne yakın olan Kayaönü ve Pirsultan mahalleleri, 25 Aralık Devlet Hastanesi'ne yakın olan Sarıgüllük ve Değirmiş mahalleleri, Dr.Ersin Aslan EAH yakın olan Aydınbaba, Alaybey, Şahveli ve Savcılı mahalleleri, Abdulkadir Yüksel Devlet hastanesine yakın olan Perilikaya, Tekstilkent ve Şirinevler mahalleleri, Gaziantep Şehir Hastanesine yakın olan İbni-i Sina, Akkent, mavikent ve Selçuklu mahalleleri ve Fakülte Hastanesine yakın olan 15 Temmuz, Yeditepe, Binevler, 23 Nisan mahalleleri hastane erişim mesafesi açısından en avantajlı mahallelerdir. Şehrin kuzeyinde bulunan mahalleler en dezavantajlı mahalleler durumundadır. Başpınar OSB mahallesi, Gaziler, Beykent, Burak, Belkıs, Çamlıtepe, Sam, Taşlıca, Öğümsöğüt ve Bayramlı mahalleleri hastane erişim mesafesi en uzak olan mahallelerdir.



Şekil 4. Gaziantep'te hizmet veren hastanelere ulaşım mesafesi (network analizi)

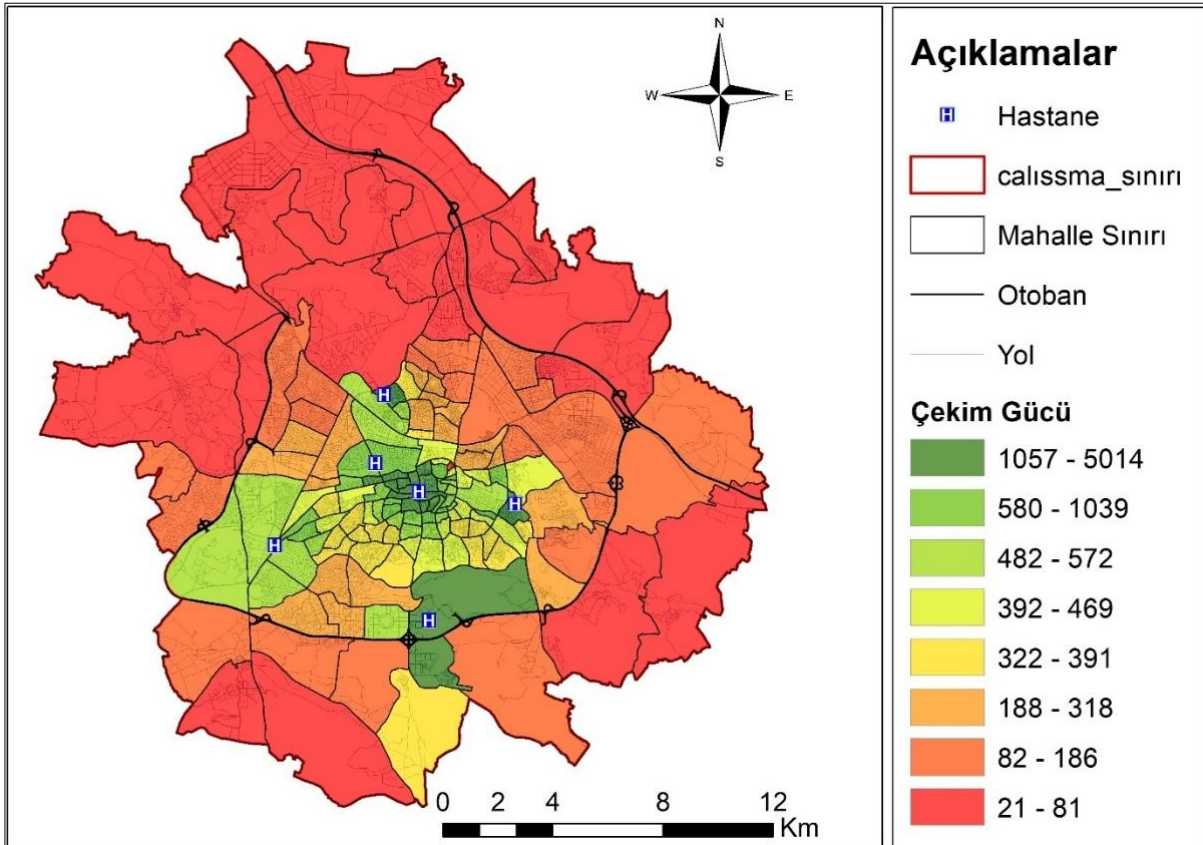
Gravity Model (Çekim Modeli)

Hastanelerin mahallelere olan çekim kuvvetini belirlemek amacı ile kullanılan bir yaklaşım olan bu model, hastane kapasitesi ve hastane-mahalle arasındaki ulaşım mesafesini kullanarak mahalle-hastane ilişkisini açıklamaya çalışır. Bu yöntemde her hastane ve mahalle çifti için çekim gücü tespit

edilerek toplam çekim gücünün tespit edilmesi için mahallelerin her bir hastane ile olan çekim gücü toplanmaktadır. Çekim gücü yüksek mahalle, hastane erişimi konusunda avantajlı mahalle olarak kabul edilir. Çekim gücü düşük olan mahalle ise hastane erişimi kısıtlı olan mahalle olarak kabul edilir. Bu mahalleler yeni kurulacak hastaneye yakın olma hususunda öncelikli mahalle sınıfına girer (Şekil 5).

Çekim gücü modeli, mahallelerin hastane ile arasındaki mesafeyi ters orantılı şekilde değerlendirir. Mahalle hastaneye yakınsa çekim gücünün yüksek olması beklenir. Mesafe dışında hastane kapasiteleri de dikkate alınarak analiz edildiği için hastaneye çok yakın bir mahallenin nüfusunun fazla olması veya hastane kapasitesinin düşük olması çekim gücünü etkiler. Hastane kapasitesi çevredeki nüfusa hizmet edecek kapasitede olmaması durumunda mahalle hastaneye yakın olsa dahi düşük çekim gücü oluşur. Kapasite oranı yüksek bir hastane ise daha uzak mesafeler ve daha fazla nüfusa hizmet verebileceğinden çekim gücü daha yüksektir. Bir mahallenin birden fazla hastaneye yakın konumda olması o mahallenin çekim gücünü artırır.

Çekim gücü modelinde en düşük çekim gücüne sahip olan mahalleler genel olarak şehir merkezi dışındaki mahallelerdir. Bu mahallelerin hastanelere olan mesafesi hizmet erişimini kısıtlamaktadır. En düşük çekim gücüne (çekim gücü:21) sahip mahalle şehrin kuzeyinde bulunan Başpınar OSB Mahallesi'dir. Bu mahalleyi Sam, Düllük, Öğümsöğüt, Gaziler, Çamlıtepe, Gaziler, Beykent, Bayramlı, Sarısalkım ve Beylerbeyi mahallesi takip etmektedir. Hastaneye yakın mesafede olan mahallereler ve nüfusu nispeten az olan mahallelerin çekim gücü daha yüksektir. Şehitkamil Hastanesi Pirsultan Mahallesi sınırları içerisinde bulunmaktadır. Bu mahalle en yüksek çekim gücüne sahip mahalle olarak tespit edilmiştir. Gaziantep Şehir Hastanesi'nin bulunduğu İbn-i Sina mahallesi ve Mavikent mahallesi, 25 Aralık Devlet Hastanesi ve Dr. Ersin Aslan EAH arasında konumlanan Kavaklık, Alleben, Bahçelievler, Akyol ve Bey mahallesi, Dr. Ersin Aslan Hastanesinin konumlandığı Şahveli mahallesi ve çevresinde bulunan Saçaklı, Aydınbaba, Akyol, Alaybey ve Karagöz Mahallesi en yüksek çekim gücüne sahip mahalleler olmuştur. Şehrin doğusunda konumlanan Abdulkadir Yüksel Devlet Hastanesi'nin etkisi ile Perilikaya, Selehattin Eyyubi, Tekstilkent, Bozoklar mahallesi çekim gücü yüksek mahalleler kategorisinde yer almaktadır. Şehrin Batısında konumlanan Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi ise 15 Temmuz, Yeditepe, Güneykent, 23 Nisan mahallesinin çekim gücünün yüksek olmasında etkili olmuştur.



Şekil 5. Hastanelerin çekim gücü haritası

Analiz sonuçları değerlendirildiğinde, Gaziantep Şehir merkezinde yer alan mahalleler arasında hastane erişimi konusunda önemli ölçüde çekim gücü farklılıkları dikkat çekmektedir. En düşük çekim gücü değeri 21 iken en yüksek çekim gücü değeri 5014 olarak tespit edilmiştir. Çekim gücü değerlerinin standart sapması ise 720 olarak hesaplanmıştır. Bu değer hastane erişim eşitsizliğinin ciddi boyutta olduğuna işaret etmektedir (Tablo 4).

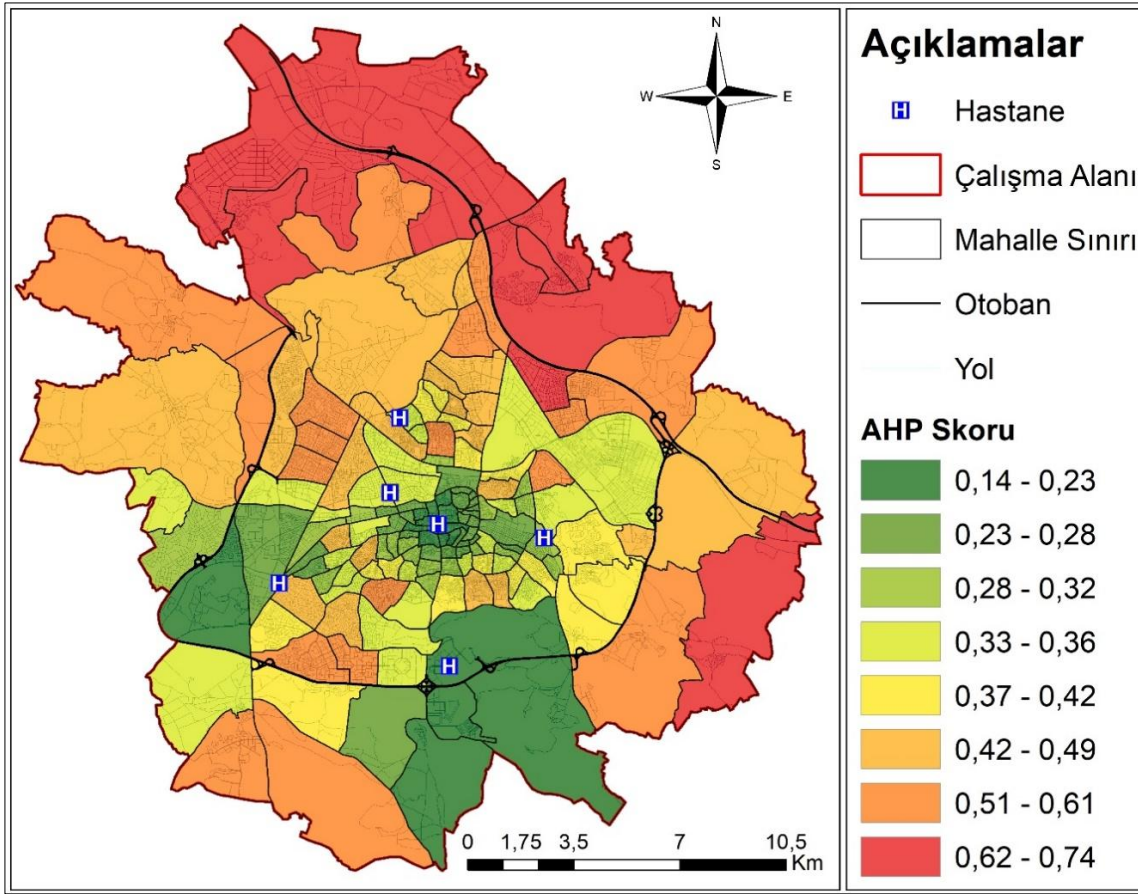
Tablo.4 Gravity modelinde en düşük ve en yüksek çekim gücüne sahip mahalleler

Düşük Çekim Gücü			Yüksek Çekim Gücü		
Mahalle	Nüfus	Çekim Gücü	Mahalle	Nüfus	Çekim Gücü
Başpınar OSB Mahallesi	50	21	Pirsultan Mahallesi	20523	5014
Sam Mahallesi	5675	25	İbn-i Sina Mahallesi	17524	4903
Dülük Mahallesi	2892	30	Alaybey Mahallesi	837	2696
Öğümsöğüt Mahallesi	17040	35	Şahveli Mahallesi	1647	2429
Gaziler Mahallesi	1727	35	Kavaklık Mahallesi	5562	2426
Çamlıtepe Mahallesi	12832	39	Bey Mahallesi	808	2193
Beykent Mahallesi	21852	46	Çamlıca Mahallesi	4863	2084
Bayramlı Mahallesi	950	46	Saçaklı Mahallesi	2028	1834
Sarisalkım Mahallesi	4740	49	Aydınaba Mahallesi	1690	1480
Beylerbeyi Mahallesi	3540	54	Akyol Mahallesi	1895	1468

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ile Yeni Hastane Lokasyonu Analizi

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) analizi Gaziantep şehir merkezinde bulunan mahallelerin var olan hastanelere erişim durumunu değerlendirmek ve yeni hastane konumu için en uygun lokasyonu belirlemek için kullanılmıştır. Bu yöntemde analizde kullanılacak kriterlerin ağırlıkları belirlenerek mahalleler aldıkları puanlara göre hiyerarşik bir sıra oluşturur. Bu analizin en önemli prensibi, değerlendirmeye alınan kriterlerin öncelik sırasına göre düzenlenebilmesine dayanır. Bu şekilde değerlendirme kriterleri kendi arasında bir önem sırasına başka bir ifade ile hiyerarşiye sahip olur. Çalışmada, Gaziantep şehir merkezinde bulunan mahallelerin hastanelere olan mesafesi, hastane yatak sayıları sonucu elde edilen hastane kapasite oranı, hastaneye erişim süresi ve mahalle nüfusları kriter olarak kullanılmıştır. Analizde kullanılan bu kriterlerden en yakın hastaneye olan uzaklık mesafe değerinin ağırlığı %40, mahalle nüfusunun ağırlığı %30, mevcutta hizmet veren hastanelerin kapasitesinin ağırlığı %20 ve hastaneye erişim süresinin ağırlığı %10 olarak kabul edilmiştir. Sağlık hizmetlerinden faydalanma hususunda önemli rol oynayan bu faktörler bazı mahalleler açısından avantajlı değerler sağlarken bazı mahalleler için olumsuz şartlara neden olmaktadır.

Yapılan analiz sonucunda AHP skoru yüksek mahalleler hastane erişimi konusunda dezavantajlı mahaller, AHP skoru düşük mahalleler ise hastane erişiminde avantajlı mahallelerdir. Hastanelerin mekânsal dağılımı, hastane kapasitesi, mahalle nüfusu ve en yakın hastaneye erişim mesafesi dikkate alınarak yapılan analizde. En avantajlı mahalleler yüksek kapasiteye sahip hastanelere yakın düşük nüfusa sahip mahallelerdir. En dezavantajlı mahalleler ise hastaneye uzak olan yüksek nüfuslu mahallelerdir. Analiz sonucunda genel anlamda hastanelere yakın mahallelerin AHP skoru düşük, hastaneye uzak mahallelerin ise AHP skoru yüksek çıkmıştır. Hastaneye yakın olmasına rağmen bazı mahallelerin nüfusunun fazla olması ve yakın olduğu hastanenin kapasite oranının düşük olması mahallenin AHP skorunun yüksek çıkmasında etkili olmaktadır (Şekil 6).



Şekil 6. Mahallelerin analitik hiyerarşi süreci (ahp) analizi skoru haritası

Analiz sonucunda AHP skoru en yüksek mahalle şehrin kuzeyinde konumlanan mahalleler olmuştur. Gaziler mahallesi en yüksek skora sahip mahalle olarak tespit edilmiştir. 17 bini aşan nüfusu ile en yakın hastaneye 9,7 km mesafede olan ve ortalama 16 dakikalık erişim süresine sahip olan Gaziler mahallesi 0,74 AHP skoruna sahiptir. Bu mahalleyi 5675 nüfuslu en yakın hastaneye 11 km mesafedeki Sam Mahallesi (0,73 AHP skoru) takip etmektedir. Bu mahalleleri Başpınar OSB, Çamlıtepe, Beykent, Bayramlı, Belkız, Öğümsöğüt, Karataş, ve Güneş mahalleleri takip etmektedir. Belkız, Beykent, Gaziler ve Çamlıtepe mahallelerinin AHP skorunun yüksek olmasında Hastane erişim mesafesinin fazla olmasının yanında yüksek nüfusa sahip olmaları ve en yakın hastanenin kapasite oranının düşük olması büyük önemli rol oynamaktadır. Karataş mahallesinin Gaziantep Şehir Hastanesine yakın olmasına rağmen AHP skorunun yüksek olmasında yüksek nüfusun rolü büyüktür. Merkezi bir konumda bulunan Güneş mahallesinin yüksek nüfusa sahip olması ve en yakın hastanenin kapasite oranının düşük olması AHP skorunun yüksek çıkmasında etkili olmuştur (Tablo 5). Sonuç olarak Hastane erişimi kısıtlı olan ve nüfusu fazla olan Belkız, Beykent ve Gaziler mahallelerinin sağlık hizmeti için öncelik tanınması gereken mahalleler olarak tespit edilmiştir.

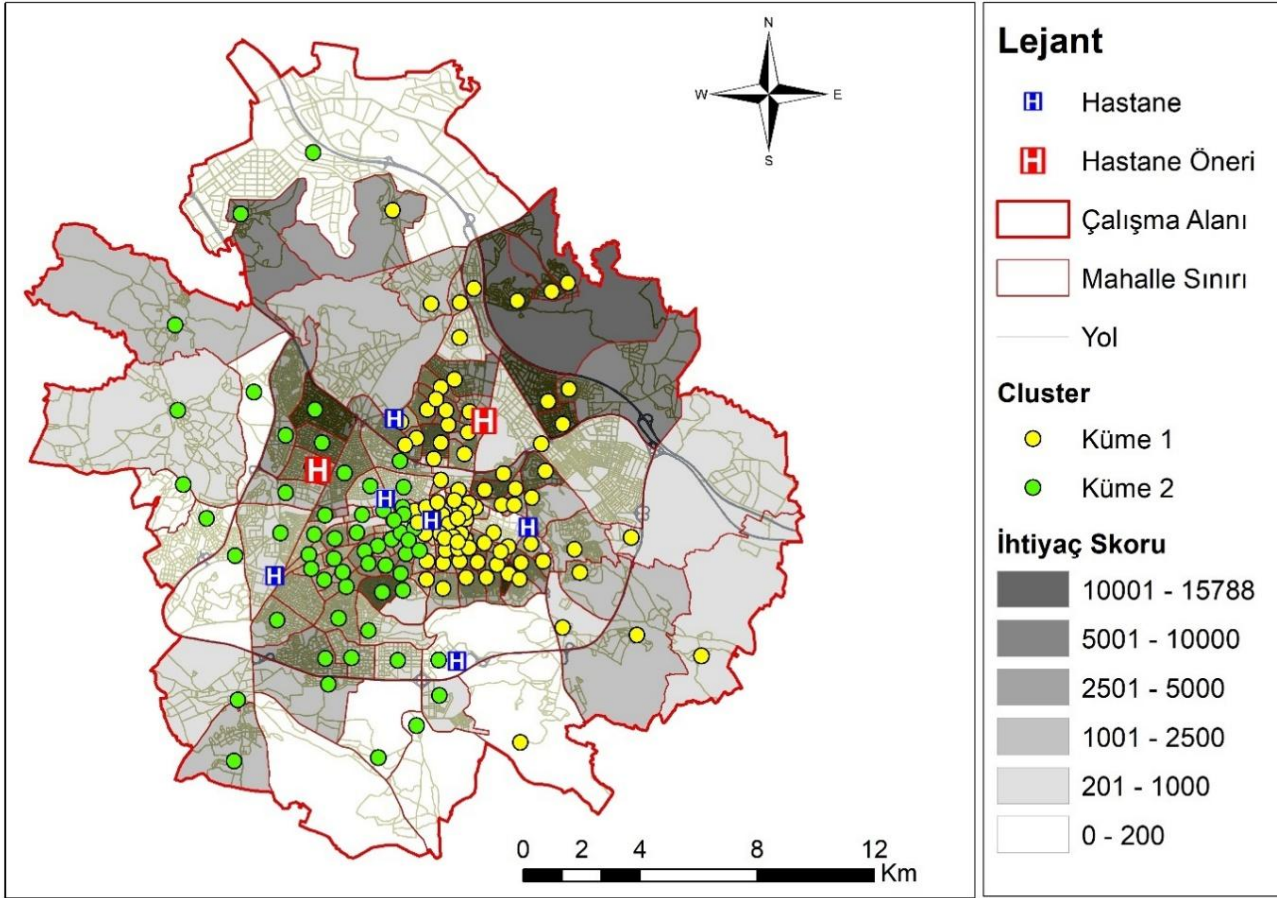
Tablo 5. AHP skoruna göre hastane erişiminde dezavantajı mahalleler

Mahalle	Nüfus	Hastaneye Uzaklık (Km)	Kapasite Oranı	Erişim Süresi (dk)	AHP Skoru
Gaziler	17040	9,7	0,99	16	0,74
Sam	5675	11	1,00	16	0,73
Başpınar OSB	50	14	1,00	19	0,70
Çamlıtepe	12832	9,8	1,00	16	0,69
Beykent	21852	6,2	1,00	11	0,68
Bayramlı	950	8,8	0,99	13	0,65
Belkız	32015	8,7	0,99	15	0,62
Öğümsöğüt	1727	11	0,55	15	0,61
Karataş	41799	4	0,55	8	0,60
Güneş	36117	5,8	0,99	13	0,59

K-Means Kümeleme Algoritması ile Yeni Hastane Konumlarının Belirlenmesi

Gaziantep şehir merkezinde hastane dağılımının dengeli bir dağılış göstermediği ve sağlık hizmetlerine erişime hususunda mahalle bazında eşitsizliklerin olduğu görülmektedir. Hastanelere erişimin adil bir hizmet dağılımı ile düzenlenmesi kapsamında sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesi için yeni kurulacak hastane veya hastanelerin nerelere kurulacağı kritik önem taşımaktadır. Bu sorunu çözüm üretmek amacı ile mevcut hastane hizmetlerinin yetersiz olduğu mahallelerin tespit edilerek önceliklendirilmesi gereken bölgelerin tespiti ve hastane lokasyon önerisi yapılmıştır.

K-means kümeleme yöntemi ile mahalle verisi, hastaneye erişim mesafesi ve hastane bilgileri ile oluşturulan mahallelerin ihtiyaç skorları belirlenmiştir. Kümeleme yöntemi kullanılarak coğrafi ve demografik yakınlık ve ihtiyaç skorlarına göre 2 ve 3 ana kümeye atanmıştır. Bu yöntemle kümelerin içerdiği üye mahalle verileri ile her küme için bir merkez (ideal hastane yeri) tayin edilmiştir.

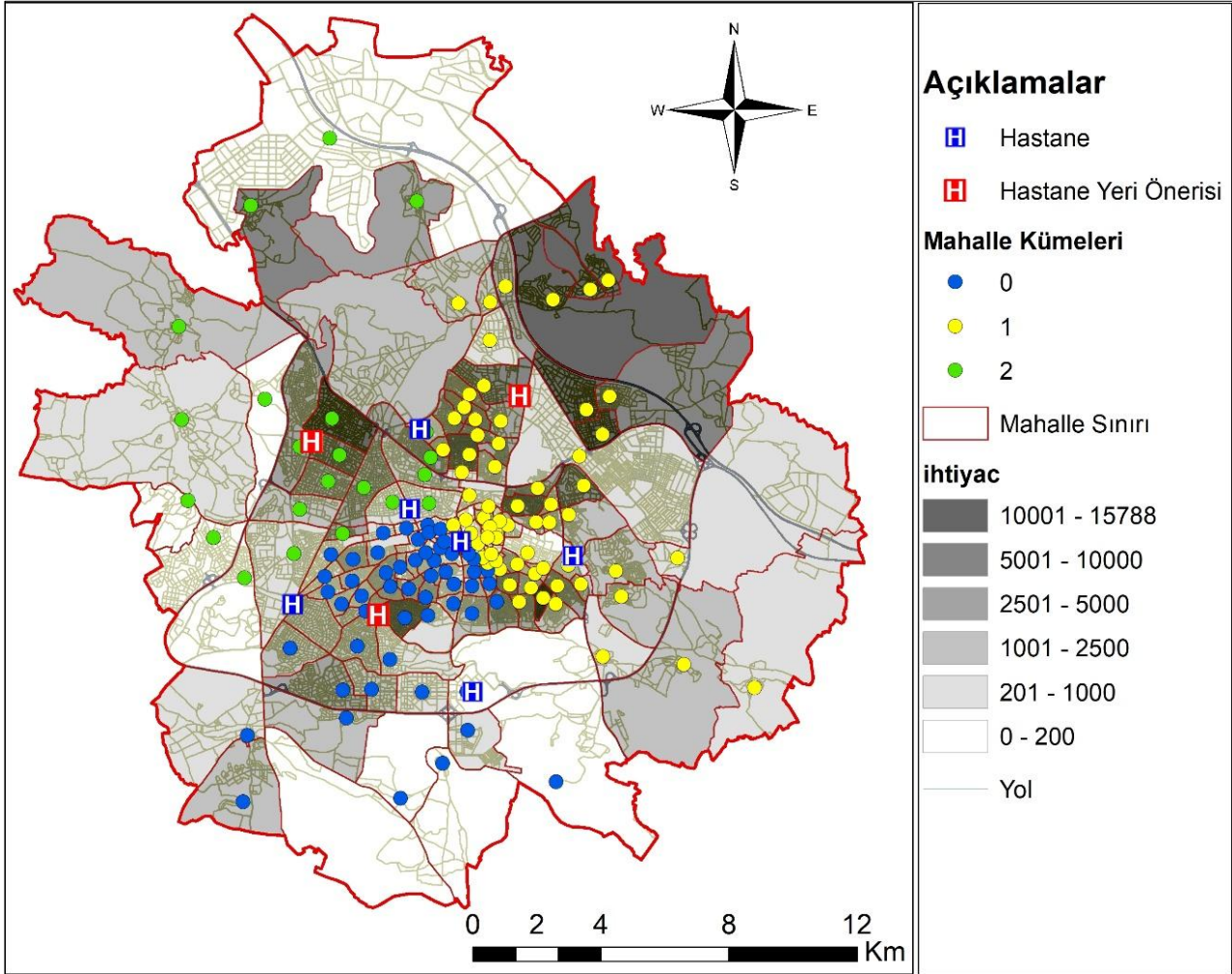


Şekil 7. K-Means kümeleme yöntemi ile iki kümeli hastane merkezi öneri haritası

Kümeleme yöntemi ile öncelikle mahalleler 2 kümeye ayrılmıştır. İki kümeye ayrılan mahalleler için 2 hastane yeri önerisi tespit edilmiştir. Bu analizde birinci hastane önerisi Merveşehir mahallesi sınırları içerisinde olan "37°05'35.1"N 37°23'59.8"E lokasyonu olarak tespit edilmiştir. Bu lokasyonda kurulacak bir hastane hem Şehitkamil ilçesinde kısıtlı kapasiteyle hizmet veren Şehitkamil Devlet Hastanesi'nin yakın çevresinde bulunan mahallelere hem de yüksek nüfusa sahip olmasına rağmen hastane erişiminde dezavantajlı olan Beykent, Gaziler, Fıstıklık, Belkıs ve Çamlıtepe mahallelerine hizmet verebilecektir. Şehrin batı yarısını oluşturan 2 küme için önerilen hastane lokasyonu ise Batıkent mahallesinde, "37°04'25.1"N 37°20'03.6"E" koordinatları olarak hesaplanmıştır. Bu hastane lokasyon önerisi yüksek nüfusa sahip olan Batıkent, İbrahimli, Atatürk, Güvenevler, Emek ve Pancarlı mahallelerine hizmet erişimini hedeflemektedir (Şekil 7).

K-means kümeleme yöntemi ile 3 küme oluşturularak 3 yeni hastane önerisi için lokasyon hesaplandığında 2 kümeli analizde önerdiği iki hastane lokasyonuna yakın lokasyonlar hesaplanmıştır. Bunun temel nedeni şehrin kuzeyinde hastane erişiminin kısıtlı olması ve Şehitkamil Devlet Hastanesinin kapasite oranının çevre mahallelere yeterli hizmet sunamamasından kaynaklanmaktadır.

Bu sebeple 3 kümeli analizde 1 hastane önerisi Karacaahmet Mahallesi sınırları içerisinde ($37^{\circ}06'02.3''N$ $37^{\circ}23'57.9''E$), 2. Küme için hastane önerisi Atatürk mahallesi ($37^{\circ}05'09.4''N$ $37^{\circ}19'36.0''E$) sınırları içerisinde yer almaktadır. Şehrin Güney mahallelerini kapsayan 3. küme için hesaplanan merkez, başka bir ifade ile hastane lokasyonu önerisi Güneş mahallesi ($37^{\circ}02'17.7''N$ $37^{\circ}21'06.1''E$) sınırı içerisinde yer almaktadır (Şekil 8).



Şekil 8. K-Means kümeleme yöntemi ile üç kümeli hastane merkezi öneri haritası

SONUÇ

Bu çalışma ile Gaziantep şehir merkezinde nüfusun sağlık hizmetlerine erişim durumu değerlendirilmiştir. Çok kriterli karar verme teknikleri (Gravity Modeli, AHP, K-Means Kümeleme ve Network Analizi) ve mekânsal analiz yöntemleri kullanılarak hastanelere erişim hususunda yaşanan eşitsizlikler belirlenmiştir.

Hastanelerin mekânsal dağılışı şehir merkezinde kısmen dengeli bir yapıda iken şehrin özellikle kuzey ve batısı hastanelere erişim açısından kayda değer bir dezavantaja sahiptir. Şehitkamil ilçesinde bulunan Şehitkamil Devlet Hastanesi'nin kapasitesi yetersiz kaldığından çevre mahallelere yeterli düzeyde sağlık hizmetinin sunulabilmesi için kapasite artırımına gidilmesi gerekmektedir. Kentin kuzeyinde bulunan Gaziler, Beykent, Belkız, Çamlıtepe, Fıstıklık, Burak gibi yüksek nüfuslu mahallelerin sağlık hizmetlerine erişimini arttırmak için Merveşehir veya Karacaahmet mahallesi ve kentin batısında yoğun nüfuslu mahallelerinden olan İbrahimli, Atatürk, Güvenevler, Batıkent ve Emek mahalleleri için Atatürk mahallesi gibi merkezi bir lokasyonda yeni sağlık tesislerine ihtiyaç duyulmaktadır. Şehir merkezinde bulunan 25 Aralık Devlet Hastanesi ve Dr. Ersin Aslan EAH kapasitelerinin artırılması veya şehir merkezinde bulunan mahallelerin sağlık hizmetlerine erişiminin iyileştirilmesi için yeni bir tesis inşa edilmesi önem arz etmektedir.

Çalışmada elde edilen bu bulgular neticesinde, sağlık yatırımlarının daha stratejik bir planlama ile yeniden düzenlenmesi ve Gaziantep'te sağlık hizmetlerinin mekânsal düzlemde daha adil ve etkin bir hizmet sunması için katkı sunması beklenmektedir. Bu çalışmanın sonuçları kapsamında sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaştıran yatırımlar bireysel ve toplumsal refah için kayda değer katkılar sunacaktır.

KAYNAKÇA

Aydın, Ö. (2009). Bulanık AHP ile Ankara için hastane yer seçimi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(2), 87-104.

Comber, A. J., Brunsdon, C., & Radburn, R. (2011). A spatial analysis of variations in health access: linking geography, socio-economic status and access perceptions. *International journal of health geographics*, 10, 1-11. DOI: [10.1186/1476-072X-10-44](https://doi.org/10.1186/1476-072X-10-44)

Delamater, P. L., Messina, J. P., Shortridge, A. M., & Grady, S. C. (2012). Measuring geographic access to health care: raster and network-based methods. *International journal of health geographics*, 11, 1-18. DOI: [10.1186/1476-072X-11-15](https://doi.org/10.1186/1476-072X-11-15)

Deng, S., & Bennett, K. (2023). On the geographic access to healthcare, beyond proximity. *Geospatial Health*, 18(2). DOI: [10.4081/gh.2023.1199](https://doi.org/10.4081/gh.2023.1199)

Fatih, K. A. R. A., & EGRESİ, I. O. (2013). Accessibility of health care institutions: a case study by using GIS. *Int J*, 3(4), 2305-2493.

Gerber, C., Rosenbusch, M. L., & Erhart, M. (2019). A social network analysis regarding geographic variation for patients with depression in Germany. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*, 62, 140-149. DOI: [10.1007/s00103-018-2862-4](https://doi.org/10.1007/s00103-018-2862-4)

Guagliardo, M. F. (2004). Spatial accessibility of primary care: concepts, methods and challenges. *International journal of health geographics*, 3, 1-13. DOI: [10.1186/1476-072X-3-3](https://doi.org/10.1186/1476-072X-3-3)

Haraty, R. A., Dimishkieh, M., & Masud, M. (2015). An enhanced k-means clustering algorithm for pattern discovery in healthcare data. *International Journal of distributed sensor networks*, 11(6), 615740. <https://doi.org/10.1155/2015/615740>

Higgs, G. (2009). The role of GIS for health utilization studies: literature review. *Health Services and Outcomes Research Methodology*, 9, 84-99. DOI: [10.1007/s10742-009-0046-2](https://doi.org/10.1007/s10742-009-0046-2)

İnce, Ö., Bedir, N., & Eren, T. (2016). Hastane kuruluş yeri seçimi probleminin AHP ile modellenmesi: Tuzla ilçesi uygulaması. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(3), 8-21.

Kaya, A. Y. (2024). Ankara metropoliten bölgede seyahat süresi ve mesafe dayalı kentsel sağlık hizmet alanlarına erişebilirliğin değerlendirmesi. *Türkiye Coğrafi Bilgi Sistemleri Dergisi*, 6(2), 74- 84. <https://doi.org/10.56130/tucbis.1581976>

Kwan, M. P. (2012). Geographies of health. *Annals of the Association of American Geographers*, 102(5), 891-892. DOI: [10.1080/00045608.2012.687348](https://doi.org/10.1080/00045608.2012.687348)

Macharia, P. M., Wong, K. L., Beňová, L., Wang, J., Makanga, P. T., Ray, N., & Banke-Thomas, A. (2024). Measuring geographic access to emergency obstetric care: a comparison of travel time estimates modelled using Google Maps Directions API and AccessMod in three Nigerian conurbations. *Geospatial Health*, 19(1). DOI: [10.4081/gh.2024.1266](https://doi.org/10.4081/gh.2024.1266)

Maláková, K. (2022). A geodemographic view of the accessibility of selected outpatient services in czechia. *International Journal of Public Health*, 67, 1604067. DOI: [10.3389/ijph.2022.1604067](https://doi.org/10.3389/ijph.2022.1604067)

Masoodi, M., & Rahimzadeh, M. (2015). Measuring access to urban health services using Geographical Information System (GIS): a case study of health service management in Bandar Abbas, Iran. *International journal of health policy and management*, 4(7), 439-445. DOI: [10.15171/ijhpm.2015.23](https://doi.org/10.15171/ijhpm.2015.23)

Messina, J. P., Shortridge, A. M., Groop, R. E., Varnakovida, P., & Finn, M. J. (2006). Evaluating Michigan's community hospital access: spatial methods for decision support. *International Journal of Health Geographics*, 5, 1-18. DOI: [10.1186/1476-072X-5-42](https://doi.org/10.1186/1476-072X-5-42)

Paez, A., Mercado, R. G., Farber, S., Morency, C., & Roorda, M. (2010). Accessibility to health care facilities in Montreal Island: an application of relative accessibility indicators from the perspective of senior and non-senior residents. *International journal of health geographics*, 9, 1-15. DOI: [10.1186/1476-072X-9-52](https://doi.org/10.1186/1476-072X-9-52)

Paköz, M. Z., & Yüzer, M. A. (2014). Access to healthcare: A field survey in Istanbul. *A/ Z ITU Journal of the Faculty of Architecture*, 11(2), 271-290.

Pecchia, L., Bath, P. A., Pendleton, N., & Bracale, M. (2011). Analytic hierarchy process (AHP) for examining healthcare professionals' assessments of risk factors. *Methods of information in medicine*, 50(05), 435-444. DOI: [10.3414/ME10-01-0028](https://doi.org/10.3414/ME10-01-0028)

Penchansky, R., & Thomas, J. W. (1981). The concept of access: definition and relationship to consumer satisfaction. *Medical care*, 19(2), 127-140. DOI: [10.1097/00005650-198102000-00001](https://doi.org/10.1097/00005650-198102000-00001)

Stacherl, B., & Sauzet, O. (2023). Gravity models for potential spatial healthcare access measurement: a systematic methodological review. *International Journal of Health Geographics*, 22(1), 34. DOI: [10.1186/s12942-023-00358-z](https://doi.org/10.1186/s12942-023-00358-z)

Şen, Ö., & Sandal, E. K. (2017). Gaziantep İlinde Üç Yıldız Analizi Yöntemi ile Endüstriyel Kümelenme Analizi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 22(38), 39-62.

TÜİK (2023). Adrese dayalı nüfus kayıt sonuçları. Erişildi 20 Ocak, 2024, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr>

Yerramilli, S., & Fonseca, D. G. (2014). Assessing geographical inaccessibility to health care: Using GIS network based methods. *Public Health Research*, 4(5), 145-159. DOI: [10.5923/j.phr.20140405.01](https://doi.org/10.5923/j.phr.20140405.01)