

# YANGIN İSTASYONLARININ KONUMLARININ İLK MÜDAHALE SÜRESİ YAKLAŞIMIYLA İRDELENMESİ: SAMSUN ÖRNEĞİ

A. ŞİŞMAN<sup>1</sup>, R.E. YILDIRIM<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü,  
Samsun, asisman@omu.edu.tr

<sup>2</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü,  
Samsun, reyildirim@omu.edu.tr

## Özet

*İtfaiye istasyonlarının yangın ve kurtarma olaylarında çok önemli fonksiyonları vardır. Yangın ve kurtarma olayında erken hızlı ve etkili bir müdahale can ve mal kayıplarının en aza indirmektedir. İlk müdahale süresi olarak adlandırılan bu zaman dilimi, acil çağrının alınması, acil çağrının yorumlanması, istasyondan hareket, ulaşım süresi ve olaya müdahaleye hazırlık sürelerini içerir. Bu süreler içerisinde en önemli olan ise ulaşım süresidir. Ulaşım süresini başta olay yerinin konumu olmak üzere, trafik koşulları, yol durumu, sürücü alışkanlıkları etkilemektedir. İtfaiye istasyonunun konumu da ulaşım süresini etkileyen diğer bir faktördür. Bu çalışmada Samsun ili merkezinde yer alan itfaiye istasyonlarının konumları gerçekleşen vakalara dayanarak 5, 10 ve 15 dakikalık kapsama alanları Coğrafi Bilgi Sistemlerinin analiz imkanları ile irdelenmiştir.*

*Anahtar Kelimeler: İtfaiye istasyonu, İlk müdahale süresi, Coğrafi Bilgi Sistemleri*

## DETERMİNİNG LOCATING OF FIRE STATIONS USING RESPONSE TIME COVERAGE AREA APPROACH: A CASE STUDY OF SAMSUN

### Abstract

*Fire and rescue stations play a key role in fire management. An early and aggressive primary attack will save more properties and lives in fire and rescue cases. A critical component in the control and mitigation of a fire incident is response time which includes alarm answering time, alarm processing time, turnout time, travel time and initiating action time. Travel time is one of the most important elements of the response time and it is affected by various factors; such as traffic volume, road networks, the time of day, driver habits, and the location of the incident. The strategic locations of fire stations are of paramount importance in achieving a minimal travel time which is part of an effective and reliable emergency response system. In this study, existing sites of fire stations in Samsun city were evaluated according to the location of emergency calls and the 5, 10, 15 minutes response time coverage area using the Geographic Information System.*

*Keywords: Fire stations, response time, geographic information systems.*

### 1. GİRİŞ

İnsanoğlunun en büyük keşiflerden biri olan ateş, hala yaşantımızdaki en önemli unsurlardan biridir. Ateş ile birlikte hayatımızda yer alan ve zarara yol açan büyük ateş (URL1) olarak tanımlanan yangın, önemli bir potansiyel tehlikedir. Yangın riski, potansiyel bir tehlike olarak yaşam koşullarının değişmesine paralel olarak artmıştır. İnsanoğlunun karşısına önce doğal

yangınlar çıkmıştır. Gelişen teknoloji ile birlikte yangın değişik boyutlar kazanmıştır. Artan nüfus ve farklı enerji türlerinin kullanılması ile elektrik, mekanik ya da kimyasal etkenlere bağlı olarak konut, endüstriyel tesis, orman, ulaşım araçları yangınları yanı sıra patlayıcılar, LPG, doğal gaz ve nükleer maddeler sebebi ile de yangınlar çıkmaktadır.

Türkiye’de meydana gelen yangın sayıları 1988-2008 yılları arasında incelendiğinde; genel olarak bir artışın söz konusu olduğu gözlemlenmiştir. Nüfus artışı ve enerji tüketiminin yangın sayıları üzerindeki artışa doğrudan etkisi bulunmaktadır. Ülkemizde gerçekleşen yangınların sayısı 1988 yılında 20 bin civarında iken bu rakam 2008 yılında 100 bin’e yaklaşmıştır. Buna bağlı olarak yangınlara bağlı can kayıpları 1997 yılında yıllık 200 kişi civarında iken bu rakam 2008 yılında 400 kişiye çıkmıştır (Bekem vd. 2011). Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının verilerine göre yurt genelinde gerçekleşen yangınların %30’u sigaraya bağlı unsurlardan, %19’u elektrik tesisatı kökenli unsurlardan, %14’ü de baca, soba, kalorifer gibi ısıtma sistemine bağlı sebeplerden kaynaklanmıştır (Bekem vd. 2011).

Acil müdahale gerektiren afet, kaza, hastalık, yangın ve benzeri her türlü durumda, hizmete ihtiyaç duyan kişiye ve bölgeye ulaşma süresi can ve mal güvenliği açısından çok kritiktir. Acil müdahale hizmetlerinin etkin planlaması sakatlık ve ölüm oranlarını azaltacağı gibi ekonomik kayıpların da önüne geçilmesine olanak tanır (Çatay 2011). Diğer tüm acil durumlarda olduğu gibi, ilk amacı can kaybını önlemek ve olayı en az zararla kapatmak olan yangınlara müdahale, itfaiye istasyonları tarafından gerçekleştirilmektedir. Nüfus değişimleri ve yerleşim yeri hareketlerine paralel olarak mevcut itfaiye istasyonlarının konumlarının irdelenmesi veya yeni istasyonların açılması durumunda doğru yerlerin belirlenmesi olası bir acil çağrı durumunda müdahale süresini, buna bağlı olarak da can ve mal kaybını azaltacaktır (Challands 2010). Acil durumlara müdahale konusunda medikal ilkyardım olayları ile ilişkili olarak pek çok çalışma bulunmasına rağmen yangınlara müdahale ve itfaiye istasyonlarının konumları hakkında sınırlı sayıda çalışmaya ulaşılabilmektedir. Badri vd. (1998), Yang vd. (2007), Habibi vd. (2008), Challands (2010), Catay (2011), Nisanci vd. (2012), bu konuda literatürde erişilebilen ilk çalışmalardandır.

İtfaiye istasyonlarının konumlarının, hizmet alanında meydana gelen yangın ve kurtarma olayları ile ilişkili olarak Coğrafi Bilgi Sistemlerinin sorgulama ve analiz kabiliyetleri ile irdelenmesi sonucunda daha etkin bir yangın acil müdahale sisteminin oluşturulması hedeflenmelidir. Bu çalışmada Samsun Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Dairesi Başkanlığının düzenlediği aylık istatistik çizelgelerinde 2013 yılı için kayıt altına alınmış olaylar irdelenmiştir. Bu olaylar; yangın, kurtarma, trafik kazasına müdahale ve su ikmal gibi sınıflarda gruplandırılmış olaylardır. Müdahale edilen olaylara ait öznitelik verileri istatistik çizelgelerinden veri tabanına aktarılmıştır. Buna ilave olarak sözkonusu verilerden konumsal analiz yapabilmek için müdahale edilen yangınların adres bilgileri ArcGIS yazılımında Samsun haritasına işlenmiş ve öznitelikleri ile ilişkilendirilmiştir. Yapılan servis alanı analizi ile de itfaiye istasyon noktalarının belirlenen zaman dilimi içerisindeki olaylara müdahale edebilme kabiliyetleri irdelenmiştir.

## 2.1 İlk Müdahale Süresi

Bütün acil durumlarda olduğu gibi yangın ve kurtarma olaylarında da; mümkün olduğunca erken ve hızlı bir şekilde yapılacak “bilinçli” ilk müdahale, can ve mal kaybının önüne geçmek için en etkili yöntemdir (NFPA, 2010). Literatürde “müdahale süresi” (Response Time) olarak

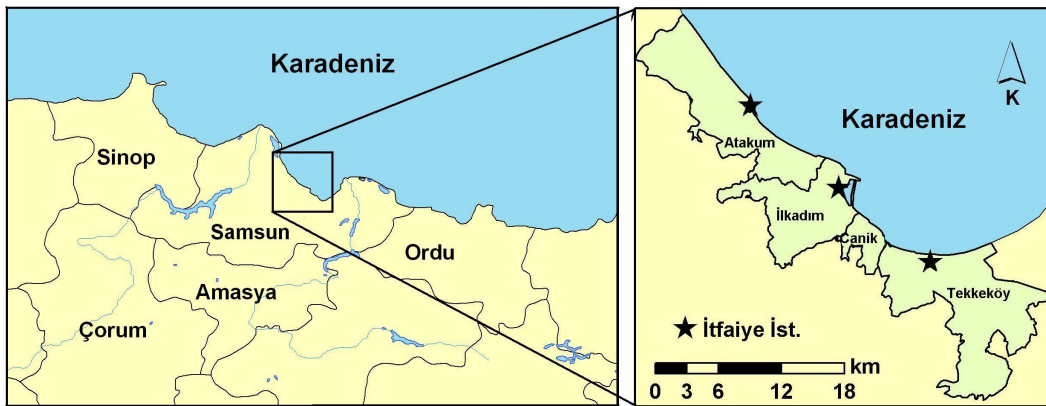
adlandırılan bu zaman dilimi acil durumlarda hayati önem taşımaktadır. Tıbbi olaylarda, müdahale süresini konusunda farklı yaklaşımlar bulunmakla beraber temel olarak bir kalp krizi tehlikesi ya da solunum yolunda oluşan hastalıkların tedavisinde ilk 4-8 dakikanın önemli olduğu çeşitli çalışmalarda tanımlanmıştır. Peleg vd. (2004) ilk müdahale süresini 8 dk olarak tanımlarken, Cromley (2010), çalışmasında ise 6 dk ve 8 dk olarak ifade etmiştir.

Yangın olaylarında ilk müdahale süresi olarak literatürde yer alan çalışmalarda 3 dk ila 8 dk lık zaman dilimleri tanımlanmıştır. Yang vd. (2007) ilk müdahale süresini 5-8 dk olarak tanımlarken, Habibi vd. (2008) 3-5 dk, Challands (2010) 4-7 dk, Catay 2011 8 dk olarak tanımlamıştır.

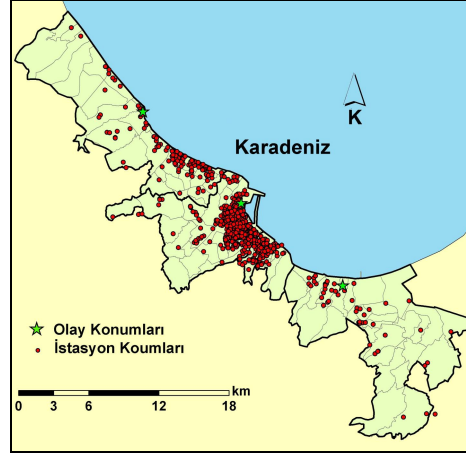
Bu yaklaşımlardan anlaşılmaktadır ki ilk müdahale süresi, acil durumu kontrol altına alabilmek için en kritik parametredir (Hacıoğlu 2010). İlk müdahale süresi; acil çağrının alınması, acil çağrının yorumlanması, istasyondan hareket, ulaşım süresi ve olaya müdahaleye hazırlık sürelerini içerir (NFPA, 2010). Bu zaman dilimleri içerisinde ulaşım süresi dışındaki tüm dilimler iyi eğitilmiş ve görev bilinci yüksek personel ile en iyi değere ulaştırılabilir, ancak ulaşım süresi başta olayın konumu olmak üzere, yol durumu, trafik yoğunluğu, sürücü davranışları gibi pek çok kontrol edilemeyen etmene bağlıdır. Bu faktörlerin hepsinin birden kontrol altına alınması olanaksızdır fakat itfaiye istasyonunun konumunun en uygun yerde belirlenmesi ulaşım süresinin düşürülmesine imkan tanıyacaktır.

## 2.Çalışma Alanı

Bu çalışmada Samsun ili merkezinde yer alan Atakum, İlkadım, Canik ve Tekkeköy (Şekil 1) ilçelerinde 2013 yılı içerisinde gerçekleşen ve Samsun Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Dairesi Başkanlığının müdahale ettiği, olaylar konu edilmiştir. Gerçekleşen olaylar İtfaiye Dairesi Başkanlığı tarafından aylık istatistik çizelgelerinde kayıt altına alınmıştır. Bu çalışmada İstatistik çizelgelerinde yer alan ve adres bilgisi teyit edilen 1013 (Şekil 2) adet olay irdelenmiştir. Bu olaylar; yangın, kurtarma, trafik kazasına müdahale ve su ikmal gibi sınıflarda gruplandırılmış olaylardır (Tablo 1).



Şekil 1: Çalışma Alanı



Şekil 2: Müdahale edilen olayların ve itfaiye istasyonlarının konumları

Tablo 1: Müdahale edilen olay türleri

Olay Nedeni	Adet
Konut, İşyeri, Çatı yangını	338
İnsan, Hayvan Kurtarma	232
Trafik kazası, araç yangını	152
Çöplük ve ot yangını	178
Tedbir amaçlı, su baskını ve su ikmal	85
Diğer	28

Çalışmanın ilk aşamasında, Samsun iline ait ulaşım altyapısını teşkil eden harita sayısallaştırılarak çalışma alanına ait yol ağı oluşturulmuştur. Yol ağı oluşturulurken yolar, bulvar, cadde, sokak ve ara sokak olarak sınıflandırılmış ve her sınıf için farklı ortalama hız büyüklüğü belirlenmiş ve veri tabanına aktarılmıştır. Bu haritanın üzerine ayrı bir katman olarak çalışmaya konu edilen olayların konumları sayısallaştırılarak aktarılmış ve tüm vakaların öznitelik bilgileri girilmiştir.

### 3. Bulgular

Yapılan çalışmanın temel amacı, 2013 yılında Samsun Büyükşehir İtfaiye Dairesi Başkanlığının müdahale ettiği olaylara dayanarak, mevcut itfaiye istasyonlarının konumlarının belirlenen zaman dilimine göre (ilk müdahale süresi) olaylara müdahale yeterliliğinin ve kabiliyetinin analiz edilmesidir.

Hazırlanan yol ağı haritasına dayanarak, CBS ortamında ağ analizleri gerçekleştirilmiş ve mevcut üç adet itfaiye istasyonunun belirlenen yol hızlarına göre ilk müdahale süresi içerisinde yer alan ve ulaşım süresi olarak ifade edilen 5, 10, 15 dakikalık zaman dilimleri içerisindeki kapsama alanları Servis Alanı Analizi ile irdelenmiştir.

### 4. Sonuçlar

İtfaiye birimlerinin konumları ve 2013 yılında gerçekleşen yangınların irdelenmesi sonucunda; Gerçekleşen yangınların İlkadım ve Atakum İlçelerinde yoğunlaştığı, İtfaiye Daire Başkanlığının

konumu itibarı ile İlkadım ilçesinde gerçekleşen yangınlara müdahalesinin yeterli olduğu görülmektedir.

Atakum ilçesinde hızla artan nüfus ve yapılaşma nedeniyle yangınlarda artış yaşanacağı beklenmelidir. Bu sebeple, Kurupelit müfrezesinin 5 dakikalık analizinde Atakum ilçesinin merkezindeki yangınlara uzak kaldığı gözlemlenmiştir. Bunun sonucu olarak Kurupelit Müfrezesinin konumunun Atakum mevkiine taşınması gerekliliği ya da Atakum ilçesine ilave müfreze yerleştirilmesinin gerekliliği gözlemlenmiştir.

Kentsel dönüşüm projeleri ile kentin hızla gelişen ve yoğunluk artışı yaşayan bölgesi olan Kazım Karabekir Mahallesi, Derebahçe Mahallesi, 200 Evler Mahallesi ve Belediye Evleri civarında yangın sayısının fazla olduğu ve bu noktalara yakın bir yerde yeni bir müfrezenin gerekliliği belirlenmiştir.

#### Kaynaklar

Badri MA, Mortagy AK, Alsayed A (1998) A multi-objective model for locating fire stations. Eur J Oper Res 110:243–260.

Bekem İ., Çavuş M., Demirel F. (2011) Türkiye Ölçeğinde Yangın İstatistikleri Üzerine Bir Araştırma, TÜYAK Yangın ve Güvenlik Sempozyumu ve Sergisi, 13-14 Ekim 2011, İstanbul.

Challands N (2010) The Relationships Between Fire Service Response Time and Fire Outcomes. Fire Technol 46:665–676.

Chevalier P, Thomas I, Geraets D, Goetghebeur E, Janssens O, Peeters D, Plastria F (2012) Locating fire stations: An integrated approach for Belgium. Socio Econ Plan Sci 46:173-182.

Cromley E.K. and Wei X, 2010. Locating Facilities for EMS Response to Motor Vehicle Collisions  
[http://proceedings.esri.com/library/userconf/health01/papers/hc01\\_p02f/hc01\\_p02f.html](http://proceedings.esri.com/library/userconf/health01/papers/hc01_p02f/hc01_p02f.html),  
01.05.2010.

Çatay, Bülent (2011) "İstanbul'da itfaiye istasyonu yer seçiminde risk faktörüne dayalı bir çoklu kapsama yaklaşımı", Endüstri Mühendisliği Dergisi, Vol.22, No.2, 33-44

Habibi K, Lotfi S, Koohsari M (2008) Spatial Analysis of Urban Fire Station Locations by Integrating AHP Model and IQ Logic Using GIS, A Case Study of Zone 6 of Tehran. Journal of Applied Sciences 8(19):3302-3315.

Hacıoğlu C (2010) Spatial Requirements of Fire Stations in Urban Areas: A Case Study of Ankara, Msc Thesis, Middle East Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ankara.

Murray AT (2013) Optimising the spatial location of urban fire stations. Fire Safety J 62:64–71.

National Fire Protection Association (2010) NFPA 1710 Standard for the Organization and Deployment of Fire Suppression Operations, Emergency Medical Operations, and Special

*Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Mühendislik Ölçmeleri STB Komisyonu*  
*7. Ulusal Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu*  
*15-17 Ekim 2014, Hitit Üniversitesi - Çorum*

Operations to the Public by Career Fire Departments. <http://www.nfpa.org/>. Accessed 05 August 2013.

Nisanci R, Yildirim V, Erbas YS (2012) Fire Analysis and Production of Fire Risk Maps: The Trabzon Experience. In: Dr. Jan Emblemståg (Ed.), Risk Management for the Future - Theory and Cases, ISBN: 978-953-51-0571-8.

Peleg K, Pliskin JS. (2004). A geographic Information System Simulation Model of EMS: Reducing Ambulance Response Time, American Journal of Emergency Medicine , 22(3):164-170.

Plane DR, Hendrick TE (1977) Mathematical programming and the location of fire companies for the Denver fire department. Oper Res 25:563–578.

Schilling DA, Revelle, C, Cohen J, Elzinga DJ (1980) Some models for fire protection locational decisions. Eur J Oper Res 5:1–7.

Yang L, Jones BF, Yang SH (2007) A fuzzy multi-objective programming for optimization of fire station locations through genetic algorithms. Eur J Oper Res 181:903–915.

URL 1. [www.tdk.gov.tr](http://www.tdk.gov.tr)

URL 2 <http://www.ankara.bel.tr/ankara-itfaiyesi/itfaiyenin-tarihcesi>