



Şanlıurfa Merkez İlçelerindeki İtfaiye İstasyonlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Erişilebilirlik Analizi

Accessibility Analysis of Fire Station in Şanlıurfa Central Districts with Geographical Information System

Ercan Vural¹

Öz

İtfaiye araçlarının acil durum esnasında yangın mahalline hızlı bir şekilde erişebilmesi oldukça önemlidir. Bu doğrultuda itfaiye istasyonlarının şehirdeki konumu, yol durumu, yol ağı, itfaiye ekipmanlarının yeterliliği, meydana gelen yangının türü gibi birçok unsur olaya müdahalenin hızlı veya yavaş gerçekleşmesinde birinci dereceden etkilidir. Çalışma alanı Şanlıurfa merkez ilçeleri olan Eyyübiye, Haliliye ve Karaköprü ilçelerini kapsamaktadır. Bu ilçelerde toplamda 5 itfaiye istasyonu bulunmaktadır. Çalışma alanında 2020-2023 yılları arasında merkez ilçelerdeki yangınların tüm yangınlara oranlarına bakıldığında, bina yangınlarının %19,72, işyeri yangınlarının %10,19, araç yangınlarının %7,2 ve çöp-anız-ekili alan ve orman yangınlarının ise %5,37'sine karşılık gelmektedir. 2023 yılında en fazla yangın 1.098 ile Haliliye ilçesinde meydana gelmiştir. Eyyübiye ilçesinde 749 ve Karaköprü ilçesinde ise 595 yangın olayına müdahale edilmiştir. Bu bilgiler ışığında çalışmada Şanlıurfa merkez ilçelerinde (Haliliye, Eyyübiye, Karaköprü) Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılarak mevcut 5 itfaiye istasyonunun ilçe geneline erişim süresi hesaplanmıştır. İtfaiye araçlarının erişim süresi hesaplanırken ArcGIS 10.8'de buffer (tampon) analizi yapılmıştır. Merkez ilçelerdeki itfaiye istasyonları baz alınarak 500 m'den 75 km'ye kadar etki alanı belirlenmiş ve itfaiye araçlarının erişim süresi zon olarak hesaplanmıştır. 500 m-10 km arasında erişim süresi 7,5 dakika iken zon genişledikçe en uzak mesafeye 47 dakikaya varan erişim süresi olduğu hesaplanmıştır. İtfaiyelerin yangına müdahale edebilmesinde saniyelerin dahi önemli olduğu düşünüldüğünde mevcut 5 itfaiye istasyonunun yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Bu 5 itfaiye istasyonuna ek olarak 3 itfaiye istasyonu yapılması önerilmiştir. Çalışma alanında çöp-anız-ekili alan ve orman alan yangınlarının fazla olması göz önünde bulundurularak önerilen itfaiye istasyonları genel olarak şehir merkezinden uzakta kırsal alanda konuşlandırılmıştır. Önerilen itfaiye istasyonları ile yangına müdahalede erişim süresinin önemli derecede azaldığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Şanlıurfa, İtfaiye, CBS, Acil Durum, Buffer, Erişilebilirlik

ABSTRACT

It is very important that fire trucks can reach the fire scene quickly during an emergency. In this direction, many factors such as the location of fire stations in the city, road conditions, road network, adequacy of fire brigade equipment, type of fire, etc. have a first-degree effect on the fast or slow response to the incident. The study area covers Eyyübiye, Haliliye, and Karaköprü districts, which are the central districts of Şanlıurfa. There are a total of 5 fire stations in these districts. When we look at the ratio of fires in the central districts to all fires in the study area between 2020-2023, it corresponds to 19.72% of building fires, 10.19% of workplace fires, 7.2% of vehicle fires, and 5.37% of garbage-landfill and forest fires. In 2023, the highest number of fires occurred in Haliliye district with 1,098. In Eyyübiye District 749 and Karaköprü district 595 fire incidents occurred. In the light of this information, in the study, the access time of the existing 5 fire stations in Şanlıurfa central districts (Haliliye, Eyyübiye, Karaköprü) was calculated by using Geographical Information Systems (GIS). While calculating the access time of fire trucks, buffer analysis was performed in ArcGIS 10.8. Based on the fire stations in the central districts, an impact area from 500 m to 75 km was determined and the access time of fire trucks was calculated as a zone. While the access time between 500 m-10

¹ Corresponding Author: (Dr.) Adıyaman Üniversitesi Kahta Meslek Yüksekokulu Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, Adıyaman, Türkiye, ercanvural@adiyaman.edu.tr, 0000-0002-7310-413X



km is 7.5 minutes, as the zone expands, it is calculated that the access time to the farthest distance is up to 47 minutes. Considering that even seconds are important for fire brigades to intervene in fires, it has been determined that the existing 5 fire stations are insufficient. It is proposed to build 3 fire stations in addition to these 5 fire stations. Considering the high number of garbage-land-farmland and forest fires in the study area, the proposed fire stations are generally located in rural areas away from the city centre. With the proposed fire stations, it has been observed that the access time in fire intervention is significantly reduced.

Keywords: Şanlıurfa, Fire Department, GIS, Buffer, Accessibility

GİRİŞ:

Yangınlar, önemli can ve mal kayıplarına neden olan ve modern yaşamda sıklıkla meydana gelen sosyal afet türlerinden biridir. Yangınlar, toplumda fiziksel hasara, yaralanmalara, ölümlere ve ekonomik kayıplara neden olmakta ve çevresel sorunları da beraberinde getirmektedir (Ceyhan vd., 2013; Corcoran vd., 2007). Yangınların oluşabilmesi için 3 elemente ihtiyaç vardır. Bunlar oksijen, ısı ve yakıttır (Öncü ve Çorumoğlu, 2023:151). Yangınların ortaya çıkışında birçok farklı neden bulunmaktadır. İstatistiki verilere bakıldığında yangınların çıkış nedenleri arasında sigara-kibrit, elektrik tesisatı, sabotaj, kıvılcım sıçraması, patlama yer almaktadır (Pekşen vd., 2020:3-4; İBB İtfaiye Daire Başkanlığı, 2022). İnsanoğlu aşıptan yapıları ilk kullanmaya başladığı zamandan beri yangın hayatın bir parçası olmuştur. Tarihteki büyük yangınlarda doğa ön planda olsa da asıl nedeni insan kaynaklı ihmalkarlıklar olmuştur (Kaya, 2018:29). Osmanlı döneminde ve Cumhuriyet'in ilanından sonra Türkiye'de büyük ölçekli insan kaynaklı yangınlar çıkmıştır.

Osmanlı döneminde yangın söndürme ve müdahale hizmetlerinin teşkilatlandırılması öncesindeki uygulamalar balta, kova, merdiven, kürek gibi malzemelerin belirli bir noktada bulunmasıyla yangın çıktığı anda halk tarafından söndürülmeye çalışılmasına dayanmaktaydı (Ergin, 1995:1097; Özgür ve Azaklı, 2001:155). Osmanlı döneminde yangın söndürme çalışmalarındaki en önemli gelişme 18. yüzyıl başlarındaki tulumbacılar ile olmuştur. Tulumbacılar ocağı, 1720 yılında kurulmuş, 1826 yılına kadar 106 yıl faaliyetlerini devam ettirdikten sonra II. Mahmut tarafından Yeniçeri Ocağı'nın kaldırılmasıyla faaliyeti sona erdirilmiştir (Özgür ve Azaklı, 2001:155) (Şekil 1). Osmanlı'da itfaiye teşkilatlandırılmasında 1828 yılında Tulumbacılar Nizamnamesi yayımlanarak, Asakir-i Mansure-i Muhammediye Ordusu'nda bulunan yaşlı zabıtlardan oluşan, yarı askeri nitelikteki yangıncı taburu diye anılan itfaiye teşkilatı kurulmuştur (Özcan, 1999:3-4'ten akt. Özgür ve Azaklı, 2001:156). Cumhuriyet'in ilanından sonra ise Türkiye'de meydana gelebilecek yangınlara müdahale edilebilmesi için yerel yönetimlerin görev alması gerekliliği ile İstanbul Belediyesi tarafından 1923 yılında İstanbul Belediye İtfaiyesi oluşturulmuştur (Tataroğlu ve Altundağ, 2022:248). Bununla beraber Türkiye'de sistematik anlamda itfaiyecilik anlayışı gelişme göstermiştir. Ülkemizde Osmanlı'dan itibaren, itfaiyecilik ile ilgili hizmetler belediyeler tarafından verilmeye çalışılmıştır. Belediyeler, bu hizmetleri asli ve zorunlu bir hizmet olarak üstlenmenin yanı sıra geleneksel bir hizmet olarak da görmüşlerdir (Geçen ve Ölmez, 2018:326).



Şekil 1. Osmanlı Döneminde Tulumbacılar (<https://itfaiye.ibb.gov.tr/tr/tulumbacılar.html>)

İtfaiye teşkilatlarının genel olarak 3 ana görevi bulunmaktadır. Bunlar; önleme, eğitim ve müdahaledir (Tataroğlu ve Altundağ, 2022:250). İtfaiye teşkilatı profesyonel itfaiye hizmetlerinin gerçekleştirilmesinde ve acil durum planlamalarının yapılmasında asli görevi olan kurumlardandır (Geçen ve Ölmez, 2018:326). İtfaiye gibi acil durum hizmetleri sunan birimler; kamu güvenliğini sağlayacak şekilde yüksek bir hizmet düzeyi de sunmak zorundadırlar (Özaydın vd., 2011:3). Bu nedenle itfaiye teşkilatlarının yangın söndürme dışında, ilk yardım, afetlerden koruma ve olası afetlerde ilk kurtarmayı yapan ekip olduğu da düşünüldüğünde erişilebilir olması oldukça önemlidir. Erişilebilirlik, belirli bir alanda bir lokasyondan çevreye veya çevreden belli bir konuma çeşitli araçlar vasıtasıyla mal veya hizmet ulaştırma anlamına gelen önemli bir kavramdır (Kuntay, 1976; Geçen, 2019).

Kent yönetimleri, kentsel ortamda hizmetlerin ve aktivitelerin daha adil ve dengeli bir şekilde dağıtılmasını sağlamak, kentsel planlamayı yapmak, bu planları geliştirmek ve uygulamak için erişilebilirlik analizlerine gereksinim duyarlar. Bu analizler, çeşitli kentsel hizmetlerin ve donatıların (acil durum, itfaiye, sağlık, güvenlik, eğitim, iş yeri, rekreasyon vb.) yaya, bisiklet, toplu taşıma ve özel araç gibi ulaşım araçlarıyla ne derecede erişilebilir olduğunu belirler ve yetersiz erişim alanlarını tespit eder (Kuntay, 1990; Makri ve Folkesson, 1999; Juliao, 1999; Halden vd. 2000; Makri, 2001; Ertuğay ve Düzgün, 2006; Geçen ve Ölmez, 2018). Erişilebilirlik analizi, birçok farklı disiplin tarafından kullanılan bir tekniktir. Erişilebilirlik analizinde temel hedef, belirli adresler arasında en kısa ve en hızlı mesafeyi tespit etmek ve bir güzergâh boyunca acil durum araçlarının optimum düzeyde ulaşımını sağlamaktır.

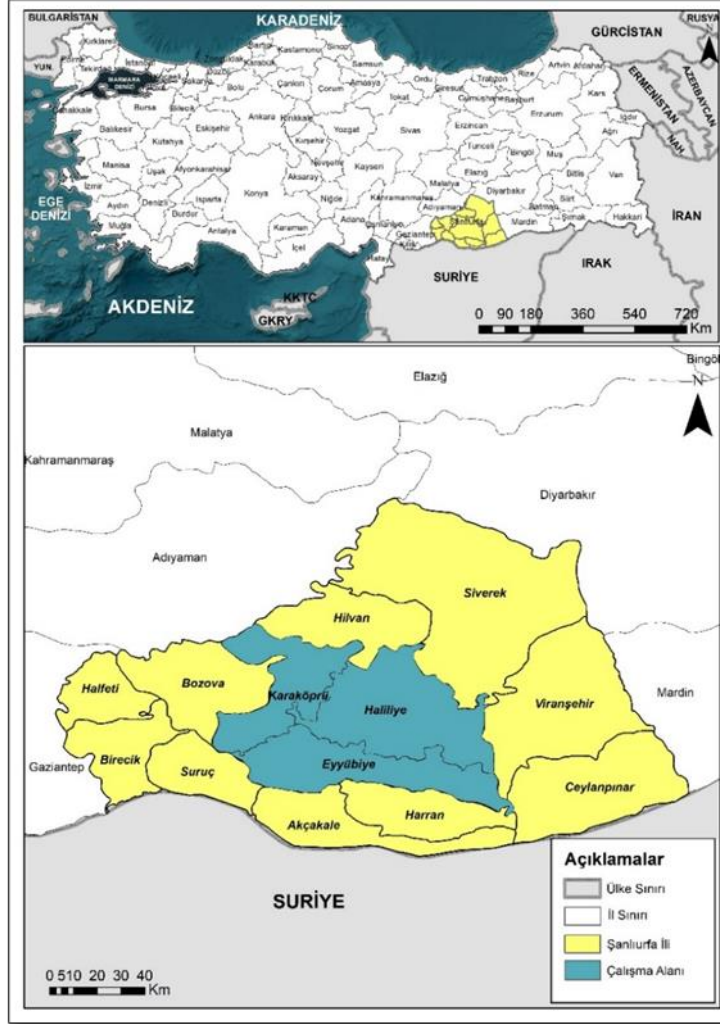
İtfaiye erişilebilirliği ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda, mevcut itfaiye istasyonlarının yetersizliği en belirgin sonuçlar arasında yer almaktadır. Geçen ve Ölmez'in "Antakya'da (Hatay) itfaiyelerin acil durumlarda erişilebilirliği" çalışmasında itfaiye istasyonların sayısal olarak yetersiz olduğu ve itfaiye ekiplerinin ilçe genelinde en geç 30 dakika içinde olaya müdahale ettikleri tespit edilmiştir. Geçen'in "Ağ analizi kullanılarak acil durumlarda itfaiye araçlarının erişilebilirlik analizi: Ceyhan (Adana) örneği" çalışmasında Ceyhan ilçesinde itfaiye istasyon sayısının yetersiz olduğu ve Ceyhan ilçesinin %27'sine 10 dakika, %73'üne ise 15 dakikanın üzerinde erişim sağlanmaktadır. Aydınoğlu vd.'nin "Sezgisel ağ tabanlı konum tahsis analiz algoritmaları ile tesis yeri optimizasyonu: itfaiye tesisleri yer seçimi örneği" çalışmasında, ABD Ulusal Yangından Korunma Kurumu (NEPA) tarafından önerilen 5, 9, ve 11,5 dakikalık süre içinde İstanbul'un talep noktalarına karşılık nüfusun %81'ine ulaşım sağlanırken, %19'una ise erişim sağlanamadığı tespit edilmiştir. İstanbul içinde yeni yapılması planlanan itfaiye istasyonları ile talep noktalarına karşılık gelen nüfusun %95'ine önerilen süre içinde erişim sağlanabileceği belirlenmiştir.

Bu çalışmada, Şanlıurfa il genelinde ve merkez ilçelerinde (Eyyübiye, Haliliye, Karaköprü) 2020-2023 yılları arasında meydana gelen yangınların çıkış nedenleri, itfaiye araçlarının erişilebilirlik durumu ve olası bir acil durumda itfaiye araçlarının erişim süreleri incelenmiştir. Çalışma kapsamında Şanlıurfa merkez ilçeler genelinde itfaiye araçlarının mekânsal erişim süreleri hesaplanmış ve erişimin zor olduğu alanlar belirlenmiştir. Ayrıca Şanlıurfa merkez ilçelerinin itfaiye erişilebilirliği için çözüm önerileri sunulmuştur.

1. Çalışma Alanının Yeri ve Sınırları

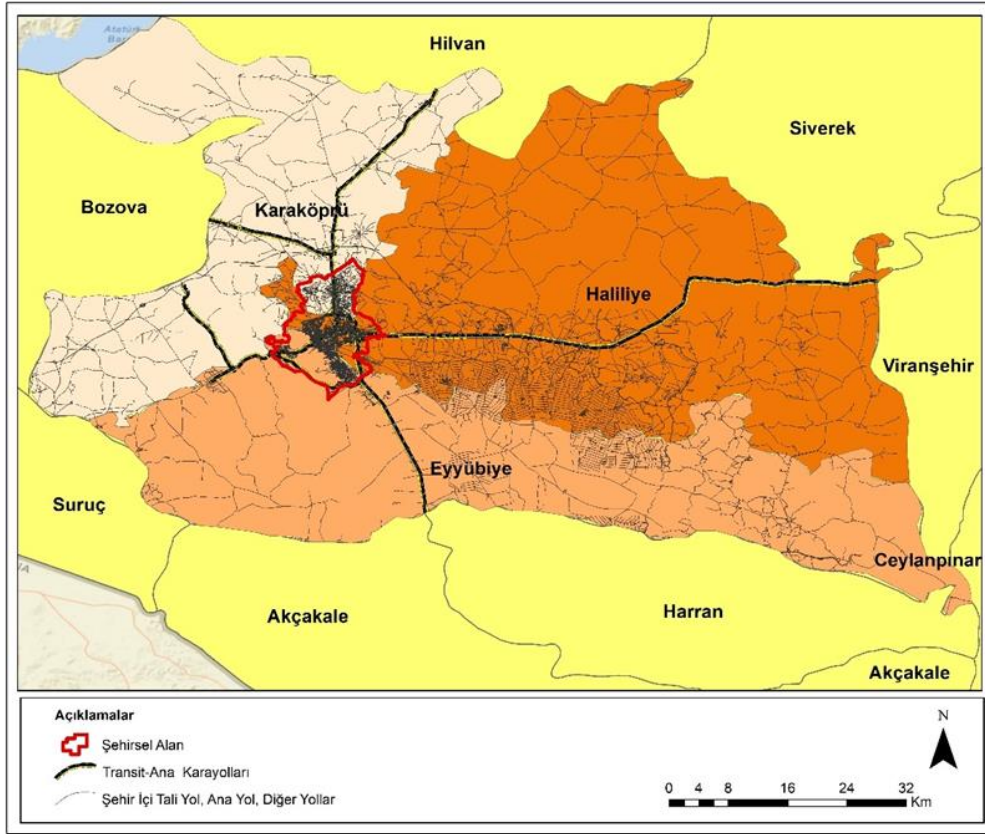
Çalışma alanını, Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi Orta Fırat Bölümü'nde yer alan Şanlıurfa ilinin merkez ilçeleri (Eyyübiye, Haliliye, Karaköprü) oluşturmaktadır. Eyyübiye, Haliliye ve Karaköprü ilçeleri büyükşehir kapsamında merkez ilçeleri meydana getirmektedir. Çalışma alanını kuzeyde Hilvan ve Siverek, doğuda Viranşehir ve Ceylanpınar, güneyde Akçakale ve Harran, batı da ise Bozova ve Suruç ilçeleri çevrelemektedir. Çalışma alanı 37o 13' K ve 37o 6'K enlemleri ile 38o 47' D ve 38o 49' D boylamları arasında yer almaktadır (Şekil 2). 2023 yılı itibarıyla çalışma alanının nüfusu Eyyübiye

400.084, Haliliye 392.600, Karaköprü ilçesi ise 277.160'tır. Eyyübiye ilçesinde 163, Haliliye ilçesinde 170 ve Karaköprü ilçesinde de 10 mahalle bulunmaktadır. Şanlıurfa merkez ilçelerinde toplam 5 itfaiye istasyonu bulunmaktadır. Bu istasyonlardan 3'ü Eyyübiye, 1'i Karaköprü ve 1'i de Haliliye ilçesindedir. Bu istasyonlar, şehir merkezinde konumlandırılmıştır. Eyyübiye 1.626 km², Haliliye 1.925 km² ve Karaköprü ilçesi de 1.222 km² toplam alana sahiptir.



Şekil 2. Çalışma Alanının Lokasyon Haritası

Çalışma alanından doğu-batı istikametinde E-90, kuzey-güney istikametinde ise E-99 ve D885 karayolu geçmektedir. En fazla karayolu ağının Eyyübiye, en az ise Karaköprü ilçesinde olduğu görülmektedir (Şekil 3).



Şekil 3. Çalışma Alanının Karayolları Haritası

2. Materyal ve Metot

Yollar, insanların günlük yaşantısında en çok kullandığı ağlardan biridir. Bu nedenle yollar, oldukça önemlidir. Nüfus ve araç sayısının fazlalığına bağlı olarak bu ağlar, günün belirli saatlerinde oldukça yoğun olabilmektedir. Yollar, işe-okula gidiş geliş sırasında, seyahat süresi boyunca ve ticaret amaçlı kullanılmaktadır. Yollar ayrıca itfaiyeler, ambulanslar ve kolluk kuvvetleri tarafından acil durumlara müdahale etmek amacıyla kullanılmaktadır. Acil durumlara müdahale konusunda ekiplerin yol-mesafe bağlamında olaya hızlı bir şekilde müdahale etmeleri hayati önem taşımaktadır. Bu çalışmada, Şanlıurfa merkez ilçeleri (Eyyübiye, Haliliye, Karaköprü) yol veri seti en temel materyali oluşturmaktadır (Şekil 2). Elde edilen yol veri seti ArcGIS 10.8 programında sınıflandırılarak analiz edilmiştir. Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Dairesi Başkanı ve itfaiye personelleri ile görüşme sağlanmıştır. Ayrıca Şanlıurfa Büyükşehir Belediye İtfaiye Dairesi Başkanlığı'ndan 2020-2021-2022-2023 yıllarına ait "İl Faaliyet Raporları" alınmış ve derlenmiştir.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) çalışma yönteminin temelini oluşturmaktadır. Çalışmada itfaiye erişilebilirliğinin tespit edilebilmesi için ArcGIS 10.8 programında buffer (tampon) analizi kullanılmıştır. Buffer (tampon) analizi geleneksel CBS teknikleri arasında yer alan önemli bir tekniktir (Mitchell, 1999). Buffer (tampon) bölge, bir coğrafi varlık veya uzay nesnesi etrafında, çevresindeki etkilerini tanımlamak için oluşturulan belirli bir genişlikte olan şerit şeklindeki bir bölgedir (Wan vd.,2020). Buffer analizinin oluşturulmasında üç ana adım vardır. İlk olarak, noktaların geometrisinin doğru alınması gerekmektedir. İkinci olarak, tampon bölgelerin merkezden çevreye doğru erişilebilirliği hesaplanmaktadır. Son aşamada ise, tampon bölge uzamsal veri dosyasına veya uzamsal veri tabanına yazılmaktadır (Guo vd., 2020). İtfaiye erişilebilirliği kapsamında itfaiye istasyonlarının noktasal verisi 500 metreden başlamak üzere 75 kilometreye kadar genişletilmiş ve değerlendirilmiştir. Bununla birlikte istasyonların etki alanları belirlenmiştir. Belirlenen etki alanlarına

göre mevcut itfaiye istasyonlarının durumu değerlendirilmiş ve yeni itfaiye istasyonlarının kurulması için çözüm önerileri sunulmuştur.

3.Bulgular

Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Dairesi Başkanlığı'ndan elde edilen Şanlıurfa il geneli ve merkez ilçelerinin 2020-2023 yılları arasında meydana gelen yangınların miktarı ve çıkış nedenleri değerlendirildiğinde 2020 yılında il genelinde görev yapan itfaiye teşkilatı, toplamda 12.072 olaya müdahale etmiştir. Bunlardan 4.154'ü suyu kesik olan alanlara su verilmesi ve kapı açma, hayvan kurtarımı vb. olaylardır. 2020 yılında en fazla çöp yangınları ile ekili dikili-anız yangınlarına müdahale edilmiştir. 2020 yılında en az ise depo, atölye, işyeri ve fabrika yangınları gerçekleşmiştir. 2021 yılında toplamda 8.151 olaya müdahale edilmiştir. Bunlardan 1.169'una su verme ve diğer görevler şeklinde müdahale edilmiştir. Bir önceki yıla göre toplam olay-müdahale sayısında azalma bulunmaktadır. Fakat bina yangınlarında, depo, atölye, işyeri ve fabrika yangınlarında önemli miktarda artış olduğu görülmektedir. 2022 yılında Şanlıurfa merkez ilçelerinde 7.953 olaya müdahale edilmiştir. En fazla çöp, anız, ekili alan ve orman alanlarında meydana gelen yangınlara müdahale edilmiştir. En az ise itfaiye ekipleri tarafından su baskınları ve tahliye gerçekleştirilmiştir. Bina yangınlarının 2021 yılına göre arttığı görülmektedir. 2023 yılında itfaiye ekipleri 9.195 olaya müdahale etmişlerdir. En fazla müdahale gerçekleştirilen hizmet çöp, anız, ekili, dikili alan ile orman yangınlarıdır. En az ise itfaiye ekipleri tarafından baca temizliği yapılmıştır. Bunların dışından 2023 yılı itibarıyla özellikle bina yangınlarında, çöp, anız, ekili-dikili alan ve orman yangınlarında, trafik kazalarına müdahalede, su baskınları ve tahliyelerinde ve diğer görevlerde artış meydana gelmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Şanlıurfa İl Genelinde Yangın Çıkma Nedenleri ve İtfaiye Hizmetleri (2020-2023)

YANGIN ÇIKMA NEDENLERİ VE DİĞER HİZMETLER	2020	2021	2022	2023
Bina Yangınları	400	755	1.045	1.162
Depo-Atölye-İşyeri ve Fabrika Yangınları	82	293	257	232
Çöp-Anız-Ekili Alan ve Orman Yangınları	3.872	3.410	2.156	3.634
Araç Yangınları	298	341	396	367
Trafik Kazaları	446	469	433	435
Kurtarmalar	2.625	1.664	2.094	1.599
Su Baskınları ve Tahliyeler	153	18	90	110
Baca Temizliği	102	32	32	12
Su Verme	339	65	153	140
Diğer Görevler (Bayrak, Kapı Açma, Araç vb.)	3.755	1.104	1.297	1.504
TOPLAM	12.072	8.151	7.953	9.195

Kaynak: Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi, İtfaiye Dairesi Başkanlığı Raporları.

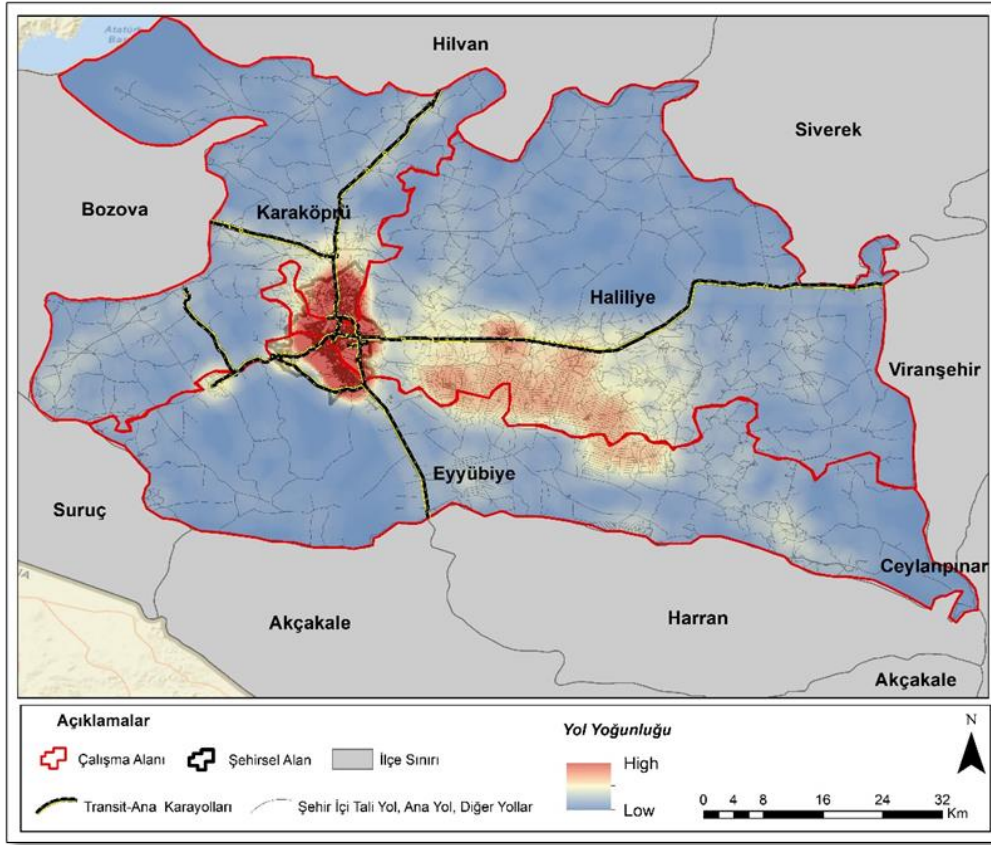
2023 yılında itfaiye raporlarına göre Eyyübiye, Haliliye ve Karaköprü ilçelerinde toplamda 2.442 (il geneli toplam itfaiye olayının %26,56'sı) olaya müdahale edilmiştir. Merkez ilçelerde yaşanan yangın ve benzeri kurtarma çalışmaları en fazla Haliliye ilçesinde, en az ise Karaköprü ilçesinde gerçekleştirilmiştir. Yangın çıkma nedenleri ve diğer hizmetler sınıflandırmasında en fazla müdahalesi gerçekleştirilen olay, Eyyübiye ilçesinde bina yangınları, Haliliye ve Karaköprü ilçesinde ise çöp-anız-ekili alan ve orman yangınlarıdır. Eyyübiye'de bina yangınlarının çok fazla görülmesindeki en temel etken ilçe genelinde doğalgaz altyapısının bulunmaması ve evlerde ısınma için sobanın yoğun olarak kullanılması gelir iken, Haliliye ve Karaköprü ilçelerinde ise en fazla yangın türünün çöp-anız-ekili alan ve orman yangınları olmasındaki en temel etken ise tarım ve orman alanlarının fazla olmasıdır.

Tablo 2. Şanlıurfa Merkez İlçelerinde Yangın Çıkma Nedenleri ve İtfaiye Hizmetleri (2023)

YANGIN ÇIKMA NEDENLERİ VE DİĞER HİZMETLER	İlçeler		
	Eyyübiye	Haliliye	Karaköprü
Bina Yangınları	294	281	88
Depo-Atölye-İşyeri ve Fabrika Yangınları	33	47	8
Çöp-Anız-Ekili Alan ve Orman Yangınları	169	294	239
Araç Yangınları	28	43	30
Trafik Kazaları	38	47	40
Kurtarmalar	130	252	146
Su Baskınları ve Tahliyeler	15	20	7
Baca Temizliği	-	1	7
Su Verme	3	9	
Diğer Görevler (Bayrak, Kapı Açma, Araç vb.)	39	104	30
TOPLAM	749	1.098	595
Genel Toplam	2.442		

Kaynak: Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi, İtfaiye Dairesi Başkanlığı Raporları, 2023.

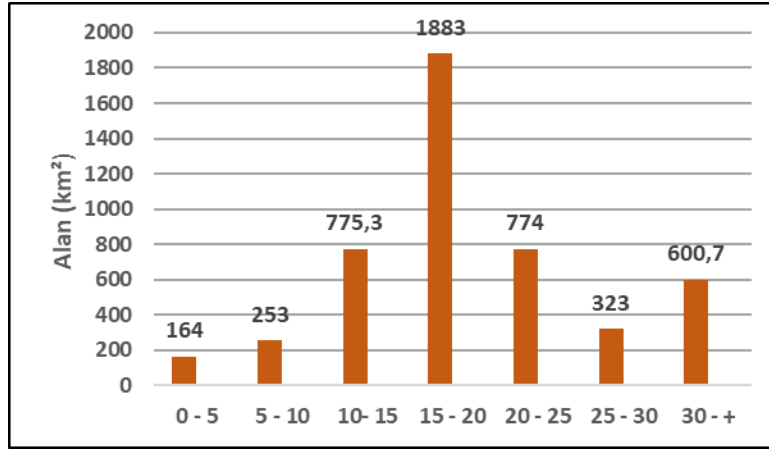
Çalışma alanında itfaiye istasyonlarının mekânsal erişilebilirliği incelendiğinde, özellikle itfaiye istasyonlarının şehir merkezi içinde kaldığı görülmektedir. İtfaiye araçları, genellikle büyük kamyonet türünde olmaktadır. Karayolları Genel Müdürlüğü'ne göre kamyonet tipi araçların şehir içinde ortalama hızı 50 km/s, şehirler arası yolda çift yönlü yollarda 80 km/s, otoyollarda ise 95 km/s'dir. Bu hız sınırları dışında ise acil durum hizmet araçları olaya en hızlı şekilde müdahale etmesi gerektiği için bu bilgiler varsayımsal olarak kalmaktadır. İtfaiye araçlarının erişilebilirliğinin hesaplanmasında süre=mesafe / hız formülü kullanılmıştır. Buna formüle göre itfaiye aracının ortalama 50 km/s ile 3 km uzaklıktaki olaya yaklaşık olarak 3,6 dakikada erişebileceği, 80 km/s ile 10 km uzaklıktaki olaya yaklaşık olarak 7,5 dakikada erişebileceği hesaplanmıştır. 95 km/s ile de 75 km uzaklıktaki olaya ise 47 dakikada erişebileceği hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalar karayolları hız sınırına göre hesaplanmış olup, trafik yoğunluğu da yok sayılmıştır. Gün içinde farklı saat dilimlerinde farklı araç yoğunluğu olacağı için trafik yoğunluğu hesaplamaya dahil edilmemiştir.



Şekil 4. Çalışma Alanında Yol Yoğunluğunun Seyahat Süresine Oranı

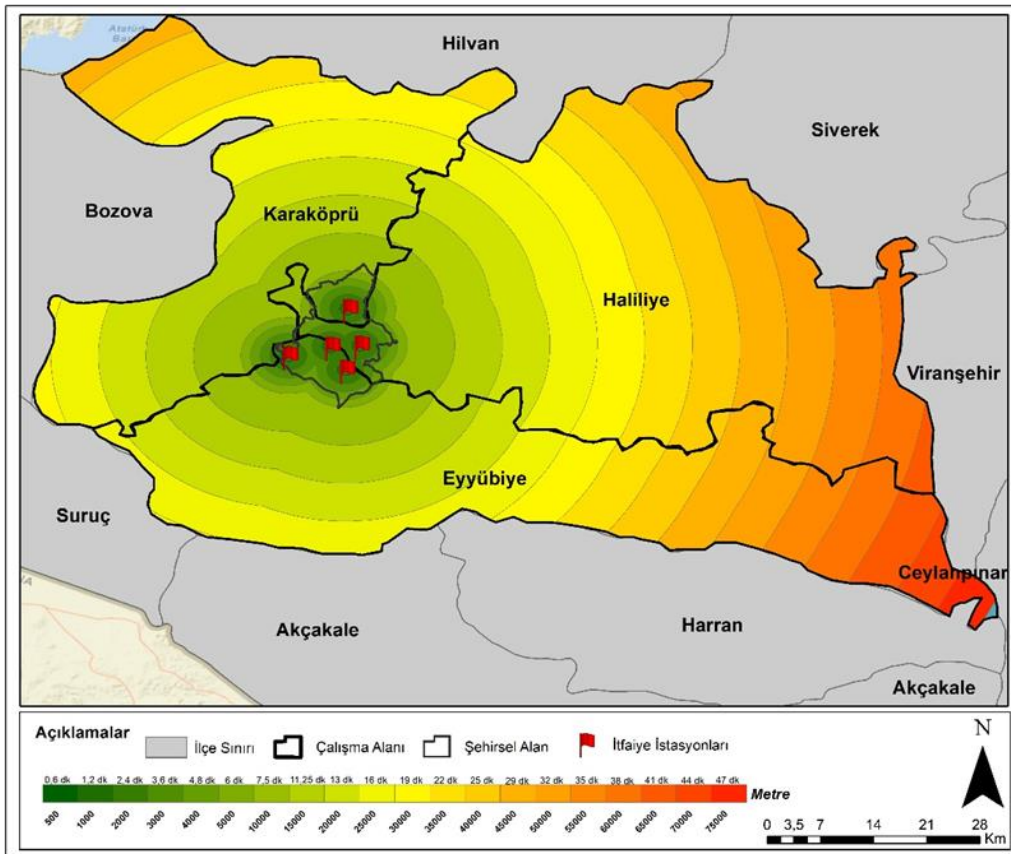
Çalışma alanında yol yoğunluğu seyahat süresi oranı incelendiğinde, özellikle şehir merkezi ve yakın çevresinde yüksek olduğu görülmektedir. Haliliye ilçesinde, doğu batı yönlü uzanan 400-26 karayolunun ve alt yollarının yoğun bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca Karaköprü ilçesinde de yol yoğunluğunun seyahat süresine oranlandığında yoğun bir trafiğe sahip olduğu görülmüştür (Şekil 4).

Çalışma alanında bulunan 5 itfaiye istasyonu toplam 4.773 km² alana hizmet vermektedir. Şehir merkezinde 3 km'lik çeperde bulunan itfaiye ekiplerinin erişim süresi yaklaşık olarak 3,6 dakikadır. Çeper genişledikçe itfaiye araçlarının erişim süresinin arttığı görülmektedir. Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Dairesi Başkanı ile yapılan görüşmede şehir içindeki olaylara ortalama 5 dakika içinde müdahale edildiği bilgisi alınmıştır. Fakat yapılan hesaplamalar sonucunda mesafe arttıkça mevcut itfaiye istasyonların erişim süresinde önemli bir şekilde artış meydana geldiği görülmektedir. Yapılan görüşmeler sonucunda bina, işyeri yangınları dışında Eyyübiye, Haliliye ve Karaköprü kırsalında çöp ve anız yangınlarının fazla olduğu bilgisi edinilmiştir. Buna bağlı olarak da İtfaiye ekiplerinin merkez ilçelerde 20 km'lik mesafeye 13 dakikada, en uzak olan 75 km'lik mesafeye ise yaklaşık olarak 47 dakikada eriştiği hesaplanmıştır.



Şekil 5. Çalışma Alanında İtfaiye Erişim Süresi Dağılışı

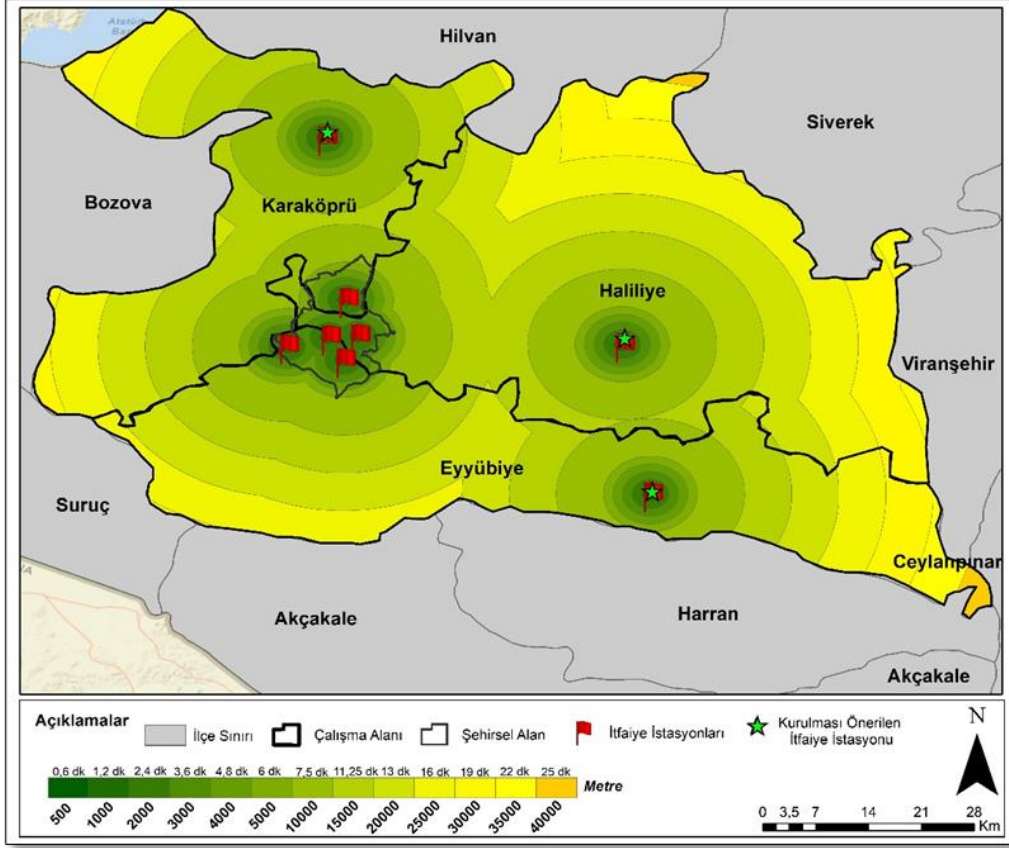
4.773 km² alana sahip çalışma alanında itfaiye ekipleri 164 km²'lik alana 5 dakika içinde erişim sağlamaktadır. Bunun yanı sıra 253 km²'lik alana 5-10 dakikada, 775,3 km²'lik alana 10-15 dakikada, 1.883 km²'lik alana 15-20 dakikada, 774 km²'lik alana 20-25 dakikada, 323 km²'lik alana 25-30 dakikada ve 600,7 km²'lik alana ise 30 dakikanın üzerinde erişim sağlanmaktadır (Şekil 4). İtfaiye ekipleri çalışma alanının %8,74 (417 km²) 'üne 10 dakika ve altında erişim sağlarken, %55,69 (2.658,3 km²)'una 10-20 dakika arasında, %22,98 (1.097 km²)'ine 20-30 dakika arasında, %12,59 (600,7 km²)'una ise 30 dakika üzerinde erişim sağlayabilmektedir (Şekil 5-6).



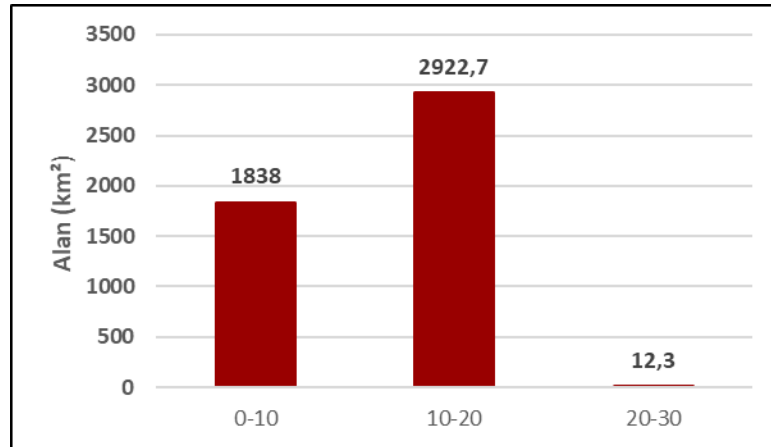
Şekil 6. Çalışma Alanının Mevcut İtfaiye İstasyonları ve Mesafeye Göre Erişilebilirliği

Mevcut itfaiye istasyonları ile itfaiye ekiplerinin yol durumuna göre en geç ulaşabildikleri alanın Eyyübiye ilçesinin güneydoğu ucu ile Haliliye ilçesinin doğu sınırına yakın alanlar olduğu tespit

edilmiştir. Bu alanların dışında alanlara ise itfaiye ekipleri ortalama 5-20 dakika arasında erişim sağlamaktadır (Şekil 6).



Şekil 7. Çalışma Alanının Mevcut İtfaiye İstasyonları, Mesafeye Göre Erişilebilirliği ve Yeni İtfaiye İstasyonlarının Planlaması



Şekil 8. Çalışma Alanında Kurulması Önerilen İtfaiye İstasyonlarının Erişim Süresi

Şanlıurfa merkez ilçelerinde, mevcut itfaiye istasyonlarının yangın olaylarının %8,74'üne 10 dakika ve altında, %55,69'una 10-20 dakika arasında, %22,98'ine 20-30 dakika arasında %12,59'una ise 30 dakika ve üzerinde erişim sağladığı tespit edilmiştir. Planlama sonrasında mevcut 5 itfaiye istasyonuna ek olarak 3 istasyonun daha yapılmasıyla merkez ilçelerde itfaiye ekiplerinin yangınlara daha hızlı erişim sağlayabileceği görülmüştür. Yeni itfaiye istasyonlarının yapılmasıyla birlikte 1.838 km² (%38,51) alana 10 dakika ve altında, 2.922,7 km² (%61,23) alana 10-20 dakika arasında ve 12,3

km² (%0,26) alana ise 20-30 dakika arasında erişebileceği hesaplanmıştır. Bu makale kapsamında yeni yapılması önerilen 3 itfaiye istasyonunun 1'inin Karaköprü'de kuzeye, 1'inin Haliliye'de doğuya ve 1'inin de Eyyübiye'de güneydoğuya yapılması planlanmıştır (Şekil 7, 8).

SONUÇ:

Şanlıurfa merkez ilçelerinde itfaiye istasyonlarının ve ekiplerinin mekânsal dağılışı ve erişim sürelerini inceleyen bu çalışmada mevcut istasyonların şehir merkezinden uzaklaştıkça olaya erişim sürelerinin yer yer 40 dakikanın üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Fakat şehir merkezi ve 15 km'lik çeper içinde maksimum 11,25 dakikada yangına müdahale edildiği tespit edilmiştir. Şehir merkezinde bulunan 5 itfaiye istasyonuna ek olarak Haliliye, Eyyübiye ve Karaköprü ilçelerinin kırsal alanlarında 3 itfaiye istasyonunun kurulması önerilmiştir. Bununla birlikte Şanlıurfa merkez ilçelerinde hemen her alana erişim süresi istenen seviyeye getirilebilecektir.

Şanlıurfa il genelinde 2020-2023 yılları arasında meydana gelen yangınlara itfaiye ekiplerinin müdahale sayısı 2020'de 12.072, 2021'de 8.151, 2022'de 7.953 ve 2023'te ise 9.195'tir. Merkez ilçeler değerlendirildiğinde ise 2023 yılında toplam 2.442 olaya müdahale edilmiştir. Bu sayı il genelinde müdahale edilen olayların %26,56'sını kapsamaktadır. Haliliye ilçesinde 749, Eyyübiye ilçesinde 1.098 ve Karaköprü ilçesinde ise 595 olaya müdahale edilmiştir. Yapılan görüşmeler sonucunda şehir içinde yaşanan yangınlara itfaiye ekiplerinin zamanında müdahale ettikleri bilgisi edinilmiştir. Fakat şehir merkezinden uzaklaştıkça zaman-mesafe süresinin arttığı görülmüştür. İtfaiye ekipleri ev ve iş yeri yangınlarından sonra en fazla çöp ve anız yangınlarına müdahale etmektedirler. Bu sebeple mevcut itfaiye istasyonlarına ek olarak minimum 3 itfaiye istasyonunun kurulması büyük önem arz etmektedir. Kurulması önerilen itfaiye istasyonları kırsal alanlara hâkim konumda olması ve merkez ilçeler için erişilebilirliğin kolay olması gerekmektedir.

Şehir merkezinde ulaşım ağının gelişmiş olmasına rağmen günün belirli saatlerinde trafik yoğunluğu nedeniyle itfaiye ekipleri bekledikleri sürenin biraz üzerinde olaya müdahale edebildikleri görülmüştür. Bunun dışında çalışma alanının hemen her bölgesine karayolu ile ulaşım sağlanabilmektedir. Fakat istasyon yetersizliğinden dolayı itfaiye ekiplerinin olaya erişim süresi farklılık gösterebilmekte ve çok uzak noktalara ise 40 dakikanın üzerinde erişim sağlanabilmektedir. Yapılması önerilen itfaiye istasyonları ile birlikte çalışma alanının büyük bölümüne 0-20 dakika arasında erişim sağlanabilecek iken çok az bir bölümüne ise maksimum 20-25 dakika aralığında erişim sağlanabilecektir.

Mevcut itfaiye istasyonlarındaki personel sayısı, araç sayısı ve ekipman sayılarının artırılması, anlık olarak trafik yoğunluğuna göre itfaiye ekiplerine bilgi verilmesi ve alternatif güzergahlar oluşturulması erişim süresini daha da kısaltabilecektir. Ayrıca şehir merkezinde tarihi sokakların dar olması nedeniyle araç girişi oldukça zor olmaktadır. Bu nedenle motosiklet veya ATV tarzı araçlar ile ilk müdahale şeklinde erişim sağlanabilir. Bunların dışında dar olan sokaklarda hidrant (su vanaları) sayısı artırılmalıdır.

Çıkar Çatışması: Yazar ve diğer üçüncü kişi ve kurumlarla çıkar çatışmasının olmadığını veya varsa bu çıkar çatışmasının nasıl oluştuğuna ve çözüleceğine ilişkin beyanlar ile yazar katkısı beyan formları makale süreç dosyalarına ıslak imzalı olarak eklenmiştir.

Etik Kurul İzni: Bu makalede etik kurul iznine gerek yoktur, buna ilişkin ıslak imzalı etik kurul kararı gerekmediğine ilişkin onam formu sistem üzerindeki makale süreci dosyalarına eklenmiştir.

Finansal Destek: Bu çalışmada herhangi bir finansal destek yoktur.

Teşekkür: Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Dairesi Başkanı Sayın Ahmet Nur Asoğlu'na ve Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi itfaiye personellerine katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA:

Ceyhan, E., Ertuğay, K., Düzgün, Ş. (2013). Exploratory and Inferential Methods for Spatio-Temporal Analysis of Residential Fire Clustering in Urban Areas. Fire Saf, 58, 226-239.

Corcoran, J., Higgs, G., Brunson, C., Ware, A. (2007). The Use of Comaps to Explore The Spatial and Temporal Dynamics of Fire Incidents: A Case Study South Wales, United Kingdom. Prof. Geogr, 59, 521-536.

Çağdaşoğlu, A. Ç., Şişman, S., Ergül, İ. (2022). Sezgisel Ağ Tabanlı Konum Tahsis Analiz Algoritmaları İle Tesis Yeri Optimizasyonu: İtfaiye Tesisleri Yer Seçimi Örneği. Journal of Turkish Operations Management, 1(6), 955-976.

Erden, T. (2009). Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Analitik Hiyerarşi Yöntemine Dayalı İtfaiye İstasyon Yer Seçimi İstanbul Örneği, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi.

Ergin, O. N. (1995). Mecelle-i Umur-i Belediye, Cilt 3, Edt. Cengiz Özdemir, İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kültür İşleri Daire Başkanlığı Yayınları.

Ertuğay, K., Düzgün, H. Ş. (2006). Eskişehir Kenti Acil Durum Donatı Erişilebilirliğinin CBS'ye Dayalı Modellenmesi. 1. Uzaktan Algılama-CBS Çalıştay ve Paneli, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.

Geçen, R. (2019). Ağ Analizi Kullanılarak Acil Durumlarda İtfaiye Araçlarının Erişilebilirlik Analizi: Ceyhan (Adana) Örneği. Ege Coğrafya Dergisi, 28(2), 199-211.

Geçen, R., Ölmez, İ. (2018). Antakya'da (Hatay) İtfaiyelerin Acil Durumlarda Erişilebilirliği. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 11(60), 326-339.

Guo, M., Han, C., Guan, Q., Huang, Y., Xie, Z. (2020). A Universal Parallel Scheduling Approach to Polyline and Polygon Vector Data Buffer Analysis on Conventional GIS Platforms. Transactions in GIS, 24(6), 1630-1654. <https://doi.org/10.1111/tgis.12670>

Halden, D., Mcguigan, D., Nisbet, A., Mckinnon, A. (2000). Guidance On Accessibility Measuring Techniques And Their Application. Scottish Executive Central Research Unit. ISBN: 1842680013

İBB. (2022). İtfaiye Daire Başkanlığı İstatistikleri 2018-2022. (Erişim Linki https://itfaiye.ibb.gov.tr/img/_155003012023_.pdf (Erişim Tarihi: 09.01.2024)).

Juliao, R. P. (1999). Measuring Accesibility Using GIS. Geo-Computation,99.

- Kaya, H. (2018). Türkiye’de Yangınlar (1923-1960). Uluslararası Tarih Araştırmaları Dergisi, 2(1), 28-39.
- Kemeç, S., Karahan, E. K., Mert, Y. (2019). Acil Sağlık Birimleri Mekânsal Erişilebilirlik Analizi: Van Kenti Örneği. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 24(1), 22-32.
- Kuntay, O. (1976). Planlama Kontrol Aracı olarak Fiziksel Erişilebilirlik ve Çekim Gücü. Şehircilik Enstitüsü Dergisi, 33-47.
- Kuntay, O. (1990). Erişilebilirlik Kesin Bir Öncelik. Planlama Dergisi, Journal of the Chamber of City Planners, 90, 1-7.
- Makrí, M. B. (2001). Accessibility Indices. A toolforcomprehensiveland-useplanning. Proceedings of the TLEnet 5th workshop, TheNordicResearch Network on Modeling Transport, Land-Useandthe Environment, Sweden: Nynäshamn.
- Makri, M. C., Folkesson, C. (1999). Accesibility Measures for Analysis of Land Use and Travelling with Geographical Information Systems. Department of Technologyyan Society, Lund Institute of Technology, Lung Universty & Department of Spatial Planning, Universty of Karlskrona.
- Mitchell, A. (1999). The ESRI Guide to GIS Analysis. Geographic Patterns and Relationships. Redlands (CA): ESRI.
- Öncü, G., Çorumluoğlu, Ö. (2023). Determination of Spatial Distribution of Damage Intensity of Tınazlı-Izmir Forest Fire Using Remote Sensing Indexing Techniques. International Journal of Environment and Geoinformatics, 10(2), 151-158.
- Özaydın, E. A., Ülengin, F., Önsel, Ş., Ağaran, B. (2011). İstanbul’da İtfaiye İstasyonu Yerlerinin Seçimi İçin Yeni Bir Model. Endüstri Mühendisliği Dergisi, 22(4), 2-12.
- Özgür, H., Azaklı, S. (2001). Osmanlı’da Yangınlar ve İtfaiye Hizmetleri. G.Ü. İ. İ. B. F. Dergisi, 1, 153-172.
- Pekşen, M. F., Uyaroğlu, Y., Soyhan, H. S. (2020). İstanbul, Ankara ve Sakarya İllerinin 2018 Yılı İtfaiye Olaylarının Karşılaştırılması. Mühendislikte Yakıtlar. Yangın ve Yanma Dergisi, 8, 1-19.
- Tataroğlu, O., Altundağ, H. (2022). Türkiye’de İtfaiye Teşkilatlarının Yangınla Mücadelesindeki Teşkilat Kültürünün Değerlendirilmesi. Dirençlilik Dergisi, 6(2), 247-256.
- Wan, A. J., Liu, Y. X., Xie, X. J., Tu, R. Q., Qi, X. L., Chen, H. L. (2020). Study on the Influence of Water Systems and Roads Based on Arcgis on the Layout and Morphology of the Forest Plates in Western Sichuan. Earth and Environmental Science, 474, 1-7.

EXTENDED SUMMARY

Research Problem:

The aim of study is to determine the causes of fires occurring in Şanlıurfa province and central districts (Eyyübiye, Haliliye, Karaköprü) between 2020-2023, to determine the accessibility of fire trucks and to determine the Access times of fire trucks in a possible emergency. Within the scope of the study, the spatial access times of fire trucks throughout the central districts of Şanlıurfa were calculated and areas where Access is difficult were determined. In addition, the establishment of new fire stations was proposed and the response time of fire trucks to the fire incident was tried to be minimised.

Research Questions:

What is the response time of the existing fire stations in Şanlıurfa central districts (Eyyübiye, Haliliye, Karaköprü) to a fire incident? Are the existing fire stations sufficient? If fire stations are established at different points of the districts, will there be a reduction in Access times to fire or other emergencies?

Literature Review:

In other studies on fire brigade accessibility, the inadequacy of existing fire stations is among the most prominent results. In the study "Accessibility of fire brigades in emergency situations in Antakya (Hatay)" by Geç and Ölmez, it was determined that the fire stations were numerically insufficient and the fire brigade teams intervened in the incident within 30 minutes at the latest throughout the district. In the study "Accessibility analysis of fire trucks in emergencies using network analysis: Ceyhan (Adana) case", it was found that the number of fire stations in Ceyhan district is insufficient and 27% of Ceyhan district is accessed within 10 minutes and 73% of Ceyhan district is accessed over 15 minutes. In the study of Aydınoğlu et al. "Facility location optimisation with heuristic network-based location allocation analysis algorithms: the case of fire brigade facility location", it was determined that 81% of the population could be reached within the 5, 9, and 11.5 minutes recommended by the US National Fire Protection Agency (NEPA), while 19% of the population could not be reached. With the new fire stations planned to be built in Istanbul, it was determined that 95% of the population corresponding to the demand points can be reached within the recommended time.

Methodology:

Geographical Information Systems (GIS) constitute the basis of the study method. In the study, buffer analysis was used in ArcGIS 10.8 programme to determine the accessibility of the fire brigade. Buffer analysis is an important technique among traditional GIS techniques (Mitchell, 1999). There are three main steps in the creation of buffer analysis. Firstly, the geometry of the points should be taken correctly. Secondly, the accessibility of the buffer zones from the centre to the periphery is calculated. In the last step, the buffer zone is written to the spatial data file or spatial database (Guo et al., 2020). Within the scope of fire brigade accessibility, the point data of the fire stations were extended and evaluated starting from 500 m. up to 75 km. In addition, the impact areas of the stations were determined. According to the determined impact areas, the status of existing fire stations was evaluated and solution suggestions were presented for the establishment of new fire stations.

Results and Conclusions:

The number of fire brigade interventions in Şanlıurfa province between 2020 and 2023 is 12,072 in 2020, 8,151 in 2021, 7,953 in 2022 and 9,195 in 2023. When the central districts are evaluated, a total of 2,442 incidents were intervened in 2023. It covers 26.56% of the incidents intervened in the province. A total of 749 incidents were intervened in Haliliye district, 1,098 in Eyyübiye district and 595 in Karaköprü district. As a result of the interviews, it was learned that fire brigades intervene in fires in the city centre in a timely manner. However, it was observed that the time-distance duration increases as one moves away from the city centre. Fire brigades intervene in garbage and stubble fires the most after house and workplace fires. For this reason, it is of great importance to establish a minimum of 3 fire stations in addition to the existing fire stations. The fire stations proposed to be established should be in a dominant position in rural areas and should be easily accessible within the central districts.

Although the transportation network is developed in the city centre, it has been observed that the fire brigade teams intervene to the incident a little more than the waiting time due to traffic density at certain times of the day. Apart from this, almost every region of the study area can be reached by road. However, due to the inadequacy of the station, the access time of the fire brigade teams to the incident may vary and very remote points can be accessed over 40 minutes. With the proposed fire stations, access to most of the study area will be provided between 0-20 minutes. A very small part will be accessible in a maximum of 20-25 minutes.

Increasing the number of personnel, vehicles and equipment in the existing fire stations, informing the fire brigade teams instantly according to the traffic density and creating alternative routes will further shorten the access time. In addition, due to the narrow historic streets in the city centre, vehicle access is very difficult. For this reason, access can be provided as first intervention with motorbike or ATV style vehicles. Apart from these, the number of hydrants (water valves) should be increased in narrow streets.