

T.C.
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ERZİNCAN İLİ 112-110 ACİL ÇAĞRILARININ COĞRAFİ BİLGİ
SİSTEMLERİ VE ZAMAN SERİLERİ ANALİZİ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ

Mehmet Oğuzhan GÜREL

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi H. Ferit BAYATA

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI

ERZİNCAN
2019

Her Hakkı Saklıdır.

Kabul ve Onay Sayfası

Dr. Öğr. Üyesi H. Ferit BAYATA danışmanlığında, Mehmet Oğuzhan GÜREL tarafından hazırlanan bu çalışma 16/07/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Başkan : Dr. Öğr. Üyesi Osman Ünsal BAYRAK

İmza:



Üye : Dr. Öğr. Üyesi H. Ferit BAYATA

İmza:



Üye : Dr. Öğr. Üyesi Alper AKAR

İmza:



Yukarıdaki sonuç Enstitü Yönetim Kurulunun 27/08/2019 tarih ve 34/3..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Prof. Dr. Mustafa Fatih ERTUGAY
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, şekil ve tabloların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

Bilimsel Etiğe Uygunluk Sayfası

“Erzincan ili 112-110 acil çağrılarının coğrafi bilgi sistemleri ve zaman serileri analizi ile değerlendirilmesi” isimli “Yüksek Lisans” tezimi tarafımdan intihal tespit programı ile incelenmiştir. Buna göre tezimde bilimsel etik ihlali ve intihal olarak nitelendirilebilecek herhangi bir durum olmadığını taahhüt ederim.

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir biçimde elde edildiğini; aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiğı gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi beyan ederim. 16/07/2019


Mehmet Oğuzhan
GÜREL

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ERZİNCAN İLİ 112-110 ACİL ÇAĞRILARININ COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ VE ZAMAN SERİLERİ ANALİZİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Mehmet Oğuzhan GÜREL

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi H. Ferit BAYATA

112-110 Acil çağrıları için en önemli verimlilik ölçütü, acil yardım çağrısının yapılmasından sonra ekiplerin olay yerine ulaşması ile acil müdahalenin başlatılmasına kadar geçen ve “müdahale süresi” olarak adlandırılan zamandır. Müdahale süresini etkileyen en önemli sorunlardan biri istasyon yerleşim yerinden kaynaklanan sıkıntılardır. Günümüzde ileri bilgi teknolojileri ve görüntüleme yöntemleri istasyon yerleşim alanı belirlenmesi çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu amaçla kullanılan yöntemlerden biri de “Coğrafi Bilgi Sistemleri” (CBS)’dir. Literatür incelendiğinde, Türkiye’de bulunan çeşitli illerde istasyon yerleşim yeri belirleme çalışmaları CBS kullanılarak yapıldığı görülmüştür. Bu çalışmada Erzincan Merkez 112-110 istasyonlarının, hizmet alanlarının kapsayıcılığının coğrafi bilgi sistemleri ile değerlendirilmesi ve yeni kurulacak olan istasyonların tampon alan tespitinin yapılması amaçlanmıştır. Mevcut araştırma Erzincan merkezini kapsamakta olup, veriler 112-110 Merkezinden elde edilmiştir. Verilerin ArcGIS’de sorgulanabilmesi için öncelikle temel coğrafi veri (harita) altlıkları oluşturulmuştur. Ardından veriler aynı koordinat sistemi içerisinde sayısallaştırılarak ArcGIS programına aktarılmıştır. Araştırmanın sonucunda CBS’nin konumsal analiz fonksiyonları ile ambulans ve itfaiye istasyonları için en uygun yerler önerilmiştir.

2019, 151 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Acil sağlık hizmetleri, ambulans, coğrafi bilgi sistemleri, itfaiye

ABSTRACT

Master Thesis

EVALUATION OF 112-110 EMERGENCY CALLS OF ERZINCAN WITH GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS AND TIME SERIES ANALYSIS

Mehmet Oğuzhan GÜREL

Erzincan Binali Yıldırım University
Institute of Natural and Applied Sciences
Department of Civil Engineering

Supervisor: Asist. Prof. Dr. H. Ferit BAYATA

The most important criterion for 112-110 emergency call is the time, which is between the arrival of the teams at the event location after the emergency call and the initiation of emergency response; and called as “response time”. One of the most significant problems affecting the response time is the difficulty arising from the station settlement location. Today’s advanced information technologies and monitoring techniques are used commonly in detecting the station settlement location. One of the methods used for this purpose is the “Geographical Information Systems” (GIS). As the literature was reviewed, it was noticed that detecting the station settlement location was carried with GIS in some provinces in Turkey. In this study, it was aimed to evaluate the Erzincan City Centre 112-110 Service stations, the coverage of service areas with the geographical information systems and detect the buffer area of the stations that will newly be constructed. The present research consists of the city centre of Erzincan and data were collected from the 112-110 Service Centre. To analyse the data in the ArcGIS, first, basic geographical data bases (map) were formed. Then, data were digitised in the same coordinate system and transferred into ArcGIS program. At the end of the research, the most appropriate ambulance and fire locations were recommended with the locational analysis functions of GIS

2019, 151 Pages

Keywords: Ambulance, Emergency health services, fire department, geographical information systems

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim süresince bilgisini, emeğini ve sabrını benden esirgemeyen ve bilimsel çalışmalarımı her daim destekleyen kıymetli danışman hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi H. Ferit BAYATA'ya teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım

Çalışmalarım sırasında bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, değerli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Alper AKAR'a, ve Dr. Öğr. Üyesi Osman Ünal ALBAYRAK'a tezime verdikleri katkıdan dolayı teşekkür ederim.

Tezimde bana her türlü desteği sağlayan Kaan GÜLER ve Işık BEYAZIT GÜLER'e, yüksek lisans çalışmam boyunca her an yanımda olan eşim Zeynep ÇAKMAK GÜREL ve kızım Defne GÜREL'e teşekkür ederim.

Mehmet Oğuzhan GÜREL

Temmuz, 2019

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ	xi
SİMGELER ve KISALTMALAR	xii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
2.1. Ambulans İstasyon Yeri Belirleme Çalışmaları	3
2.2. İtfaiye İstasyon Yeri Belirleme Çalışmaları	5
2.3. Müdahale Süresinin Önemi.....	6
3. KURAMSAL TEMELLER	9
3.1. Acil Sağlık Hizmetleri	9
3.1.1. Dünyada acil sağlık hizmetleri	9
3.1.2. Türkiye’de acil sağlık hizmetleri.....	9
3.1.3. Acil sağlık hizmetleri teşkilat yapısı	10
3.1.4. Acil sağlık hizmetlerinin yürütülme şekli	11
3.1.5. Acil yardım istasyonları	12
3.2. Yangına Müdahale ve Arama Kurtarma Hizmetleri	13
3.2.1. Yangına müdahale ve arama kurtarma hizmetleri teşkilat yapısı.....	14
3.2.2. Yangına müdahale ve arama kurtarma hizmetlerinin yürütülme şekli.....	15
3.2.3. İtfaiye istasyon yeri belirleme	15
3.3. Coğrafi Bilgi Sistemleri	16
3.3.1. CBS’nin fonksiyonları.....	20

3.3.2. CBS'nin bileşenleri	21
3.3.3. Coğrafi bilgi sistemlerinde veri yapısı	24
3.3.4. CBS'nin temel işlevleri	27
3.3.5. CBS'nin kullanım alanları	30
4. MATERYAL ve YÖNTEM	32
4.1. Araştırmanın Yeri ve Özellikleri	32
4.2. Erzincan Merkez 112 Acil Sağlık Hizmetleri ve 110 İtfaiye İstasyonlarının Özellikleri	36
4.3. Verilerin Toplanması	37
4.4. Verilerin Analizi	37
4.4.1. Coğrafi bilgi sistemleri	38
4.4.1.1. Grafik verilerin sisteme aktarılması ve veri tabanının oluşturulması	38
4.4.1.2. Buffer (tampon) ve intersect analizi.....	39
4.4.1.3. Ambulanların ve itfaiyelerin ortalama hız verilerinin ve ulaşım sürenin belirlenmesi	41
4.4.2. Zaman serileri.....	43
4.4.2.1. Otoregresif (AR(p)) süreci	45
4.4.2.2. Hareketli ortalama (MA) süreci	45
4.4.2.3. Otoregresif bütünleşik hareketli ortalama (ARIMA(p,d,q)) süreci....	46
4.4.3. Yapay sinir ağları	47
5. ARAŞTIRMA BULGULARI	48
5.1. Erzincan İli 112 Acil Çağruları.....	48
5.2. Erzincan İlindeki 112 ASH İstasyonlarının Değerlendirilmesi	66
5.2.1. Erzincan merkez 112 ASH istasyonlarının vakaya ulaşım süresi	66
5.2.2. Erzincan merkez 112 ASH istasyonlarının hizmet alanları.....	75
5.3. Erzincan İli 110 İtfaiye İstasyonu Yangın Çağruları	87

5.4. Erzincan ilindeki 110 ASH İstasyonlarının Değerlendirilmesi	100
5.4.1. Erzincan 110 itfaiye istasyonunun vakaya ulaşım süreleri ve hizmet alanları.....	100
5.5. 112 Acil Çağrılarına Ait Zaman Serileri ve Yapay Sınır Ağları	110
5.6. 110 Acil Çağrılarına Ait Zaman Serileri ve Yapay Sınır Ağları	121
6. SONUÇLAR.....	132
6.1. Erzincan 112 Acil Sağlık Hizmetlerinin Değerlendirilmesi	132
6.2. Erzincan 110 İtfaiye Hizmetlerinin Değerlendirilmesi.....	136
6.3. Zaman Serileri ve Yapay Sınır Ağları Değerlendirmesi.....	138
7. ÖNERİLER.....	139
KAYNAKLAR.....	142
EKLER.....	149
Ek-1. Erzincan Belediyesi İtfaiye Müdürlüğü İzin Belgesi	150
Ek-2. 112 Acil Sağlık Hizmetleri Müdürlüğü İzin Belgesi.....	151
ÖZGEÇMİŞ	152

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1. Acil sağlık hizmetleri teşkilatının yapısı (MEB, 2011a)	11
Şekil 3.2. Acil sağlık hizmetlerinin yürütülme şekli (Davis, 1981).....	11
Şekil 3.3. Yangın iş akış şeması (Erzincan Belediyesi İtfaiye Müdürlüğü, 2019).....	15
Şekil 3.4 CBS'nin temel fonksiyonları (MEB, 2011b)	21
Şekil 3.5. CBS'nin bileşenleri (Zeiler, 1999).....	21
Şekil 3.6. Mekansal ve tanımlayıcı veri (Töreayen, vd., 2010).	24
Şekil 3.7. Vektör veri tiplerine örnekler (Töreayen, vd., 2010).....	25
Şekil 3.8. Raster Veri Modeli (Şensoy, 2008)	26
Şekil 3.9. Vektörel ve raster verinin karşılaştırılması (Töreayen, vd., 2010).....	26
Şekil 3.10. CBS'nin İşlem Basamakları (Küçük, 2007)	27
Şekil 4.1. Türkiye Haritası	32
Şekil 4.2. Erzincan il haritası	33
Şekil 4.3. Erzincan merkez ve bağlanan belde sınırları	34
Şekil 4.4. ArcGIS programındaki sayısallaştırma görüntüsü.....	38
Şekil 4.5. İlişkilendirilen sözel ve sayısal bilgilerin öznelik tablosu.....	39
Şekil 4.6. ArcGIS programında yapılan BUFFER alanlarının görünümü	40
Şekil 4.7. ArcGIS programında yapılan INTERSECT analizinin görünümü	41
Şekil 5.1. Erzincan ili 2018 yılı nüfus haritası	51
Şekil 5.2. Erzincan ili 1 hektar başına düşen nüfus haritası.....	52
Şekil 5.3. Erzincan ili mahalleleri 112 ASH istasyon çağrı haritası	53
Şekil 5.4. Erzincan ili mahallelerinde 100 kişi başına düşen 112 acil çağrı sayısı	54
Şekil 5.5. Erzincan mahallelerine göre toplam medikal çağrı dağılımı	58
Şekil 5.6. Erzincan mahallelerine göre toplam sağlık tedbirleri çağrı dağılımı.....	59
Şekil 5.7. Erzincan mahallelerine göre toplam trafik kazası çağrı dağılımı	60
Şekil 5.8. Erzincan mahallelerine göre toplam diğer kazalar çağrı dağılımı	61
Şekil 5.9. Erzincan mahallelerine göre toplam yaralama çağrı dağılımı	62
Şekil 5.10. Erzincan mahallelerine göre toplam intihar çağrı dağılımı.....	63
Şekil 5.11. Erzincan mahallelerine göre toplam iş kazası çağrı dağılımı	64
Şekil 5.12. Erzincan mahallelerine göre 112 ASHİ'ye ait toplam yangın çağrı dağılımı.....	65

Şekil 5.13. Erzincan merkez 1 nolu ASH istasyonunun yanıtladığı acil çağrılarının mahallelere göre dağılımı.....	70
Şekil 5.14. Erzincan merkez 2 nolu ASH istasyonunun yanıtladığı acil çağrılarının mahallelere göre dağılımı.....	71
Şekil 5.15. Erzincan merkez 3 nolu ash istasyonunun yanıtladığı acil çağrılarının mahallelere göre dağılımı.....	72
Şekil 5.16. Erzincan merkez 4 nolu ASH istasyonunun yanıtladığı acil çağrılarının mahallelere göre dağılımı.....	73
Şekil 5.17. Erzincan merkez 5 nolu ASH istasyonunun yanıtladığı acil çağrılarının mahallelere göre dağılımı.....	74
Şekil 5.18. Erzincan merkez ASH istasyonlarının 6 dk.'lık hizmet alanları.....	76
Şekil 5.19. Erzincan merkez ASH istasyonlarının 10 dk 'lık hizmet alanları.....	77
Şekil 5.20. Erzincan merkez ASH istasyonlarının toplam çağrıları ile 6 dk. ve 10 dk 'lık hizmet alanları.....	78
Şekil 5.21. 112 ASHİ 'nin medikal çağrıları için (a) 6dk. ve (b)10dk. 'lık hizmet alanları.....	80
Şekil 5.22. 112 ASHİ 'nin sağlık tedbiri çağrıları için (a) 6dk. ve (b) 10dk. 'lık hizmet alanları.....	81
Şekil 5.23. 112 ASHİ 'nin trafik kazası çağrıları için (a) 6dk. Ve (b) 10dk. 'lık hizmet alanları.....	82
Şekil 5.24. 112 ASHİ 'nin diğer kaza çağrıları için (a) 6dk. Ve (b) 10dk. 'lık hizmet alanları.....	83
Şekil 5.25. 112 ASHİ 'nin yaralama çağrıları için (a) 6dk. ve (b) 10dk. 'lık hizmet alanları.....	84
Şekil 5.26. 112 ASHİ 'nin intihar çağrıları için (a) 6dk. ve (b) 10dk. 'lık hizmet alanları.....	85
Şekil 5.27. 112 ASHİ 'nin iş kazası çağrıları için (a) 6dk. ve (b) 10dk. 'lık hizmet alanları.....	86
Şekil 5.28. 112 ASHİ 'nin yangın çağrıları için (a) 6dk. ve (b) 10dk. 'lık hizmet alanları.....	87
Şekil 5.29. Erzincan ili mahalleleri 110 itfaiye istasyonu çağrı haritası.....	90
Şekil 5.30. Erzincan ili mahallelerinde 100 kişi başına düşen 112 acil çağrı sayısı	91
Şekil 5.31. Erzincan mahallelerine göre toplam çöp yangını çağrı dağılımı	95
Şekil 5.32. Erzincan mahallelerine göre toplam arazi yangını çağrı dağılımı	96
Şekil 5.33. Erzincan mahallelerine göre toplam bina yangını çağrı dağılımı	97
Şekil 5.34. Erzincan mahallelerine göre toplam araç yangını çağrı dağılımı	98
Şekil 5.35. Erzincan mahallelerine göre toplam diğer yangın çağrıları dağılımı.....	99

Şekil 5.36. Erzincan merkez mahalleleri için 110 itfaiye istasyonunun 5 dk. 'lık hizmet alanı	101
Şekil 5.37. Erzincan merkez mahalleleri için 110 itfaiye istasyonunun 10 dk.'lık hizmet alanı	102
Şekil 5.38. Erzincan merkez 110 itfaiye istasyonunun toplam çağrılar için 5 dk. ve 10 dk.'lık hizmet alanı.....	103
Şekil 5.39. Erzincan merkez 110 itfaiye istasyonunun çöp yangını çağrılar için 5 dk. ve 10 dk.'lık hizmet alanları.....	105
Şekil 5.40. Erzincan merkez 110 itfaiye istasyonunun arazi yangını çağrılar için 5 dk. ve 10 dk.'lık hizmet alanları.....	106
Şekil 5.41. Erzincan merkez 110 itfaiye istasyonunun bina yangını çağrılar için 5 dk. ve 10 dk.'lık hizmet alanları.....	107
Şekil 5.42. Erzincan merkez 110 itfaiye istasyonunun araç yangını çağrılar için 5 dk. ve 10 dk.'lık hizmet alanları.....	108
Şekil 5.43. Erzincan merkez 110 itfaiye istasyonunun diğer yangın çağrılar için 5 dk. ve 10 dk.'lık hizmet alanları.....	109
Şekil 5.44. Haftalık Ambulans çağrılarının zaman serisi grafiği	110
Şekil 5.45. Ambulans çağrılar otokorelasyon grafiği	111
Şekil 5.46. Ambulans çağrılar kısmi otokorelasyon grafiği.....	111
Şekil 5.47. Ambulans çağrılarında ait farkı alınmış serinin otokorelasyon grafiği	112
Şekil 5.48. Ambulans çağrılarında ait farkı alınmış serinin kısmi otokorelasyon grafiği	112
Şekil 5.49. ARIMA (1,2,0) modelinin tahmin serisi.....	113
Şekil 5.50. ARIMA(1,2,0) modelinin hata terimlerine (Residual) ait otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon değerleri	114
Şekil 5.51. Ambulans verilerine ait gözlemlenen-tahmin serisi uyum grafiği ve gelecek tahmini	115
Şekil 5.52. Ambulans verilerine ait yapay sinir ağı modeli.....	116
Şekil 5.53. Ambulans verilerine ait YSA Regresyon performans grafiği.....	117
Şekil 5.54. Ambulans verilerine ait training state eğitim istatistikleri.....	117
Şekil 5.55. Ambulans verilerine ait en küçük kareler model hataları	118
Şekil 5.56. Ambulans verilerine ait devir performansı grafiği.....	119
Şekil 5.57. Ambulans verilerine ait korelasyon grafiği.....	119
Şekil 5.58. Ambulans verilerine ait ağ performansı.....	120
Şekil 5.59. İtfaiye çağrılarının zaman serisi grafiği	121
Şekil 5.60. İtfaiye çağrılar otokorelasyon grafiği	122
Şekil 5.61. İtfaiye çağrılar kısmi otokorelasyon grafiği.....	122

Şekil 5.62. İtfaiye çağrularına ait farkı alınmış serinin otokorelasyon grafiği	123
Şekil 5.63. İtfaiye çağrularına ait farkı alınmış serinin kısmi otokorelasyon grafiği.....	123
Şekil 5.64. ARIMA (1,2,1) modelinin tahmin serisi.....	124
Şekil 5.65. ARIMA(1,2,1) modelinin hata terimlerine (Residual) ait otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon değerleri	125
Şekil 5.66. İtfaiye verilerine ait gözlemlenen-tahmin serisi uyum grafiği ve gelecek tahmini.....	126
Şekil 5.67. İtfaiye verilerine ait yapay sinir ağları modeli.....	127
Şekil 5.68. İtfaiye verilerine ait YSA Regresyon performans grafiği.....	128
Şekil 5.69. İtfaiye verilerine ait training state eğitim istatistikleri.....	128
Şekil 5.70. İtfaiye verilerine ait en küçük kareler model hataları	129
Şekil 5.71. İtfaiye verilerine ait devir performansı grafiği.....	130
Şekil 5.72. İtfaiye verilerine ait ağ performansı.....	130

TABLolar LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 2.1. Bazı ülkelerin ambulans müdahale süreleri	7
Tablo 4.1. Erzincan ilinin 2018 yılına ait mahalle nüfusları	35
Tablo 5.1. Erzincan mahallelerinden yapılan 112 acil çağrılarının nüfus ve yüzölçümüne göre dağılımları	48
Tablo 5.2. Nüfus ve yüz ölçümü ile toplam çağrı arasındaki korelasyon analizi	50
Tablo 5.3. Erzincan mahallelerinden yapılan 112 acil çağrılarının nedenlerine göre dağılımları	55
Tablo 5.4. 112 Acil çağrılarının ulaşım sürelerine göre istasyonlara dağılımı	66
Tablo 5.5. 112 ASH istasyonlarına acil çağrılarının nedenlerine göre dağılımı	67
Tablo 5.6. Mahallelerden gelen çağrılarının istasyonlara dağılımı	67
Tablo 5.7. Erzincan mahallelerinden yapılan Yangın çağrılarının nüfus ve yüzölçümüne göre dağılımları	88
Tablo 5.8. Erzincan ili mahallelerinden gelen yangın çağrılarının yangın türlerine göre dağılımı	92
Tablo 5.9. ARIMA (1,2,0) modeli parametre tahmini analiz sonuçları	113
Tablo 5.10. ARIMA (1,2,0) Modeli İçin İstatistiksel Uygunluk Tablosu	114
Tablo 5.11. ARIMA (1,2,1) modeli parametre tahmini analiz sonuçları	124
Tablo 5.12. ARIMA (1,2,1) Modeli İçin İstatistiksel Uygunluk Tablosu	125

SİMGELER ve KISALTMALAR

Simgeler

\bar{X}	Ortalama
%	Yüzde
β	Regresyon katsayısı
B	Regresyon sabiti
p	Anlamlılık değeri
r	Korelasyon katsayısı
R ²	Belirtme katsayısı
Sd	Serbestlik derecesi
S _i	Örnek varyansı
t	t-değeri
X _i	Bağımsız değişkenler
Y _i	Bağımlı değişkenler

Kısaltmalar

AABT	Ambulans ve Acil Bakım Teknikeri (Paramedik)
ASH	Acil Sağlık Hizmetleri
ASHİ	Acil Sağlık Hizmetleri İstasyonu
ASHY	Acil Sağlık Hizmetleri Yönetmeliği
ATT	Acil Tıp Teknisyeni
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
GIS	Geographical Information Systems
KKM	Komuta Kontrol Merkezi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
SB	Sağlık Bakanlığı
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
URL	Uniform Resource Loader
YSA	Yapay Sinir Ağı

1. GİRİŞ

İnsanların yaşamını tehdit eden sağlık sorunu, deprem, heyelan, sel ve taşkın, kuraklık, yangın, endüstriyel kazalar, ev, iş ve trafik kazaları, terör saldırıları vb. gibi birçok olay acil durum olarak kabul edilmektedir (Öztürk, vd., 2013).

Güvenlik, ambulans ve itfaiye gibi acil durum sistemleri, insan sağlığı ve hayatı ile doğrudan ilişkili olduğundan, söz konusu birimlerin doğru planlanması ve yüksek seviyede hizmet vermesi ile acil durum etkilerinin en aza indirgenmesi sağlanabilir. Acil tedavi gerektiren hastalık, söndürülmeyi bekleyen bir yangın, güvenlik birimlerinin müdahalesini gerektiren bir durum sonucu ölüm veya kalıcı rahatsızlık hallerinin ortaya çıkma olasılığı müdahale zamanı ile yakından ilişkilidir. Acil müdahalelerde birkaç saniyelik gecikme dahi hayat, sağlık ve para kaybı ile sonuçlanabilir. Bu nedenle “müdahale süresi” acil durum hizmetleri için önemli bir performans ölçütüdür (Pasha, 2006). Müdahale süresini etkileyen en önemli problemler; çağrı merkezine gelen yanlış çağrılar, yanlış adres bildirimleri, yetersiz teknoloji, ambulansların meşgul olma durumları, yetersiz ekipman, kurumlar arası yetersiz iletişim, trafik veya istasyon yerinden kaynaklı sıkıntılar olduğu bilinmektedir (Coşkun, 2007; Baloyi, vd., 2017). Müdahale süresinin azaltılması için araç, istasyon gibi mali yük getirecek öneriler bulunmaktadır. Bu nedenle araç/istasyon sayısının artırılması genellikle sınırlı hatta çoğu zaman imkansızdır. Bu durumda acil durum araçlarına etkin bir yerleşim yerinin belirlenmesi önem arz etmektedir. Acil durum araçlarının en hızlı şekilde olay yerine ulaşarak müdahalede bulunması, ancak bilimsel altyapısı sağlam bir acil yardım hizmetleri sisteminin kurulmasıyla gerçekleştirilebilir (Selim ve Özkarahan, 2003; Öztürk ve Sakaklı, 2006; Öncel ve Ördek, 2013; Sarhan, vd., 2015).

Acil durum istasyonlarının yerini belirlemede çeşitli ileri bilgi teknolojileri ve görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları; Araç Yerleştirme Sistemleri, Yol Ağı Gözetimi, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Yapay Zekâ Bazlı Çağrı Görüntüleme Sistemleridir (Selim ve Özkarahan, 2003; Çatay, vd., 2009; Öztürk, vd., 2013). Son zamanlarda yapılan çalışmalara bakıldığında (Erkal ve Değerliyurt, 2013; Swalehe, 2016) coğrafi bilgi sistemleri tabanlı analizlerin kullanımının yaygınlaştığı ve yer belirlemede etkili bir araç olduğu görülmektedir (Sarhan, vd., 2015). Benzer şekilde

Sağlık Bakanlığı tarafından da sağlık hizmetlerini planlamak amacıyla kurulan karar destek sistemleri coğrafi bilgi sistemleri ile entegre hale getirilmiştir. Böylece istasyon yerleşim yerlerinin birden çok parametrede (demografik, topografik, iklim, trafik, barınma, vb.) değerlendirilerek yeniden konumlandırılması çalışmaları gerçekleştirilmektedir. Mevcut araştırmanın amacına hizmet etmesi için coğrafi bilgi sistemlerinin kullanılması uygun görülmüştür.

Yerleşim yerlerindeki fiziksel, ekonomik, sosyal politikalar, teknoloji, toplumsal olaylar, doğal afetler ve çevresel değişimler ile birlikte artan nüfus, ekonomik büyüme, tüketim modelleri ve kazancın değişmesi, endüstrileşme gibi durumlar sonucunda kentlerde dinamik bir yapı oluşmaktadır. Bu değişim ve gelişimden dolayı hayati önem taşıyan acil durum tesislerinin de (ambulans ve itfaiye istasyonları) durağan olmaması ve en uygun yerlerin belirli zamanlarda yeniden düzenlenmesi gerektiği kabul edilmelidir. Böylece can ve mal kaybının en aza indirilmesi ve maksimum fayda elde edilmesi sağlanabilir (Coşkun, 2007). 2019 yılı itibariyle merkez beldeler Erzincan iline bağlanmış olup; il merkezine ait nüfus yoğunluğu değişmiştir. Bu nedenle mevcut acil durum istasyon noktalarının değerlendirilmesi ve tekrar en uygun noktaların belirlenmesi önem arz etmektedir.

Bu çalışmada acil durum istasyonlarının aldığı çağrılar kullanılarak, istasyon konumlarının coğrafi bilgi sistemleri, zaman serileri ve yapay sinir ağları kullanılarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Acil durum istasyonlarının yeri belirlemede çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Örneğin temel kapsama modelleri, ek kapsama modelleri, olasılıklı kapsama modelleri (Öztürk, vd., 2013) bunlardan bazılarıdır. Öztürk, vd. (2013) tarafından yapılan çalışmada küme kapsama modeli temel alınmıştır. Bu modelde talep bölgelerindeki nüfus yoğunluğu dikkate alınmadan sadece bu bölgelerin en az bir istasyon tarafından kapsanması göz önüne alınmaktadır. Son zamanlarda yapılan çalışmalara bakıldığında (Erkal ve Değerliyurt, 2013; Sarhan, vd., 2015) coğrafi bilgi sistemleri tabanlı analizlerin kullanımının yaygınlaştığı ve yer belirlemede etkili bir araç olduğu görülmektedir (Lam, vd., 2015; Sarhan, vd., 2015).

Coğrafi bilgi sistemleri kamusal ve özel şirketlere ait tesislerin hizmet verebileceği en uygun yerlerin belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Özel şirketlerin tesis yerleşim problemlerinde (mağaza, fabrika vb.) maliyetin en aza indirilmesi, kamusal tesis yerleşim problemlerinde (itfaiye, hastane, okul vb.) ise nüfusun bu tesise erişebilirliğini sağlamak önem kazanmaktadır (ReVelle ve Eiselt, 2005). Kamusal açıdan yerleşim yeri tespitine ilişkin literatür incelendiğinde; genel olarak en uygun okul yerleri (Uslu, vd., 2017); katı atık depolama bölgeleri (Djokanovic, vd., 2016; Güler ve Yomralıoğlu, 2017); toplu konut alanları (Yalçın ve Batuk, 2010); rüzgâr santrallerinin yerleri (Eroğlu, 2014); gibi konularda coğrafi bilgi sistemlerinin kullanıldığı görülmektedir. Özel olarak ise ambulans ve itfaiye istasyonları gibi hayati önem taşıyan acil durum tesislerinin de değerlendirilmesinde ve yeniden düzenlenmesinde coğrafi bilgi sistemleri kullanılmaktadır.

2.1. Ambulans İstasyon Yeri Belirleme Çalışmaları

Erkal ve Değerliyurt (2013) tarafından yapılan çalışmada Coğrafi Bilgi Sistemleri tabanlı Network ağ analizi kullanılarak Eskişehir'deki 112 acil yardım ve itfaiye istasyonlarının acil durumlara ulaşabilme özellikleri belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda inceleme alanında acil durum istasyonlarının dağılımlarının dengeli olmadığı ve istasyonların birbirine yakın olması, hizmet alanlarının kesişmesine neden olduğu ortaya konulmuştur. Bu bağlamda acil durum araçlarının belirlenen uzaklıklara en kısa sürede ulaşabilmesinde

yaşanacak güçlüklerin önüne geçilmesi için acil durum istasyonlarının yerlerinin düzenlenmesi ve yeni istasyonların açılması gerektiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak ağ analizlerinin kullanımının hayat kurtaran çözümler üretmede yardımcı olduğu ortaya konulmuştur.

Sarhan, vd. (2015) tarafından yapılan çalışma Mısırın Al-Mansoura şehrinde gerçekleştirilmiş olup, ambulansın kaza alanına en kısa zamanda ulaşması için bir ambulans yönetim sistemi oluşturmaktır. Bu bağlamda coğrafi bilgi sistemi kullanılmış ve söz konusu sistemin kaza alanlarına ulaşmada var olan süreyi azaltma konusunda etkili olduğu belirlenmiştir.

Swalehe (2016) tarafından yapılan çalışmada talep ve zamana göre dinamik olarak belirlenecek ambulans yerleri için coğrafi bilgi sistemleri teknolojilerinden yararlanılmıştır. Çalışma Eskişehir il sağlık müdürlüğünden elde edilen 1 Ocak 2014 - 31 Aralık 2014 tarihleri arasında gerçekleşen toplam 20.260 acil ambulans çağrısı verisi bu çalışmada kullanılmıştır. Ambulans çağrıları temel alınarak en uygun ambulans yerleri talebin fazla olduğu bölgelerde yoğunlaştırılmış ve böylelikle yanıt süreleri azaltılmıştır. Sonuç olarak ambulans talep alanının %77,6'sına 5 dakikada vakaya yanıt verecek istasyon yerleri belirlenmiştir.

Ateş vd., (2011), İstanbul ilinin Maltepe ilçesinde Coğrafi Bilgi Sistemleri İle En Uygun Ambulans Yerlerinin Belirlenmesi isimli çalışmada ambulans istasyonlarının en uygun yer seçimine yönelik örnek uygulama gerçekleştirmişlerdir. Bu şekilde ASH'nin kaynak kullanımında yaşanan problemler ve vakalara yapılan geç müdahaleler en aza indirgenebileceği ifade edilmiştir.

Yağcı, vd. (2015) tarafından Konya iline ait istasyonların en uygun yerlerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, coğrafi bilgi sistemleri tabanlı buffer analizi kullanılmıştır. Yapılan buffer analizinde çalışma alanına ait bazı bölgelerde Acil sağlık istasyonlarına ait hizmet alanlarının kesiştiği, bazı bölgelerin ise yetersiz kaldığı belirlenmiştir. Çalışmada istasyonlarının konumlandırılmasında Coğrafi Bilgi Sistemi teknolojilerinden yararlanması önerilmektedir.

Baloyi, vd. (2017) tarafından yapılan çalışmada Tshwane şehrinin ambulans istasyon yerlerinin belirlenmesi amacıyla CBS tabanlı programdan faydalanılmıştır. Araştırmanın amacı Tshwane bölgesindeki ambulans hizmetlerinin olası yanıt sürelerini azaltarak hizmet sunumunu iyileştirmek için istasyon yerlerinin iyileştirilmesi ve istasyon başına düşen ambulansın tahsis edilmesine yönelik önerilerde bulunmaktır. Kullanılan anahtar girdi parametreleri, talebin (nüfus) ve arzın (istasyon yerleri ve ambulans sayıları) mekânsal dağılımını içermektedir. Veriler 30.000 kişi başına bir ambulans standardına göre analiz edilmiştir. Ayrıca ambulans müdahale süresi de 15 dakika olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak mevcut acil durum servis istasyonlarının konumlarının şehirde dağılımının iyi olduğu fakat araç tahsisatında mekânsal bir uyumsuzluk olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu tür hizmet standartlarının etkilerini test etmek için CBS' nin, son derece çok yönlü ve kullanışlı bir araç sağladığı ve böylece daha iyi karar verilmesine katkıda bulunduğu sonucuna varılmıştır.

2.2. İtfaiye İstasyon Yeri Belirleme Çalışmaları

Erden (2009) ve Erden ve Coşkun (2011) tarafından CBS'nin Analitik Hiyerarşi Yöntemi kullanılarak İstanbul iline ait itfaiye istasyonlarının yerlerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada afetlerin daha bütüncül bir şekilde yönetilebilmesi, CBS'nin analiz ve görselleştirme özelliklerinden faydalanarak karar verme sürecinin iyileştirilebilmesi, kaynakların daha uygun bir şekilde kullanılabilmesi, can ve mal kaybının mümkün olduğunca azaltılabilmesi için yeni ölçütler belirlenmiş ve önerilerde bulunulmuştur. Çalışmada 35 adet mevcut itfaiye istasyonu analize dâhil edilmiştir. Çalışma bölgesi içinde bulunan bu istasyonların uluslararası standart olan 5 dakika erişim zamanını sağlamadığı belirlenmiştir. Mevcut istasyonlar için yapılan analizde aralarında herhangi bir kesişme olmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle mevcut istasyonların yerlerinin değiştirilmesinden ziyade yeni istasyon birimlerinin açılması önerilmiştir. Araştırmanın sonucunda değerlendirmeye alınan ölçütlere göre 17 adet yeni itfaiye istasyon yeri önerilmiştir.

Chaudhary, vd. (2015) tarafından CBS'nin bir ara yüzü olan Analitik Hiyerarşi Yöntemi kullanılarak Katmandu şehrinin en uygun itfaiye istasyon yerinin belirlenmesi gerçekleştirilmiştir. Nüfus yoğunluğu, nehirden uzaklık, yoldan uzaklık gibi kriterler göz

önüne alınarak yapılan analizde çalışma alanının sadece %13,46'sının itfaiye istasyon yeri için uygun olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle bu nedenle şehirdeki yeni istasyonların yapımı için söz konusu yöntemin kullanılması önerilmektedir.

Aydın (2018) tarafından yapılan itfaiye istasyonu belirleme çalışmasında uygulama alanı İzmir seçilmiş olup tampon bölge (buffer) analizi yapılarak istasyon yerleri değerlendirilmiştir. Müdahale süresi 5 dakika olarak alınan araştırmanın sonucunda İzmir iline ait 808 bölgeden 482 tanesine yeterli hizmet verilemediği tespit edilmiştir. Araştırmada yeni istasyon yerleri belirlenerek önerilerde bulunulmuştur.

Literatür değerlendirildiğinde elde edilen sonuçlara göre, acil durum istasyonlarının dağılımlarının genel olarak dengeli olmadığı, hizmet alanlarının birbiri ile kesiştiği, istasyonların birbirine yakın olduğu, bazı bölgelerde ise hizmetin yetersiz kaldığı ortaya konulmuştur. Bu çalışma dâhilinde temel alınan Erzincan iline ait herhangi bir istasyon yeri belirleme çalışmasına rastlanmamıştır. Bu sebeple çalışma kapsamında Erzincan ili seçilmiş olup hem ambulans hem de itfaiye istasyon yerleri değerlendirilmiştir.

2.3.Müdahale Süresinin Önemi

Acil durum istasyon yerlerinin belirlenmesinde en önemli değişkenlerden biri müdahale süresidir. Müdahale süresinin olabildiğince kısa olması acil yardım istasyonlarının olay yerine yakınlığı ile doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle istasyonların konuşlandırılmasında müdahale süreleri dikkate alınmalıdır.

Müdahale süresi, acil yardım çağrısının yapılmasından sonra acil durum araçlarının olay yerine ulaşması ve müdahalenin başlatılmasına kadar geçen süredir (Sakaklı, 2006). Acil durum gerektiren vakalarda gerçekleşen ölümlerin %10' unun ilk 3 ila 5 dakika arasında, %54-60'ının ise ilk 30 dakika içerisinde meydana geldiği belirlenmiştir (Demirhan, 2003). Pell, vd. (2001) tarafından yapılan çalışmada ise ambulans cevap süresinin %90'ının 14 dakika olduğu, bu sürenin 8 dakikaya düşürülmesi halinde kalp rahatsızlıklarına ilişkin hayatta kalma oranının %6'dan %8'e yükseldiği tespit edilmiştir. Ambulans cevap süresinin 5 dakikaya düşürülmesi sonucunda ise hayatta kalma oranının %11'e kadar çıktığı hesaplanmıştır. Bu nedenle acil durum gerektiren vakalarda ölüm oranını azaltmak için mümkün olduğu kadar hızlı ve az zamanda ulaşım sağlanmalıdır.

(Sarhan, vd., 2015; Baloyi, vd. 2017) Uluslararası standartlara göre bir ambulans ekibi olay yerine kentsel alanlarda en geç 10 dakika, kırsal alanda ise en geç 20 dakikada ulaşmalıdır (MEB, 2011a). İtfaiye araçları için ise uluslararası standartlara göre olay yerine varış süresi 5 dakika olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda ise bu sürelerin farklılaştığı görülmektedir. Örneğin; Shah, vd. (2008), yapılan çalışmalarda bazı ülkelerin ambulans müdahale sürelerini aşağıdaki Tablo 2.1’de belirtmiştir.

Tablo 2.1. Bazı ülkelerin ambulans müdahale süreleri

Ülke	Müdahale süreleri (dakika)
İngiltere	7.00-14.00
Avusturalya	7.00-11.00
Türkiye	±9.00
Singapur	±15.00
Malezya	±15.20
Newyork Şehri	±11.40
Şikago şehri	±11.30

Pell, vd., (2001) tarafından yapılan çalışmada ambulans servisinin acil çağrılarının %50'sine 7 dakika içinde ve %90'ına 14 dakika içinde müdahale etmesi yasal bir zorunluluk olduğu ifade edilmektedir. İngiltere Hükümeti bu hedefi 8 dakika içinde %90'a indirmeyi planlamaktadır. İtfaiye hizmetinin ise, acil durum çağrısından 5 dakika içinde, araçların %90'ının bir yangın sahasına ulaşmaları gerektiği belirtilmektedir. Cromley ve Wei (2010) ambulansın hazırlanması ve yola çıkması için geçen süreyi 2 ve 4 dk. olarak değerlendirmiş ve geriye kalan ulaşım süresini 6 ila 8 dakika olarak belirlemiştir. Abbott (2008) çalışmasında ulaşım süresini en az 4 dk. ve en çok 8 dk. olarak temel almıştır. Brotcome, vd. (2003) tarafından 7 ve 15 dk.; Peleg ve Pliskin (2004) tarafından 8 dk. olarak kabul edilmiştir. Ülkemizde ise Altıntaş ve Bilir (2001) tarafından Ankara merkezli yapılan çalışmada müdahale süresinin 9 dakika olduğu belirlenmiştir. Gümüş vd. (2006) ise bir ambulansın 6 dk. içerisinde çağrı yerine ulaşması gerektiği bunun 1,5 dk.'sının yola çıkma hazırlığı ile geçtiği ve sonuçta 4,5 dk. ulaşım süresi olarak

belirlemiştir. Benzer durum itfaiye için de geçerli olup uluslararası standartlara göre bu süre 5 dk. olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde Aydın (2018), Erden (2009) ve Erden ve Coşkun (2011)'de itfaiye araçlarının vakaya ulaşım süresini 5 dakika olarak dikkate almışlardır.



3. KURAMSAL TEMELLER

3.1. Acil Sağlık Hizmetleri

Acil Sağlık Hizmetleri (ASH) acil hastalık ve yaralanma hallerinde, konusunda özel eğitim almış ekipler tarafından, tıbbi araç ve gereç desteği ile olay yerinde, nakil sırasında ve sağlık kurum ve kuruluşlarında sunulan tüm sağlık hizmetlerini kapsamaktadır (Acil Sağlık Hizmetleri Yönetmeliği [ASHY], 2000).

3.1.1. Dünyada acil sağlık hizmetleri

Dünyada hastane öncesi acil sağlık hizmetleri çeşitli modeller temel alınarak yürütülmektedir. Genel olarak Franko-German ve Anglo-Amerikan modeli şeklinde iki sistemin uygulandığı görülmektedir. Franko-German modelinde hastane imkânları hastaya ulaştırılır ve yüksek bakım sağlamak için acil doktorları ve teknoloji sahaya taşınır. Bu modelde, acil doktorları hastane öncesinde acil bakım hizmetini üstlenirler. Franko- German modeli Avusturya, Fransa, Almanya, Finlandiya, Norveç, Rusya, Portekiz, Slovenya, İsviçre ve İsveç'te yaygındır. Diğer taraftan dünyada yeni açılan birçok acil sağlık hizmetleri Anglo-Amerikan modelini benimsemektedir. Bu modelde ise hastalar daha yüksek kalitede hizmet alabilmeleri için hızlı bir biçimde hastaneye taşınırlar. Acil tıp teknisyenleri, ambulans ve acil bakım teknikerleri gibi hekim olmayan personel, sahada acil tıp hizmetini başlatırlar ve yaralıları veya kritik hastaları hastanelerdeki acil servislere taşırlar. Avustralya, Kanada, ABD, Hong Kong, Hollanda, İsrail, İzlanda, İrlanda, Malezya, Yeni Zelanda, Polonya, Güney Kore, İngiltere ve Türkiye Anglo-Amerikan modeline adapte olan veya olmaya çalışan ülkeler arasında yer almaktadır (MEB, 2011a; Paksoy, 2016).

3.1.2. Türkiye'de acil sağlık hizmetleri

Türkiye de ilk kez Sağlık Bakanlığı tarafından 1985 yılında bazı bölgelerde herhangi bir merkeze bağlı olmadan gezici ambulans ekipleri oluşturulmuş ve bu uygulama daha çok trafik kazaları için kullanılmıştır. 1986 yılında bazı illerde 077 Hızır Acil Servis hizmeti kurulmuş ve şimdiki acil sağlık hizmetlerinin temelleri atılmıştır. Acil tıbbın gerçek manada gelişimi ise 1990 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi'nin daveti ile Türkiye'ye

gelen ABD’li bir acil tıp uzmanı olan Dr. John Fowler’ın Acil Serviste çalışmaya başlaması ile olmuştur. Bu dönemden sonraki kronolojik sıralama ise şöyledir (MEB, 2011a):

- 1993: İlk ve Acil Yardım (Acil tıp) yeni bir uzmanlık alanı olmuş, Dokuz Eylül ve Fırat Üniversitesinde anabilim dalları açılmış ve uzmanlık eğitimi verilmeye başlanmıştır.
- 1993: Acil tıp teknikeri eğitim programı başlamıştır.
- 1994: 077 Hızır Acil Servis hizmetinden “112 Acil Yardım ve Kurtarma” ya geçilmiştir.
- 1994-1995: İstanbul, Ankara ve İzmir’de 112 ekipleri kurulmuş, bu ekiplerde sağlık memurları, hemşireler, ebeler ve bazılarında ise doktorlar görev almıştır.
- 1996: Sağlık Bakanlığına bağlı okullarda ilk yardım ve acil bakım teknisyenliği bölümü açılmıştır.
- 2000: Acil sağlık hizmetlerinin sevk ve idaresine dair usul ve esasları belirleyen “Acil Sağlık Hizmetleri Yönetmeliği” çıkarılmıştır.
- 2004: İlk defa Sağlık Bakanlığı’nın 112 acil yardım ve kurtarma istasyonlarına ve hastane acil servislerine, ambulans ve acil bakım teknikeri (AABT) ile acil tıp teknisyenlerinin (ATT) atamaları yapılmıştır.
- 2007: 2000 yılında çıkarılan “Acil Sağlık Hizmetleri Yönetmeliği” nde değişiklikler yapılarak, AABT ve ATT’ lerin görev, yetki ve sorumlulukları eklenmiştir.
- 2009: “Ambulans ve Acil Bakım Teknikerleri ile Acil Tıp Teknisyenlerinin Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Tebliği” hazırlanarak AABT ve ATT’ lerin görev, yetki ve sorumlulukları algoritma hâline getirilmiştir.

3.1.3. Acil sağlık hizmetleri teşkilat yapısı

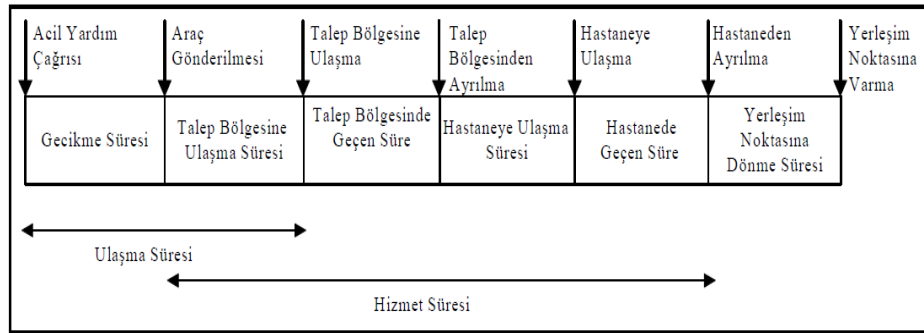
Acil sağlık hizmetlerinin teşkilatının yapısı ise aşağıdaki gibidir.



Şekil 3.1. Acil sağlık hizmetleri teşkilatının yapısı (MEB, 2011a)

Şekil 3.1’de görüldüğü üzere acil sağlık hizmetlerinin sırasıyla il sağlık müdürlüğü, acil sağlık hizmetleri şube müdürlüğü, il ambulans servisi başhekimliği, komuta kontrol merkezi ve acil yardım istasyonları şeklinde teşkilat yapısı mevcuttur.

3.1.4. Acil sağlık hizmetlerinin yürütülme şekli



Şekil 3.2. Acil sağlık hizmetlerinin yürütülme şekli (Davis, 1981)

Hizmete ulaşmada ilk aşama acil sağlık yardımı gerektiren durumlarda merkeze yapılan başvuru niteliğindeki acil yardım çağrısıdır. Çağrı merkeze, 112 numaralı telefon aracılığı ile yapılmaktadır. Bu çağrıda, gerekli hizmetin değerlendirilmesi ve planlanabilmesi için olay yeri ve niteliği bilgilerinin yanı sıra yaralı ya da hasta sayısı gibi bilgileri de

içermektedir. Merkez, topladığı bilgiler ışığında, çağrının acil sağlık hizmeti gerektirip gerektirmediğini değerlendirmektedir. Acil durum talebinin ulaşmasının ardından merkez tarafından en uygun ve/veya en yakın birim veya birimlerin görevlendirilmesi sağlanmaktadır. Olay yerine ulaşan ekip, acil sağlık yardımını gerçekleştirir. Ekip tarafından yapılan değerlendirme sonucunda, ileri tıbbî müdahaleye ihtiyacı olan hastanın ambulans ile nakline karar verilerek en kısa zamanda hastaneye ulaşımı sağlamaktadır (ASHY, 2000).

3.1.5. Acil yardım istasyonları

Acil yardım istasyonları, acil çağrılara olay yerinde ve nakil sırasında sağlık hizmeti vermek üzere tıbbi donanımlı ambulans ve bu konuda eğitim almış sağlık ekiplerinin bulunduğu birimlerdir (ASHY, 2000). Bu birimlere çağrılar 112 servisi aracılığıyla komuta kontrol merkezlerine yapılır. 112 acil yardım istasyonları, komuta kontrol merkezi tarafından değerlendirilen acil çağrıların telsiz ya da telefon ile bildirildiği birimlerdir (MEB, 2011a).

Verdikleri hizmete göre istasyonlar üç tiptir. Bunlar;

- A tipi istasyon

24 saat kesintisiz sadece ambulans hizmeti verilen, ihtiyaca göre birden fazla ekip ve ambulans bulundurulan, idari ve özlük hakları bakımından ambulans servisi başhekimliğine bağlı ve kadrolu personeli olan istasyonlardır. Bu istasyonlarda ikiye ayrılmaktadır. Ekip içerisinde hekim bulunduranlar A1 tipi istasyon, ekip içerisinde hekim bulundurmayanlar ise A2 tipi istasyon olarak adlandırılmaktadır.

- B tipi istasyon

Birinci, ikinci ve üçüncü basamak resmi sağlık kurum ve kuruluşları ile entegre olarak kesintisiz ambulans ve acil servis hizmeti verilen; kadrosu ve özlük hakları bakımından bünyesinde bulunduğu kuruma ve ambulans hizmeti bakımından merkeze bağlı olan, ekip içerisinde hekim bulunan istasyonlardır. Bu istasyonlar, hastane acil servisi ile entegre olanlar (B1 tipi istasyon) ve birinci basamak sağlık kuruluşları ile entegre olanlar (B2 tipi istasyon) şeklinde ikiye ayrılmaktadır.

- C tipi istasyon

İhtiyaca göre günün belirlenen saatlerinde sadece ambulans hizmeti verilen, idari ve özlük hakları bakımından ambulans servisi başhekimliğine bağlı acil yardım istasyonlarıdır (ASHY, 2000).

Acil yardım istasyonları hemen hemen tüm ülkelerde görev yaptığı bölgenin merkezi bir yerinde konuşlanmaktadır. Ayrıca aynı bölgede birden fazla ihbar alınma olasılığına karşı iç içe geçmiş daireler sistemi ile bölgeler, istasyonlar arasında paylaşılmalıdır. (MEB,2011a)

ASHY (2000)'e göre istasyon yerlerinin belirlenmesinde aşağıdaki kriterler dikkate alınır;

- a) Hizmet sunulması planlanan hedef nüfusun azami elli bin kişi olması,
- b) Ulaşım imkânlarının güçlüğü,
- c) Acil yardım gerektiren olayların sıklığı,
- d) Trafik ve iş kazaları sayısı ve benzeri olayların sıklığı.

3.2. Yangına Müdahale ve Arama Kurtarma Hizmetleri

İtfaiye teşkilatı; belediye meclisi kararı ile kurulmaktadır. Kuruluş sırasında itfaiye hizmetlerinin kalitesinin artırılması adına kaynakların etkili ve verimli kullanılması, ihtiyaç duyulan niteliğin, unvan ve sayıda personel istihdamının sağlanması gözetilir (Belediye İtfaiye Yönetmeliği [BİY], 2006).

İtfaiye teşkilatının görevinin yangın söndürmek ile sınırlı olmadığı, bunun dışında birçok görevlerinin olduğu söylenebilir. Bunlar (BİY, 2006):

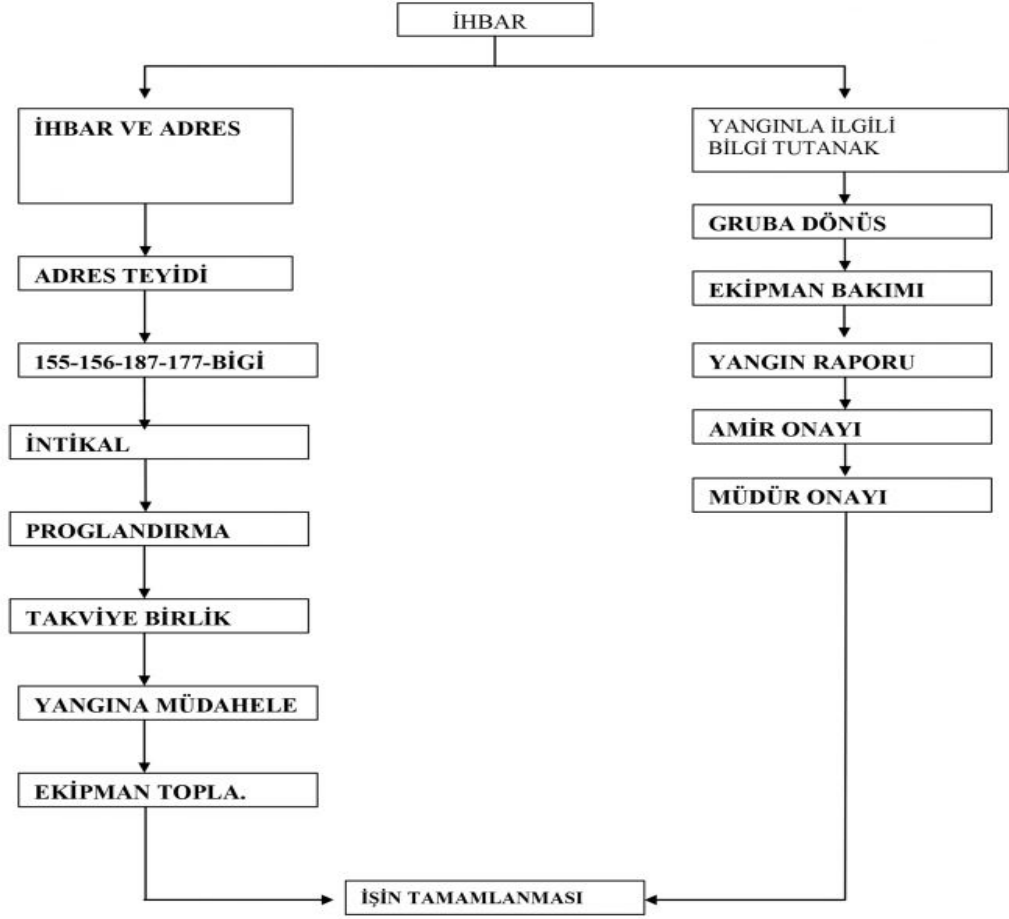
- a) Yangınlara müdahale etmek,
- b) Her türlü kaza, mahsur kalma, patlama, çökme gibi teknik kurtarma gerektiren durumlarda olaylara müdahale etmek ve ilk yardım hizmetlerini yürütmek;

- c) Su üstü, su altı ve arazide arama ve kurtarma çalışmalarını yürütmek,
- ç) Olağanüstü durumlar ve doğal afetlerde arama-kurtarma çalışmalarına katılmak,
- d) Binaların yangından korunması için gerekli önlemleri almak,
- e) Kurulan itfaiye servisi mükelleflerini eğitmek,
- f) Halkı, kurum ve kuruluşları itfaiye hizmetleri ile ilgili olarak bilgilendirmek, eğitmek ve tatbikatlar yapmak,
- g) Kamu ve özel kuruluşlara ait itfaiye birimlerine ve gönüllü itfaiye personeline eğitim vermek
- ğ) Kamu ve özel kuruluşlara ait binaların itfaiye standartlarına uygunluğunu denetlemek ve yangın yeterlilik belgesi vermek
- h) Binaların bacalarını belli bir ücret karşılığında temizlemek ve bacaları yangına karşı önlemler açısından denetlemek,
- ı) Orman yangınlarının söndürülmesi çalışmalarına katılmak,
- i) Patlayıcı ve yanıcı madde depolama yerlerini tespit etmek,
- j) İşyeri, eğlence yeri, fabrika ve sanayi kuruluşlarını yangına karşı önlemler yönünden denetlemek
- k) Su baskınlarına müdahale etmek,
- l) Belediye başkanının verdiği diğer görevleri yapmak.

3.2.1. Yangına müdahale ve arama kurtarma hizmetleri teşkilat yapısı

Belediyeye bağlı itfaiye müdürlüğü teşkilat yapısı incelendiğinde; teşkilatta müdür, müdür yardımcısı (nüfusun 100 bini geçmesi halinde), itfaiye grup amiri, itfaiye zabıta amiri, itfaiye başçavuşu, itfaiye çavuşu, itfaiye onbaşı, santral memuru, itfaiye eri, baş şoför, şoför görev yapmaktadır. Görevliler söz konusu alanda eğitim almakta ve iş verimliliğine arttırmak amacıyla çeşitli spor faaliyetlerine katılmaktadırlar (BİY, 2006).

3.2.2. Yangına müdahale ve arama kurtarma hizmetlerinin yürütülme şekli



Şekil 3.3. Yangın iş akış şeması (Erzincan Belediyesi İtfaiye Müdürlüğü, 2019)

Şekil 3.3’de görüldüğü üzere ilk aşama merkeze yapılan başvuru niteliğindeki ihbar çağrısıdır. Çağrı merkeze, 110 numaralı telefon aracılığı ile yapılmaktadır. İhbarı alan santral operatörü talebi değerlendirir ve en uygun ve/veya en yakın birim veya birimlerin görevlendirilmesini sağlamaktadır. Olay yerine ulaşan itfaiye çalışanları, yangın söndürme işlemini gerçekleştirir. Olay yerinden dönen ekip vakayı raporlar ve rapor arşivlenir.

3.2.3. İtfaiye istasyon yeri belirleme

İtfaiye istasyonlarının konumu yangından korunmada önemli bir faktördür (Yang, vd., 2007). İtfaiye istasyon yerlerinin belirlenmesinin sağlayacağı yararlar şu şekilde sıralanabilir (Tzeng ve Chen, 1999):

- a) İtfaiye istasyonları ve olay yeri arasındaki mesafeyi, müdahale süresinin verimliliğini artırmak için kısaltmak
- b) İtfaiye kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılabilmesi için itfaiye istasyonlarının hizmet alanlarının kesişimini en aza indirmek
- c) Kaza kaybı maliyeti ile itfaiye istasyonlarının toplam kurulum ve işletme maliyetlerini ekonomik açıdan düşürmek için belirli bir bölgede makul sayıda itfaiye merkezi kurmak

Söz konusu amaçlardan hareketle itfaiye istasyon yerlerinin belirlenmesi amacıyla çeşitli kriterler göz önüne alınmaktadır. Bunlar (Badri, vd., 1998; Erden, 2009);

- a) Maliyet
- b) Nüfus yoğunluğu
- c) Ana artere yakınlık
- d) İtfaiye istasyonuna uzaklık
- e) Tehlikeli madde depolarına yakınlık
- f) Ahşap ve tarihi binalara yakınlık
- g) Deprem riskinin yüksek olduğu yerlere uzaklık
- h) İtfaiye istasyonlarının kesişimi

Acil durum araçlarının en hızlı şekilde olay yerine ulaşarak müdahalede bulunması, ancak bilimsel altyapısı sağlam bir acil yardım hizmetleri sisteminin kurulmasıyla mümkün olur (Öztürk, vd., 2013). Literatür incelendiğinde coğrafi bilgi sistemleri tabanlı analizlerin kullanımının yaygınlaştığı ve yer belirlemede etkili bir araç olduğu görülmektedir (Erkal ve Değerliyurt, 2013; Chaudhary, vd., 2015; Sarhan, vd., 2015; Baloyi, vd., 2017).

3.3. Coğrafi Bilgi Sistemleri

Bilginin toplanmasında ve işlenmesinde belli bir sistemin takip edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla kurulan sistemler "bilgi sistemleri" olarak adlandırılmaktadır. Bilgi sistemi (information systems); bilgiyi toplayan, bilgisayar ortamında depolayan, işleyen, üreten ve dağıtan bir sistem olarak tanımlanabilir (Onüçyıldız, Bostancı ve Yarar, 2014). Buradan hareketle bilgi sistemi, bilgiye daha kolay erişimi ve bilgiyi daha verimli kullanabilmeyi sağlayan bir mekanizmadır (Yomralıoğlu ve Çelik, 1994).

Bilgi sistemleri konumsal ve konumsal olmayan bilgi sistemleri şeklinde ikiye ayrılmaktadır. Konumsal olmayan bilgi sistemleri genellikle kuruma ve organizasyona yönelik fonksiyonları içerir ve herhangi bir yer referansı olmadan konumdan bağımsızdır. Bankacılık, kütüphane bilgi sistemi gibi sistemler örnek olarak verilebilir (Mısır, 1995). Konumsal olmayan bilgi sistemleri;

- Veri işleme
- Ofis Otomasyon Sistemleri
- Yapay Zekâ Sistemleri
- Yönetim Bilgi Sistemleri
- Karar-Destek Sistemleri olarak sınıflandırılabilir (Yomralıoğlu, 2000).

Konumsal bilgi sistemleri ise, nesnelerin konumsal bilgileri ile öznitelik bilgilerinin birlikte tanımlanmasını sağlayan bilgi sistemidir. Buradaki en önemli nokta bir nesnenin hem koordinat bilgisini hem de o nesnenin özelliklerinin bir arada tanımlanmasıdır. Bu durumda grafiksel ve grafiksel olmayan bilgiler bilgisayar teknolojilerinin gelişimi sayesinde ilişkilendirilmiş ve böylece yeni uygulama alanları ortaya çıkmıştır. Böylece konumsal bilgi sistemleri, coğrafi bilgi sistemleri ve bilgisayar destekli tasarım ve otomatik harita yapım sistemlerinden oluşmaktadır (Mısır, 1995).

Konumsal bilgi sistemleri pek çok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır:

1- Kaynak Yönetimi

- Vergilendirme ve izlenmesi
- Tapu-Kadastro hizmetlerinin yönetimi
- Tarım-Hayvancılık kaynakları ve yönetimi
- Nüfus dağılımı ve izlenmesi
- Turizm alanlarının yönetimi
- Orman planlama ve yönetimi
- Doğal Kaynakların yönetimi

2- Hizmet Planlama ve Yönetimi

- Trafik ağı planlanması ve yönetimi
- Oy kullanma, istasyon yer seçimleri
- Sağlık hizmetlerinin planlanması ve yönetimi
- Eğitim hizmetlerinin planlanması ve yönetimi
- Pazarlama ve abone hizmetlerinin planlanması ve yönetimi

3- Güvenlik Planlama ve Yönetimi

- Doğal ve teknolojik afet yönetimi
- Güvenlik kontrol alanları ve acil durum yönetimi (Mısır, 1995)

Konumsal bilginin ve özelliklerinin toplanması, depolanması, işlenmesi ve sunulması için farklı ortamlar bir araya getirilerek bütünleşik bir yapı oluşturulmuş; böylece daha yararlı, kullanışlı ve ekonomik bir sistem elde edilmiştir. Dolayısıyla coğrafi bilgi analizlerini gerçekleştirme olanağına sahip coğrafi bilgi sistemleri geliştirilmiştir (Taştan,1991).

Coğrafya, Türk Dil Kurumu tarafından yeryüzünü fiziksel, beşerî, ekonomik ve siyasal yönlerden inceleyen bilim dalı olarak tanımlanmaktadır. Coğrafi bilgi, yeryüzünde herhangi bir coğrafi varlığa ilişkin bilgidir. Coğrafi varlıklar, doğada belli bir konumu ve biçimi olan nesnelere dir. Yeryüzünde veya yeraltında bulunan bütün doğal ve insan yapısı detaylar coğrafi varlıklar olarak ifade edilmektedir (Yomralıoğlu ve Çelik, 1994).

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ise, İngilizce “Geographical Information Systems (GIS)” ifadesinin Türkçe’ye çevrilmiş halidir. Özellikle CBS’nin dünya çapında mekânsal bilgi ile ilgilenen tüm kişi, kurum ve kuruluşlar arasında merak uyandırmakta olup; farklı alanlarda kullanılması ve uygulanması nedeniyle standart bir tanımı bulunmamaktadır. CBS’nin farklı tanımları şu şekildedir.

- CBS, mekânsal sorunların çözümü için tasarlanmış, verilerin toplanması, yönetimi, işlenmesi, analiz edilmesi ve görüntülenmesi için kullanılan yazılım, donanım ve yöntemler bütünüdür (Koçak, 2009).
- Mekânsal verileri depolayan, analiz eden ve görüntüleyen bir bilgi teknolojisidir (Parker, 1988)
- CBS, mekâna dayalı ölçme ve gözlem sonucunda elde edilen grafiksel veya grafiksel olmayan verileri bütün olarak işlemeye yarayan teknolojik bir araçtır (Yomralıoğlu ve Çelik, 1994)
- CBS, verilerin toplanmasına, depolanmasına, analizlerinin yapılmasına, değerlendirilmesine, değiştirilmesine ve kontrolünün yapılmasına yarayan otomasyon sistemi olarak tanımlanmaktadır (AGI, 1991).
- CBS, yeryüzünde gelişen olayları haritaya dönüştürmek ve elde edilen verileri analiz etmek için kullanılan bilgisayar destekli araçlardan oluşan bir sistem olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2011b)
- CBS, kullanıcıların daha doğru karar vermesi, üretimin arttırılması ve böylece zaman, para ve işgücü tasarrufu sağlaması amacıyla, çok sayıdaki mekânsal verinin ve bunlara ilişkin özniteliklerin toplanması, depolanması, sorgulanması, analizi ve sunulması için bir araya getirilmiş bilgisayar yazılımı ve donanımdır (Aksaraylı, 2005).
- Belli bir mekândaki konumu belirlenmiş verilerin, yönetimi, işlenmesi, analiz edilmesi, modellenmesi ve görüntülenebilmesini sağlayan donanım, yazılım ve yöntemler sistemidir (Töreayen, vd., 2010).

CBS genellikle uygulama şekillerine göre değişik isimlerle ifade edilmektedir. Bunlar Yomralıoğlu ve Çelik (1994) tarafından şu şekilde özetlenmiştir;

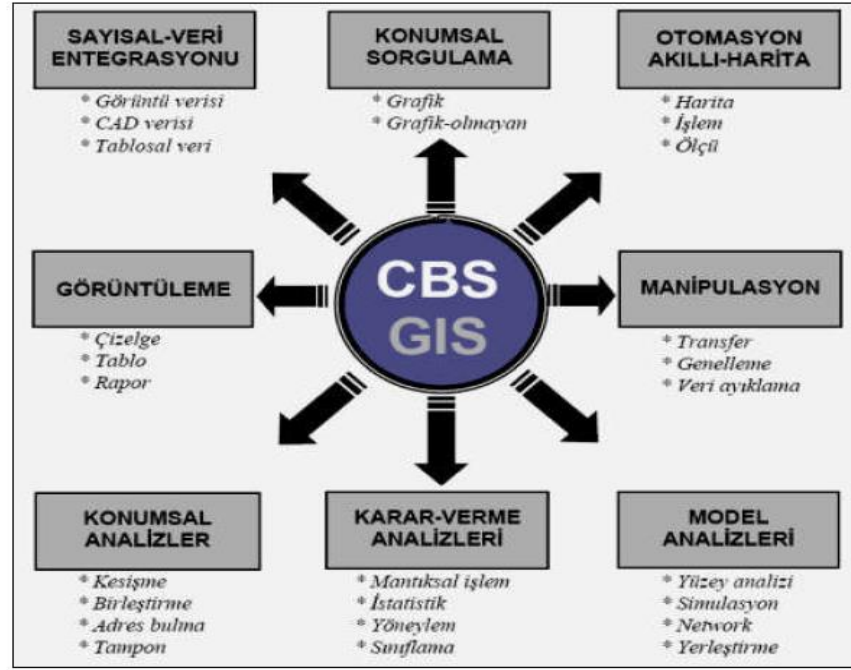
- Kadastral Bilgi Sistemi
- Görüntü İşlem Tabanlı Bilgi Sistemi
- Arazi Veri Sistemi
- Arazi Bilgi Sistemi
- Coğrafik Referanslı Bilgi Sistemi
- Doğal Kaynak Yönetimi Bilgi Sistemi
- Ticari Analiz Bilgi Sistemi

- Çok Amaçlı Kadastro
- Planlama Bilgi Sistemi
- Mülkiyet Bilgi Sistemi
- Toprak Bilgi Sistemi
- Mekânsal Bilgi Sistemi
- Mekânsal Karar-Destekli Bilgi Sistemi
- Kent Bilgi Sistemi

3.3.1. CBS'nin fonksiyonları

CBS, hizmet alanındaki olayların tanımlanmasında ve ileriye dönük tahminlerde bulunarak stratejik planların yapılmasında, kamu ve özel sektör tarafından daha hızlı sonuçlar elde etmek için yoğun bir şekilde kullanılmaktadır (Tamlinson, 2003).

CBS, ortak veri tabanlarını bir araya getirme özelliğine sahiptir. Örneğin, haritaların sağladığı görsel ve coğrafi analiz avantajları sorgulama ve bunlar üzerinde istatistiksel analizler yapılabilmektedir. Bu özelliği bakımından, CBS diğer bilgi sistemlerinden farklılaşmaktadır. CBS'nin diğer sistemlerden farklı olarak sahip olduğu fonksiyonlar vardır. Bunlar Şekil 3.4' de belirtilmiştir.



Şekil 3.4 CBS'nin temel fonksiyonları (MEB, 2011b)

3.3.2. CBS'nin bileşenleri

CBS'nin fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için beş ana unsur bulunmaktadır. Bunlar donanım, yazılım, veri, insanlar ve yöntemlerdir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. CBS'nin bileşenleri (Zeiler, 1999)

a) Donanım (hardware)

Donanım, CBS'nin yürütülmesi için ihtiyaç duyulan bilgisayar ve teknik ekipmandan oluşmaktadır. Teknik ekipman, büyük miktarda veri depolamak için yeterli belleğe sahip bir bilgisayar sistemi, yazılımı çalıştırmak için yeterli güç ve tarayıcılar, sayısallaştırıcılar, GPS veri kaydedicileri, ortam diskleri ve yazıcılar gibi giriş ve çıkış aygıtlarını içermektedir (Ersoy, 2011).

b) Yazılım (software)

Yazılım, coğrafi bilgileri depolamak, analiz etmek ve görüntülemek gibi ihtiyaç ve fonksiyonları kullanıcıya sağlamak üzere, yüksek düzeyli programlama dilleriyle gerçekleştirilen algoritmalarıdır. Pek çoğu ticari amaçlı firmalarca geliştirilip üretilmiş olmasının yanı sıra, üniversite ve benzeri araştırma kurumlarınca eğitim ve araştırmaya yönelik geliştirilmiş yazılımlar da mevcuttur. En yaygın kullanılan CBS yazılımı MapInfo, ARC/Bilgi, AutoCAD Map, vs.'dir. En iyi yazılım, uygulama için daha kullanışlı olan yazılımdır. MapInfo, düşük maliyetli CBS çalışmasının yapılması için uygun bir seçenektir. Kullanımı kolay ve birçok CBS özelliğini desteklemektedir. CBS üzerinde daha kapsamlı analizler yapılması isteniyorsa, ARC/Bilgi en iyi seçenektir. AutoCAD kullanan ve CBS'ye yeni giriş yapmış olanlar için, AutoCAD Map daha iyi bir seçenektir (Ersoy, 2011).

c) Veri (data)

CBS'nin en önemli bileşenlerinden biri olan veriyi temin etmek hem zaman hem de maliyet gerektirmektedir. İki tür veri bulunmaktadır; bunlar harita ve uydu fotoğrafları halinde bulunan grafiksel yapıdaki verilerdir. Diğerleri ise özniteliksel veri olup özellik ve nitelik verisidir. Bu tür veriler DPT, belediye gibi kurum ve kuruluşlardan elde edilebileceği gibi birey tarafından da toplanabilir (Yomralıoğlu, 2000).

Geniş kapasiteli verilere hızlı ve kolay ulaşımın sağlanması, bu verilerin taşıma depolanması ve istenildiğinde erişilmesi için oluşturulan donanımlar ile ağ ortamının isteklerine cevap veren yazılımların geliştirilmesi sonucu veri tabanı kavramı ortaya çıkmıştır. Coğrafi veri tabanları ise (Geo-Database) konumsal ve özniteliksel verinin depolandığı yönetim sistemleridir ve büyük ölçekteki konumsal verinin yönetiminde

kullanılmaktadır (Karaş, vd., 2006). Konumsal verilerin entegrasyonu ise genellikle CBS yazılımına özeldir.

Bu yazılımda, satır ve sütunlardan oluşan tablolar halinde biçimlenmiş olan veri tabanlarında, satır ve sütunların kesişerek oluşturduğu veri depolama alanlarına “hücre” denilmektedir. Hücrelerin rakam, yazı, parasal değer, tarih gibi veri türlerinden hangisi ile oluşturulacağı önceden belirlenerek, hatalı veri türlerinin ilgisiz kolonlara girilmesi engellenmektedir. Veri tabanındaki her satır bir grafiksel objeyi, her sütun ise o objelerin özniteliksel sınıflandırmaya ait veri adını göstermektedir. Farklı katmanlara ait oluşturulan bu veri tabanlarını ilişkilendirebilmek için farklı veri tabanlarında depolanmış aynı grafik objelere özniteliksel veriler de eklenerek ilişkilendirilebilmektedir (Gülbay, 2007).

d) İnsanlar (people)

CBS teknolojisi, sistemi yöneten ve onu gerçek hayattaki problemlerin çözümünde kullanmak için planlar geliştiren insanlar olmadan sınırlı bir yapıya sahiptir. CBS kullanıcıları, sistemleri tasarlayan ve güncelleyen uzmanlardan ve bu sistemlerden elde edilen çözümleri kullanan kişilerden oluşan geniş bir kitledir. CBS'nin uzmanlarından kullanıcılara doğru bir şekilde tanımlanması, bu sistemin uygun bir şekilde kullanılmasını ve farklı disiplinlere de uygulanmasını sağlayabilir (Buckley ve Reid, 1990)

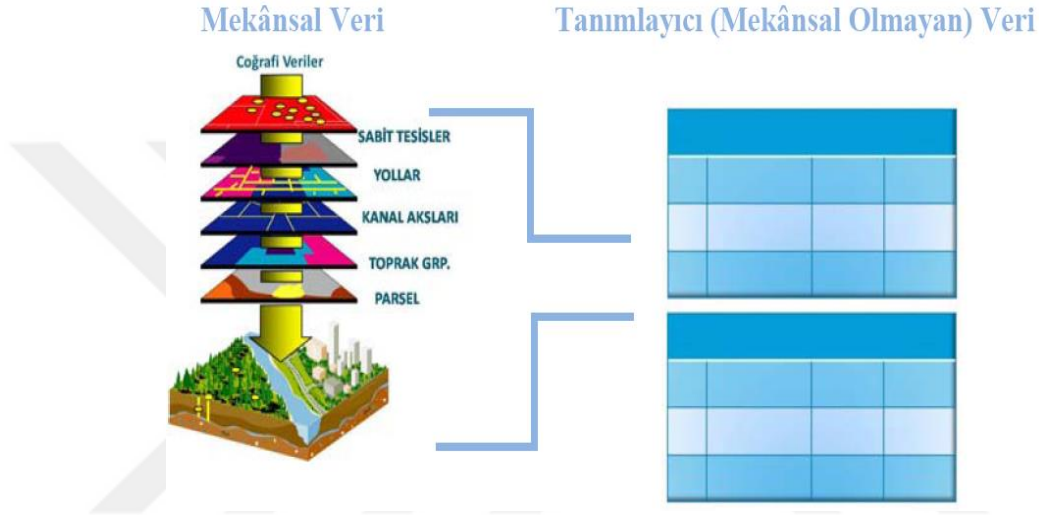
e) Yöntemler (methods)

Başarılı bir CBS, iyi tasarlanmış bir plana ve iş kurallarına göre çalışmaktadır. Teknolojiyi takip eden ve kullanan tüm kuruluşların, yeni geliştirilen araçları kendi bünyesine entegre edebilmeleri önem arz etmektedir. Söz konusu entegreyi gerçekleştirebilmek sadece yeni geliştirilen donanım ve yazılımı elde etmekle değil bunların kullanan personeline eğitilmesi veya işe alınması için gerekli yatırımları yapmayı da gerektirmektedir (Buckley ve Reid, 1990).

CBS verilerinin elde edilerek kullanıcı talebine göre sunulması mutlaka belli yöntemler çerçevesinde gerçekleşmektedir. Bu amaçla yasal düzenlemelere gidilerek gerekli yönetmelikler hazırlanarak ilkeler tespit edilmektedir (Aksaraylı, 2005).

3.3.3. Coğrafi bilgi sistemlerinde veri yapısı

Coğrafi bilgi, birbiriyle bağlantılı üç bilgidir. Bunlar coğrafi konum (koordinat) bilgisi, öznelik bilgisi ve topolojik bilgidir. Coğrafi konum bilgisi, konumsal bilgi türü olup koordinatları içermektedir. Öznelik bilgisi, coğrafi varlığa ilişkin özellik bilgisi ve topolojik bilgi coğrafi varlıkların komşuluk ilişkilerini belirten bilgidir. Böylece coğrafi veri yapısını mekânsal bilgi ve tanımlayıcı bilgi olmak üzere iki grupta incelenebilir.



Şekil 3.6. Mekansal ve tanımlayıcı veri (Töreayen, vd., 2010).

Coğrafi Bilgi sistemlerinin veri yapısına gelindiğinde ise iki tür model bulunmaktadır. Bunlar vektörel ve hüresel (raster) veri modelleridir (Şensoy, 2008).

a) Vektör veri

Belirli koordinat değerleri ile saklanan veri modelleridir. Vektör veri modelinde, nokta, çizgi ve alan koordinat değerleriyle kodlanarak saklanabilmektedir. Nokta veri tek bir (x,y) koordinatı ile tanımlanmakta ve hastane, istasyon, elektrik direği gibi sınırları küçük olan yerlerin gösterilmesinde kullanılır. Çizgisel veri, çizgi özelliği gösteren bir yol veya akarsu şeklindeki coğrafik birimlerin birbirini izleyen (x_1, y_1) (x_2, y_2) (x_3, y_3) (x_n, y_n) koordinat serisi şeklinde gösterilmesidir. Alan özelliğine sahip coğrafik birimler ise, başlangıç ve bitişinde aynı koordinatı olan ve (x_1, y_1) (x_2, y_2) ... (x_n, y_n) (x_1, y_1) şeklindeki bir dizi koordinatlar ile saklanmaktadır. Örneğin imar adası, parseller, yerleşim sınırları, mahalleler, ... (Küçük, 2007; Şensoy, 2008; Töreayen, vd., 2010).

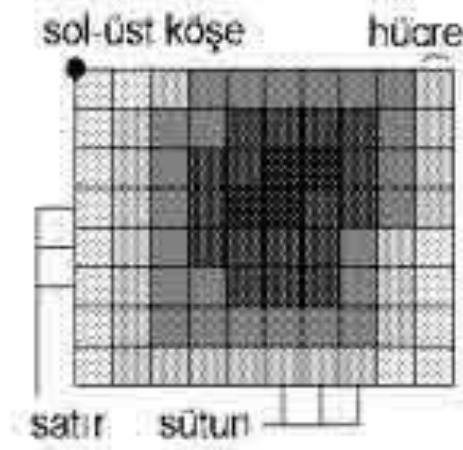


Şekil 3.7. Vektör veri tiplerine örnekler (Töreayen, vd., 2010)

Vektörel model, konum tanımlama, öznitelik bilgisine ulaşma, bu bilgileri güncellemek için yararlı bir modeldir. Ancak, süreklilik özelliği gösteren coğrafik türlerin, örneğin bitki örtüsü, jeolojik yapı gibi özelliklerdeki değişimleri belirtmede kullanışlı bir model değildir (Şensoy, 2008).

b) Raster (hüresel) veri modelleri

Raster veri modeli uzamsal veri modellerinden biridir. Bu veri modeli daha çok süreklilik özelliğine sahip (görüntü gibi) coğrafik objeleri tanımlamak için kullanılmaktadır. Sınırların ve nokta bilgisinin iyi tanımlanmadığı durumlarda oldukça kullanışlı bir modeldir. Raster görüntü, bir ızgara gibi birbirine komşu grid yapıdaki hücrelerin birleştirilmesiyle oluşmaktadır. Hücrelerin her biri piksel olarak da bilinmektedir. Burada her hücre öznitelikleri koruyabilen bir özelliği bulunmaktadır. Fotoğraf görüntüsüne sahip modeller genellikle uydu görüntüsü ya da fotoğrafların taranması ile elde edilmektedir. Raster veri modeli Şekil 3.8' de gösterilmiştir (Küçük, 2007; Şensoy, 2008).

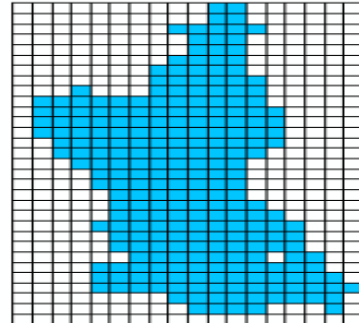


Şekil 3.8. Raster Veri Modeli (Şensoy, 2008)

Söz konusu veri modelleri, CBS’yi kullanım alanına göre seçilmektedir. Ancak yeni gelişmeler ile bu iki model birlikte kullanılabilir. Bu tür kullanım şekline “hybrid (melez) veri modeli” denilmektedir (Şensoy, 2008). İki model arasındaki farklılık incelendiğinde ise, raster verilerin veri saklama kapasitesi vektör verilerine göre daha büyüktür. Alan hesaplamaları, bindirme ve yakınlık analizleri gibi konumsal analizler, raster veri formatında daha kolay yapılmaktadır. Raster verilerde verilerin hassasiyeti piksel büyüklüğü ile orantılı olup, hassas çalışmalarda veri kayıpları oluşabilir. Vektörel veri modelinde konumsal nesnelere tanımlayan öznelik bilgilerine ulaşma ve güncelleme raster modele göre daha kolaydır (Töreayen, vd., 2010). Vektörel ve raster verinin karşılaştırılması Şekil 3.9’da verilmiştir.



Göl detayının vektörel olarak temsili. Göl ile dış çevre kıyı çizgisi ile ayrılmaktadır



Aynı gölün raster olarak temsil edilmiş hali. Rasterlarda hücreler, coğrafi bilgiyi vermek üzere kodlanmıştır

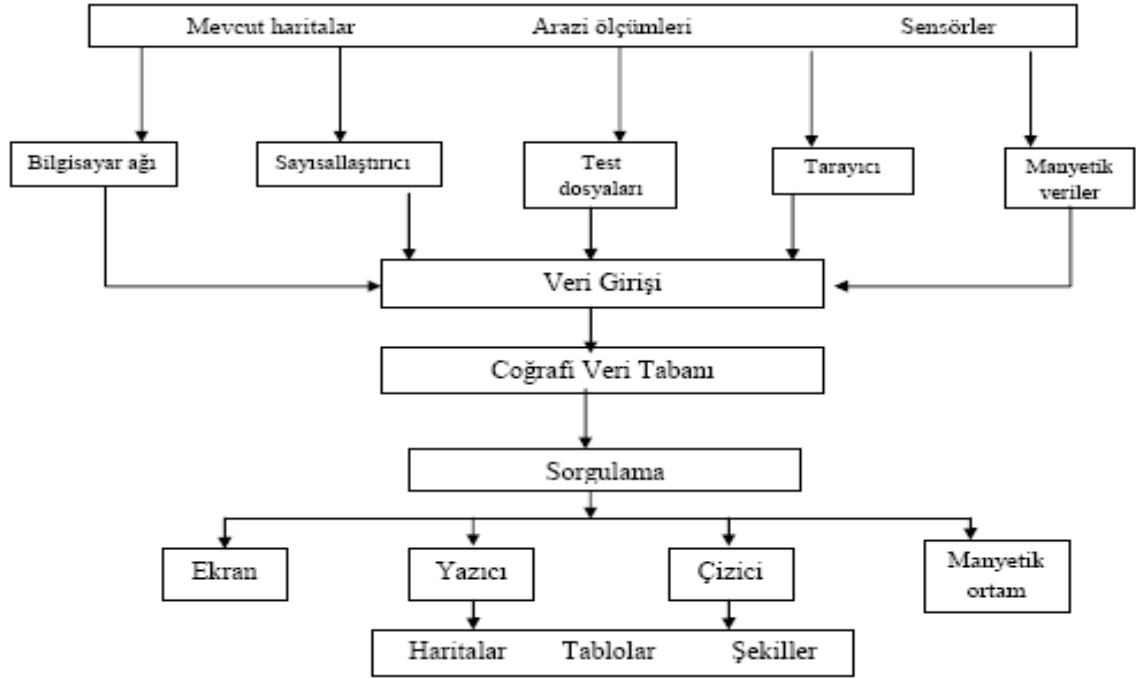
Şekil 3.9. Vektörel ve raster verinin karşılaştırılması (Töreayen, vd., 2010)

3.3.4. CBS'nin temel işlevleri

CBS'nin doğru bir şekilde çalışması için 4 temel işlev bulunmaktadır (Töreayen, vd., 2010; Yomralıoğlu, 2000). Bunlar;

- a. Veri toplama
- b. Veri yönetimi
- c. Veri işlem
- d. Veri sunumu olarak sınıflandırılabilir.

Söz konusu 4 temel işlevi içeren CBS'nin işlem basamakları Şekil 3.10'da sunulmuştur.



Şekil 3.10. CBS'nin İşlem Basamakları (Küçük, 2007)

- a. Veri toplama:

Mevcut haritalar, arazi ölçümleri, kurumlardan alınan bilgiler veri toplama sürecini oluşturmaktadır. Bunun dışında veriler çeşitli sensörler aracılığıyla da elde edilebilmektedir. Bu amaçla uygulanan yöntemlerden biri uzaktan algılamadır.

1. Uzaktan Algılama

Uzaktan algılama elektromanyetik spektrumun morötesi ışınları ile mikrodalga ışınlarından yararlanarak, havadan ve uzaydan cisimlerin özelliklerini inceleme ve kaydetme tekniğidir (Doney ve Macias, 2005). Günümüzde uzaktan algılama sistemlerinde sismik dalgalar, ses dalgaları ve gravitasyonel kuvvet gibi başka olanaklar da bulunmasına rağmen, en sık ölçülen özellik cisimlerden yayılan elektromanyetik enerjidir. Cisimler hakkında bu yolla bilgi kaydetmeye yarayan gereçlere “uzaktan algılayıcı gereçler (Remote Sensor)” denilmektedir.

Günümüzde yeryüzü hakkında veriler, dünya etrafında yörüngelerde dönen uydulardan elde edilmektedir. Uydu yükseltilerinin sağladığı geniş görüş, uydu algılayıcılarının hareket hızı ve kullanılan spektral band sayısı nedeniyle çok büyük miktarlarda veri üretilmektedir. Uzaktan algılama ile elde edilen bilgiler, ancak hızlı ve ekonomik olarak elde edilebilmeleri halinde değerli olacağından, eldeki bu geniş veri hacminden güvenilir bilgilerin çıkarılmasında bilgisayarlaraya yönelme olmaktadır (Bektaş ve Göksel, 2005).

Genel olarak yapay uydularca algılanan fotoğraf kayıtları yer istasyonlarına iki yoldan iletilir:

- Kaydı yapan insanlı veya insansız uydunun ya da uzay aracının dünyaya geri dönmesi ve kayıtları birlikte getirmesi,
- Kayıtların radyo tekniği ile telemetrik yoldan yer istasyonlarına iletilmesi.

Uçaklara yerleştirilen çok bantlı tarayıcılarla da aynı verileri toplamak mümkün olmaktadır. Bu durumda uçuş yüksekliğine göre yerdeki piksel boyutu değişmekte ve aynı zamanda taranan şerit genişliği daralmaktadır (Doney ve Macias, 2005).

2. Sayısallaştırma

Verilerin harita ya da kâğıt ortamından bilgisayar ortamına aktarılmasına “sayısallaştırma” denilmektedir. Toplanan veriler, CBS de kullanılmadan önce mutlaka sayısal formata dönüştürülmelidir. Bu nedenle konum verileri, vektörel veya raster formata dönüştürülüp öznitelik verileri ile ilişkilendirilmektedir. Sayısallaştırma elle,

otomatik ve video sayısallaştırma denilen üç yöntemle yapılmaktadır (Yomralıoğlu, 2000).

b. Veri yönetimi:

Verilerin toplanmasının ve sayısallaştırılmasının ardından veri girişi ile coğrafı veri tabanı oluşturulmaktadır. Söz konusu veri tabanlarının yönetilmesine olanak sağlayan veri tabanı yönetim sistemleri, geniş ve kapsamlı veri gruplarının depolanması, organize edilmesi ve yönetilmesinde kullanılmaktadır. Bu sistemler bir bilgisayar yazılımı olup; aynı özellikteki farklı veri tabanlarını yönetmekte veya birleştirmektedir. Birçok yapıda oluşturulmuş yönetim sistemi bulunmaktadır. CBS için en kullanışlı olanı “ilişkisel veri tabanı yönetim sistemi” dir. Bu sistemde veriler bilgisayar belleğinde saklanır. Farklı bilgiler içeren tabloların birbiriyle ilişkilendirilmesinde bu tablolardaki ortak sütunlar kullanılır (Şensoy, 2008).

c. Veri işlemleri:

Sorgulama ve analiz aşaması, veri işlemleri süreci olarak adlandırılmaktadır. Elde edilen veriler analiz edilmeden önce aynı ölçeğe dönüştürülmelidir. Bu dönüşüm sunum amacıyla geçici olarak yapılabileceği gibi analiz işlemleri için sürekli ve kalıcı da olabilir. Böylece CBS teknolojisi sayesinde konumsal verilerin analizinde, birçok veri geometrik ve mantıksal işleme alınabilir (Şensoy, 2008).

d. Veri sunumu:

Ekran, yazıcı, çizici veya manyetik ortamlarda sunulmak üzere oluşturulan her türlü harita, tablo ve şekil veri sunumunda kullanılabilir. Sunum aşaması sürecin tamamlanmasında önemli bir işlemdir. Coğrafik verinin analizi sonuçları, harita, tablo veya grafiksel gösterimlerle görsel hale getirilmektedir. Haritalar coğrafik bilgiler ile kullanıcı arasındaki en iyi iletişimi sağlayan araçlardır. Haritalar, üç boyutlu gösterimlerle, çoklu ortamlarla yazılı raporlarla, fotoğraf görüntüleri ve diğer veri çıktıları ile birleştirilerek sunulabilmektedir (Şensoy, 2008).

3.3.5. CBS'nin kullanım alanları

CBS'nin kullanımı günümüzde oldukça yaygınlaşmış ve birçok problemin hızlı ve etkili bir şekilde çözülmesinde önemli bir araç haline gelmiştir. Şehir planlama, iletişim, turizm, sigortacılık, ticaret gibi çeşitli birçok alanda kullanım olanağı bulunmaktadır. Bu alanlar Töreyan, vd. (2010) ve Turoğlu (2000) tarafından belli başlıklar altında toplanmıştır;

- a) Sosyo-ekonomik ve Kamu Hizmetleri: Sağlık kuruluşları; şehir yönetimi, imar, çevre, park, bahçe düzenlemeleri; kanalizasyon-doğalgaz gibi altyapı çalışmaları,
- b) Çevre yönetimi: Çevresel koruma ve etki değerlendirilmesi; göl, gölet, sulak alanların tespiti; hava ve gürültü kirliliği kontrolü ve izlenmesi, dolgu alanlarının seçilmesi, doğal afet çalışmaları,
- c) Doğal Kaynak yönetimi: Yer altı ve yerüstü doğal kaynak yönetimi ve faydalanılması; arazi yapısı, su kaynakları analizi; madenlerin, petrol kaynaklarının haritalanması,
- d) Mülkiyet-İdari Yönetim: Tapu-kadastro; seçmen tespiti, kıyı sınırları; idari sınırlar; imar planları,
- e) Bayındırlık hizmetleri: Bölgesel kalkınma dağılımı; otoyollar ve demir yolları ön etütleri, hasar tespitleri, binaların cinslerine göre dağılımları; deprem bölgeleri; afet yönetimi,
- f) Eğitim: Eğitim kurumlarının bölgesel dağılımları; okuma-yazma oranları; öğrenci ve öğretmen sayıları, araştırma-inceleme çalışmaları,
- g) Ulaşım planlaması: Kara, hava, deniz ulaşım ağları; iletişim ve haberleşme istasyonları, ulaşım haritaları, toplu taşımacılık,
- h) Turizm: Turizm bölgelerinin tespiti; turizm amaçlı imar planları, tesisler ve kapasiteleri,
- i) Orman ve Tarım: Toprak ve orman amenajman haritaları; orman sınırları, peyzaj planlaması, milli parklar, arazi örtüsü,
- j) Ticaret ve Sanayi: Organize sanayi bölgeleri; bankacılık, sigorta, pazarlama; risk yönetimi,
- k) Savunma, Güvenlik: Askeri tesisler, tatbikat ve atış alanları, suç analizleri, suç haritaları, sivil savunma, emniyet, araç takibi,

- 1) Sağlık yönetimi: Sağlık birimlerinin dağılımı; acil durum yönetimi, hastane vb. birimlerin kapasiteleri; sağlık tarama faaliyetleri, bölgesel hastalık analizleri; ambulans hizmetleri,

Bu çalışmada, coğrafi bilgi sistemlerinden yararlanarak Erzincan ilinde yer alan acil durum istasyonları olarak bilinen ambulans ve itfaiye istasyonlarının mevcut haliyle erişilebilirliğinin değerlendirilmesi, erişilebilirliği güç olan hizmet alanlarının saptanması ve istasyonların en verimli biçimde alana dağıtılması amaçlanmıştır.



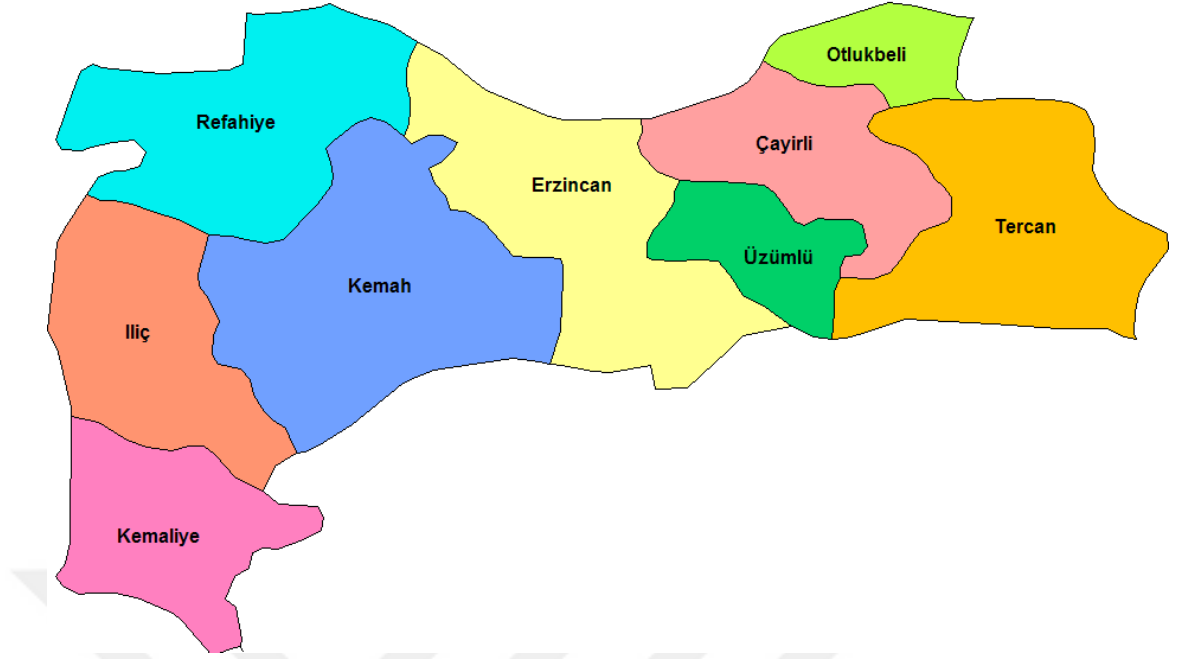
4. MATERYAL ve YÖNTEM

4.1. Araştırmanın Yeri ve Özellikleri

Erzincan, Doğu Anadolu Bölgesinin Kuzey Batı bölümünde yukarı Fırat havzasında 39 02' - 40 05' kuzey enlemleri ile 38 16' - 40 45' Doğu boylamları arasında yer almaktadır. Erzincan, Doğuda Erzurum, Batıda Sivas, Güneyde Tunceli, Güneydoğuda Bingöl, Güneybatıda Elazığ, Malatya, Kuzeyde Gümüşhane, Bayburt ve Kuzeybatıda Giresun illeri ile çevrilidir. Yüzölçümü 11.903 km² olup il merkezinin denizden yüksekliği 1.185 metredir (Erzincan Valiliği, 2019a). Erzincan nüfusu 236.034'dür. Yüzölçümü 11.903 km² olan Erzincan ilinde kilometrekareye 20 insan düşmektedir. Erzincan nüfus yoğunluğu 20/km²'dir (TÜİK, 2019). Bu ile ait harita Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Türkiye Haritası



Şekil 4.2. Erzincan il haritası

Tanımlayıcı tipteki bu araştırma Erzincan merkez mahallelerini ve 2019 yerel seçimleriyle beraber merkeze bağlanan Kavakyolu, Çukurkuyu, Yalnızbağ, Ulalar, Akyazı, Yoğurtlu, Geçit, Yaylabaşı beldelerini de kapsayacak şekilde yapılmıştır. Erzincan merkez ve bağlanan belde sınırlarını gösteren harita Şekil 4.3' de verilmiştir



Şekil 4.3. Erzincan merkez ve bağlanan belde sınırları

Araştırmamız dahilinde inceleyeceğimiz merkez mahalle ve bağlanan beldelere ait toplam nüfus 141.183 kişidir (TÜİK 2019).

Tablo 4.1. Erzincan ilinin 2018 yılına ait mahalle nüfusları

Mahalle	Nüfus	Mahalle	Nüfus
Akşemsettin	2.382	İnönü	5.127
Akyazı	2.917	İzzetpaşa	2.642
Arslanlı	5.496	Karaağaç	409
Atatürk	4.498	Kavakyolu	6.459
Bahçelievler	3.560	Kazım Karabekir	3.744
Barbaros	1.954	Kızılay	1.311
Başbağlar	4.645	Kurutilek	552
Cumhuriyet	7.057	Mengüceli	3.735
Çarşı	2.684	Mimar Sinan	10.286
Çukurkuyu	5.322	Taksim	1.580
Demirkent	11.409	Ulalar	5.447
Ergenekon	6.885	Yalnızbağ	3.295
Ersevenler	1.054	Yavuz Selim	7.813
Fatih	3.797	Yaylabaşı	1.572
Geçit	5.510	Yenimahalle	2.496
Gülabibey	1.436	Yoğurtlu	4.414
Halitpaşa	2.702	Yunus Emre	5.431
Hocabey	1.562	Toplam Nüfus	141.183

4.2. Erzincan Merkez 112 Acil Sağlık Hizmetleri ve 110 İtfaiye İstasyonlarının Özellikleri

Erzincan ilinde 112 Acil Komuta Kontrol Merkezi Başhekimliği dâhil olmak üzere merkezde 5 adet ve il genelinde toplam 15 adet 112 Acil Hizmetleri istasyonu bulunmaktadır. İl genelinde toplam 57 adet ambulans ve kentsel alanda 5 adet paletli ambulans olmak üzere toplamda 59 ambulansla acil sağlık hizmeti verilmektedir. Kentsel bölgede çağrıya 10 dakikanın altında, kırsal alanda ise vakaya 30 dakika içinde ulaşım sağlanması hedeflenmiş, bu hedef doğrultusunda hizmet gerçekleştirilmektedir (Erzincan Valiliği, 2019b).

Erzincan merkez 1 No'lu istasyon Bahçelievler Mahallesi Halitpaşa Caddesi Erzincan Belediye binası ve eski SSK Hastanesi arasında; 2 No'lu istasyon Kızılay Mahallesi Emek Caddesi SGK binası yanında; 3 No'lu istasyon İl Sağlık Müdürlüğü yanında Fatih Mahallesi 709 Sokak adresinde; 4 No'lu istasyon eski Yalnızbağ Belde Belediye binası karşısındaki adreste ve 5 No'lu istasyon Başbağlar Mahallesi Hacı Ali Akın Caddesi no:32 adresinde bulunan Mengücek Gazi Eğitim ve Araştırma Hastanesi içine konuşlanmıştır.

İstasyonların vakaya müdahale için hazır bulunup, istasyonların tamamı 24 saat nöbet usulüne göre hizmet vermektedir. 1, 2, 3 ve 4 nolu istasyonlar A2 tipi, 5 nolu istasyon ise B tipi istasyon olarak hizmet vermektedir. İstasyonların tamamında üç kişilik ekipler müdahale için hazır şekilde bir ATT, bir paramedik ya da hemşire ve bir şoför bulunmaktadır. Ekiplerde şoför olmadığı durumlarda gerekli belgeleri olan ATT ya da paramedikler de ambulansı kullanabilmektedirler. 1, 2, 3 ve 4 nolu A2 istasyonlarının her birine ait ayrı binaları bulunmaktadır. 5 nolu B tipi istasyon ise Erzincan Mengücek Gazi Eğitim ve Araştırma Hastane binası içinde hizmet vermektedir. 112 ASH'ne ait Komuta Kontrol Merkezi (KKM) 1 nolu istasyon binasında bulunmaktadır. 1, 2, 3, 4, nolu istasyonlar acil vakalara hizmet için hazır beklerken, 5 nolu istasyon çoğunlukla stabil durumdaki hastaların hastaneler arası veya hastaneden eve nakillerinde görev yapmaktadırlar. Ancak 5 nolu istasyon acil vakalarda 1,2,3 ve 4 nolu istasyonların yetersiz kaldığı durumlarda KKM tarafından görevlendirilebilmektedir. Bir istasyonunda aynı vardiyada tek bir ekip görev yaptığı için ambulans görevde iken acil bir çağrı gelirse çağrının durumuna göre KKM başka bir istasyondaki ambulans ekibini ya da bu

bölgedeki ambulans ekibini görevlendirmektedir. Erzincan'da bulunan ASH istasyonlarında hekim bulunmamaktadır.

Erzincan il merkezinde 1 adet 110 itfaiye istasyonu bulunmaktadır. Bu istasyon dahilinde 8 adet itfaiye aracı, 1 adet kaza kurtarma aracı, 1 adet yıkıntıdan kurtarma aracı olmak üzere 10 adet acil müdahale aracı bulunmaktadır. İstasyonda 13, 13 ve 14 personel bulunan üç vardiya ekibi olmak üzere toplam 40 kişilik müdahale ekibi, bunun yanında müdür, müdür yardımcısı, sekreter...vb. 10 adet personelle beraber toplam 50 kişi hizmet vermektedir (Erzincan Belediyesi İtfaiye Müdürlüğü, 2019). Bütün acil çağrılarda olduğu gibi yangınlarda da hem can hem de mal kaybının önüne geçebilmek için ilk 10 dakikanın önemi çok fazladır. Bu nedenle özellikle merkezde ilk 10 dakika kırsalda ise ilk 30 dakikanın altında bir sürede olaya müdahale edilmesi hedeflenmektedir.

4.3. Verilerin Toplanması

Bu çalışmada kullanılan veriler 01.01.2018-31.12.2018 tarihleri arasındaki 112 acil ve 110 itfaiye merkezlerine yapılan çağrıları içermektedir. Erzincan 112 ASH Şubesi Başhekimliğinden alınan verilerde çağrıların geldiği noktaların adresleri, çağrının hangi ASH istasyonuna geldiği, vakanın türü (medikal, Trafik kazaları, sağlık tedbirleri, intihar, yangın, yaralama, iş kazası ve diğer kazalar), çağrı tarihleri, hareket saatleri, vaka yerine varış saatlerine ait bilgiler yer almaktadır. Erzincan Belediyesi İtfaiye Müdürlüğünden alınan verilerde 2018 yılında meydana gelen yangınlara ait adres, tarih ve yangın türlerine (bina yangını, araç yangını, arazi yangını, çöp yangını ve diğer yangınlar) ait bilgiler yer almaktadır. Toplamda ASH istasyonlarından alınan 16.168 adet, itfaiye merkezinden alınan 387 adet çağrı verisiyle çalışılma yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan Erzincan merkez mahalle ve bağlanan beldelere ait nüfus verileri ise TÜİK internet sitesinden temin edilmiştir.

4.4. Verilerin Analizi

Bu çalışmada veri analizi yöntemi olarak coğrafi bilgi sistemleri ve zaman serileri kullanılmıştır.

4.4.1. Coğrafi bilgi sistemleri

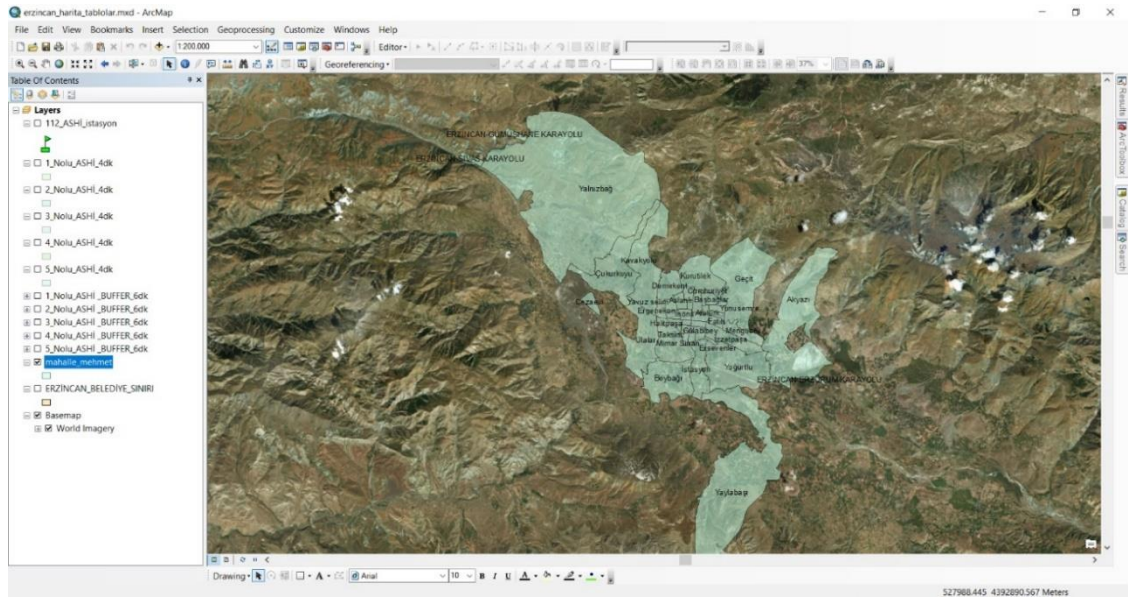
Coğrafi bilgi sistemlerine ilişkin veri analizinde kullanılmak üzere;

- Öncelikle çalışma yapılacak bölgesinin coğrafi harita altlığı (il, ilçe, mahalle haritaları) oluşturulması
- Öznitelik verilerinin girileceği veri tabanlarının oluşturulması
- Öznitelik verilerinin veri tabanına kayıt hazırlıkları gerçekleştirilmiştir.

4.4.1.1. Grafik verilerin sisteme aktarılması ve veri tabanının oluşturulması

Öncelikle çalışma alanına ilişkin mahallelere ait coğrafi harita altlığı, 112 acil çağrıları ve 110 itfaiye çağrılarına ait veriler ve istasyonların yerleşim yerlerine ait Mekânsal veriler, CBS sistemine vektörel veriler olarak aktarılmıştır. Vektörel verilerin; alan, hat ve nokta özellikleri tanımlanıp uygun altyapıya sahip bir veri tabanı oluşturulmuştur.

Verilerin ArcGIS ortamında kullanılabilmesi için öncelikle temel coğrafi veri (harita) oluşturulmuştur. Bu harita; Erzincan iline 2019 yerel seçimleriyle bağlanan beldeleri ve merkezde yer alan mevcut mahalle sınırlarını kapsamaktadır. Bu veriler mevcut koordinat sistemiyle sayısallaştırılarak ArcGIS (ver 10.4.1) programına aktarılmıştır (Şekil 4.4)



Şekil 4.4. ArcGIS programındaki sayısallaştırma görüntüsü

Kurumlardan elde edilen veriler, Excel ortamında ihtiyaç olmayan bilgilerden arındırılarak veri tabanı için kullanılabilir şekilde düzenlenmiştir. Analizlerde kullanılmak üzere; mahallelerde meydana gelen 112 acil çağrılarının vaka türleri (medikal, trafik kazası, sağlık tedbirleri, vb.), ASH istasyonuna mahallelere göre gelen 112 acil çağrı sayıları, Erzincan Belediyesi İtfaiye Müdürlüğüne gelen yangın türleri (baca yangını, araç yangını, arazi yangını, vb.) ve mahalleler göre gelen yangın çağrı sayıları gibi bilgiler içeren Excel tabloları oluşturulmuştur. Çalışmada kullanılan vakalar mahalleler baz alınarak düzenlenmiştir (Şekil 4.5).

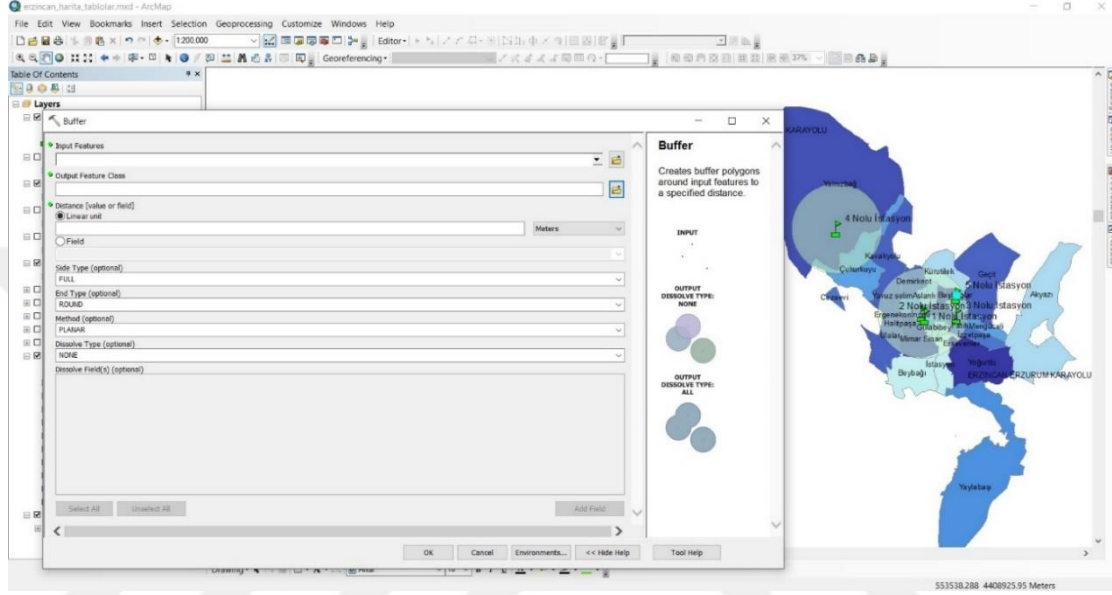
FID	Shape	ad	Mahalle Alan	no	Medikal	Trafik Kazaları	Sağlık tedbirleri	İntihar	Yangın	Yaralama	İş kaz
13	Polygon	Akşemsatin	38.1597	1	262	16	10	1	1	1	1
10	Polygon	Akçazı	2598.5701	2	95	9	1	1	1	5	5
28	Polygon	Aslanlı	87.7978	3	210	22	0	2	0	0	0
16	Polygon	Atatürk	73.7544	4	731	77	17	3	1	14	14
30	Polygon	Balıçtepe	58.2406	5	353	53	3	0	1	4	4
15	Polygon	Barbaros	32.5978	6	167	28	0	3	0	3	3
19	Polygon	Bağbağlar	126.1373	7	602	37	5	1	1	2	2
38	Polygon	Baybağ	886.4839	8	0	0	0	0	0	0	0
8	Polygon	Cazaavi	106.2802	9	384	0	3	1	0	10	10
17	Polygon	Cumhuriyet	101.526	10	554	38	6	5	0	14	14
23	Polygon	Çarşı	37.0049	11	105	10	1	1	3	2	2
11	Polygon	Çukurkuyu	1245.956	12	290	14	3	2	1	0	0
3	Polygon	Demirkeçi	328.5978	13	447	13	15	2	1	2	2
32	Polygon	Ergenekon	74.0889	14	320	21	0	0	1	1	1
37	Polygon	Ersoymenler	19.2342	15	133	1	2	1	1	10	10
5	Polygon	ERZİNCAN-ERZURUM KARAYOLU	24.5072	16	66	63	1	1	0	1	1
6	Polygon	ERZİNCAN-GÜMÜŞHANE KARAYOLU	66.2385	17	7	22	1	0	0	0	0
7	Polygon	ERZİNCAN-SIVAS KARAYOLU	75.568	18	111	187	48	0	0	4	4
18	Polygon	Fatin	80.8861	19	424	30	37	5	0	7	7
1	Polygon	Geçit	1672.4148	20	440	14	24	9	1	6	6
21	Polygon	Göltepe	84.0335	21	111	22	0	1	3	6	6
33	Polygon	Halıpaşa	55.9965	22	285	36	1	2	1	3	3
25	Polygon	Hocazade	29.9184	23	295	1	1	3	2	5	5
31	Polygon	İnönü	70.7911	24	573	60	8	5	1	16	16
40	Polygon	İstasyon	444.1823	25	12	3	0	0	0	0	0
20	Polygon	İzzetpaşa	375.8847	26	374	18	2	6	0	5	5
22	Polygon	Karaağaç	43.3343	27	300	41	5	1	2	10	10
4	Polygon	Karaköy	1174.0028	28	485	19	6	2	0	7	7
34	Polygon	Kazım Karabekir	73.8963	29	172	10	5	2	1	1	1
26	Polygon	Kızılay	26.344	30	278	12	4	1	3	5	5
39	Polygon	Kurultek	656.5447	31	74	2	88	2	0	2	2
35	Polygon	Mergüçü	221.1759	32	313	12	3	1	3	3	3
36	Polygon	Mimar Sinan	603.7666	33	564	17	3	2	2	6	6
24	Polygon	Talim	50.0762	34	89	6	0	0	0	4	4
2	Polygon	Ulular	906.2779	35	479	42	12	6	2	5	5
12	Polygon	Yalnızbağ	9098.5813	36	536	17	45	1	1	3	3
29	Polygon	Yakuz selim	71.5175	37	308	15	0	3	0	3	3
9	Polygon	Yaylabaşı	3846.6411	38	325	25	2	4	2	4	4
27	Polygon	Yeni	26.2646	39	179	12	2	2	0	3	3
0	Polygon	Yorgurtlu	1307.1591	40	644	16	852	4	0	13	13
14	Polygon	Yunusmeme	57.7716	41	340	26	3	3	3	6	6

Şekil 4.5. İlişkilendirilen sözel ve sayısal bilgilerin öznitelik tablosu

4.4.1.2. Buffer (tampon) ve intersect analizi

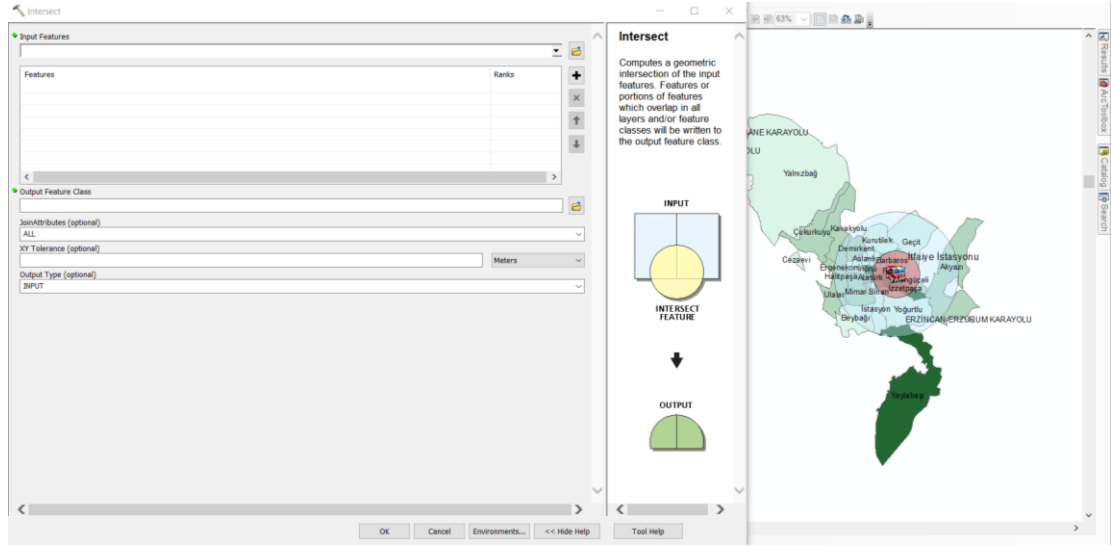
Buffer analizleri bir nokta, poligon veya çizgi şeklindeki grafik verilerin etrafında istenilen genişlikte bir bölgenin veya tampon alanının oluşturulmasıdır. Tampon alan oluşturma genellikle çeşitli özelliklerin etki alanlarının belirlenmesi kullanılmaktadır. Tampon belirli bir yarı çap dahilinde uzanan tek bir halka veya farklı uzaklıktaki mesafe

aralıklarını içeren ve art arda sıralanan birden fazla halkalar şeklinde olabilmektedir (Şekil 4.6). Tampon alanlarını belirlemek, bu alanlarda planlanan hizmetlerde yanlış kullanımları belirlemek, yeni yapılacak bir uygulama için yer seçiminde karar verme mekanizmalarını oluşturmak ve yol göstermek gibi amaçlar için kullanılabilir (Küpcü, 2005).



Şekil 4.6. ArcGIS programında yapılan BUFFER alanlarının görünümü

Analiz bir işlev ya da amaç için yapıldığında, ortaya çıkan tampon bölge için “hizmet alanı” olarak ifade edilmektedir. Bu nedenle araştırmada Acil Sağlık Hizmetleri İstasyonu (ASHİ) ve itfaiye istasyonları için oluşturulan tampon bölgeler, bu istasyonların hizmet alanlarını göstermektedir. Hizmet alanlarını belirlemek için öncelikle bu istasyonlara ait noktasal verileri baz alınarak, bir yarıçap mesafesinin belirlenmesi gerekmektedir.



Şekil 4.7. ArcGIS programında yapılan INTERSECT analizinin görünümü

Analizde kullanılan tampon bölgelerin, çalışma alanı genelindeki öz nitelik verilerinden ne kadarını kapsadığını bulabilmek için ArcGIS programında yer alan ArcToolbox içindeki “intersect” analizi kullanılarak yapılmaktadır. Örneğin; çalışma yapılan ildeki bir istasyona ait hizmet alanının (buffer alanının), gelen toplam çağrılarının ne kadarını kapsadığını bulabilmek için kullanılır.

ASH 'de istasyonlar için belirtilen idari bir sınır ya da istasyon sorumluluk alanı bulunmamaktadır ve KKM, gelen çağrı adresine en yakın ambulans ekibini yönlendirerek en kısa sürede olaya müdahaleyi sağlamaktadır. Çalışma alanında tek bir 110 itfaiye istasyonu olduğu için gelen yangın çağrılarının tamamı tek bir istasyondan yönlendirilmektedir. Acil çağrılar yapıldığı olay yerine 112 acil sağlık ekibinin, yangın çağrısına ise 110 itfaiye ekibinin ulaşması için araçların standart kritik sürede öngörülen azami hızla hareket ettikleri varsayılarak, Buffer Analizi için belirlenen yarıçaplarda istasyonlar için hizmet alanları belirlenmiştir (Gümüş vd., 2006). Yarıçapların belirlenmesinde; önce ambulanslar ve itfaiyeler için ortalama hız limiti daha sonra da ortalama vakaya ulaşım süresi belirlenmiştir.

4.4.1.3. Ambulansların ve itfaiyelerin ortalama hız verilerinin ve ulaşım sürenin belirlenmesi

Cromley vd. tarafından yapılan çalışmaya göre, acil vakaya giden ambulansların azami hızları 32 km/s ve 96 km/s arasında değişiklik gösterirken, Peleg ve Pliskin yaptıkları

çalışmada 25 -57 km/s arasında değiştiğini belirtmiştir (Peleg ve Pliskin, 2004; Cromley ve Wei, 2010). Ambulanslar için yerleşim yerleri uygunluğunun araştırılması ya da yeni ambulans yerleşim yerleri için konum belirlenmesine yönelik yapılan benzer çalışmalar incelendiğinde ise azami ambulans hızları; Brotcome vd. çalışmalarında 35 ve 50 km/s, Sasaki vd. 30 km/s, Abbott'un çalışmasında ise 72 ve 84 km/s hızlarını alarak analizler yaptığı görülmüştür (Brotcorne, vd., 2003; Abbott, 2008; Sasaki, 2010). Ülkemizde yapılan benzer bir çalışmada ise ambulansların azami 50 km/s hızla olay yerine hareket ettikleri varsayımıyla belirlenmiştir (Gümüş vd., 2006).

Yapılan çalışmalarda ideal ulaşım süresi konusunda da birçok farklı yaklaşım bulunmakla beraber temel olarak bir kalp krizi vakasını ya da solunum yolu hastalıklarının tedavisinde ilk 10 dakikanın çok önemli olduğu ve farklı ülkelerde önerilen acil vaka ulaşım süreleri genel olarak 10 dakikanın altında kalması önerilmektedir (Pell, vd., 2001). Bu sürenin ilk 2-4 dakikası çağrının alınıp, ambulans ekibinin yola çıkması için hazırlıkla geçen süre, geriye kalan süre ise "ulaşım süresi" olarak kabul edilmektedir (Cromley ve Wei, 2010).

Abbott'un çalışmasında ulaşım süresi en az 4 dk. ve en çok 8 dk. olarak alınırken, Peleg vd. 8 dk., Brotcome vd.'nin çalışmalarında 7 ve 15 dk., Cromley'in çalışmasında 6 ve 8 dk. olarak kabul edilmiştir (Brotcorne, vd., 2003; Peleg ve Pliskin, 2004; Cromley ve Wei, 2010). Ülkemizde yapılan benzer bir çalışmada ise bir ambulansın çağrı geldikten sonra 6 dk. içerisinde olay yerine ulaşması gerektiği ve bunun 1,5 dk. 'sının ambulansın yola çıkma hazırlığı için geçen süre ve ardından 4,5 dk. ulaşım süresi olarak belirlendiği belirtilmiştir (Gümüş vd., 2006).

Erzincan ili 112 ASHİ 'den elde edilen 16.168 adet çağrı verilerine göre, çağrı cevaplanması ve ambulansın yola çıkması arasında geçen hazırlık süresi ortalama 1 dakika 59 saniye olarak hesaplanmıştır. Bu sürenin yaklaşık 2 dk. olduğu göz önüne alındığı düşünüldüğünde, vakaya ulaşım süresi minimum 4 dk. ve maksimum 8 dk. olarak belirlenmiştir.

Bütün acil çağrılarda olduğu gibi yangın çağrılarında da olabildiğince erken ve hızlı bir şekilde yapılacak ilk müdahale, özellikle can ve mal kaybını önlemek için en etkili yöntemdir (NFPA, 2001). Nişancı, Yıldırım ve Erbaş (2012) 110 itfaiye istasyonlarının konumları hakkında yaptığı çalışmada itfaiye araçlarının hızlarını saatte ortalama 45 km

olarak kullanmış 3 dk., 5 dk. ve 7 dk. süreler için hesapladıkları ulaşım alanlarıyla analizler yapmıştır. Uluslararası standartlar dikkate alındığında itfaiye araçlarının vakaya ulaşım süresi 5 dk. olarak belirtilmektedir. Benzer şekilde Aydın (2018), Erden (2009) ve Erden ve Coşkun (2011)'de itfaiye araçlarının vakaya ulaşım süresini 5 dakika olarak dikkate almışlardır.

Bu çalışmada da literatür dikkate alınarak araçların hız ve müdahale süreleri belirlenmiştir. Bu doğrultuda Erzincan merkezi dikkate alınarak, gün içinde farklı saatlerdeki değişken trafik yoğunlukları, sürücülerin ambulanslara ve itfaiye araçlarına yol verme konusundaki tutumları, trafik ışıkları, yol yapılarının asfalt ya da stabilize olma durumu, yol genişliklerinin yetersizliği veya yolların anayol-tali yol olması gibi faktörler göz önüne alındığında ambulanslar için azami hız 50 km/s, itfaiye araçları için 45 km/s olarak belirlenmiştir. Bu çalışma dahilinde acil sağlık hizmetinde ve yangın müdahalelerinde ideal sürenin 10 dakikanın altında olması gerektiği ve bu sürenin ortalama 2 dakikasının çağrının cevaplanması, ekibin hazırlanma ve yola çıkış süresi olarak hesaplanmıştır. 112 acil çağrılarında 6 dk., ve 10 dk. 'lık hizmet alanları için, 4 dk. ve 8 dk. 'lık ulaşım süreleri, 110 yangın çağrıları için ise 5 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanları için, 3 dk. ve 8 dk. olacak şekilde ulaşım süreleri hesaplanarak buffer (tampon) analizleri yapılmıştır.

ASH İstasyonlarının 6 dk. ve 10 dk.'lık hizmet alanlarını belirlemek amacıyla kullanılacak Buffer analizi için yarıçaplar ambulanslar için ((r_1 : saatteki ortalama hızı 50 km olan bir aracın 4 dk. 'da gideceği mesafe), (r_2 : saatteki ortalama hızı 50 km olan bir aracın 8 dk. 'da gideceği mesafe)) doğru orantıyla hesaplanmıştır. Sonuçta analizler için r_1 :3,3 km ve r_2 :6,6 km olarak belirlenmiştir. İtfaiye araçları için ise bu yarı çaplar ((r_3 : saatteki ortalama hızı 45 km olan bir aracın 3 dk. 'da gideceği mesafe), (r_4 : saatteki ortalama hızı 45 km olan bir aracın 8 dk. 'da gideceği mesafe)) doğru orantıyla hesaplanmıştır. Sonuçta analizler için r_3 :2,25 km ve r_4 :6 km olarak belirlenmiştir.

4.4.2. Zaman serileri

Zaman serisi, ölçümlerden elde edilen serinin zaman içindeki hareketini gözlemler. (Bozkurt, 2007). Analizin zaman serisi ile yapılmasının amacı, gözlem verisinden temsil edilen gerçeğin ortaya konulması ve bu serideki değişkenlerin gelecekteki değerlerinin

tahmin (forecast) edilmesidir. Bu şekildeki serilerin analizine tek değişkenli zaman serisi; birden fazla serinin zaman içerisindeki değişimleri inceleniyor ve birbirleriyle olan ilişkileri de analize dahil ediliyorsa çok değişkenli zaman serileri denilmektedir (Bayata, 2010). Zaman serileri dört bileşenden oluşmaktadır. Bunlar trend bileşeni, mevsim bileşeni, çevrimsel bileşen ve düzensiz bileşendir (Kadırlar, 2005). Zaman serileri uzun dönemde sürekli bir alçalma ya da yükselme şeklinde bir eğilime sahip ise buna trend bileşeni denilmektedir. Kullanılan verilerin mevsimlere göre veya bazı dönemlerin diğer dönemlere göre farklılık göstermesi mevsim bileşeni ile açıklanmaktadır. Trend eğiliminden farklı bir şekilde kısa süreli genişleme ya da daralma durumu söz konusu olduğunda bu bileşen çevrimsel bileşeni göstermektedir. Söz konusu bileşenler gibi belirli veya düzenli olmayan durumlar ise düzensiz bileşenleri göstermektedir.

Zaman serisi analizlerinin yapılması için çeşitli varsayımlar bulunmaktadır. Zaman serisinin normal dağılım gösteriyor olması ve serinin durağan olması en önemli varsayımlardandır. Zaman serilerinin analizi için serinin durağan bir seri olması yani eğilimden arındırılması gerekmektedir. Bir serinin durağan olmasını sağlamak sahte regresyonu önlemektedir. Böylece durağan bir seri ile gelecek tahmini yaparken elde edilen modellerin istatistiksel olarak anlamlı olmasını sağlamaktadır (Bayata, 2010).

Zaman serisi analizinde önemli iki fonksiyon mevcuttur. Bunlar, otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon fonksiyonlarıdır. Otokorelasyon grafiği ACF(k) ile, kısmi otokorelasyon grafiği ise PACF(k) ile gösterilmektedir. Bu iki fonksiyonun grafiklerinden modelin derecesi ve durağanlığı test edilmektedir. Otokorelasyon, bir değişkenin birden fazla gecikmeli dönemi arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Otokorelasyon denklem aşağıdaki formül ile hesaplanabilir (Sevüktekin ve Nargileçekenler, 2007).

$$r_k = r_{Y_t Y_{t-k}} = \frac{Cov(Y_t, Y_{t-k})}{S_{Y_t} S_{Y_{t-k}}} = \frac{\sum_{t=1+k}^T (Y_t - \bar{Y})(Y_{t-k} - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{t=1}^T (Y_t - \bar{Y})^2} \sqrt{\sum_{t=1}^T (Y_{t-k} - \bar{Y})^2}}$$

Otokorelasyon katsayısı, kovaryansların iki standart sapmasının çarpımları oranına eşittir.

$$ACF(k) = \frac{\sum_{t=1+k}^T (Y_t - \bar{Y})(Y_{t-k} - \bar{Y})}{\sum_{t=1}^T (Y_t - \bar{Y})^2}$$

Kısmi otokorelasyonlar ise diğer zaman gecikmelerinin etkileri ($t=1,2,\dots,k-1$) yok edildiğinde Y_t ve Y_{t-k} arasındaki birlikteliğin derecesini ölçmede kullanılmaktadır (Sevüktekin ve Nargileçekenler 2007). Kısmi otokorelasyon katsayısı k 'nıncı dereceden ifade edilirse, Y_{t-1},\dots,Y_{t-k} 'ya karşı Y_t 'nin regresyon modeli oluşturulursa otokorelasyon katsayısı hesaplanabilir. (Sevüktekin ve Nargileçekenler, 2007).

$$Y_t^* = \phi_{21}Y_{t-1}^* + \phi_{22}Y_{t-2}^* + e_t$$

Burada Y_t ile Y_{t-2} arasındaki ilişki kısmi otokorelasyondur. Yukarıda da bahsedildiği gibi Y_{t-1} 'in etkisinin kaldırılması sonucunda Y_t ile Y_{t-2} arasındaki korelasyondur.

Bu çalışmada, 112 ve 110 acil çağrılarının talebini tahmin etmek için Box-Jenkins yöntemi (ARIMA modeli) kullanılmıştır. Bunun için AR, MA ve ARIMA modelleri açıklanmıştır (Bayata, 2010).

4.4.2.1. Otoregresif (AR(p)) süreci

Bir AR modelinde, bağımlı değişken geçmişteki değerinin ve hata terimlerinin bir fonksiyonudur. Bu tip sürece AR(p) süreci denilmektedir. AR modelinin derecesi yani otoregresif terim sayısı p olarak isimlendirilir. Burada p 'nin değerini belirlemek için değişkenin korelogramına veya minimum AIC ve SC değerlerine bakmak gerekmektedir. Basit bir AR(p) süreci grafiksel olarak analiz edilmek istenirse ACF grafiğinin ağır ağır azalması, PACF grafiğinde ise ilk gecikmede ani bir azalma söz konusu ise AR(p) sürecinden bahsedilebilir.

4.4.2.2. Hareketli ortalama (MA) süreci

Hareketli ortalama (MA) süreci, serinin gecikmeli hata terimi, şimdiki hata terimini etkilediğinde ortaya çıkmaktadır. Bir hareketli ortalama sürecinde değişkenin tahmin değeri hata terimlerinin tahmin değeri ile ilişkilidir. MA(q) şeklinde ifade edilir. MA modelin derecesi yani hareketli ortalama terim sayısı q olarak isimlendirilir.

4.4.2.3. Otoregresif bütünleşik hareketli ortalama (ARIMA(p,d,q)) süreci

Box-Jenkins yöntemi, zaman serisinin tahmin edilecek olan dönemi, bu serinin geçmiş dönemdeki değerlerinin ağırlık toplamı ile hata teriminin doğrusal bir bileşimi ile açıklanmaktadır. Söz konusu yöntemin varsayımlarından biri serinin durağan olmasıdır. Fakat birçok serinin ortalama ve varyansında zamana bağlı olarak değişim olmakta ve seri durağan dışı hareket etmektedir. Bu nedenle söz konusu serinin farkı alınarak durağan hale getirilmeye çalışılır. Durağan olmayıp belirli sayıda farkı alınarak durağan hale getirilen serilere uygulanan AR ve MA modellerinin birleşimi ARIMA modellerini oluşturmaktadır. AR (p), MA(q) ve serinin fark alma derecesi d olan model, (p, d, q) dereceden "otoregresif bütünleşik hareketli ortalama modeli" olarak adlandırılır ve

ARIMA (p, d, q) ile gösterilir (Solak, 2013). Durağan olmayan seriler ile çalışıldığından d fark alma derecesi olarak kullanılmaktadır. Serinin birinci farkı alınıp durağan hale geliyorsa d'nin derecesi 1, durağan hale gelmiyorsa ikinci farkı alınıp d'nin derecesi 2 olarak belirlenir. Böylece seri d dereceden durağan hale geliyorsa I(d) olur (Tarı, 2008). d kadar fark alınıp durağan hale gelen seri, d. dereceden fark serisi olarak adlandırılır. AR ve MA süreçlerinde ACF ve PACF korelogramlarına bakılarak model derecesi belirlenebiliyorken, ARIMA modellerinde söz konusu iki grafiğin geometrik olarak birlikte azalıyor olması gözlemlenebilir. Eğer seri fark almadan durağan halde ise süreç ARMA (p, q) yapısına dönüşür.

ARIMA süreci dört kısımdan meydana gelmektedir (Bayata, 2010).

- Belirleme: Durağanlık için fark serisi alınarak I(d) derecesinin tespiti ve AR(p) ve MA(q) gecikmelerinin belirlenmesidir.
- Tahmin: Belirlenen parametrelerin istatistiksel olarak tutarlılığı ve ARIMA(p,d,q) modellerinin tahmini yapılır. Birden fazla model belirlenir.
- Uygunluk Testi (Ayırt Edici Kontrol): Hata terimlerinin korelogramı incelenir. En uygun ARIMA modeli belirlenir.
- Öngörü: Uygun görülen ARIMA(p,d,q) modeli ile gelecek tahmini yapılır.

4.4.3. Yapay sinir ağıları

Yapay sinir ağıları (YSA), doğrusal ilişki olmayan değişkenlerin modellenmesinde kullanılmakta ve iyi sonuçlar vermektedir (Bayata, 2010). YSA uygulaması için Matlab-2008 yazılımı kullanılarak bir program kodu yazılmıştır. Bu program kodu transfer fonksiyonları (tansig-purelin-logsig), eğitim fonksiyonları (trainbr-trainlm) ve gizli tabakadaki nöron sayısı (1,2,3,4....n) arasında döngü yapabilen bir yazılım olarak geliştirilmiştir. Yazılımın diğer özelliği ise ağıın performans belirleme kistası olarak ortalama karesel hatayı (OKH) alması, iterasyon sayısını isteğe bağlı olarak değiştirebilmesi ve ağıın eğitiminin istenilen hassasiyette sonlandırabilmesidir (Bayata ve Hattatoğlu, 2010).

5. ARAŞTIRMA BULGULARI

5.1. Erzincan İli 112 Acil Çağrıları

Erzincan iline ait TUIK'den alınan 2018 verilerine göre Erzincan ili nüfusu 236.034, yüzölçümü 11.903 km², 112 komuta kontrol merkezinden alınan verilere göre il genelinde toplam 148.970 acil çağrı alınmıştır. Bu durumda 2018 yılında 1 Ha başına 0,02 kişi düşerken; 1 Ha'a düşen acil çağrı sayısı yaklaşık 0,13 çağrı olarak belirlenmiştir. Erzincan merkez mahalleleri ve bağlanan beldelere ait çağrılar incelendiğinde toplam 16.168 adet 112 acil çağrısı bulunmaktadır. Bu çalışma alanına ait nüfus ise 141.183'dür. Bu verilerden hareketle 100 kişi başına düşen çağrı sayısının Erzincan merkezi için oranı 11,45 çağrı/100 kişi olarak bulunmuştur. 2018 verilerine göre günlük ortalama çağrı sayısının ise 44,3 çağrı/gün olduğu hesaplanmıştır.

Erzincan mahalleleri ve bağlanan beldelerden yapılan 112 acil çağrılarının nüfus, toplam çağrı sayısı, 100 kişi başına düşen çağrı sayısı, yüzölçümü, 1 Ha düşen kişi ve çağrı sayıları Tablo 5.1'de gösterilmiştir.

Tablo 5.1. Erzincan mahallelerinden yapılan 112 acil çağrılarının nüfus ve yüzölçümüne göre dağılımları

Mahalle	Nüfus	Toplam Çağrı	100 Kişiye Düşen Çağrı	Yüz Ölçüm (Ha)	1 Ha'a Düşen Kişi	1 Ha'a Düşen Çağrı
Akşemsettin	2.382	305	13	38	62,42	7,99
Akyazı	2.917	126	4	2.599	1,12	0,05
Arslanlı	5.496	249	5	88	62,60	2,84
Atatürk	4.498	907	20	74	60,99	12,30
Bahçelievler	3.560	444	12	58	61,13	7,62
Barbaros	1.954	214	11	33	59,94	6,56
Başbağlar	4.645	696	15	126	36,82	5,52
Beybağı	0	0	0	886	0,00	0,00
Cumhuriyet	7.057	656	9	102	69,51	6,46
Çarşı	2.684	128	5	37	72,53	3,46
Çukurkuyu	5.322	338	6	1.246	4,27	0,27
Demirkent	11.409	549	5	329	34,72	1,67

Tablo 5.1. Devamı Erzincan mahallelerinden yapılan 112 acil çağrılarının nüfus ve yüzölçümüne göre dağılımları

Mahalle	Nüfus	Toplam Çağrı	100 Kişiye Düşen Çağrı	Yüz Ölçüm (Ha)	1 Ha'a Düşen Kişi	1 Ha'a Düşen Çağrı
Ergenekon	6.885	369	5	74	92,93	4,98
Ersevenler	1.054	155	15	19	54,80	8,06
Fatih	3.797	555	15	81	46,94	6,86
Geçit	5.510	521	9	1.672	3,29	0,31
Gülabibey	1.436	162	11	84	17,09	1,93
Halitpaşa	2.702	359	13	56	48,25	6,41
Hocabey	1.562	331	21	30	52,21	11,06
İnönü	5.127	733	14	71	72,42	10,35
İstasyon	0	19	0	444	0,00	0,04
İzzetpaşa	2.642	432	16	376	7,03	1,15
Karaağaç	409	407	100	43	9,44	9,39
Kavakyolu	6.459	566	9	1.174	5,50	0,48
Kazım Karabekir	3.744	202	5	74	50,80	2,74
Kızılay	1.311	339	26	26	49,76	12,87
Kurutilek	552	171	31	657	0,84	0,26
Mengüceli	3.735	358	10	221	16,89	1,62
Mimar Sinan	10.286	660	6	604	17,04	1,09
Taksim	1.580	105	7	50	31,55	2,10
Ulalar	5.447	576	11	906	6,01	0,64
Yalnızbağ	3.295	643	20	9.099	0,36	0,07
Yavuz Selim	7.813	357	5	72	109,25	4,99
Yaylabaşı	1.572	407	26	3.847	0,41	0,11
Yenimahalle	2.496	213	9	26	95,03	8,11
Yoğurtlu	4.414	1.572	36	1.307	3,38	1,20
Yunus Emre	5.431	398	7	58	94,01	6,89

Tablo 5.1'e göre, sadece merkez mahalleler dikkate alındığında nüfusu en yüksek olan mahallenin Mimar Sinan Mahallesi olmasına rağmen, 2019 yerel seçimleriyle beraber

bağlanan beldelerde dikkate alındığında Demirkent nüfusunun daha fazla olduğu görülmektedir. Toplam çağrı sayıları incelendiğinde nüfus miktarı ortalamalarda olmasına rağmen en çok çağrının Yoğurtlu'dan geldiği tespit edilmiştir. 100 kişi başına düşen çağrı yoğunluklarına bakıldığında ise en yüksek oranının Karaağaç mahallesinde olduğu görülmektedir. En büyük yüz ölçümüne sahip olan Yalnızbağ'ın, 1 hektar başına düşen kişi sayıları oranı incelendiğinde en sonda yer aldığı görülmektedir. 1 hektar başına düşen çağrı sayılarına göre ise ilk sırada Kızılay mahallesi yer alırken, en büyük üçüncü yüz ölçümüne ait Akyazı, hektar başına düşen çağrı oranında en son sırada bulunmaktadır.

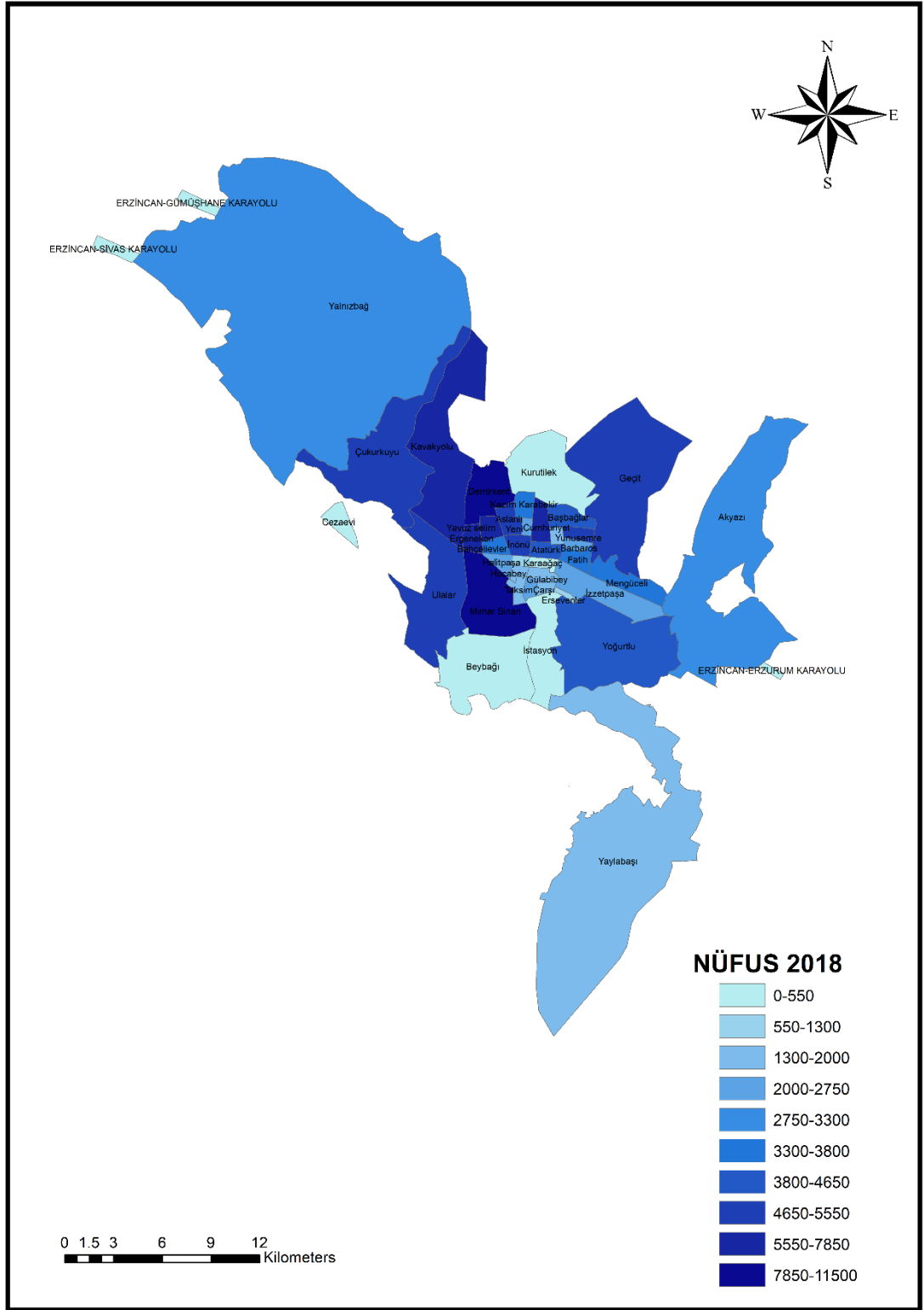
Mahalle bazında değerlendirilen nüfus ve yüz ölçümü ile toplam çağrı arasındaki korelasyon değerleri incelenmiş ve Tablo 5.2'de verilmiştir.

Tablo 5.2. Nüfus ve yüz ölçümü ile toplam çağrı arasındaki korelasyon analizi

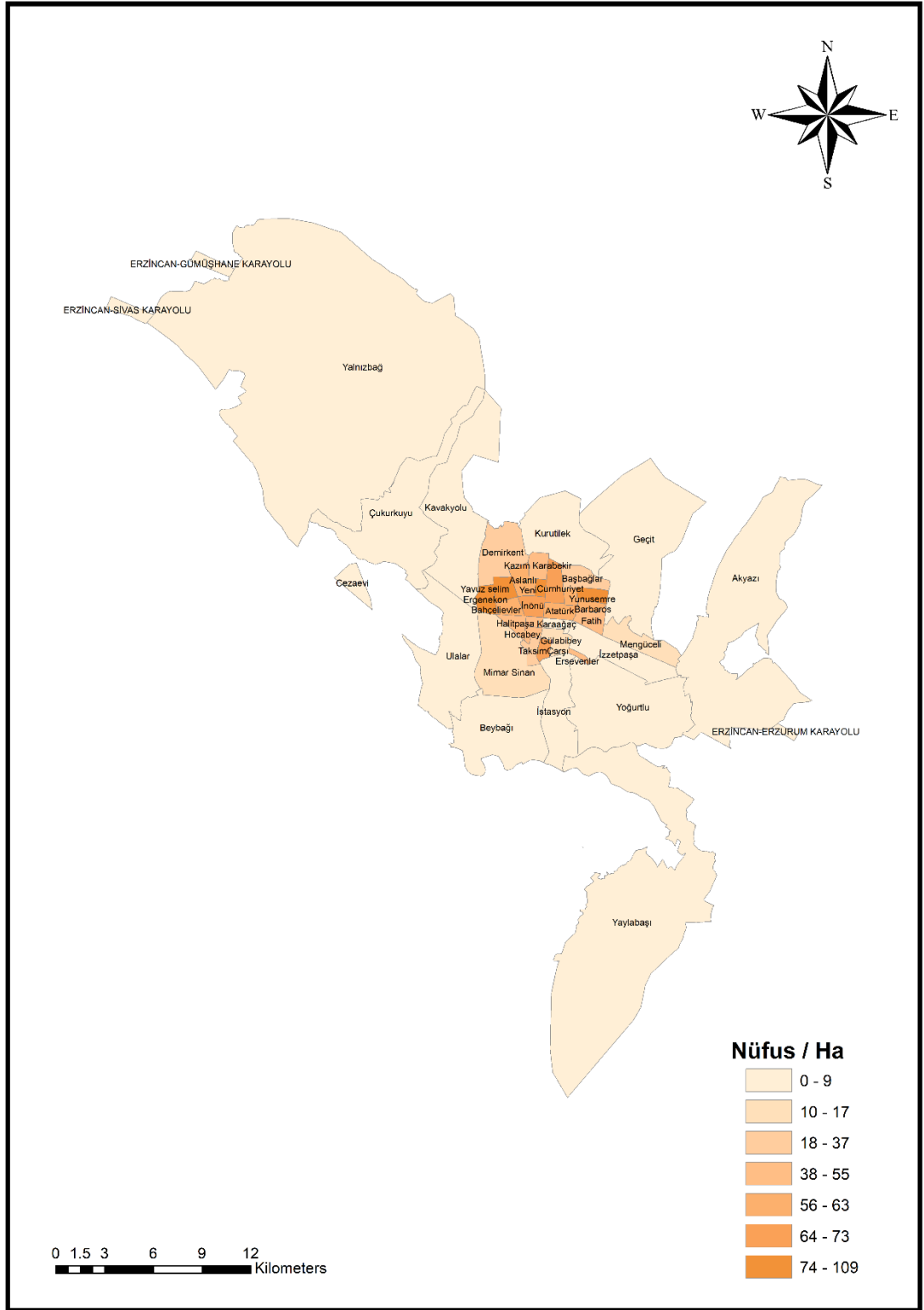
Değişkenler	N	r	p
Nüfus-Toplam Çağrı	37	.458	.004
Yüz ölçümü-Toplam Çağrı	37	.169	.318

Tablo 5.2'ye göre elde edilen korelasyon katsayısı orta düzeyde olmakla birlikte mahallenin nüfusu ve alınan toplam çağrı arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlıdır ($r=.458$, $p<.005$). Bu durum nüfus ile alınan toplam çağrı arasında pozitif yönde doğrusal bir ilişki olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan yapılan analizde yüz ölçümü ile toplam çağrı arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır ($r=.169$, $p>.05$). Mevcut durum değerlendirildiğinde kurulacak olan istasyon yerleri için nüfus değişkeninin önemli olduğu dikkat çekmektedir.

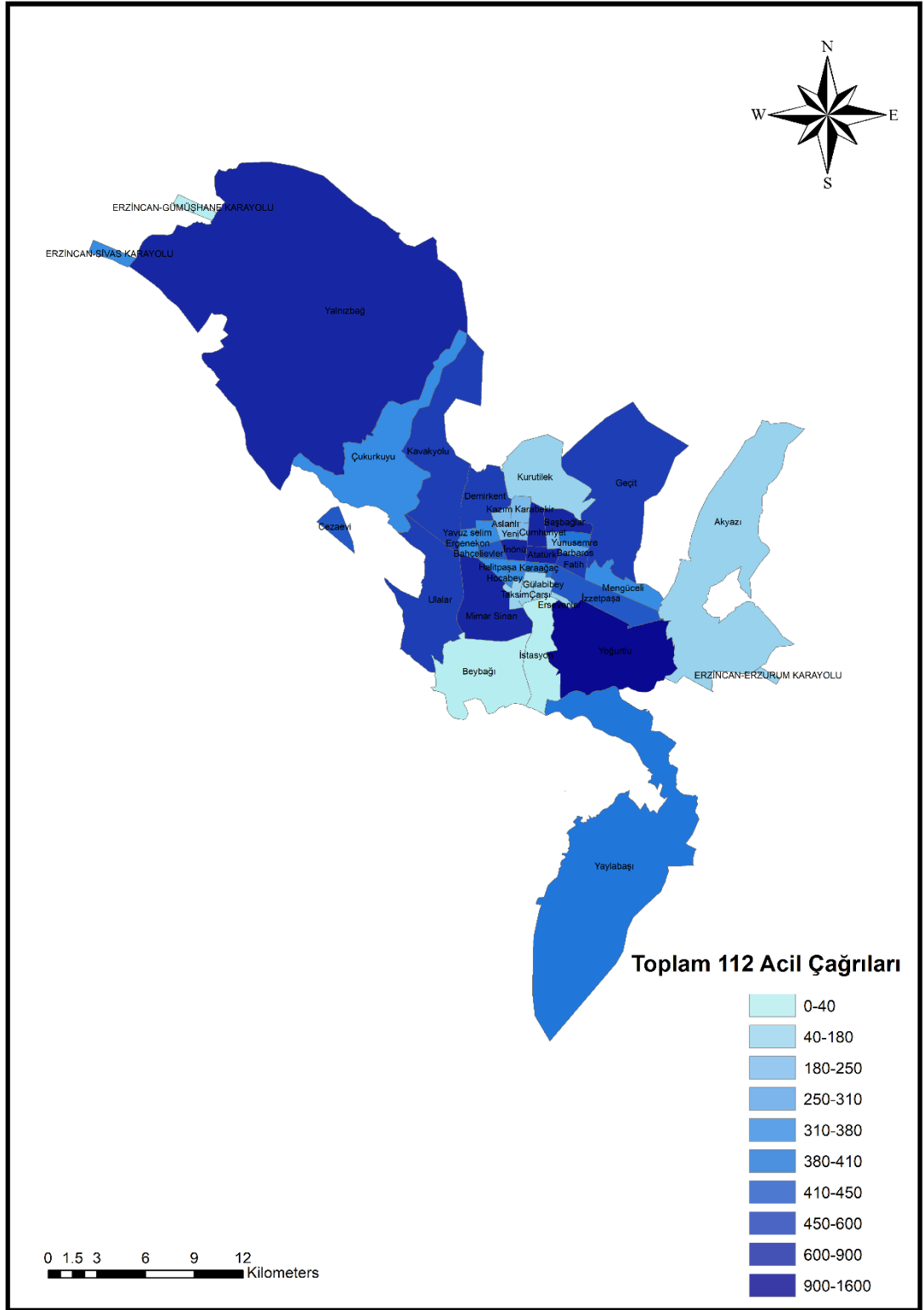
Tablo 5.2'de hesaplanan değerler dikkate alındığında ortaya çıkan nüfus yoğunluğu, hektar başına düşen nüfus miktarı, toplam 112 acil çağrı sayıları ve 100 kişiye düşen çağrı sayılarının gösterildiği haritalar Şekil 5.1, 5.2, 5.3, 5.4' de gösterilmiştir.



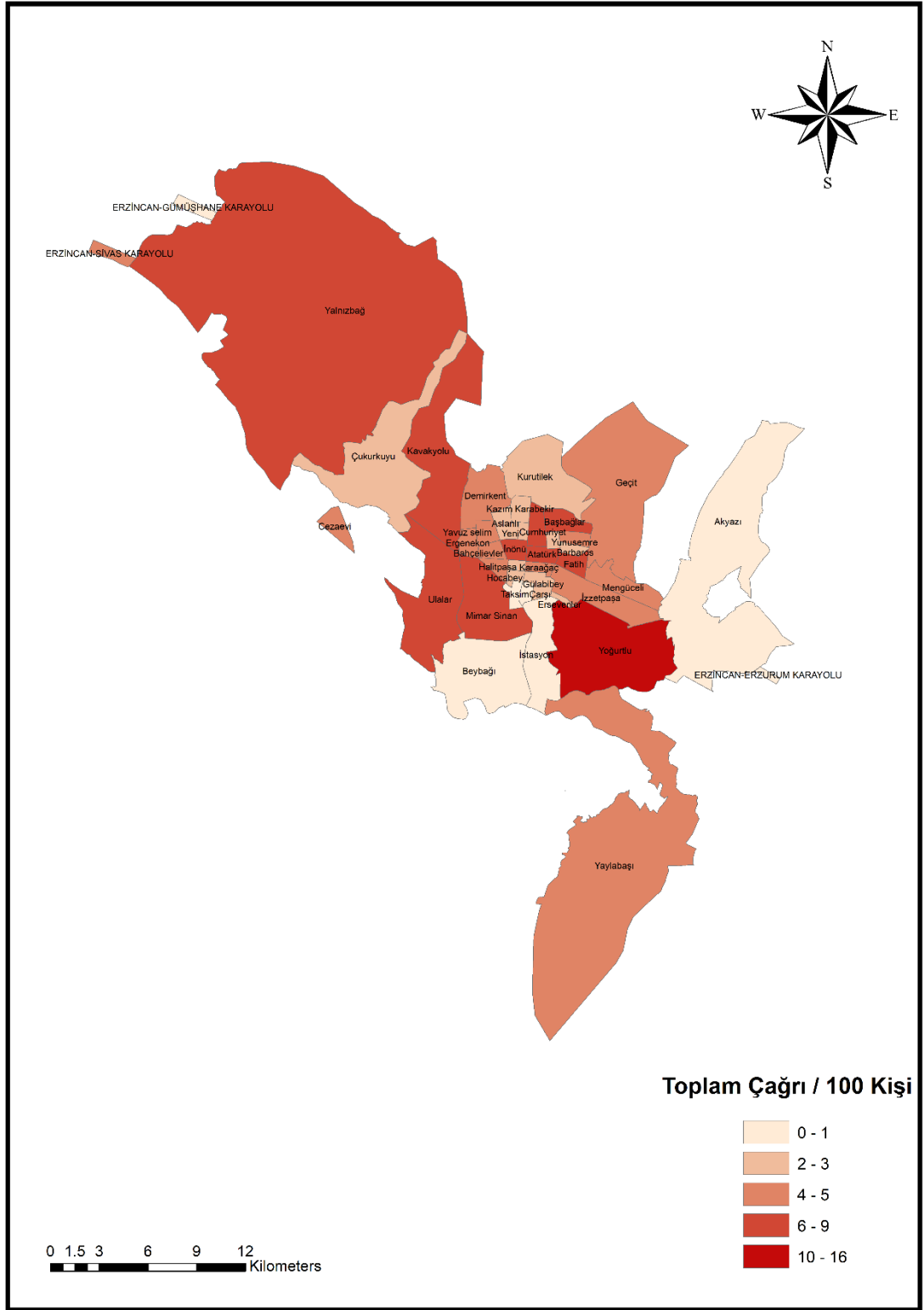
Şekil 5.1. Erzincan ili 2018 yılı nüfus haritası



Şekil 5.2. Erzincan ili 1 hektar başına düşen nüfus haritası



Şekil 5.3. Erzurum ili mahalleleri 112 ASH istasyon çağrı haritası



Şekil 5.4. Erzurum ili mahallelerinde 100 kişi başına düşen 112 acil çağrı sayısı

Erzincan ili merkez mahalleleri ve bağlanan beldelerle beraber toplam 37 adet mahalle bulunmaktadır. Bu mahallelere ek olarak 112 acil çağrıları incelendiğinde Erzincan T Tipi Kapalı ve Açık İnfaz Kurumu (Tablo ve haritalarda Cezaevi olarak tanımlandı) ile Erzincan-Erzurum Karayolu, Erzincan-Gümüşhane Karayolu ve Erzincan-Sivas Karayolu da birer mahalle olarak düşünülmüş ve gelen toplam 1527 adet 112 acil çağrısı da değerlendirilmeye alınmıştır. Bu mahallelerden yapılan acil çağrıların nedenlerine göre dağılımı Tablo 5.3’de sunulmuştur.

Tablo 5.3. Erzincan mahallelerinden yapılan 112 acil çağrılarının nedenlerine göre dağılımları

MAHALLE	Medikal	Trafik Kazaları	Sağlık tedbirleri	İntihar	Yangın	Yaralama	İş kazası	Diğer Kazalar
Akşemsettin	261	16	10	1	1	1	1	13
Akyazı	96	9	1	1	1	5	1	12
Arslanlı	210	22	0	2	0	0	0	15
Atatürk	731	77	17	3	1	14	0	64
Bahçelievler	353	53	3	0	1	4	1	29
Barbaros	167	28	0	3	0	3	0	12
Başbağlar	601	37	5	1	1	2	5	43
Beybağı	0	0	0	0	0	0	0	0
Cezaevi	379	0	3	1	0	10	2	42
Cumhuriyet	554	38	6	5	0	14	0	39
Çarşı	106	10	1	1	3	2	0	5
Çukurkuyu	287	14	3	2	1	0	1	27
Demirkent	446	13	15	2	1	2	4	65
Ergenekon	320	21	0	0	1	1	0	26
Ersevenler	133	1	2	1	1	10	0	7
Erzincan-Erzurum Karayolu	66	61	1	1	0	1	1	2
Erzincan-Gümüşhane Karayolu	7	22	1	0	0	0	0	1
Erzincan-Sivas Karayolu	111	187	47	0	0	4	5	17
Fatih	424	30	37	5	0	7	0	52
Geçit	439	14	23	9	1	6	1	26

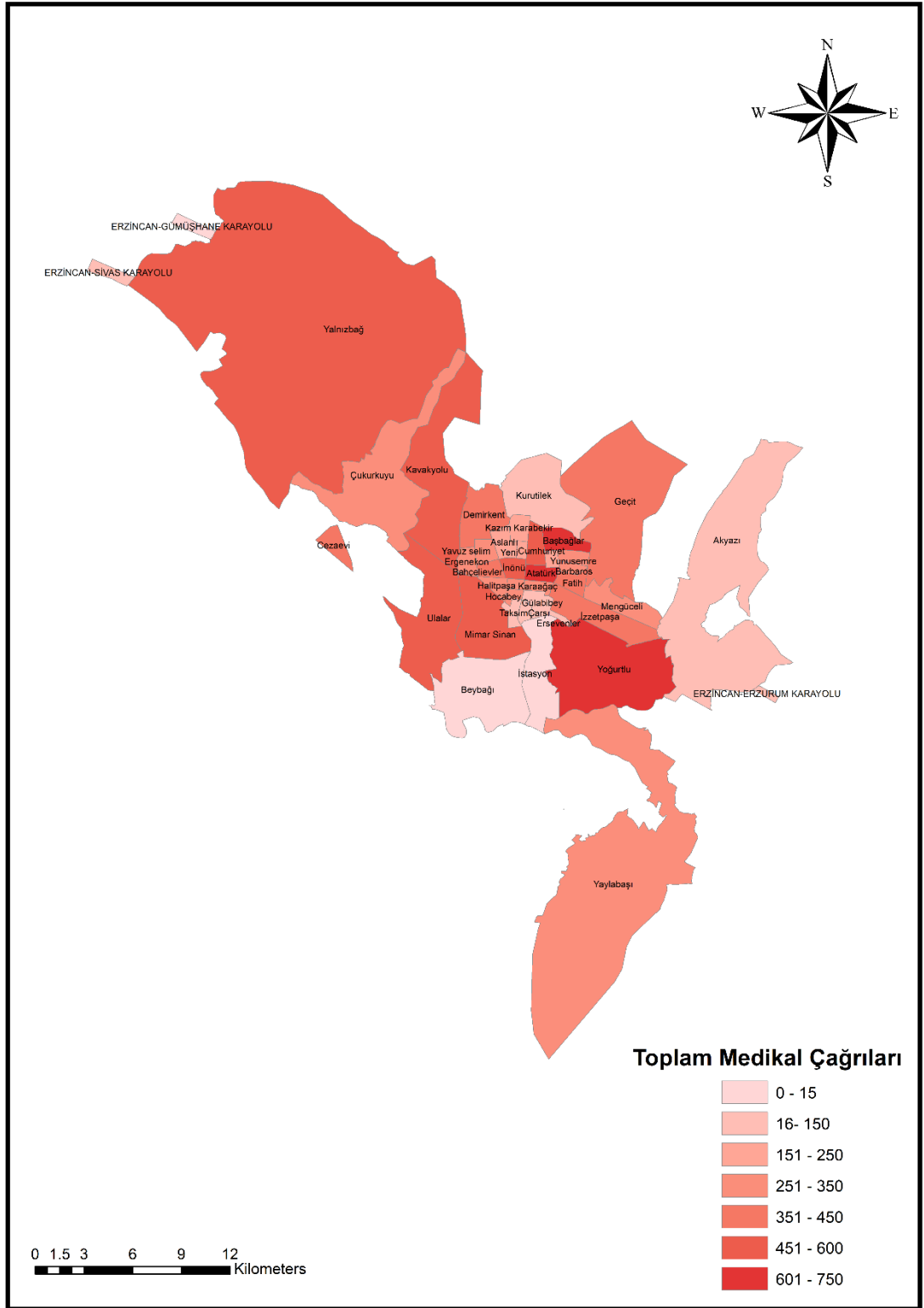
Tablo 5.3. Devamı Erzincan mahallelerinden yapılan 112 acil çağrılarının nedenlerine göre dağılımları

MAHALLE	Medikal	Trafik Kazaları	Sağlık tedbirleri	İntihar	Yangın	Yaralama	İş kazası	Diğer Kazalar
Gülabibey	111	21	0	1	3	6	2	17
Halitpaşa	285	36	1	2	1	3	3	28
Hocabey	296	1	1	3	2	5	0	23
İnönü	573	60	8	5	1	16	3	67
İstasyon	12	3	0	0	0	0	0	4
İzzetpaşa	374	18	2	6	0	5	0	27
Karaağaç	300	41	5	1	2	10	4	44
Kavakyolu	484	19	6	2	0	7	0	47
Kazım Karabekir	171	10	5	2	1	1	0	11
Kızılay	277	12	4	1	3	5	1	35
Kurutilek	74	2	87	2	0	2	0	3
Mengüceli	313	12	3	1	3	3	0	22
Mimar Sinan	564	17	3	2	2	6	2	64
Taksim	89	6	0	0	0	4	0	6
Ulalar	479	42	12	6	2	5	4	26
Yalnızbağ	536	17	45	1	1	3	2	38
Yavuz Selim	308	15	0	3	0	3	0	28
Yaylabaşı	324	25	2	4	2	4	5	40
Yenimahalle	179	12	2	2	0	3	3	12
Yoğurtlu	643	16	843	4	0	13	3	40
Yunus Emre	340	26	3	3	3	6	0	17

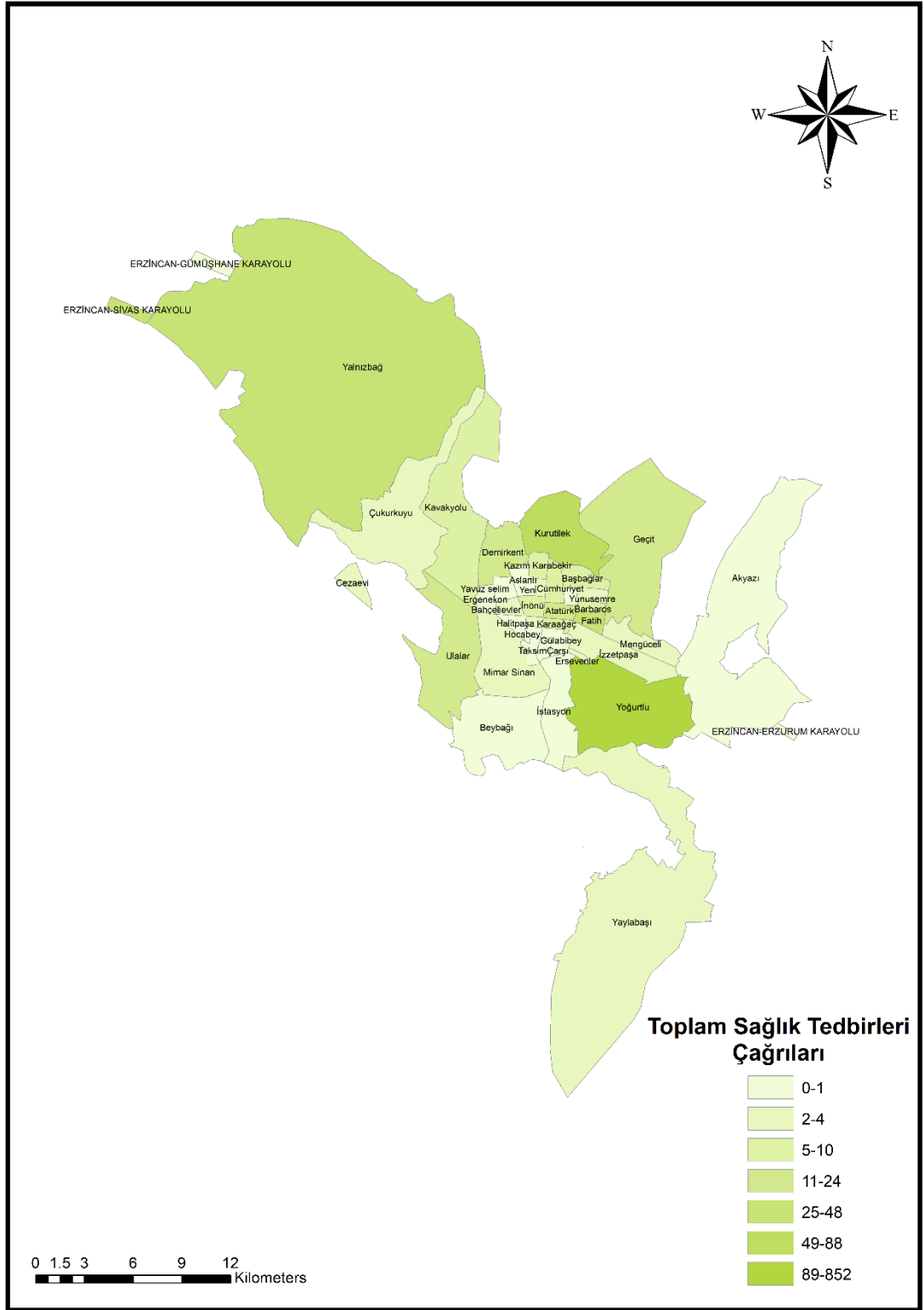
Bu çalışmada 112 ASH istasyonlarının aldığı çağrılarının vaka türlerinin mahallelere göre dağılımını incelendiğinde (Tablo 5.3) en fazla medikal çağrılarının geldiği görülmektedir. En yoğun medikal çağrı 731 adet vakayla Atatürk mahallesinden gelirken, 643 adet vakayla Yoğurtlu ikinci sırada yer almaktadır. Trafik kazası verileri incelendiğinde en çok

çağrının Erzincan-Sivas karayolundan geldiği gör÷lmektedir. Merkez mahalleler dikkate alındığında ise trafik kazası çağrıların en fazla Atatürk mahallesinden geldiği tespit edilmiştir. Vaka olarak sağlık tedbirleri incelendiğinde ise Yoğurtlu 'dan gelen 843 adet çağrıla ilk sırada gelirken, ikinci sırada 87 adet çağrıyla Kurutilek mahallesi yer almaktadır. 112 ASH istasyonlarına gelen çağrıların vaka türlerine göre mahallelere dağılımlarını gösteren haritalar Şekil 5.5 ile 5.12 arasında verilmiştir.

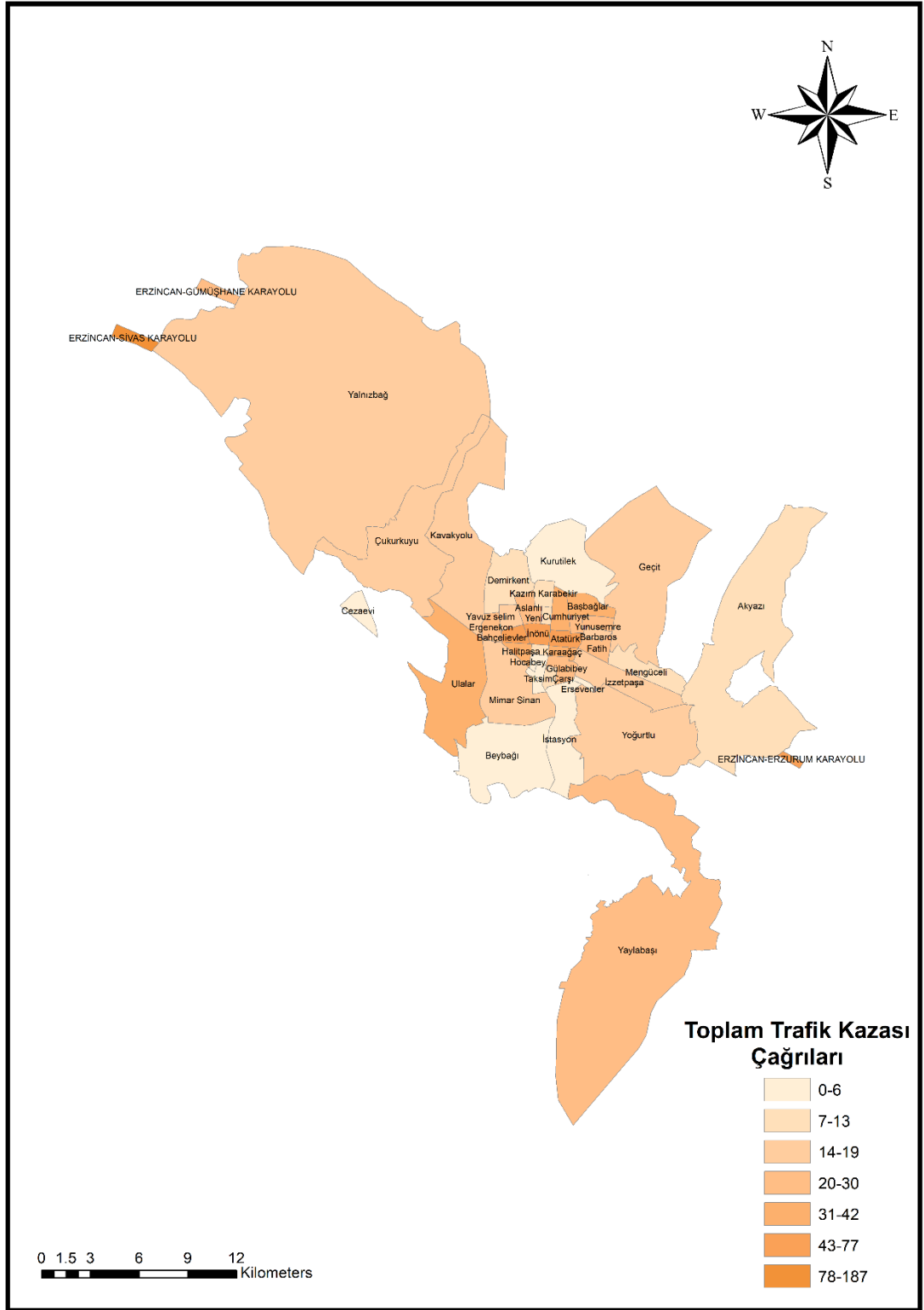




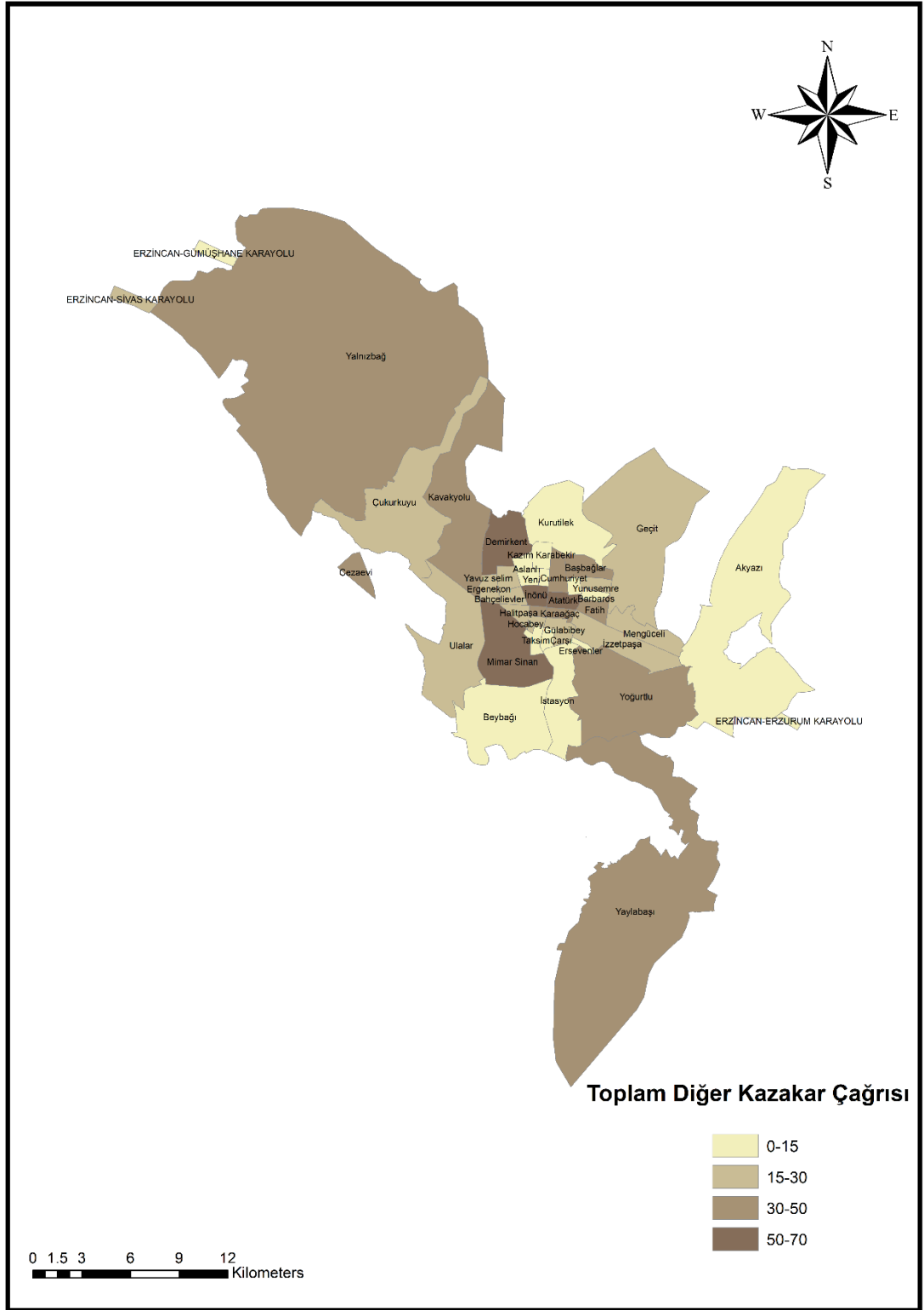
Şekil 5.5. Erzincan mahallelerine göre toplam medikal çağrı dağılımı



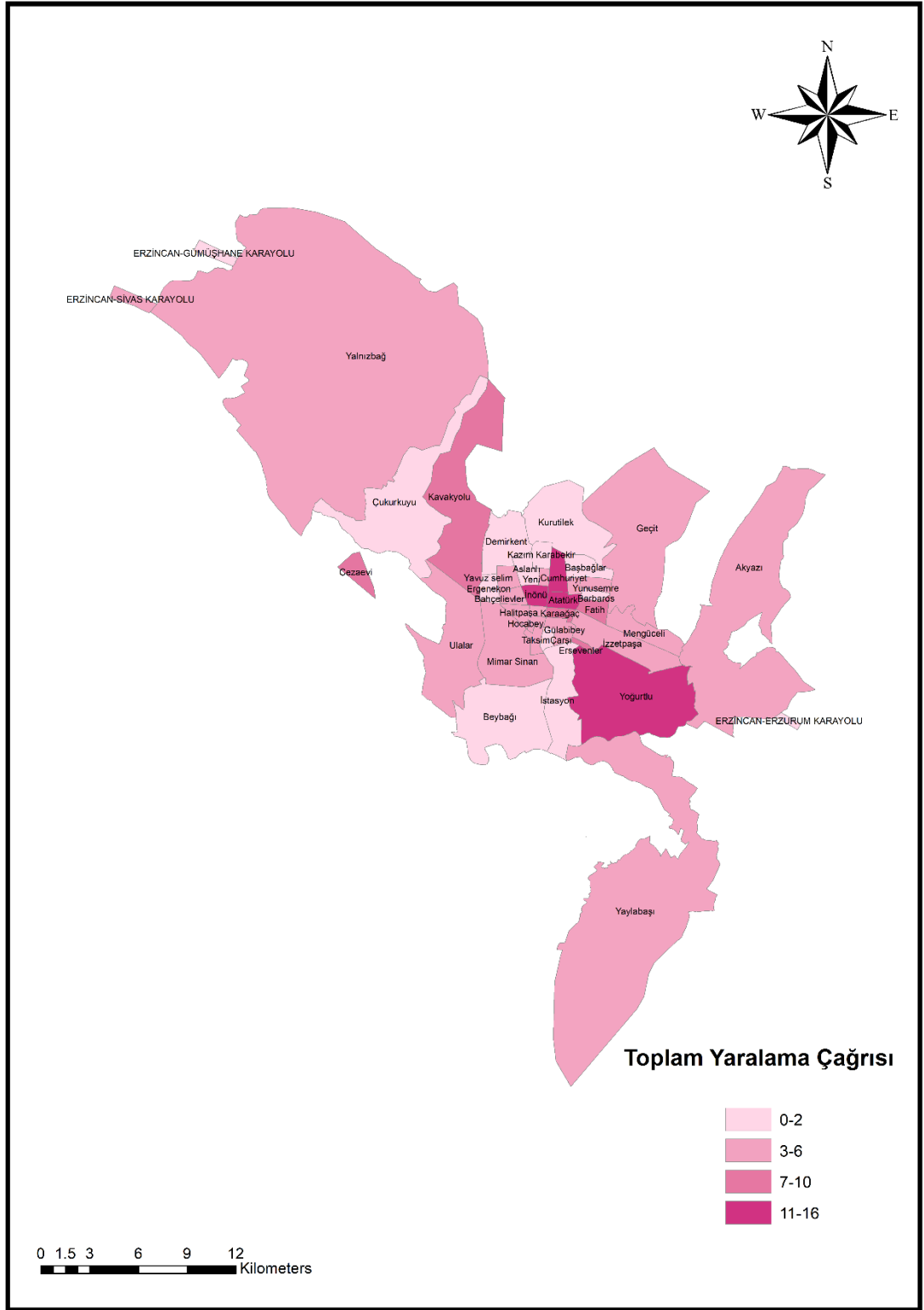
Şekil 5.6. Erzurum mahallelerine göre toplam sağlık tedbirleri çağrı dağılımı



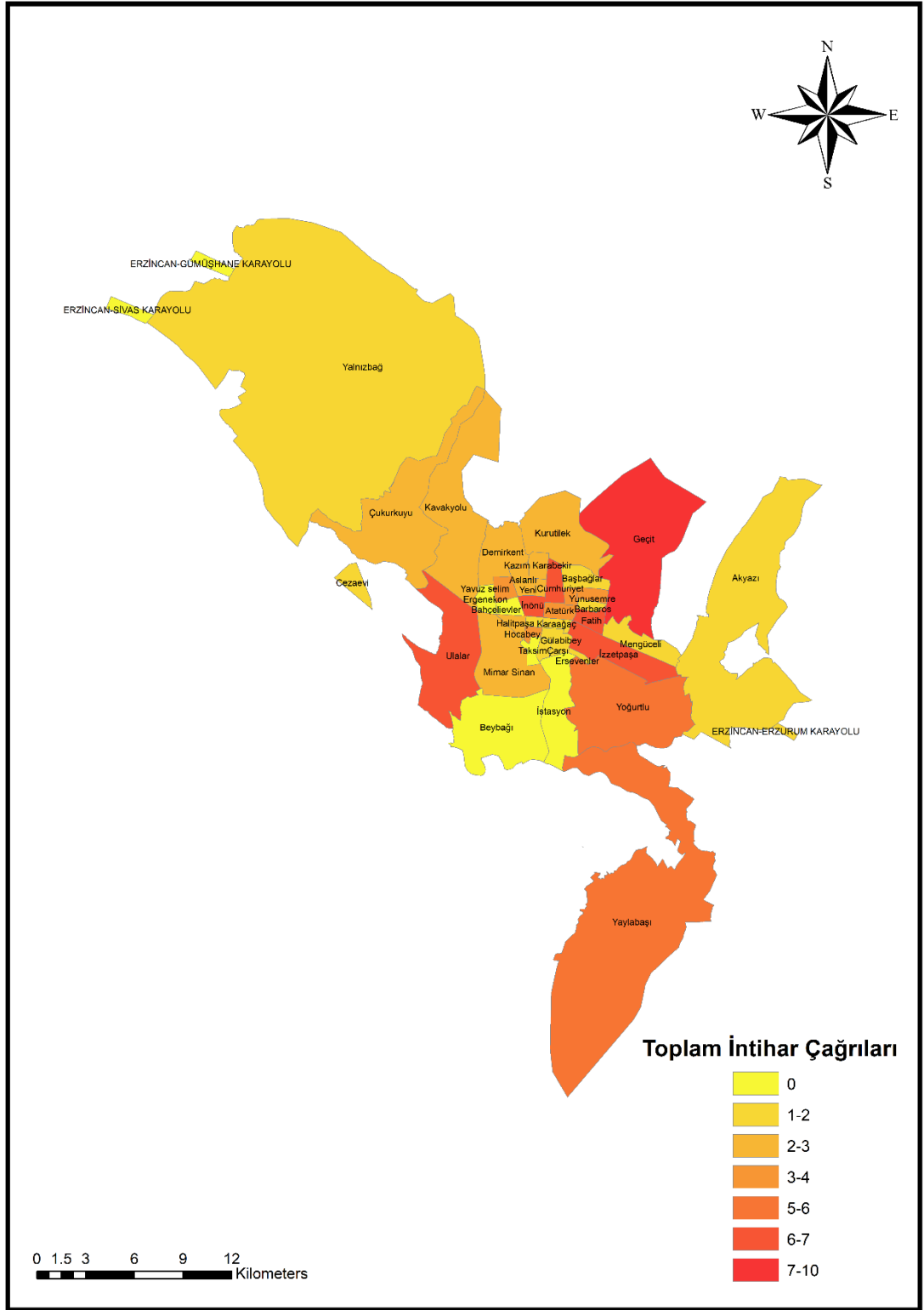
Şekil 5.7. Erzincan mahallelerine göre toplam trafik kazası çağrı dağılımı



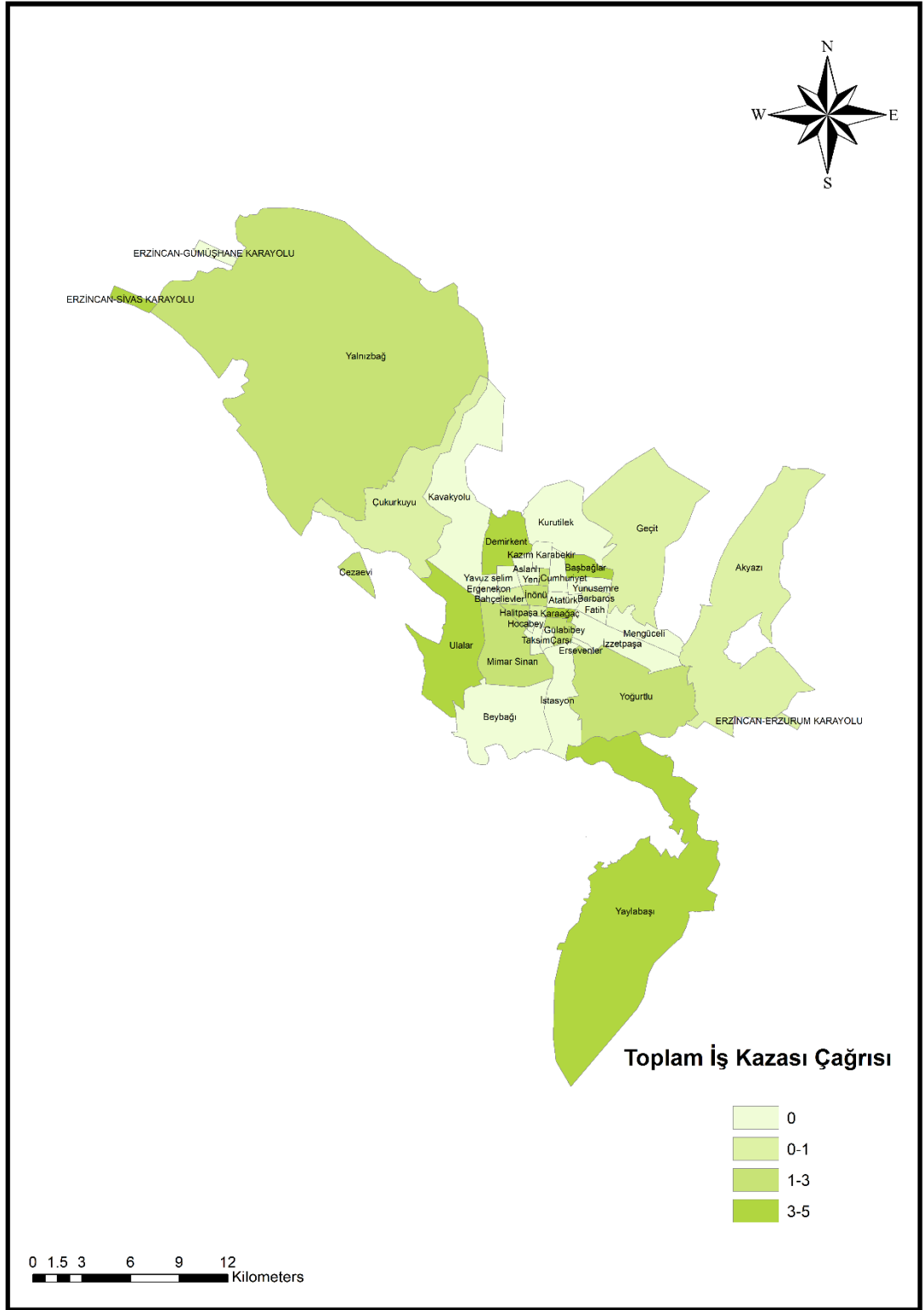
Şekil 5.8. Erzincan mahallelerine göre toplam diğer kazakar çağrı dağılımı



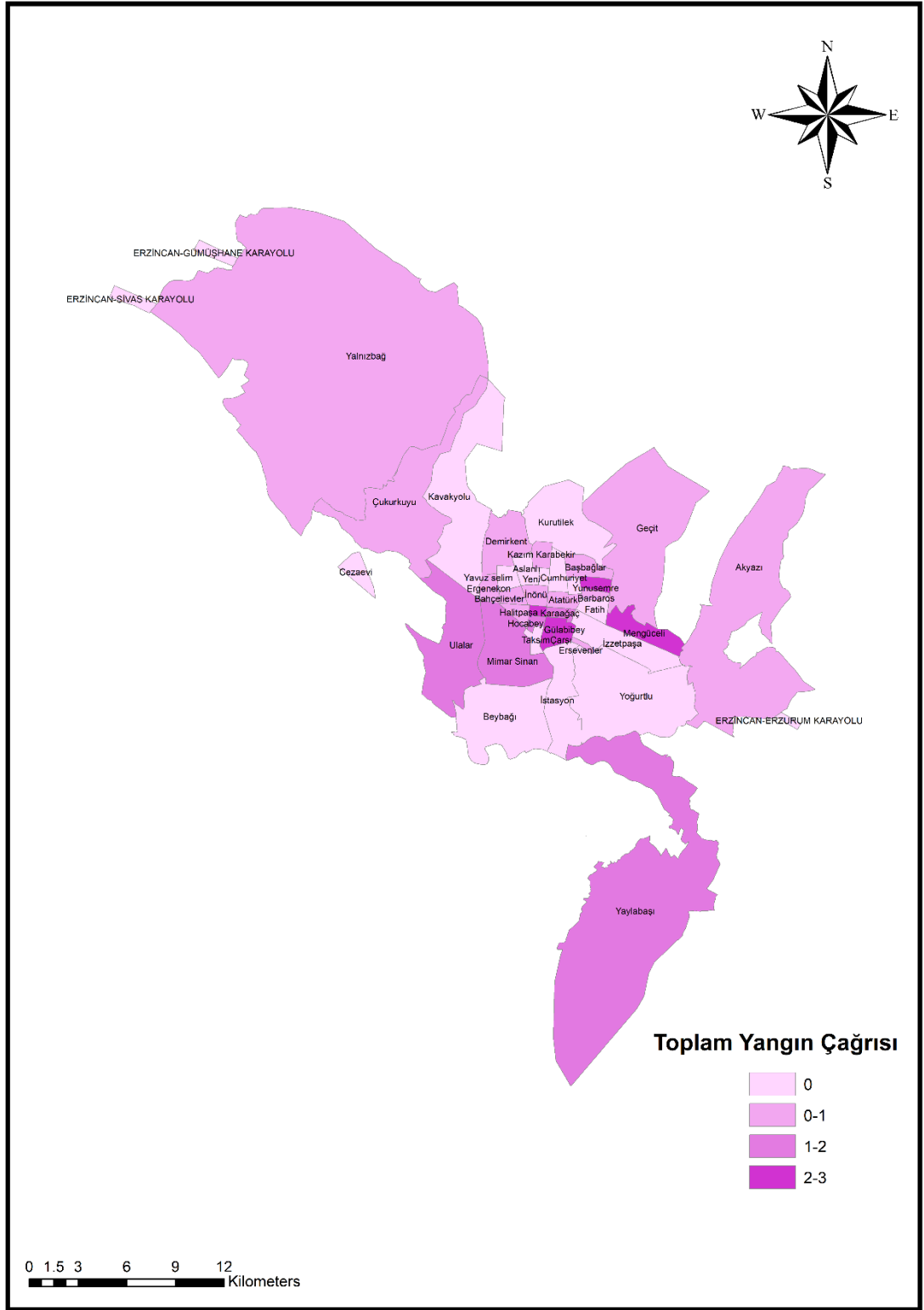
Şekil 5.9. Erzincan mahallelerine göre toplam yaralama çağrı dağılımı



Şekil 5.10. Erzincan mahallelerine göre toplam intihar çağrı dağılımı



Şekil 5.11. Erzincan mahallelerine göre toplam iş kazası çağrı dağılımı



Şekil 5.12. Erzurum mahallelerine göre 112 ASHİ'ye ait toplam yangın çağrı dağılımı

5.2. Erzincan İlindeki 112 ASH İstasyonlarının Değerlendirilmesi

5.2.1. Erzincan merkez 112 ASH istasyonlarının vakaya ulaşım süresi

Erzincan 112 ASHİ Başhekimliği 'nden alınan acil çağrı verilerindeki ambulansların çağrı geldikten sonra istasyondan çıkıp olay yerine ulaşım süreleri incelendiğinde, Erzincan merkezde bulunan ASH istasyonlarının aldığı 112 acil çağrıları için ambulansların olay yerine ulaşım sürelerine göre dağılımları Tablo 5.4'de verilmiştir.

Tablo 5.4. 112 Acil çağrılarının ulaşım sürelerine göre istasyonlara dağılımı

Süre	1 Nolu İstasyon		2 Nolu İstasyon		3 Nolu İstasyon		4 Nolu İstasyon		5 Nolu İstasyon	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
0 - 10 dk.	3.182	68,99	3.019	76,35	3.482	88,40	2.969	81,81	32	94,12
11 - 20 dk.	785	17,02	515	13,02	234	5,94	347	9,56	0	0,00
21 - 30 dk.	79	1,71	119	3,01	28	0,71	50	1,38	0	0,00
30 dk. ve üzeri	36	0,78	21	0,53	8	0,20	14	0,39	1	2,94
Kayıt Dışı	530	11,49	280	7,08	187	4,75	249	6,86	1	2,94
Toplam	4.612	100,00	3.954	100,00	3.939	100,00	3.629	100,00	34	100,00

Bu çalışmada kullanılan 16,168 adet 112 acil çağrısının vakalara ulaşım süreleri incelendiğinde; gelen çağrının cevaplanıp aracın yola çıkmasına kadar geçen hazırlık süresi ortalama 2dk. olarak hesaplanmıştır. Ambulans yola çıktıktan sonra ilk 10dk. içerisinde olaya müdahale oranı bütün istasyonlarda ilk sırada yer almaktadır. Gelen çağrılar, istasyonların kendi aralarında incelendiğinde bütün istasyonlarda %68,99 'un üzerinde bir oranla ilk 10dk. 'da vakaya müdahale edildiği belirlenmiştir. 10 dakika içerisinde ulaşım sağlanan çağrılarının toplamının (12,684) tüm çağrılara oranına bakıldığında ise %78,45 olduğu belirlenmiştir. Bu durum ilk 10 dk. içerisinde vakaya ulaşılabilirliğin %78,45 olduğu görülmektedir.

Erzincan merkezde bulunan 112 ASH istasyonlarına gelen 112 acil çağrı nedenlerinin istasyonlara dağılımı Tablo 5.5’de verilmiştir.

Tablo 5.5. 112 ASH istasyonlarına acil çağrılarının nedenlerine göre dağılımı

	1 NOLU ASHİ	2 NOLU ASHİ	3 NOLU ASHİ	4 NOLU ASHİ	5 NOLU ASHİ
Medikal	3.447	2.994	3.114	2.827	21
Sağlık Tedbirleri	421	311	247	232	1
Trafik Kazaları	315	279	274	215	1
Diğer	305	264	214	289	11
Yaralama	65	59	49	27	0
İntihar	25	24	23	21	0
İş Kazası	21	17	6	10	0
Yangın	10	10	10	9	0

Çalışma alanında yer alan 5 adet ASH istasyonunun aldığı acil çağrılar ve nedenleri incelendiğinde, istasyonların tamamında medikal nedenli çağrılarının ilk sırada yer aldığı görülmektedir. İkinci sıklıkla görülen çağrı nedenleri incelendiğinde ise 1 ve 2 nolu istasyonlarda sağlık tedbirleri, 3 nolu istasyonda trafik kazaları, 4 ve 5 nolu istasyonda ise diğer kaza türlerinden gelen çağrılarının yer aldığı tespit edilmiştir.

Erzincan merkez 112 çağrılarının mahallelere göre sayılarının, ASH istasyonlarına dağılımı Tablo 5.6’da verilmiştir.

Tablo 5.6. Mahallelerden gelen çağrılarının istasyonlara dağılımı

MAHALLE	1 NOLU ASHİ	2 NOLU ASHİ	3 NOLU ASHİ	4 NOLU ASHİ	5 NOLU ASHİ
Akşemsettin	18	41	231	14	0
Akyazı	30	25	49	22	0
Arslanlı	53	22	8	166	0
Atatürk	98	480	230	98	0
Bahçelievler	144	41	12	247	0
Barbaros	19	26	156	15	0
Başbağlar	57	74	482	52	30

Tablo 5.6. Devamı Mahallelerden gelen çağruların istasyonlara dağılımı

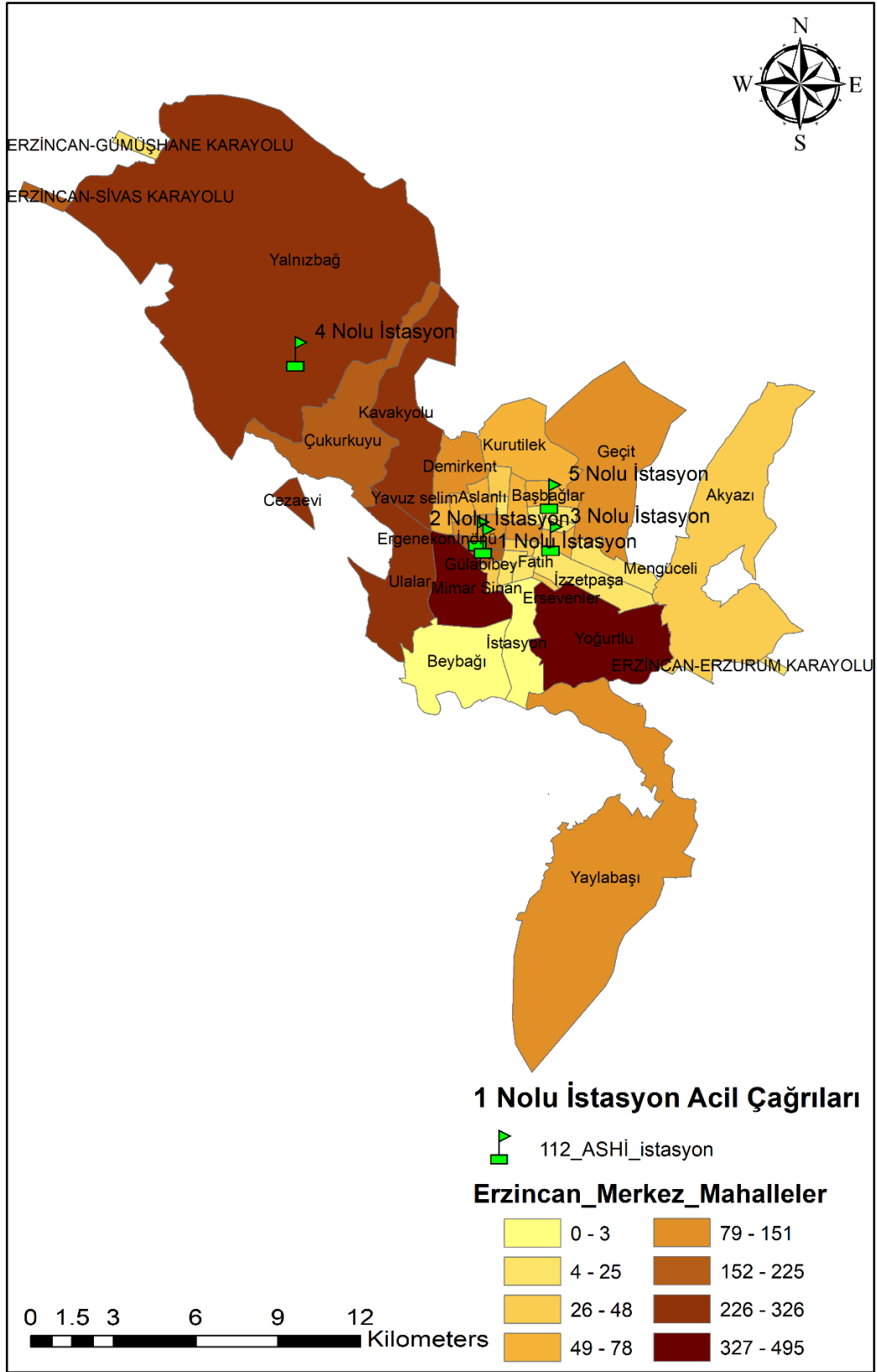
MAHALLE	1 NOLU ASHİ	2 NOLU ASHİ	3 NOLU ASHİ	4 NOLU ASHİ	5 NOLU ASHİ
Beybağı	0	0	0	0	0
Cezaevi	326	28	11	70	0
Cumhuriyet	54	418	105	79	0
Çarşı	18	82	10	18	0
Çukurkuyu	163	61	43	71	0
Demirkent	151	86	44	266	0
Ergenekon	71	24	16	258	0
Ersevenler	48	46	28	32	0
Erzincan-Erzurum Karayolu	17	17	86	13	2
Erzincan-Gümüşhane Karayolu	18	6	1	6	0
Erzincan-Sivas Karayolu	198	58	38	77	0
Fatih	59	75	384	37	0
Geçit	108	114	226	69	0
Gülabibey	17	103	20	22	0
Halitpaşa	225	73	14	49	0
Hocabey	195	84	20	32	0
İnönü	109	139	45	439	0
İstasyon	3	8	4	3	0
İzzetpaşa	17	60	332	23	0
Karaağaç	39	240	66	62	0
Kavakyolu	284	105	66	110	0
Kazım Karabekir	35	35	13	118	0
Kızılay	169	117	10	42	0
Kurutilek	61	39	29	41	0
Mengüceli	25	49	271	15	0
Mimar Sinan	440	65	19	136	0
Taksim	36	54	5	10	0
Ulalar	270	137	59	108	0
Yalnızbağ	275	147	80	135	0

Tablo 5.6. Devamı Mahallelerden gelen çağruların istasyonlara dağılımı

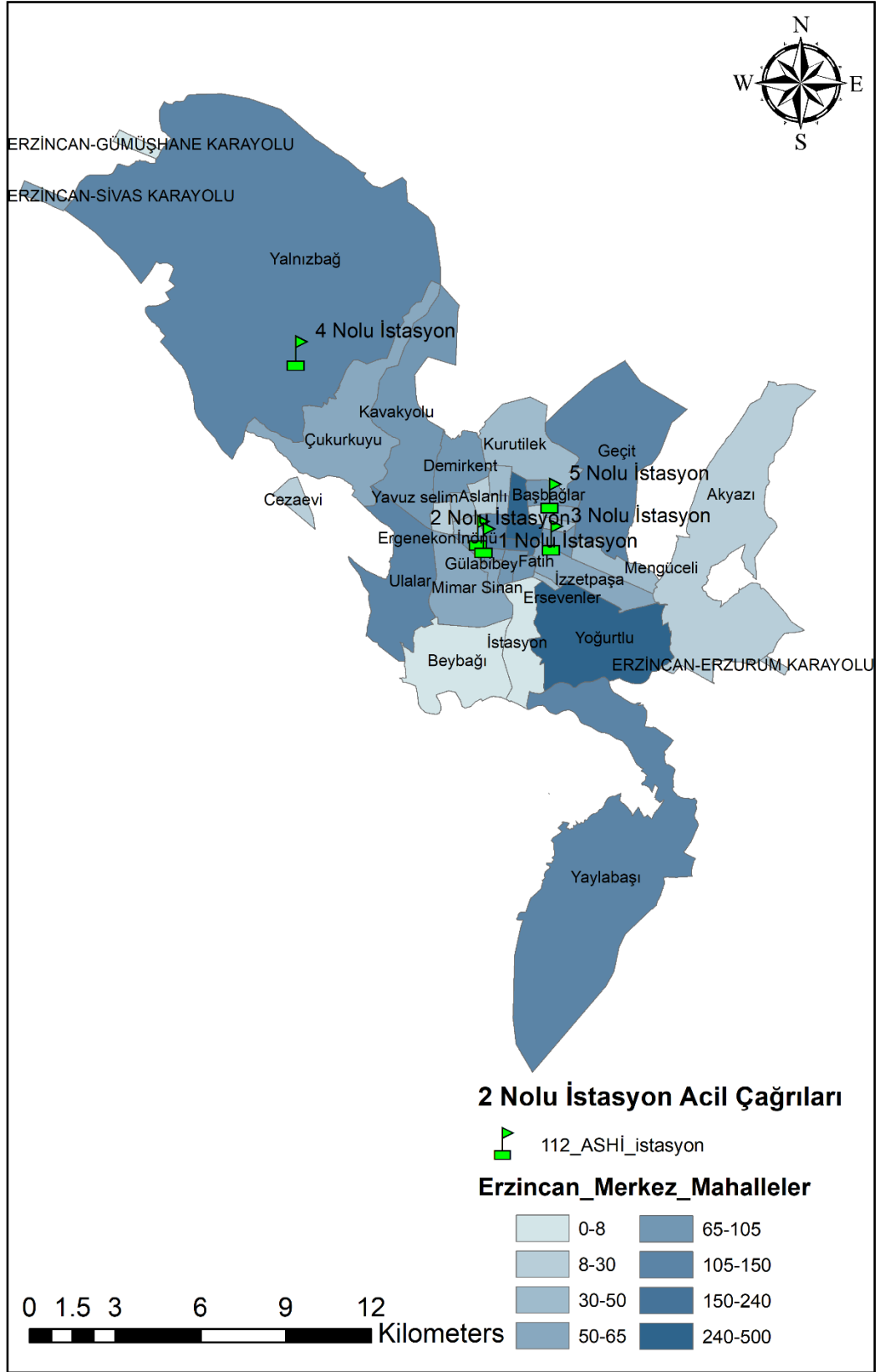
MAHALLE	1 NOLU ASHİ	2 NOLU ASHİ	3 NOLU ASHİ	4 NOLU ASHİ	5 NOLU ASHİ
Yavuz Selim	78	36	19	227	0
Yaylabası	141	144	59	62	0
Yenimahalle	25	43	6	142	0
Yoğurtlu	495	494	340	229	1
Yunus Emre	20	62	300	15	1

Mahallelerden gelen 112 çağrularının, istasyonlara göre dağılımı incelendiğinde; Bahçelievler mahallesinde bulunan 1 nolu istasyon ve Halitpaşa mahallesinde bulunan 2 nolu ASH istasyonuna gelen çağruların en fazla Yoğurtlu'dan geldiği görülmüştür. 3 nolu ASH istasyonuna gelen en yoğun çağrı, bu istasyonunda içinde bulunduğu Fatih mahallesinden gelmiştir. Yalnızbağ'da bulunan 4 nolu ASH istasyonuna en çok acil çağrı İnönü mahallesinden gelirken, Başbağlar mahallesindeki 5 nolu ASH istasyonuna gelen en fazla çağrının ise istasyonunda içinde bulunduğu Başbağlar mahallesinden geldiği tespit edilmiştir.

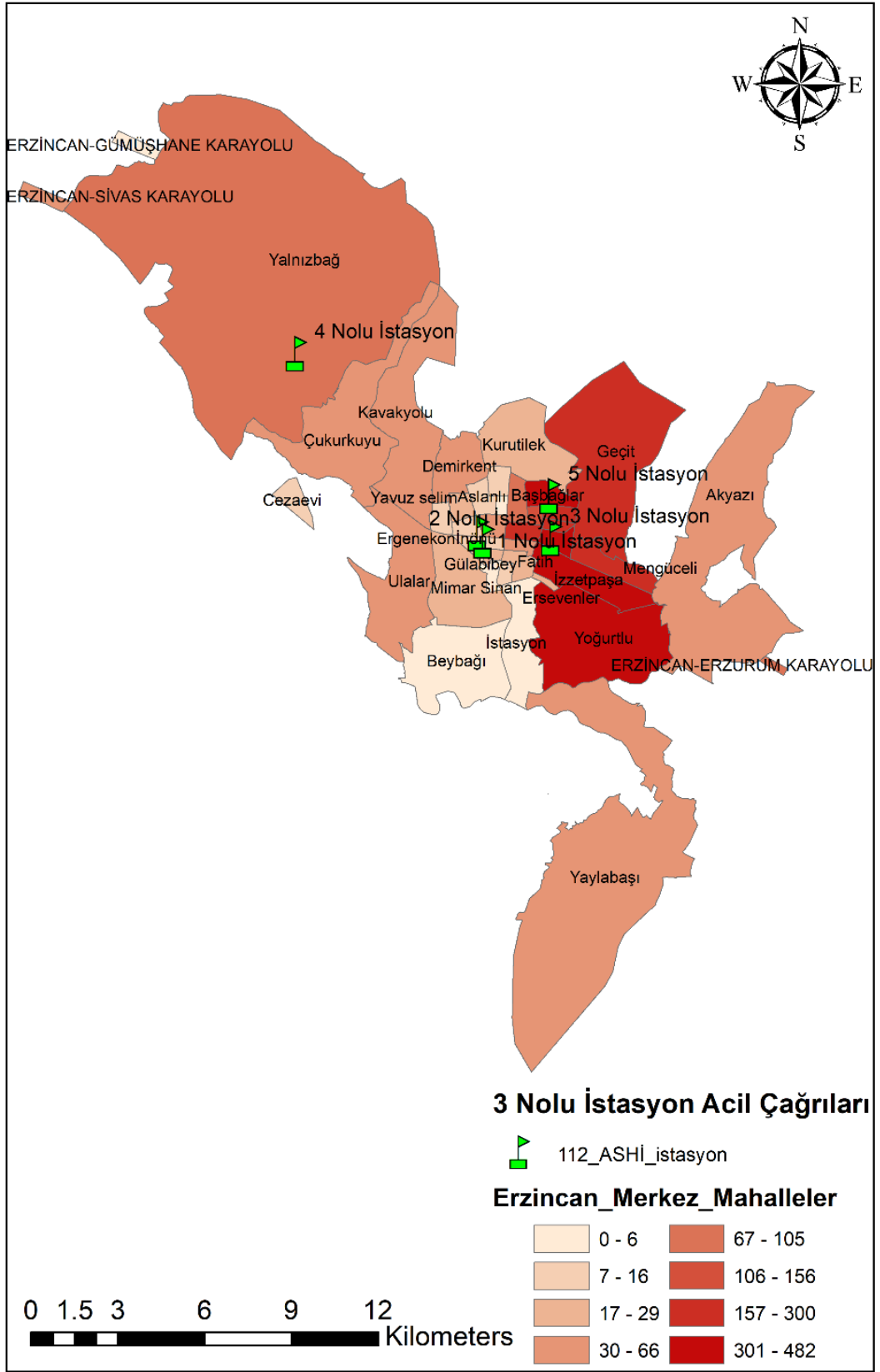
112 ASH istasyonlarına gelen toplam çağruların yoğunluğunu gösteren haritalar Şekil 5.13-5.17 arasında verilmiştir.



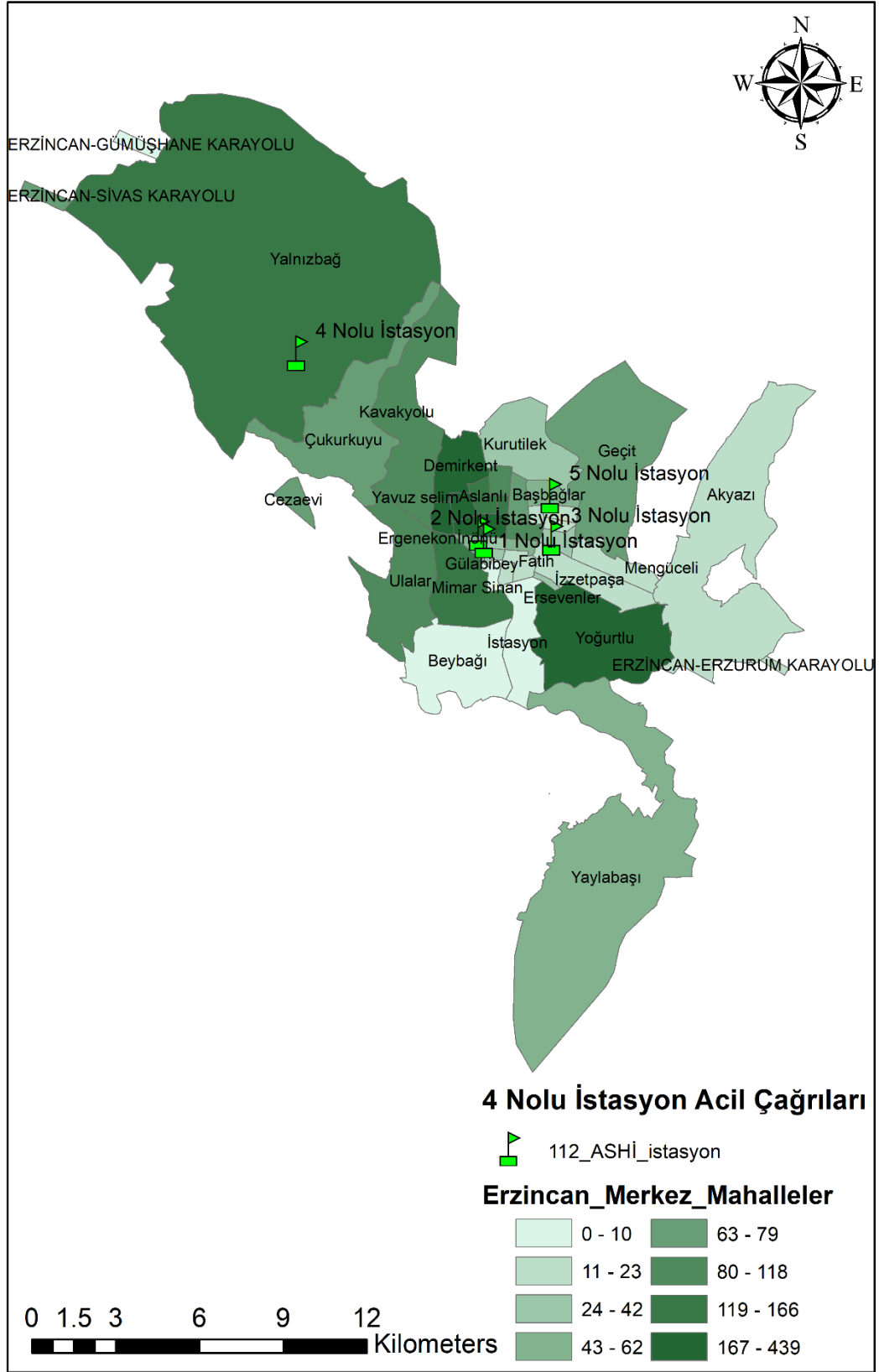
Şekil 5.13. Erzinan merkez 1 nolu ASH istasyonunun yanıtladığı acil çağrıların mahallelere göre dağılımı



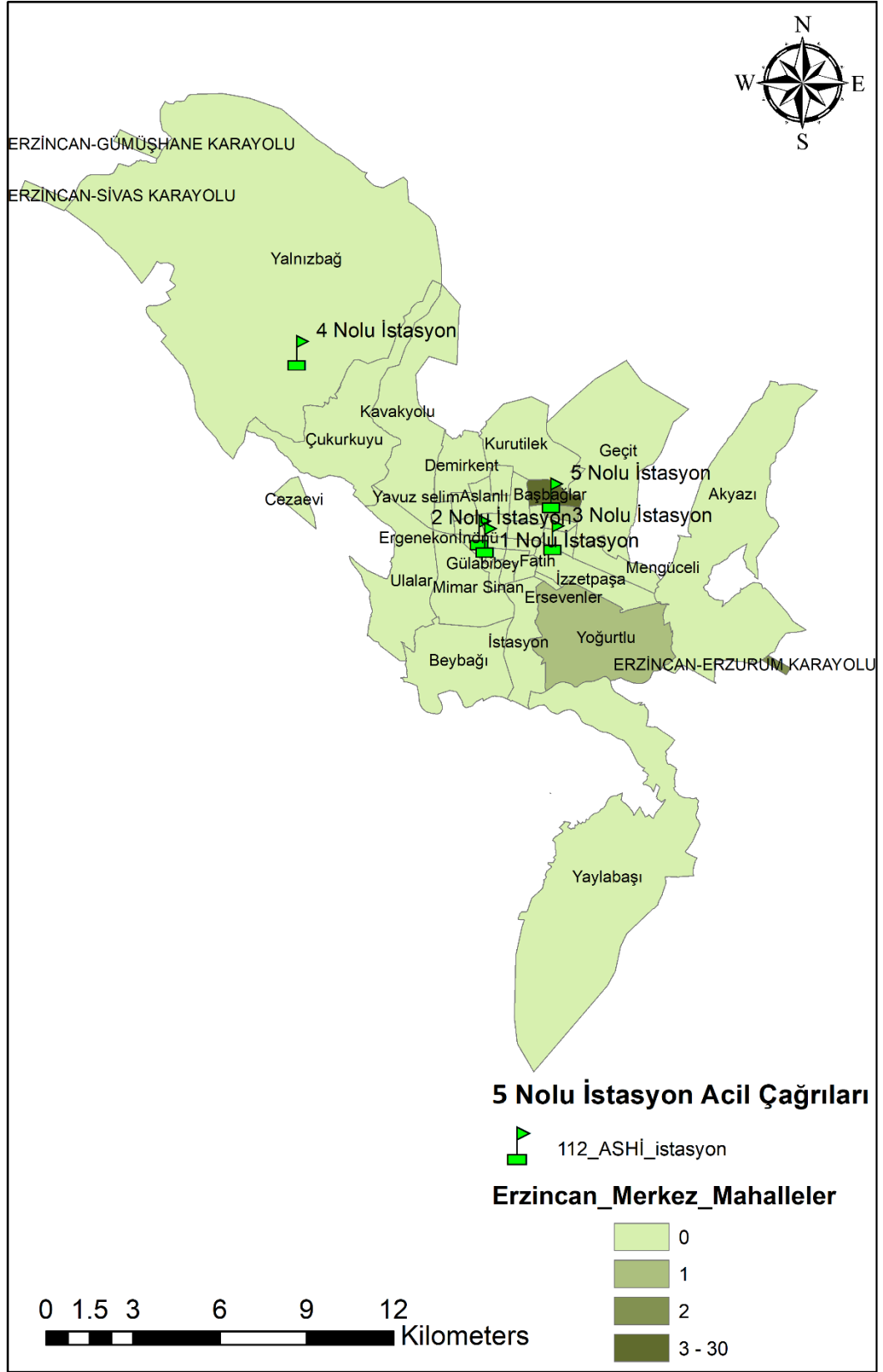
Şekil 5.14. Erzincan merkez 2 nolu ASH istasyonunun yanıtladığı acil çağrılarının mahallelere göre dağılımı



Şekil 5.15. Erzincan merkez 3 nolu ash istasyonunun yanıtladığı acil çağrılarının mahallelere göre dağılımı



Şekil 5.16. Erzincan merkez 4 nolu ASH istasyonunun yanıtladığı acil çağrıların mahallelere göre dağılımı

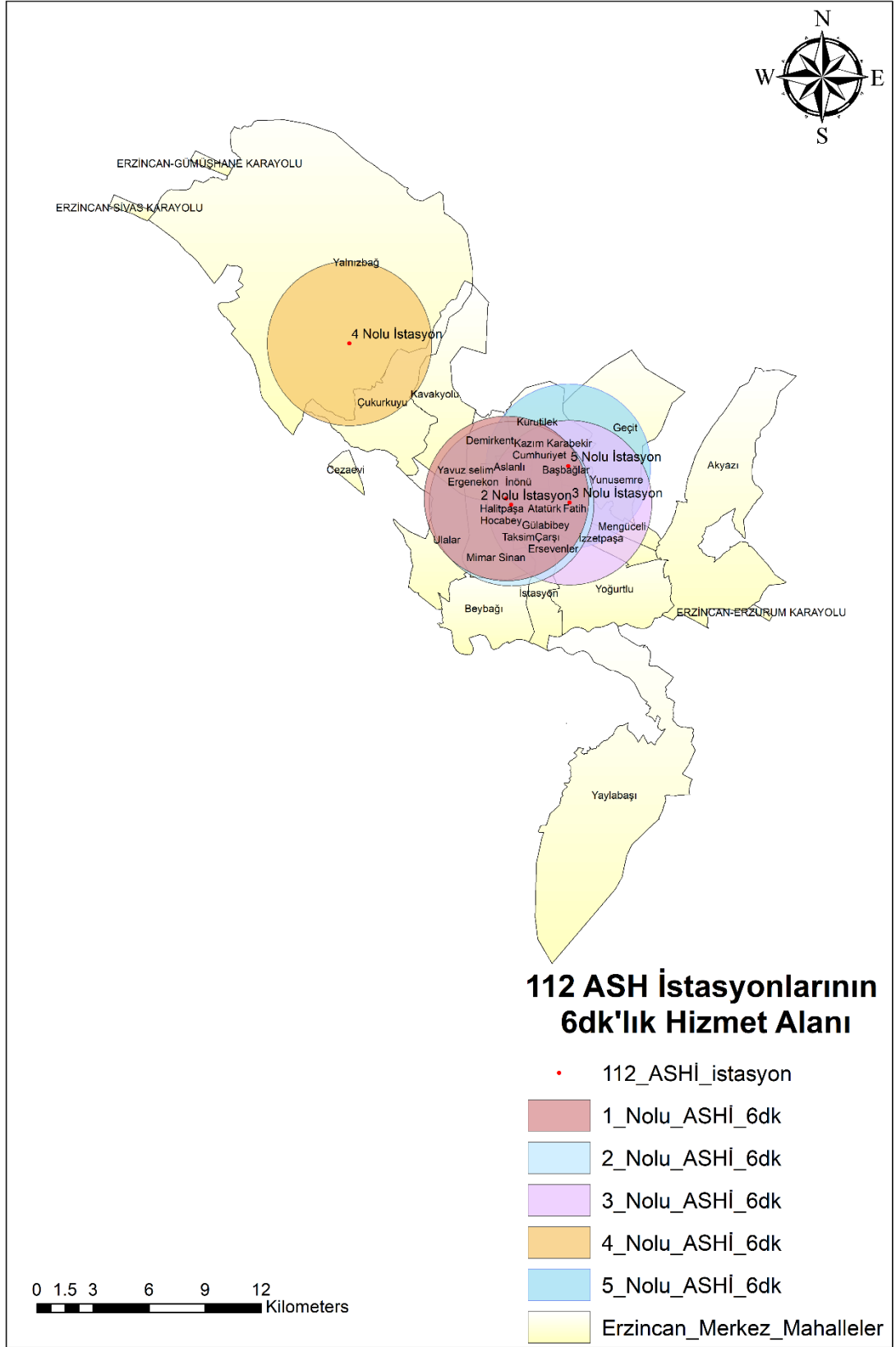


Şekil 5.17. Erzincan merkez 5 nolu ASH istasyonunun yanıtladığı acil çağrıların mahallelere göre dağılımı

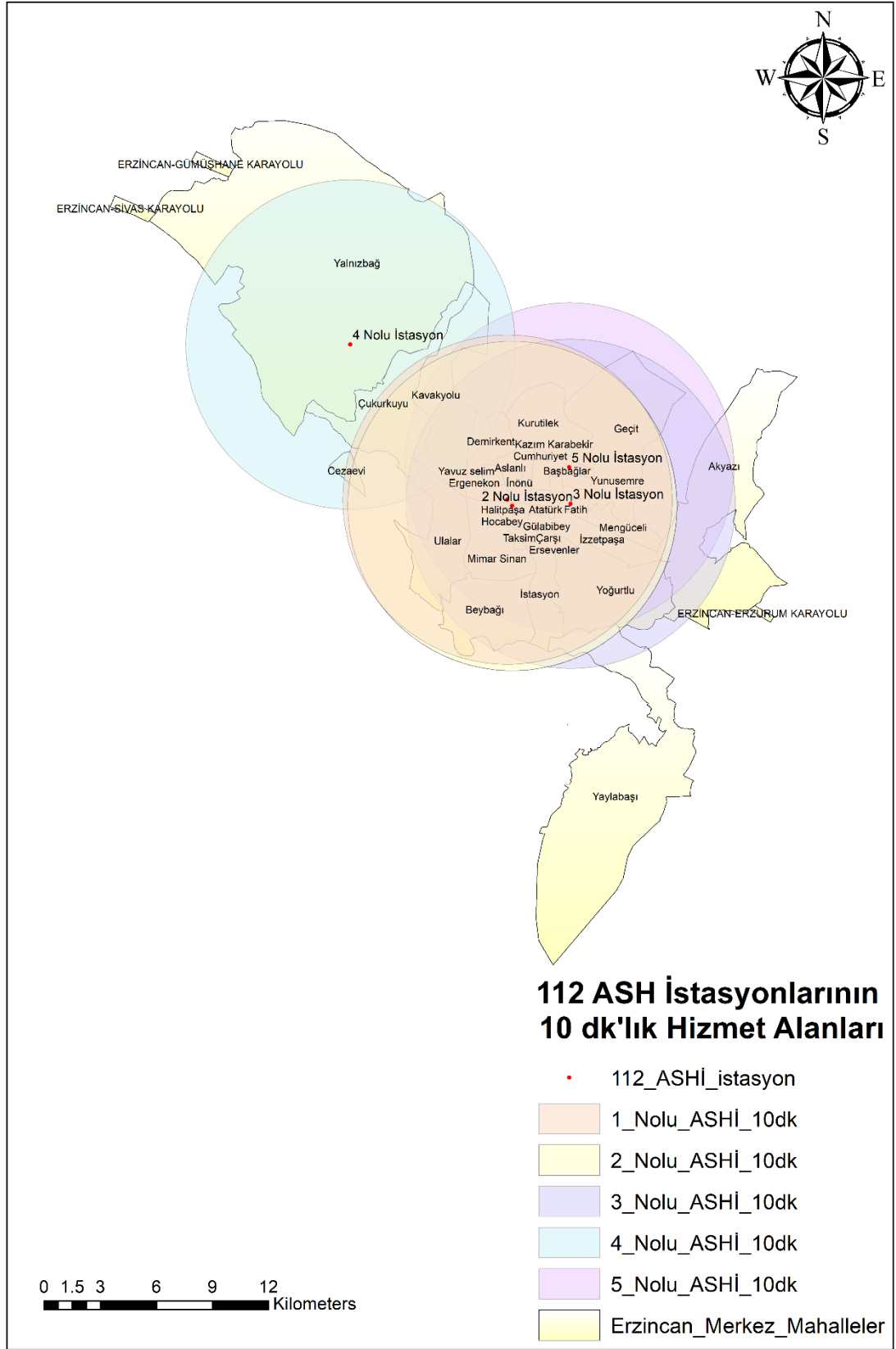
5.2.2. Erzincan merkez 112 ASH istasyonlarının hizmet alanları

Sağlık bakanlığı verilerine göre, genel olarak 112 acil vakalarına yapılacak müdahalenin ilk 10 dakika içerisinde yapılmasının, kardiyovasküler rahatsızlıklarda ise ilk 6 dakikanın hayati önem taşıdığı belirtilmiştir (SB, 2008). Bu çalışmada Erzincan 112 Acil Sağlık Hizmetleri Başhekimliği 'nden elde edilen veriler doğrultusunda 6 dk. ve 10 dk.'lık hizmet alanları incelenmektedir. Erzincan merkezde yer alan ASH istasyonlarına ait 6 dk.'lık ve 10 dk.'lık hizmet alanları gösteren haritalar Şekil 5.18 ve 5.19'da, 112 istasyonlarına gelen toplam acil çağruların mahallelere göre dağılımını ve hizmet alanlarını gösteren harita Şekil 5.20'de gösterilmiştir.

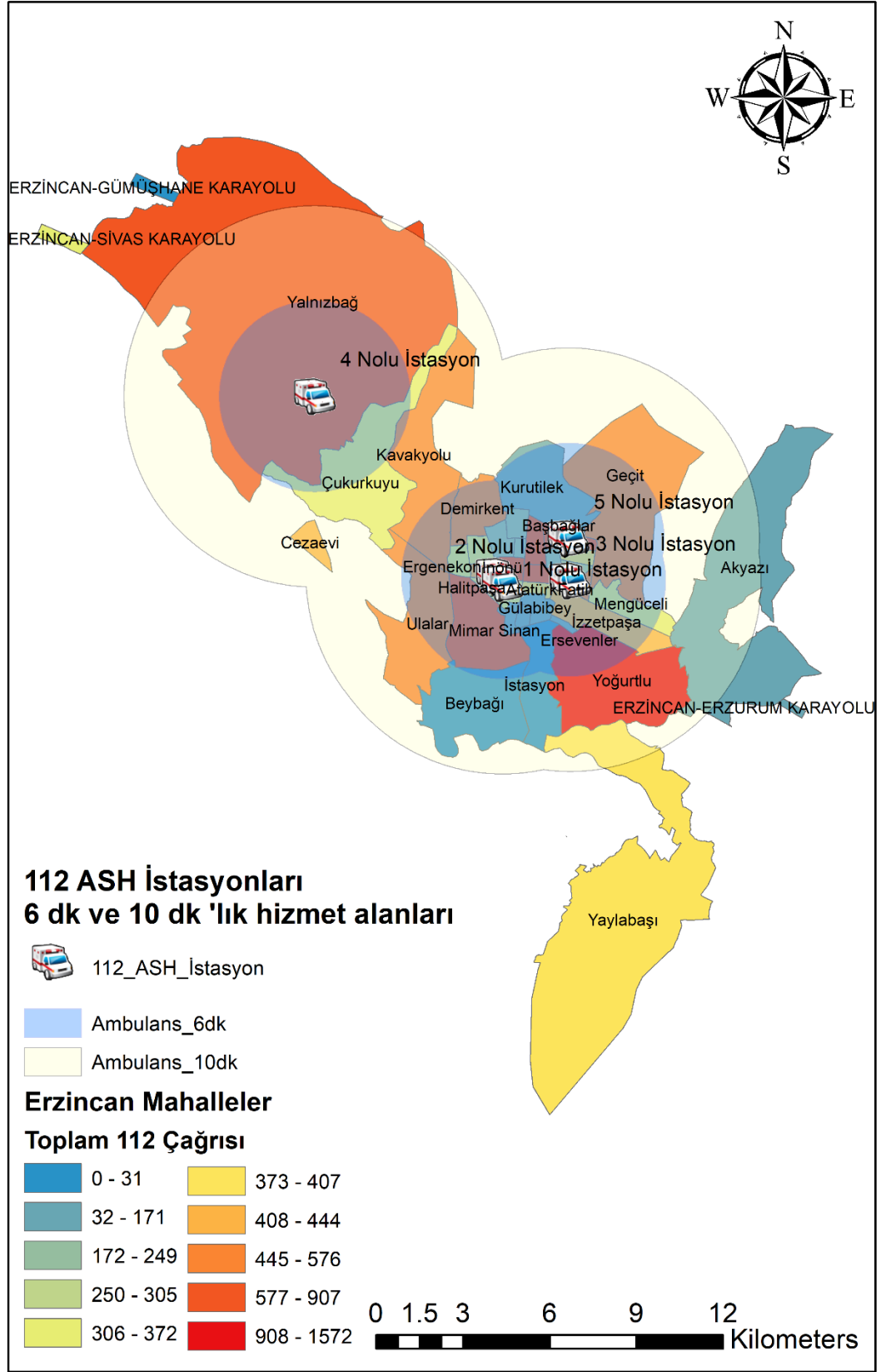




Şekil 5.18. Erzincan merkez ASH istasyonlarının 6 dk.'lık hizmet alanlar



Şekil 5.19. Erzurum merkez ASH istasyonlarının 10 dk 'lık hizmet alanları



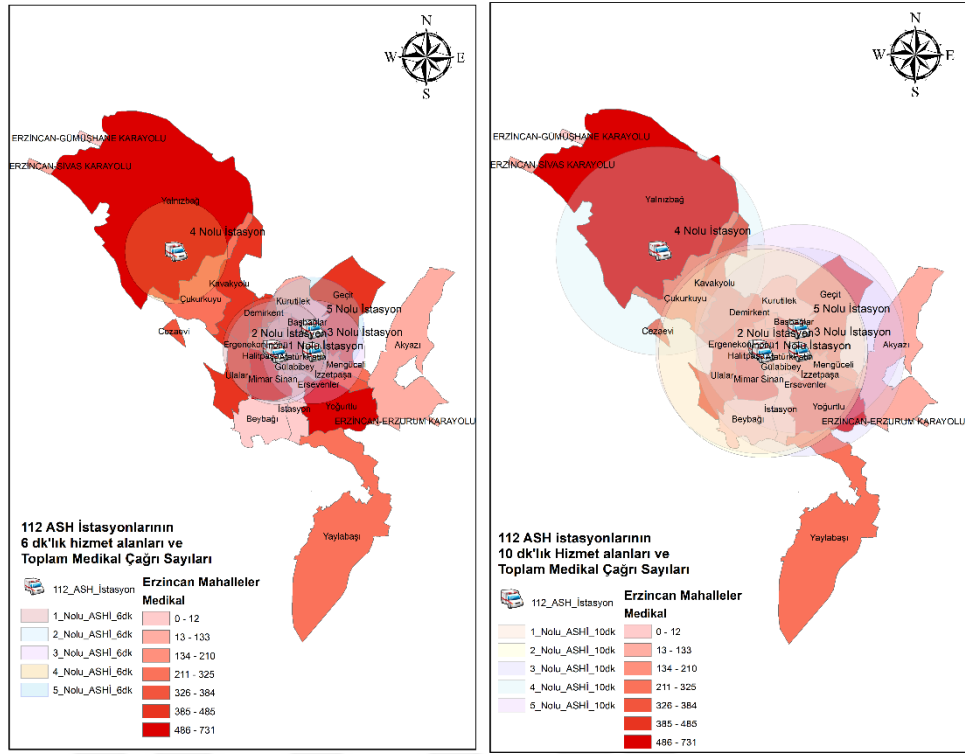
Şekil 5.20. Erzincan merkez ASH istasyonlarının toplam çağrıları ile 6 dk. ve 10 dk 'lık hizmet alanları

Merkez 112 ASH istasyonlarının hesaplanan yarıçaplardaki hizmet alanları, buffer analizi kullanılarak değerlendirilip, istasyonların 6 dk. 'lık hizmet alanları incelendiğinde Akyazı ve Yaylabaşı'nın tamamı, Beybağı ve İstasyon mahallesi ile merkeze bağlanan beldelerden Yalnızbağ, Çukurkuyu, Kavakyolu, Geçit ve Yoğurtlu sınırlarının büyük oranda istasyon hizmet alanlarının dışında kaldığı tespit edilmiştir. Bu mahalleler dışında cezaevi, Erzincan-Erzurum, Erzincan-Sivas ve Erzincan-Gümüşhane karayollarının da tamamının istasyon hizmet alanları dışında kaldığı görülmüştür.

Aynı mahalle haritası üzerine 10 dk. 'lık buffer alanları yerleştirilip hizmet alanları incelendiğinde ise sadece Erzincan-Erzurum, Erzincan-Sivas ve Erzincan-Gümüşhane karayollarının hizmet alanı dışında kaldığı, bu alanların dışında tamamen hizmet alanı dahilinde kaldığı görülmüştür. Sadece Yalnızbağ'ın kuzey, Akyazı'nın doğu ve Yaylabaşı 'nın güney bölümünün hizmet alanı dışında kaldığı tespit edilmiştir. Buna karşın Yalnızbağ ve Akyazı bölgelerinde hizmet alanı dışında kalana alanlarda yerleşim yerlerinden ziyade tarım arazileri bulunduğu tespit edilmiştir.

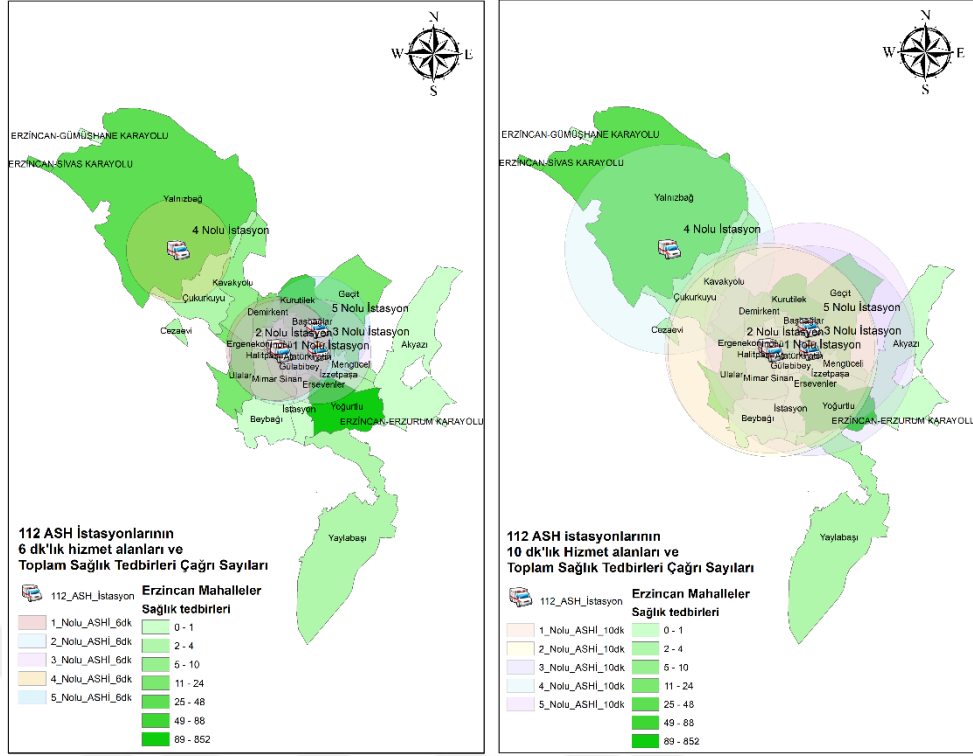
112 istasyonlarına ait 6 dk. 'lık hizmet alanları, toplam çağrıların mahallelere göre dağılımında incelendiğinde yaklaşık %79 'unu kapsadığı hesaplanmıştır. Bu oran, 10 dk. 'lık hizmet alanında incelendiğinde ise %93 'e çıkmaktadır (Şekil 5.20).

Çalışmada yer alan 112 ASH istasyonlarının 6 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanlarını, çağrı nedenlerinin mahallelere dağılımı üzerinden inceleyecek olursak;



(a) (b)

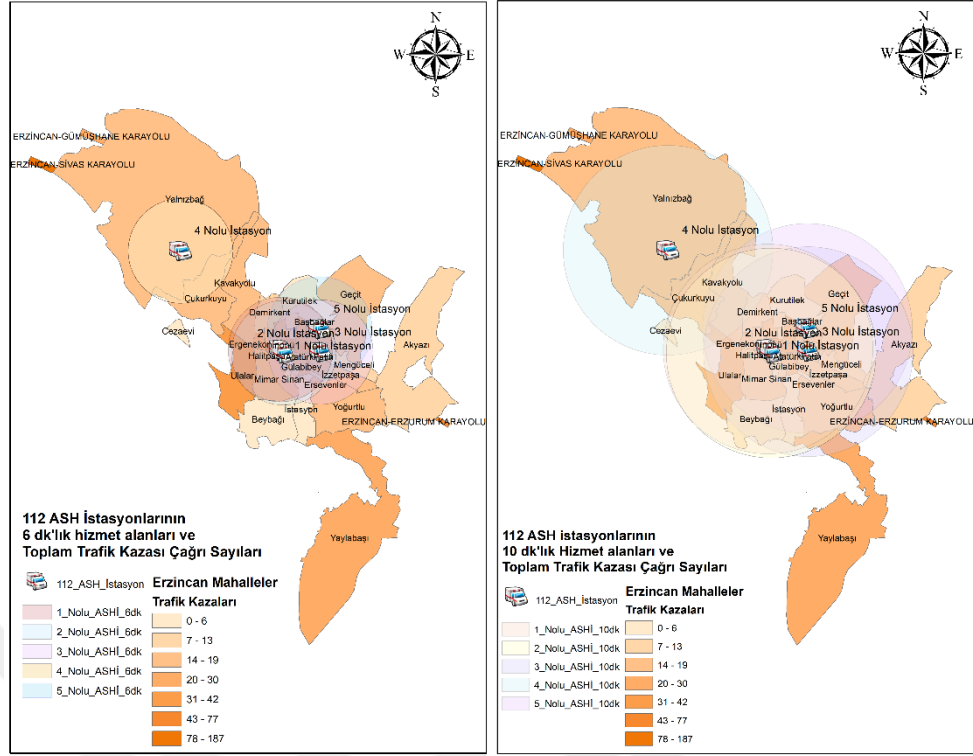
Şekil 5.21. 112 ASHİ 'nin medikal çağrıları için (a) 6dk. ve (b)10dk. 'lık hizmet alanları Erzincan merkez 112 istasyonlarının 6 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanları ve medikal çağrıların, mahallelere göre dağılımını gösteren tematik harita Şekil 5.21'de sunulmuştur. Çalışmada yer alan istasyonların 6 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanları, medikal nedenli çağrıların yaklaşık %82 (6 dk. 'lık) ve %95 (10 dk. 'lık) 'ini kapsadığı görülmüştür.



(a) (b)

Şekil 5.22. 112 ASHİ 'nin sağlık tedbiri çağrıları için (a) 6dk. ve (b) 10dk. 'lık hizmet alanları

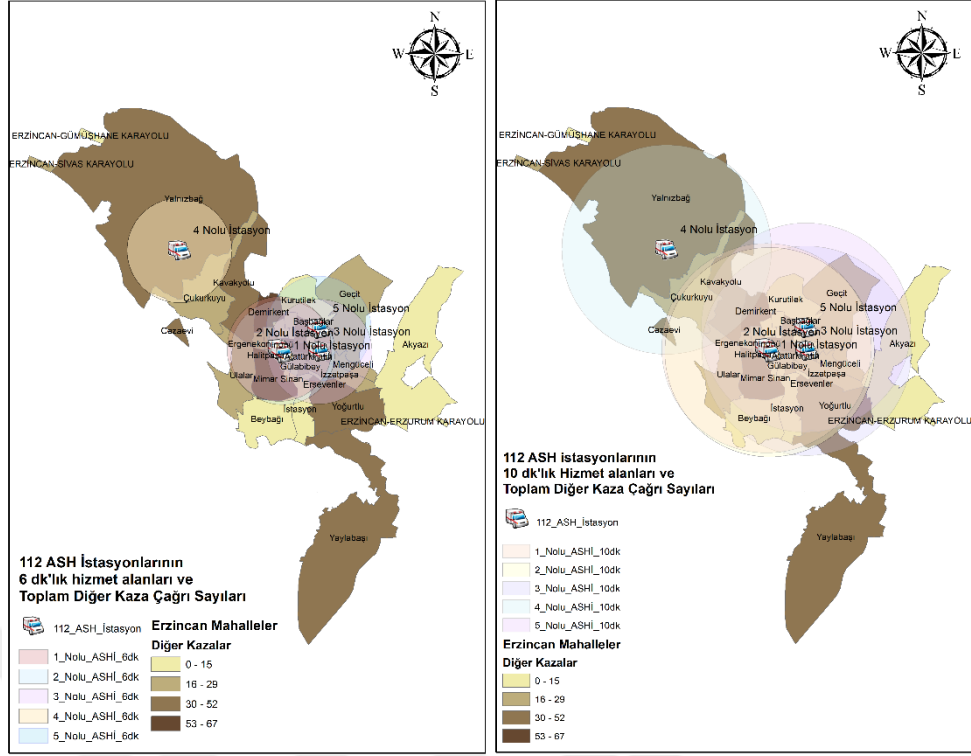
Sağlık tedbirleri nedenli çağrıların mahallelere göre dağılımını gösteren tematik harita üzerine, 112 acil istasyonlarının 6 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanları yerleştirilerek Şekil 5.22'de sunulmuştur. Çalışmada yer alan istasyonların 6 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanları, sağlık tedbirleri çağrıları nedeniyle yapılan çağrıların yaklaşık %57 (6 dk. 'lık) ve %95(10 dk. 'lık)'ini kapsamaktadır.



(a) (b)

Şekil 5.23. 112 ASHİ 'nin trafik kazası çağrıları için (a) 6dk. Ve (b) 10dk. 'lık hizmet alanları

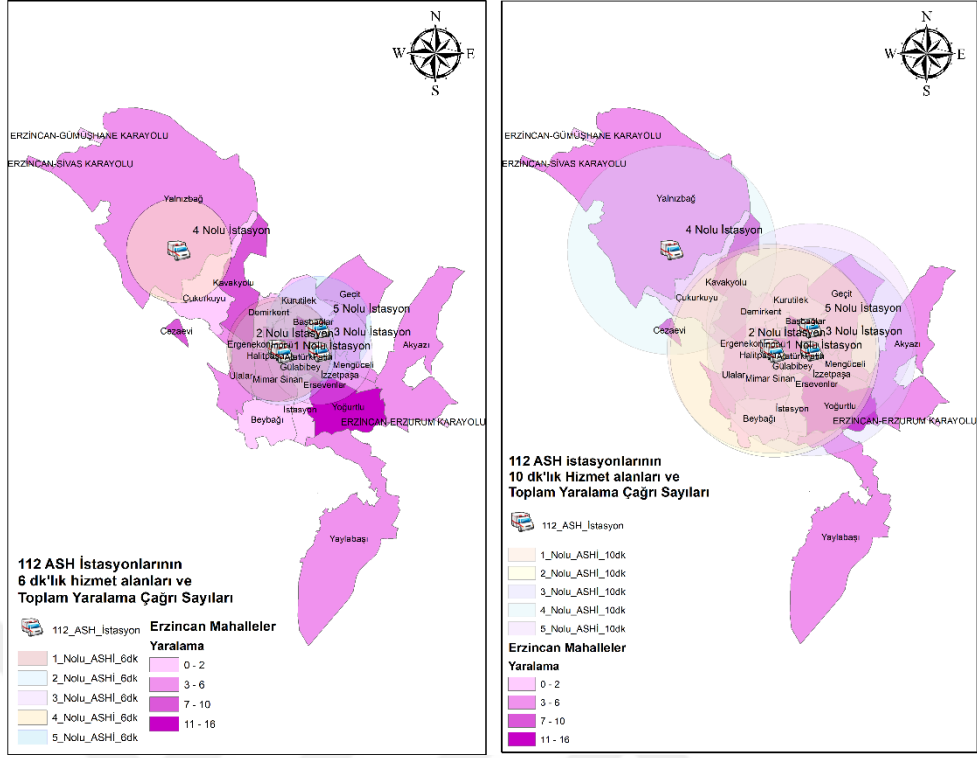
Trafik kazası nedeniyle çağrıların mahallelere göre dağılımını gösteren tematik harita üzerine, 112 acil istasyonlarının 6 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanları yerleştirilerek Şekil 5.23'de sunulmuştur. Çalışmada yer alan istasyonların 6 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanları, trafik kazası çağrıları nedeniyle yapılan çağrıların yaklaşık %65 (6 dk. 'lık) ve %72 (10 dk. 'lık)'ini kapsamaktadır.



(a) (b)

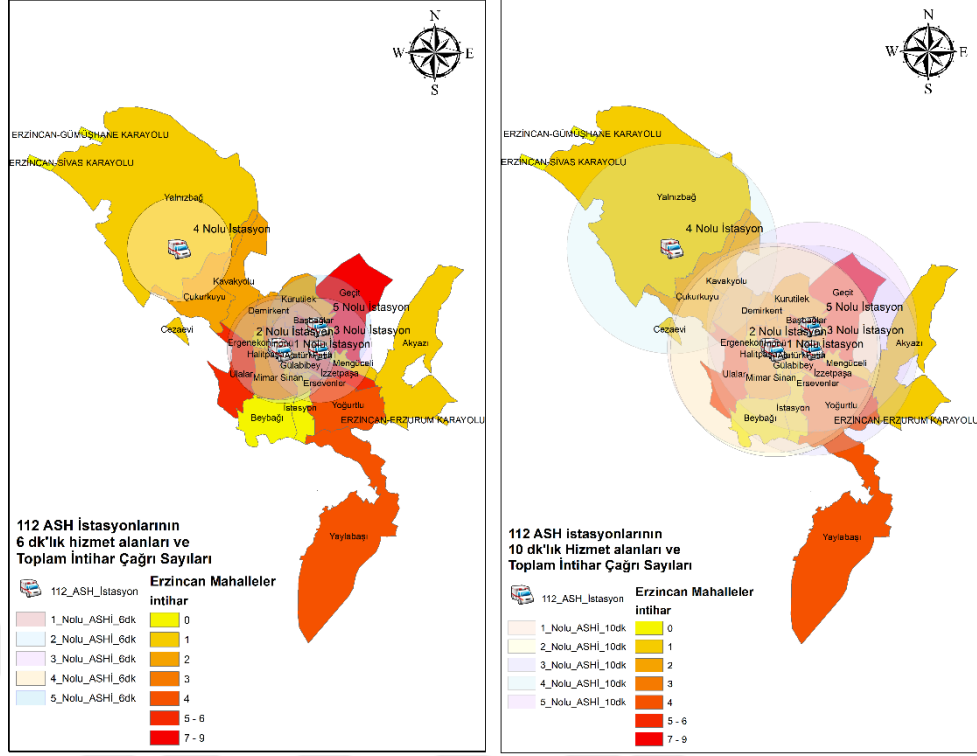
Şekil 5.24. 112 ASHİ 'nin diğer kaza çağrıları için (a) 6dk. Ve (b) 10dk. 'lık hizmet alanları

Diğer kaza nedeni çağrıların mahallelere göre dağılımını gösteren tematik harita üzerine, 112 acil istasyonlarının 6 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanları yerleştirilerek Şekil 5.24'de sunulmuştur. Çalışmada yer alan istasyonların 6 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanları, diğer kaza çağrıları nedeniyle yapılan çağrıların yaklaşık %82 (6 dk. 'lık) ve %94 (10 dk. 'lık)'ini kapsamaktadır.



(a) (b)

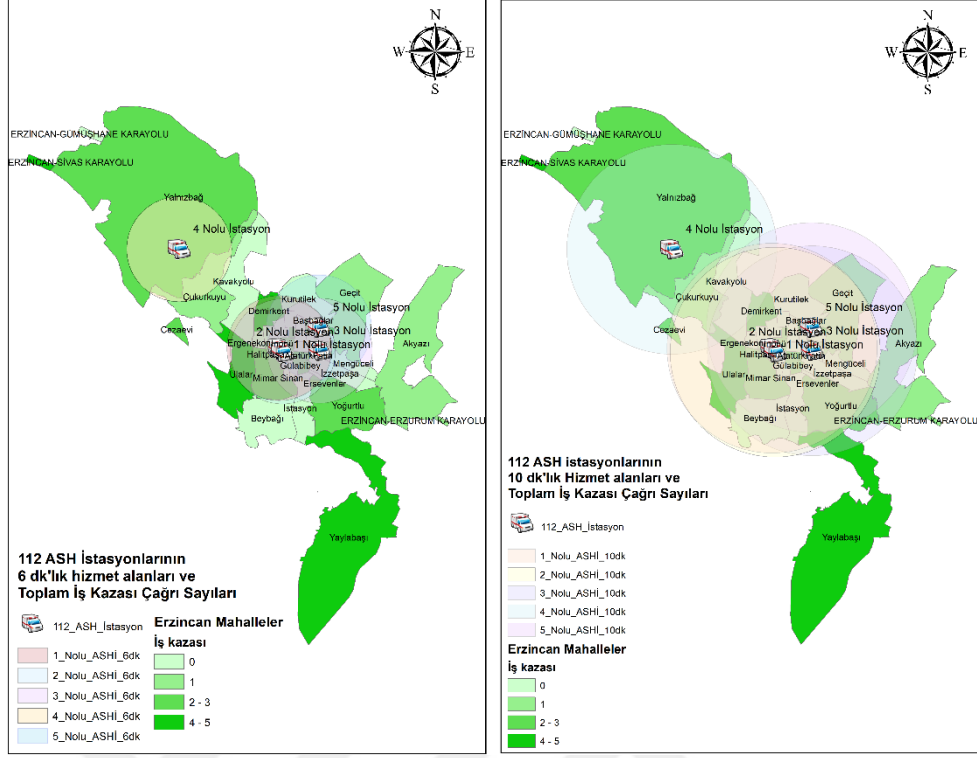
Şekil 5.25. 112 ASHİ 'nin yaralama çağrıları için (a) 6dk. ve (b) 10dk. 'lık hizmet alanları Yaralama nedeni çağrıların mahallelere göre dağılımını gösteren tematik harita üzerine, 112 acil istasyonlarının 6 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanları yerleştirilerek Şekil 5.25'de sunulmuştur. Çalışmada yer alan istasyonların 6 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanları, yaralama çağrıları nedeniyle yapılan çağrıların yaklaşık %83 (6 dk. 'lık) ve %95 (10 dk. 'lık)'ini kapsamaktadır.



(a) (b)

Şekil 5.26. 112 ASHİ 'nin intihar çağrıları için (a) 6dk. ve (b) 10dk. 'lık hizmet alanları

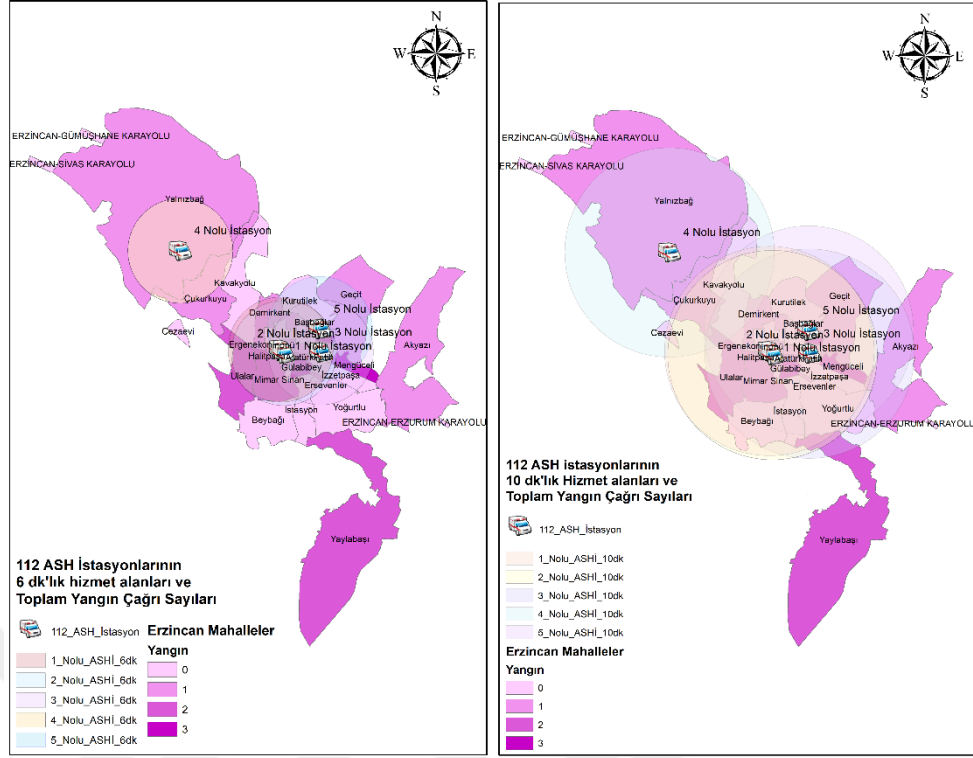
İntihar nedeni çağrıların mahallelere göre dağılımını gösteren tematik harita üzerine, 112 acil istasyonlarının 6 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanları yerleştirilerek Şekil 5.26'da sunulmuştur. Çalışmada yer alan istasyonların 6 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanları, intihar çağrıları nedeniyle yapılan çağrıların yaklaşık %79 (6 dk. 'lık) ve %94 (10 dk. 'lık)'ini kapsamaktadır.



(a) (b)

Şekil 5.27. 112 ASHİ 'nin iş kazası çağrıları için (a) 6dk. ve (b) 10dk. 'lık hizmet alanları

İş kazası nedenli çağrıların mahallelere göre dağılımını gösteren tematik harita üzerine, 112 acil istasyonlarının 6 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanları yerleştirilerek Şekil 5.27'de sunulmuştur. Çalışmada yer alan istasyonların 6 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanları, iş kazası çağrıları nedeniyle yapılan çağrıların yaklaşık %68 (6 dk. 'lık) ve %79 (10 dk. 'lık)'ini kapsamaktadır.



(a) (b)

Şekil 5.28. 112 ASHİ 'nin yangın çağrıları için (a) 6dk. ve (b) 10dk. 'lık hizmet alanları

Yangın nedenli çağrıların mahallelere göre dağılımını gösteren tematik harita üzerine, 112 acil istasyonlarının 6 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanları yerleştirilerek Şekil 5.28'de sunulmuştur Çalışmada yer alan istasyonların 6 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanları, yangın çağrıları nedeniyle yapılan çağrıların yaklaşık %84 (6 dk. 'lık) ve %94 (10 dk. 'lık)'ini kapsamaktadır.

5.3. Erzincan İli 110 İtfaiye İstasyonu Yangın Çağrıları

Erzincan mahalleleri 110 itfaiye istasyonuna gelen çağrıların nüfus, toplam çağrı sayısı, 100 kişi başına düşen çağrı sayısı, yüzölçümü, 1 ha düşen kişi ve çağrı sayıları Tablo 5.7'de gösterilmiştir.

Tablo 5.7. Erzincan mahallelerinden yapılan Yangın çağrılarının nüfus ve yüzölçümüne göre dağılımları

Mahalle	Toplam Yangın Çağrısı	Nüfus	100 Kişiye Düşen Çağrı	Yüz Ölçüm (Ha)	1 Ha'a Düşen Kişi	1 Ha'a Düşen Çağrı
Akşemsettin	2	2.382	0,08	38	62,42	0,05
Akyazı	9	2.917	0,31	2.599	1,12	0,00
Arslanlı	1	5.496	0,02	88	62,60	0,01
Atatürk	15	4.498	0,33	74	60,99	0,20
Bahçelievler	4	3.560	0,11	58	61,13	0,07
Barbaros	3	1.954	0,15	33	59,94	0,09
Başbağlar	6	4.645	0,13	126	36,82	0,05
Beybağı	0	0	0,00	886	0,00	0,00
Cumhuriyet	5	7.057	0,07	102	69,51	0,05
Çarşı	3	2.684	0,11	37	72,53	0,08
Çukurkuyu	5	5.322	0,09	1.246	4,27	0,00
Demirkent	12	11.409	0,11	329	34,72	0,04
Ergenekon	6	6.885	0,09	74	92,93	0,08
Ersevenler	6	1.054	0,57	19	54,80	0,31
Fatih	10	3.797	0,26	81	46,94	0,12
Geçit	5	5.510	0,09	1.672	3,29	0,00
Gülabibey	18	1.436	1,25	84	17,09	0,21
Halitpaşa	3	2.702	0,11	56	48,25	0,05
Hocabey	4	1.562	0,26	30	52,21	0,13
İnönü	32	5.127	0,62	71	72,42	0,45
İstasyon	2	0	0,00	444	0,00	0,00
İzzetpaşa	53	2.642	2,01	376	7,03	0,14
Karaağaç	34	409	8,31	43	9,44	0,78
Kavakyolu	3	6.459	0,05	1.174	5,50	0,00
Kazım Karabekir	5	3.744	0,13	74	50,80	0,07
Kızılay	11	1.311	0,84	26	49,76	0,42
Kurutilek	6	552	1,09	657	0,84	0,01
Mengüceli	11	3.735	0,29	221	16,89	0,05
Mimar Sinan	19	10.286	0,18	604	17,04	0,03

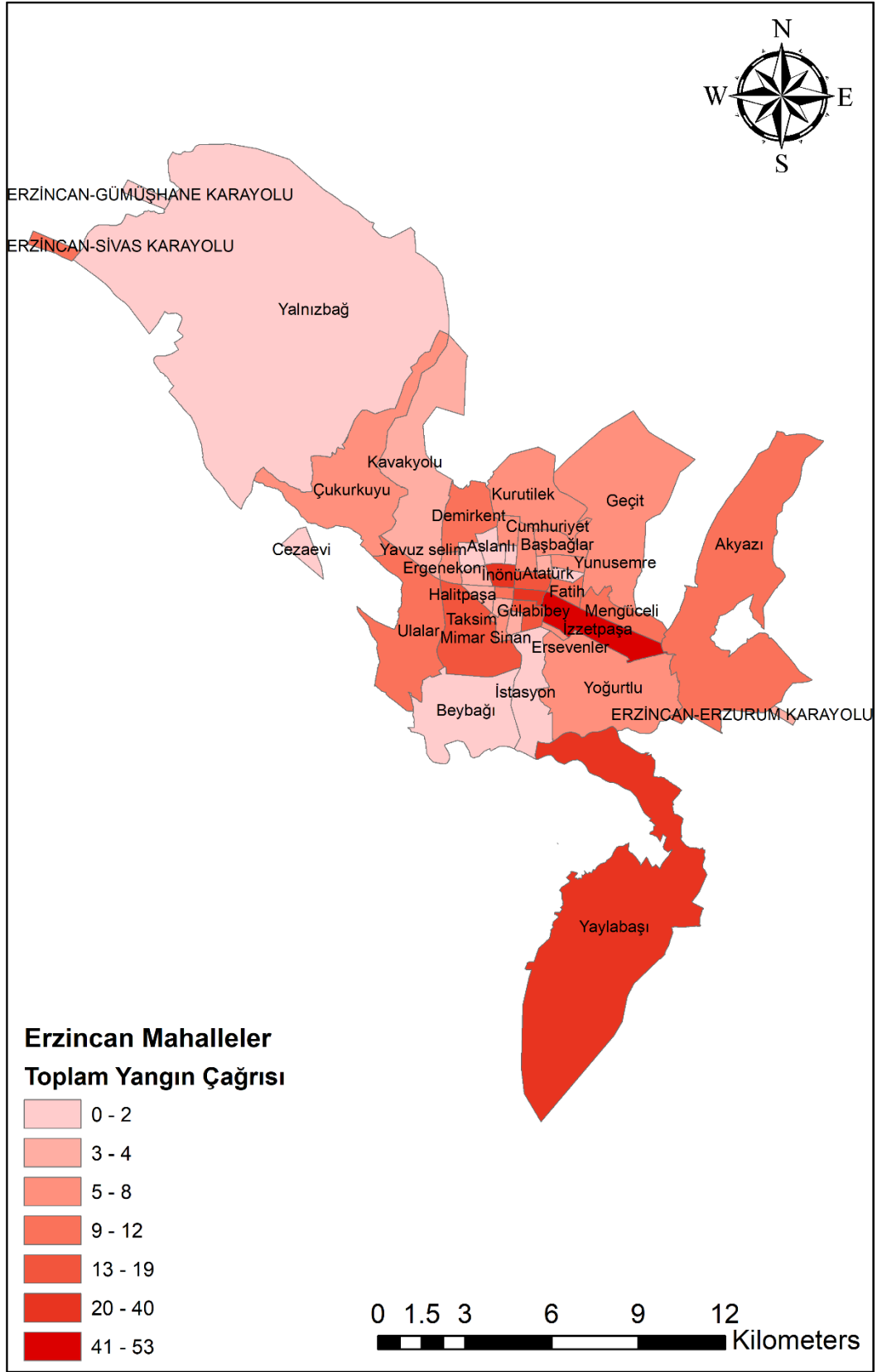
Tablo 5.7. Devamı Erzincan mahallelerinden yapılan Yangın çağrılarının nüfus ve yüzölçümüne göre dağılımları

Mahalle	Toplam Yangın Çağrısı	Nüfus	100 Kişiye Düşen Çağrı	Yüz Ölçüm (Ha)	1 Ha'a Düşen Kişi	1 Ha'a Düşen Çağrı
Taksim	7	1.580	0,44	50	31,55	0,14
Ulalar	12	5.447	0,22	906	6,01	0,01
Yalnızbağ	2	3.295	0,06	9.099	0,36	0,00
Yavuz Selim	2	7.813	0,03	72	109,25	0,03
Yaylabaşı	40	1.572	2,54	3.847	0,41	0,01
Yenimahalle	1	2.496	0,04	26	95,03	0,04
Yoğurtlu	7	4.414	0,16	1.307	3,38	0,01
Yunus Emre	8	5.431	0,15	58	94,01	0,14

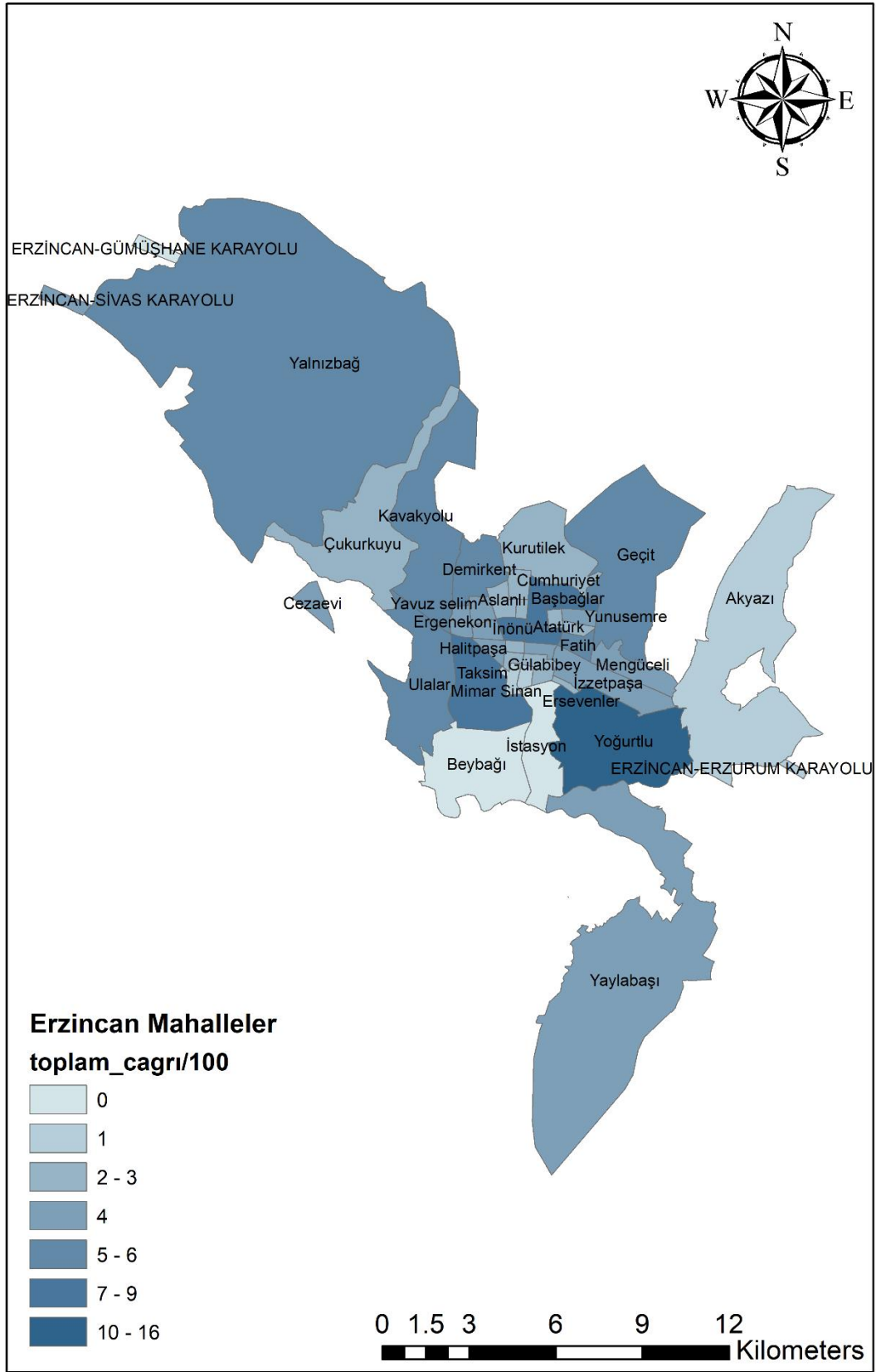
Toplam çağrı sayıları incelendiğinde, daha büyük yüz ölçümüne sahip mahalleler olmasına karşın 53 adet yangın olayıyla en çok çağrının İzzetpaşa Mahallesi'nden geldiği ve nüfusunun ortalamalarda olduğu görülmektedir. 100 kişi başına düşen çağrı yoğunluklarına bakıldığında en yüksek 100 kişiye düşen çağrı oranının 8,31 çağrı ile 112 acil vakalarında olduğu gibi Karaağaç mahallesinde olduğu görülmektedir.

Yalnızbağ en büyük yüz ölçümüne sahip olmasına karşın 1 hektar başına düşen çağrı sayılarının oranı incelendiğinde en sonda yer aldığı, Karaağaç mahallesinin ise yüz ölçümüne göre en fazla çağrı yoğunluğuna sahip olduğu görülmektedir.

Erzincan mahallelerine göre 110 itfaiye istasyonuna ait toplam yangın çağrılarının mahallelere dağılımını gösteren harita Şekil 5.29'da, mahallelerde 100 kişi başına düşen toplam çağrılarının dağılımını gösteren harita Şekil 5.30'da verilmiştir.



Şekil 5.29. Erzurum ili mahalleleri 110 itfaiye istasyonu çağrı haritası



Şekil 5.30. Erzurum ili mahallelerinde 100 kişi başına düşen 112 acil çağrı sayısı

Erzincan ili merkez mahalleleri ve bağlanan beldelerle beraber toplam 37 adet mahalle bulunmaktadır. Bu mahallelere ek olarak 110 yangın çağrılarında Erzincan T Tipi Kapalı ve Açık İnfaz Kurumu (Tablo ve haritalarda Cezaevi olarak tanımlandı) ile Erzincan-Erzurum Karayolu, Erzincan-Gümüşhane Karayolu ve Erzincan-Sivas Karayolu da birer mahalle olarak düşünülerek incelemeye alınmıştır. İstasyona gelen toplam 387 adet yangın çağrısı, yangın cinsine ve mahallelerden çağrı sayılarına göre değerlendirilmeye alınmıştır. Çalışma alanındaki mahallelerden yapılan yangın çağrılarının mahalle ve yangın nedenlerine göre dağılımı Tablo 5.8’de gösterilmiştir.

Tablo 5.8. Erzincan ili mahallelerinden gelen yangın çağrılarının yangın türlerine göre dağılımı

Mahalle	Bina Yangını	Araç Yangını	Arazi Yangını	Çöp yangını	Diğer	Toplam Yangın Çağrısı
Akşemsettin	1	1	0	0	0	2
Akyazı	4	0	4	1	0	9
Arslanlı	0	0	1	0	0	1
Atatürk	1	5	1	8	0	15
Bahçelievler	2	0	2	0	0	4
Barbaros	0	0	3	0	0	3
Başbağlar	2	2	1	1	0	6
Beybağı	0	0	0	0	0	0
Cezaevi	0	0	0	0	0	0
Cumhuriyet	4	0	1	0	0	5
Çarşı	1	2	0	0	0	3
Çukurkuyu	2	0	2	1	0	5
Demirkent	2	1	8	1	0	12
Ergenekon	1	1	3	0	1	6
Ersevenler	4	0	2	0	0	6
Erzincan-Erzurum Karayolu	0	1	3	0	0	4
Erzincan-Gümüşhane Karayolu	1	0	0	1	0	2
Erzincan-Sivas Karayolu	1	4	4	0	0	9
Fatih	1	2	5	2	0	10

Tablo 5.8. Devamı Erzincan ili mahallelerinden gelen yangın çağrılarının yangın türlerine göre dağılımı

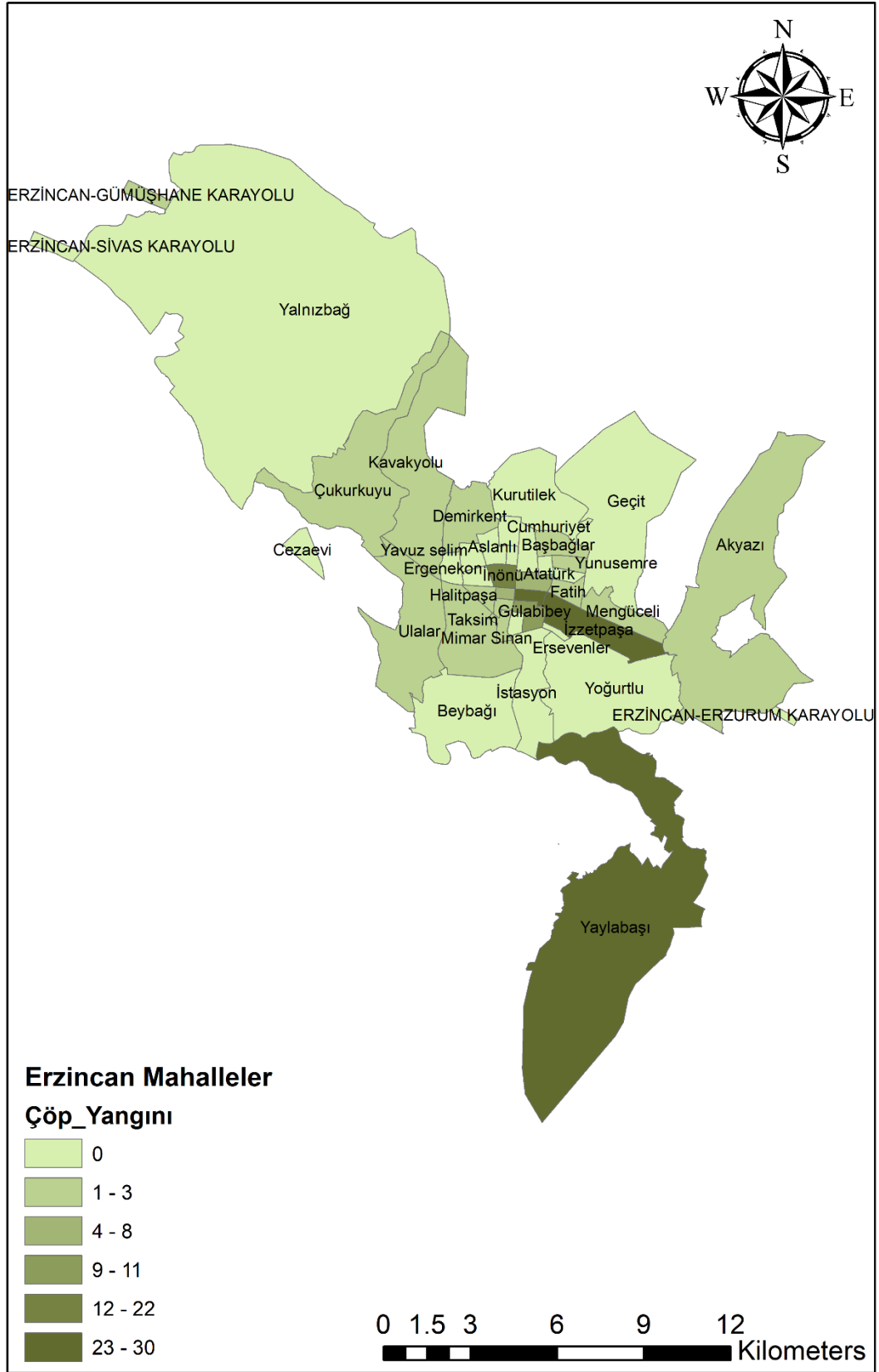
Mahalle	Bina Yangını	Araç Yangını	Arazi Yangını	Çöp yangını	Diğer	Toplam Yangın Çağrısı
Geçit	3	0	2	0	0	5
Gülabibey	3	0	3	11	1	18
Halitpaşa	1	1	0	1	0	3
Hocabey	2	1	0	1	0	4
İnönü	6	0	2	22	2	32
İstasyon	1	1	0	0	0	2
İzzetpaşa	7	0	16	30	0	53
Karaağaç	3	2	2	27	0	34
Kavakyolu	1	1	0	1	0	3
Kazım Karabekir	3	0	2	0	0	5
Kızılay	4	0	1	6	0	11
Kurutilek	2	1	3	0	0	6
Mengüceli	3	4	2	1	1	11
Mimar Sinan	2	0	16	1	0	19
Taksim	2	0	2	2	1	7
Ulalar	1	3	5	3	0	12
Yalnızbağ	0	1	1	0	0	2
Yavuz Selim	2	0	0	0	0	2
Yaylabaşı	3	1	6	30	0	40
Yenimahalle	0	0	1	0	0	1
Yoğurtlu	3	1	3	0	0	7
Yunus Emre	3	1	3	1	0	8

Bu çalışmada 110 itfaiye istasyonlarının aldığı çağrılar yangın türlerine göre incelendiğinde ilk sırada 152 adet yangın çağrısıyla çöp yangınlarının olduğu, bunu 110 çağrıyla arazi yangınları ve 82 yangınla ise bina yangınlarının izlediği görülmektedir.

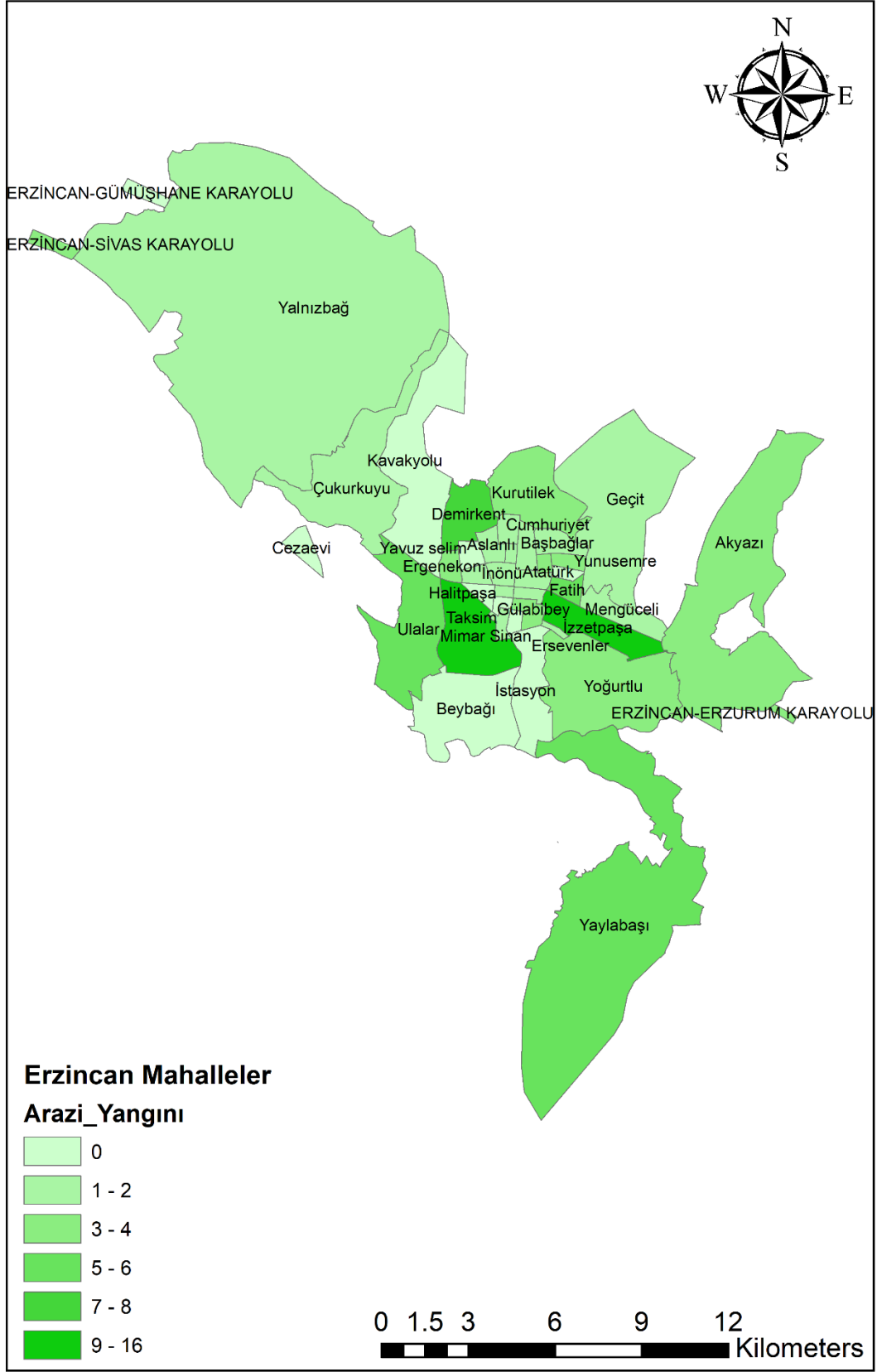
En fazla çöp yangınlarının 30'ar adet çağrıyla İzzetpaşa mahallesi ve Yaylabaşı'ndan geldiği görülmektedir. İzzetpaşa mahallesinden gelen çöp yangınlarının en önemli sebebinin, bu bölgelerdeki konutlarda doğalgaz kullanımının yeteri kadar yaygınlaşmamış olması nedeniyle halen ısınmanın soba ya da kat kaloriferinde kullanılan katı yakacaklarla yapılması, bu nedenle ortaya çıkan ve tam olarak sönmemiş küllerin çöp konteynerlerine dökülmesi olduğu görülmektedir. Bunun yanında Yaylabaşı'ndan gelen çöp yangınının en önemli nedeni ise Erzincan Belediyesi'ne ait katı atık depolama alanının Yaylabaşı sınırları içinde olması ve bu doğrultuda çağrı yoğunluğunun buradan gelmesi sebebiyle olduğu görülmektedir. Çalışma alanındaki diğer mahalleler için çöp yangınlarının fazla olduğu yerler incelendiğinde ısınmanın doğalgaz yerine halen soba ve kat kaloriferi nedeniyle katı yakıt kullanılarak sağlandığı mahallerde daha yoğun olduğu görülmektedir.

Arazi ve bina yangınlarının yoğun olduğu bölgeler incelendiğinde, yine ilk sırada İzzetpaşa mahallesinin geldiği, çöp yangınlarında gözlenen ve katı yakıt kullanımından ötürü ortaya çıkan sönmemiş katı yakıtların boş arsa ve arazilere dökülmesi nedeniyle arazi yangınlarının ortaya çıktığı, benzer şekilde genellikle eski tek katlı evleri bulunduğu bu bölgede uçuşan küllerin baca, çatı veya bina içerisinde bulunan kereste, halı, mobilya, kâğıt gibi diğer yanıcı maddeleri tutuşturması nedeniyle ortaya çıkan yangınlar olduğu tespit edilmiştir.

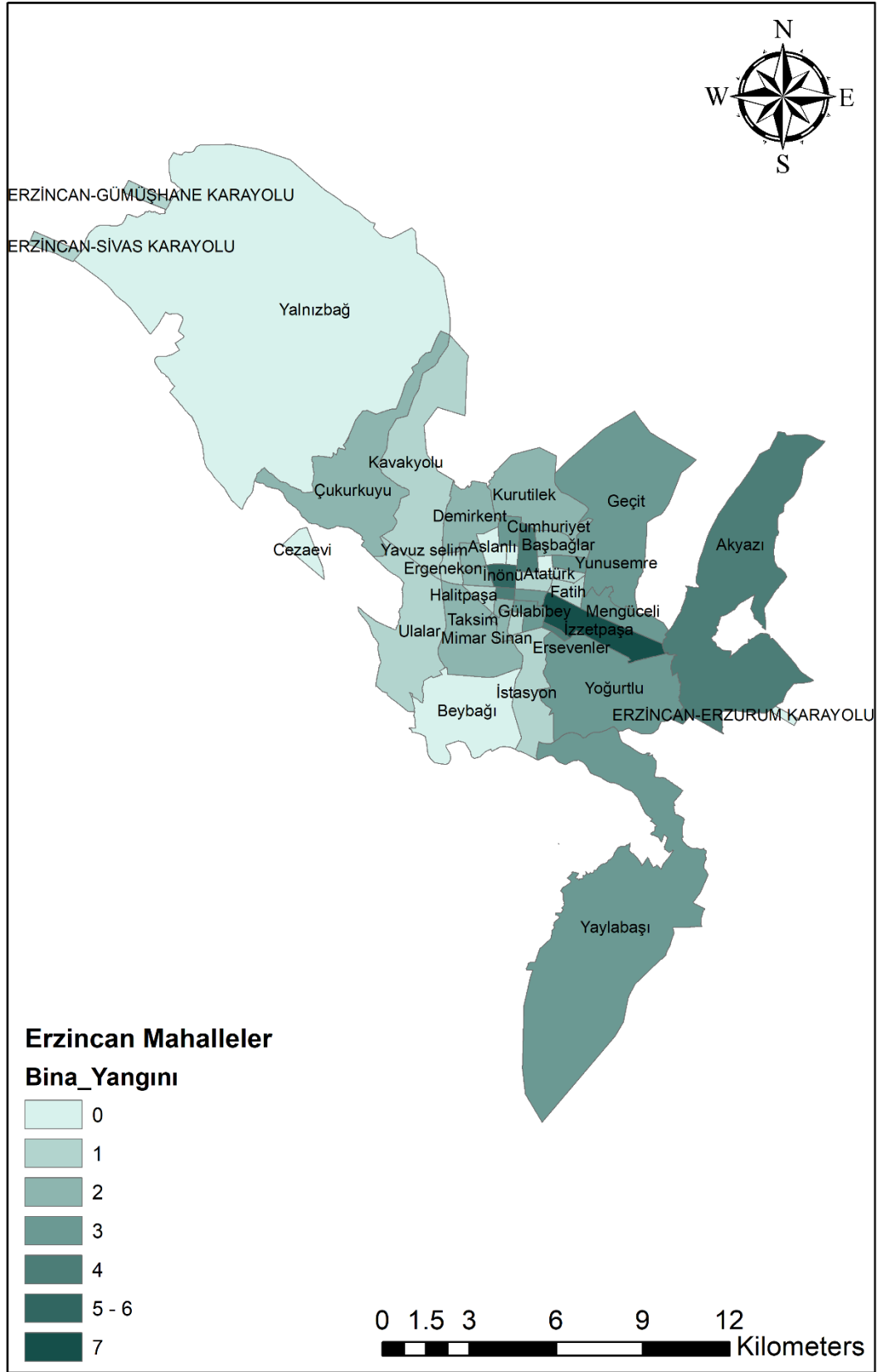
110 itfaiye merkezlerine gelen çağrıların yangın türlerine göre mahallelere dağılımı Şekil 5.31-5.35 arasında verilmiştir.



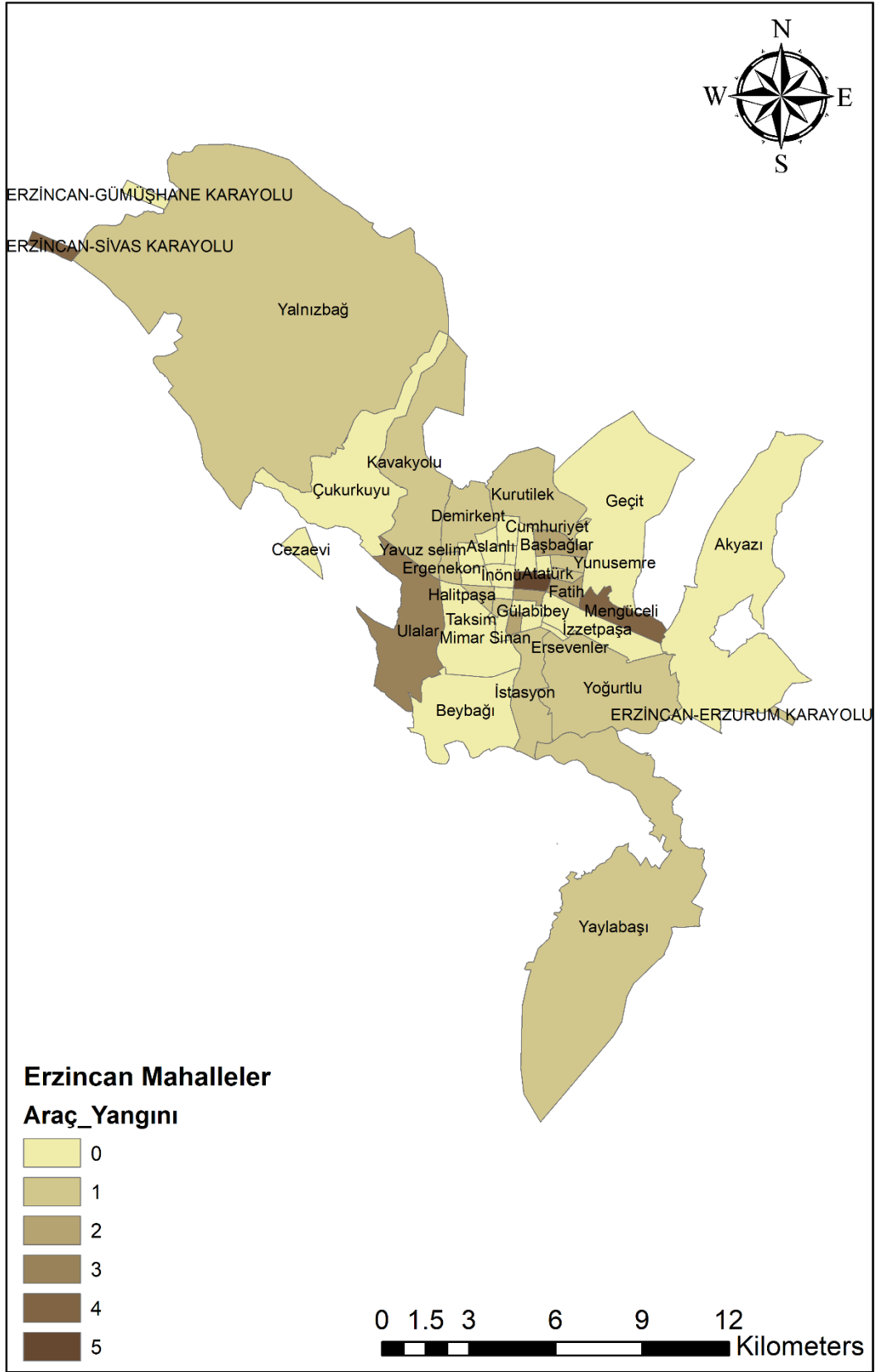
Şekil 5.31. Erzurum mahallelerine göre toplam çöp yangını çağrı dağılımı



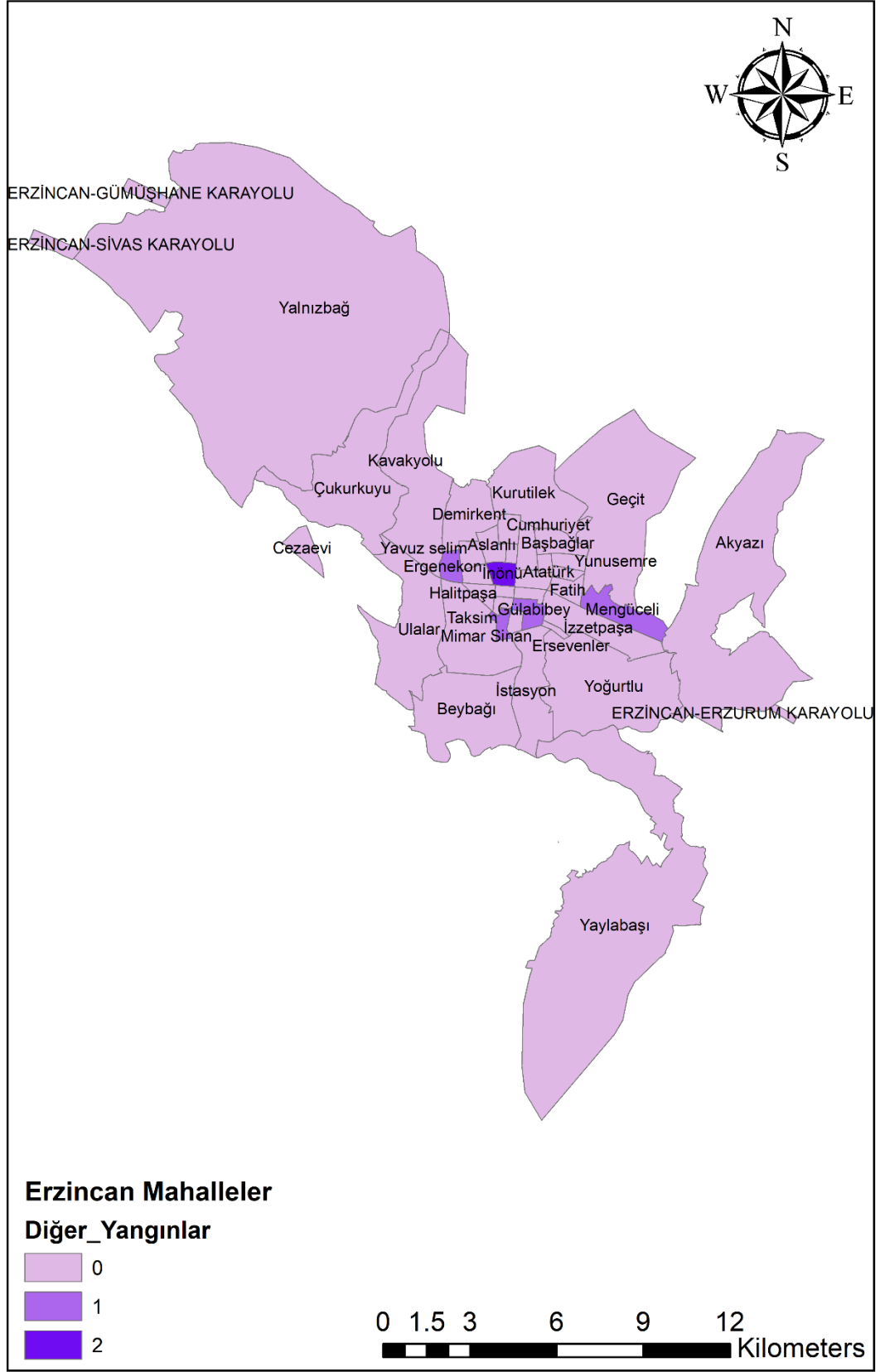
Şekil 5.32. Erzurum mahallelerine göre toplam arazi yangını çağrı dağılımı



Şekil 5.33. Erzincan mahallelerine göre toplam bina yangını çağrı dağılımı



Şekil 5.34. Erzurum mahallelerine göre toplam araç yangını çağrı dağılımı



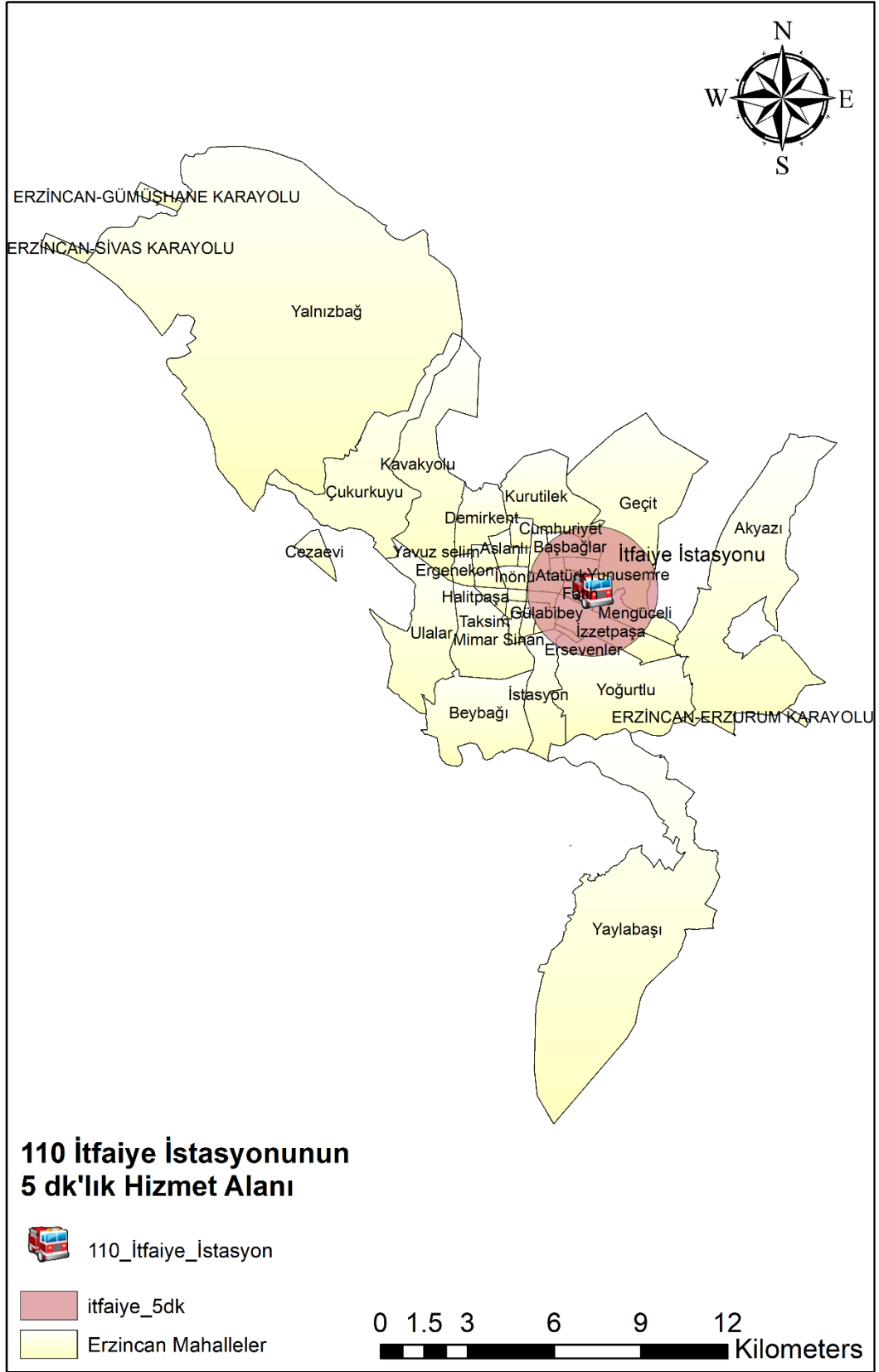
Şekil 5.35. Erzincan mahallelerine göre toplam diğer yangın çağrılarının dağılımı

5.4. Erzincan ilindeki 110 ASH İstasyonlarının Değerlendirilmesi

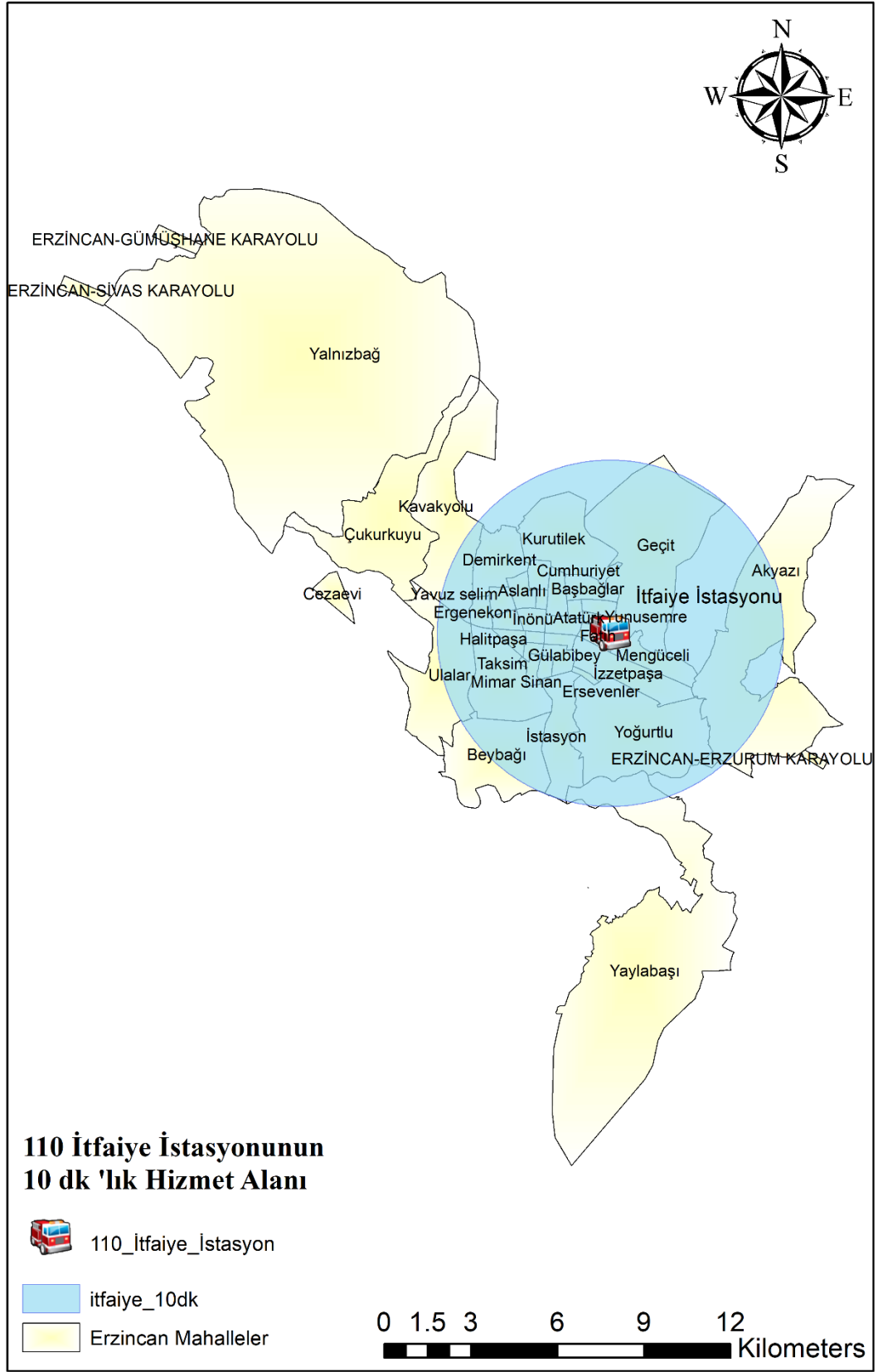
5.4.1. Erzincan 110 İtfaiye İstasyonunun Vakaya Ulaşım Süreleri ve Hizmet Alanları

Erzincan Belediyesi İtfaiye Müdürlüğü bünyesinde tutulan kayıtlarında, yangın çağrılarının sadece çağrı saatlerine ait bilgiler bulunmaktadır. Bu sebeple araçların çağrı alındıktan sonra istasyondan hareket ve olay yerine varış saatlerine ait kayıtlar tutulmadığı için tam anlamıyla araçların hareket ve vakaya ulaşım süreleri irdelenememiştir. Buna karşın itfaiye müdürlüğü ve literatürdeki çalışmalar incelendiğinde benzer çağrı istasyonlarında ortalama 2dk. 'lık bir hazırlanma süresinin olduğu ön görülmektedir. Yangın olaylarına doğru ve etkili planlamayla müdahale edilebilmesi, başta olay yerine en kısa zamanda ulaşabilmeyi, bunun neticesinde de yangın sebebiyle oraya çıkabilecek can ve mal kayıplarının önüne geçebilmeyi sağlamak için çok önemli bir etkidir.

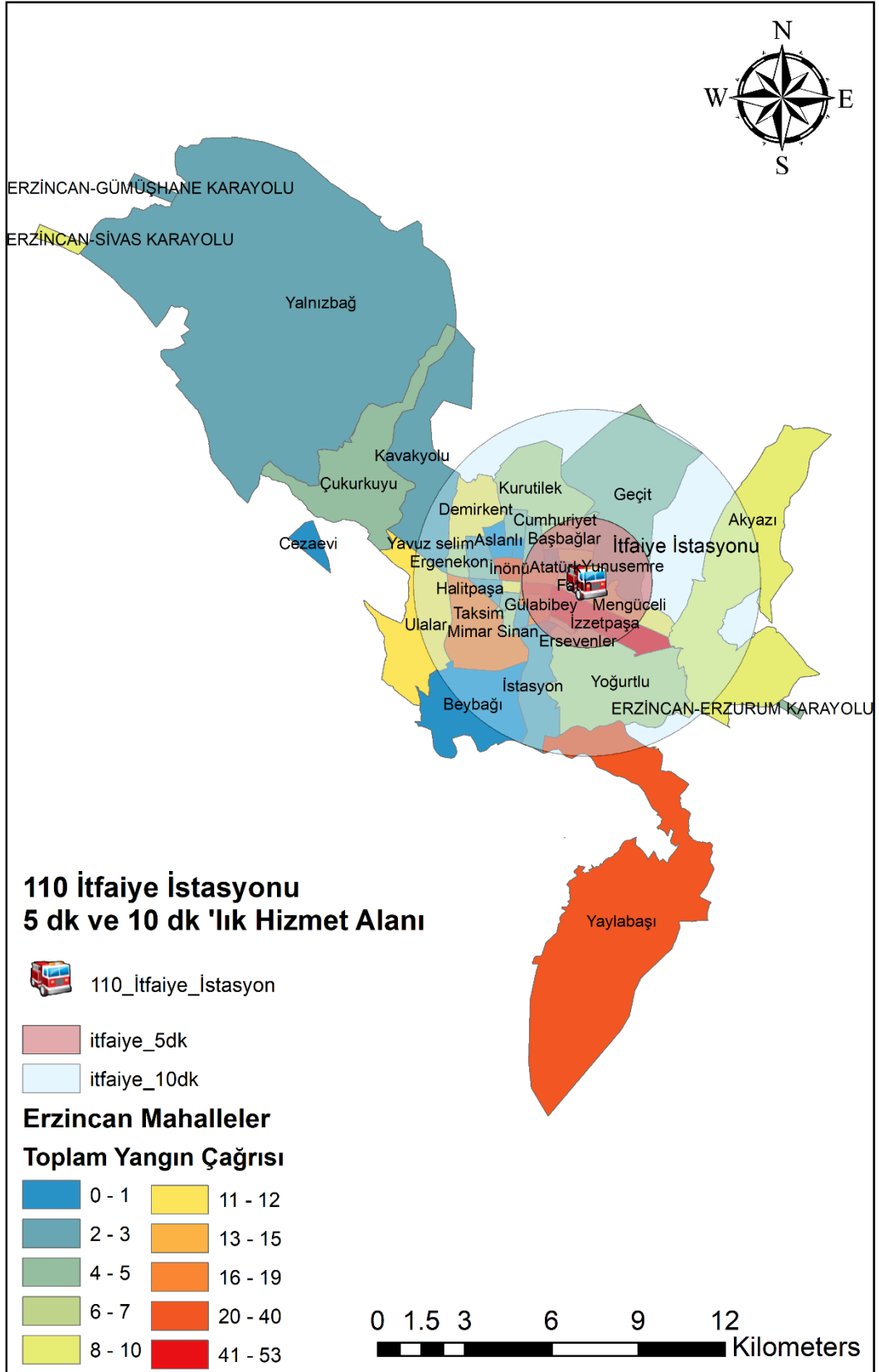
Erzincan 110 İtfaiye müdürlüğünden alınan bilgiler, literatürde yapılan çalışmalar ve yangın yönetmeliği dikkate alındığında 110 İtfaiye İstasyonunun hizmet alanı için ortalama 45km/sa hızla ulaşılacak 5 dk. ve 10 dk.'lık buffer alanları incelenmektedir. Erzincan Belediyesi İtfaiye İstasyonuna ait 5 dk.'lık ve 10 dk.'lık hizmet alanlarını gösteren haritalar Şekil 5.36 ve Şekil 5.37 'de, 110 İtfaiye İstasyonuna gelen toplam yangın çağrılarının mahallelere dağılımıyla beraber, hizmet alanlarını gösteren harita Şekil 5.38'de verilmiştir.



Şekil 5.36. Erzincan merkez mahalleleri için 110 itfaiye istasyonunun 5 dk. 'lık hizmet alanı



Şekil 5.37. Erzincan merkez mahalleleri için 110 itfaiye istasyonunun 10 dk.'lık hizmet alanı



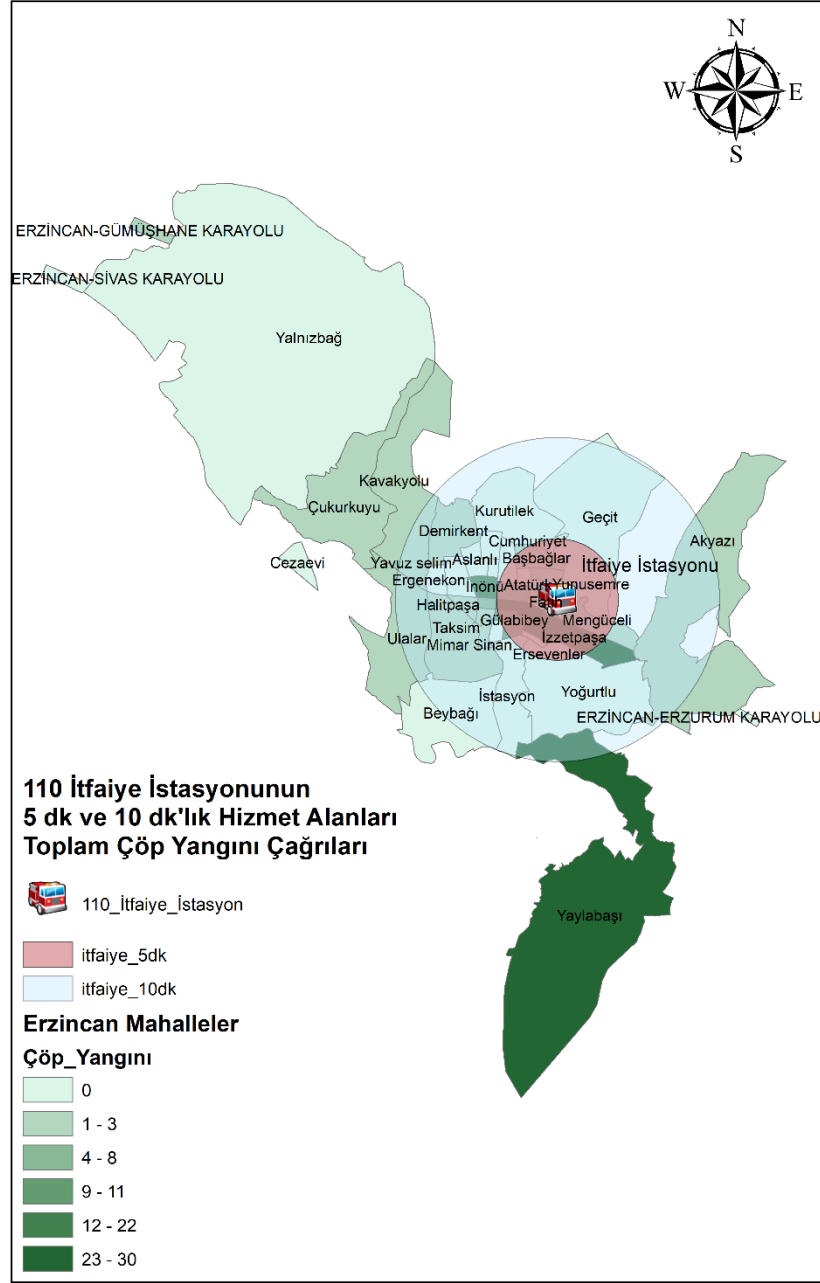
Şekil 5.38. Erzincan merkez 110 İtfaiye İstasyonunun toplam çağrıları için 5 dk. ve 10 dk.'lık hizmet alanı

Erzincan belediyesi 110 itfaiye istasyonunun hesaplanan yarı çaplardaki hizmet alanları, buffer analizi kullanılarak değerlendirilip, 5 dk.'lık hizmet alanı incelendiğinde en fazla yangın çağrısının geldiği İzzetpaşa mahallesinin neredeyse tamamını, merkez mahallelerin büyük bölümünü ile bağlanan Yoğurtlu ve Geçit'in bir kısmını kapsıyor olduğu görülmektedir. Buna karşın şehrin batı mahallelerinin, merkeze bağlanan Ulalar, Kavakyolu, Çukurkuyu, Yalnızbağ, Demirkent, Akyazı ve Yaylabası'nın tamamen hizmet alanı dışında kaldığı tespit edilmiştir. Bu bölgelerin dışında cezaevi, Erzincan-Erzurum, Erzincan-Sivas ve Erzincan-Gümüşhane karayollarının da tamamının istasyon hizmet alanları dışında kaldığı görülmüştür.

Mevcut mahalle haritası üzerinde 10 dk.'lık hizmet alanı için buffer alanı yerleştirildiğinde Beybağı'nın bir kısmı hariç bütün merkez mahalleleri, Yoğurtlu ve Demirkent'in tamamını, Kavakyolu, Ulalar, Geçit, Akyazı ve Yaylabası'nın bir kısmını kapsadığı görülmektedir. Çukurkuyu ve Yalnızbağ'ın tamamının, Yaylabası'nın ağırlıklı olarak güney bölümde kalan yerleşim bölgeleri olmak üzere büyük kısmının hizmet alanı dışında kaldığı görülmektedir. Ayrıca cezaevi, Erzincan-Erzurum, Erzincan-Sivas ve Erzincan-Gümüşhane karayollarının da tamamen hizmet alanları dışında kaldığı görülmüştür.

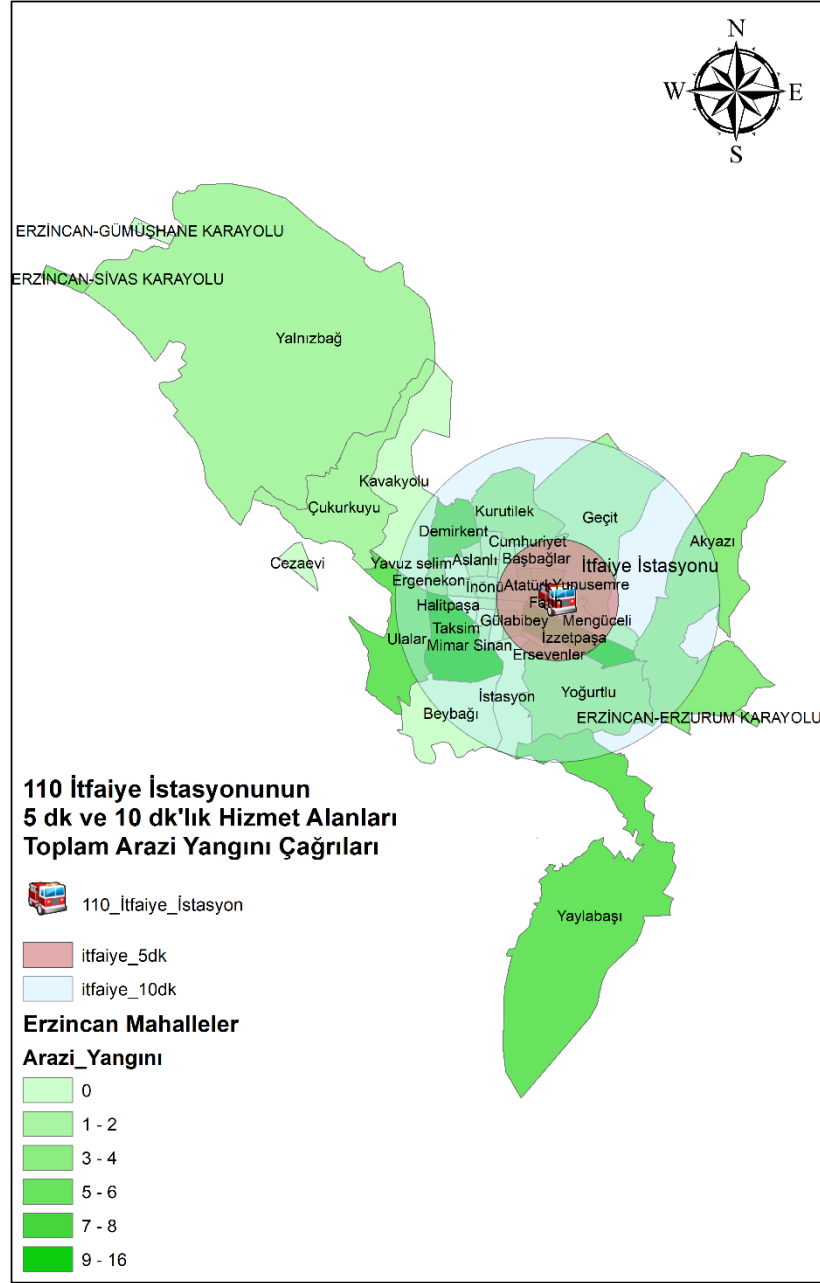
110 itfaiye istasyonlarına ait 5 dk. 'lık hizmet alanının, toplam çağrıların mahallelere göre dağılımıyla incelendiğinde yaklaşık %39 'unu kapsadığı hesaplanmıştır. Bu oran 10 dk. 'lık hizmet alanında incelendiğinde ise %82 'ye yükselmektedir (Şekil 5.38).

Bu çalışmada yer alan 110 itfaiye istasyonunun 5 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanlarını, çağrı nedenlerinin mahallelere dağılımları üzerinde inceleyecek olursak;



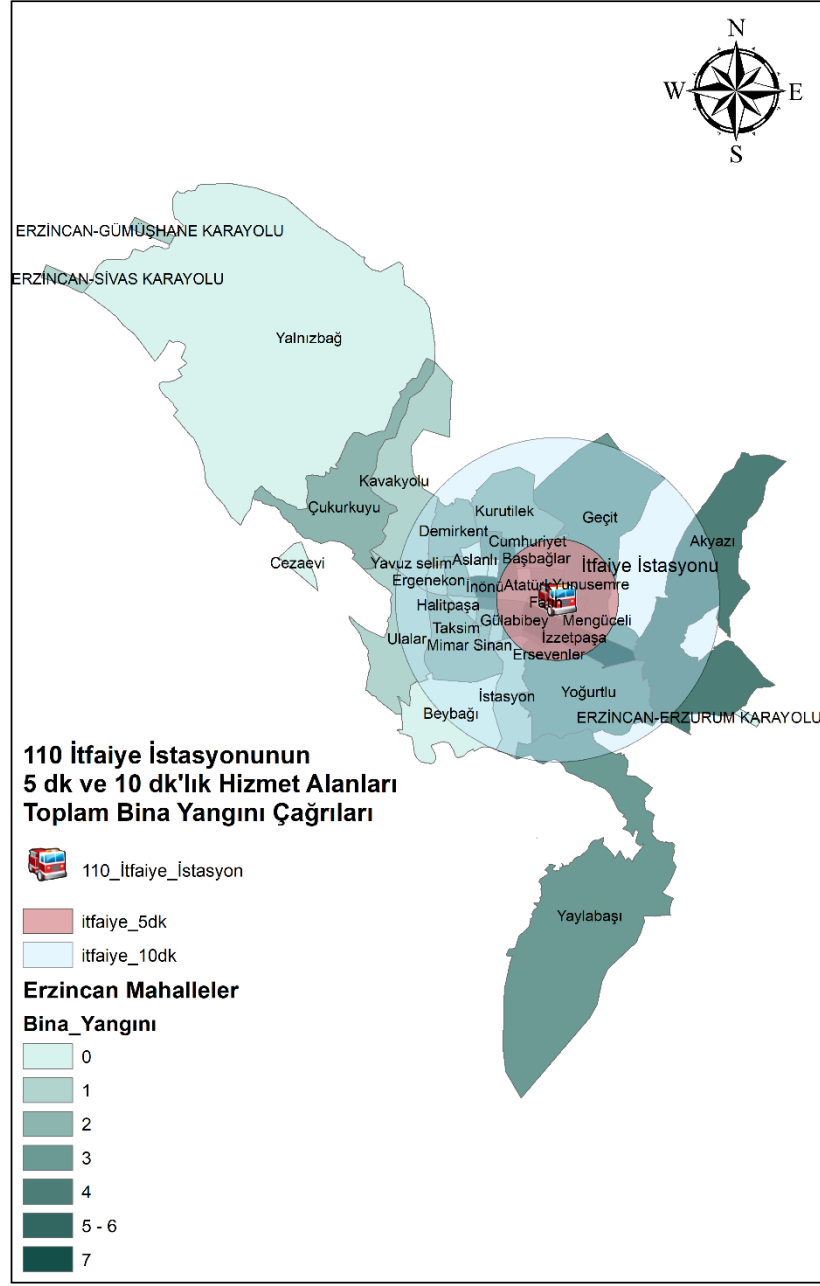
Şekil 5.39. Erzincan merkez 110 itfaiye istasyonunun çöp yangını çağrıları için 5 dk. ve 10 dk.'lık hizmet alanları

Erzincan merkez 110 istasyonlarının 5 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanları ve çöp yangını çağrılarının, mahallelere göre dağılımını gösteren tematik harita Şekil 5.39'da sunulmuştur. Bu çalışmada yer alan 110 itfaiye istasyonlarının 5 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanları çağrı nedenlerinin mahallelere dağılımına göre incelendiğinde, çöp yangını çağrılarının yaklaşık %46 (5 dk. 'lık) ve %80 (10 dk. 'lık) 'ini kapsadığı görülmektedir.



Şekil 5.40. Erzincan merkez 110 itfaiye istasyonunun arazi yangını çağruları için 5 dk. ve 10 dk.'lık hizmet alanları

Erzincan merkez 110 istasyonlarının 5 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanları ve arazi yangını çağrılarının, mahallelere göre dağılımını gösteren tematik harita Şekil 5.40'da sunulmuştur. Bu çalışmada yer alan 110 itfaiye istasyonlarının 5 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanlarının, arazi yangını çağrılarının yaklaşık %32 (5 dk. 'lık) ve %82 (10 dk. 'lık) 'sini kapsadığı görülmektedir.



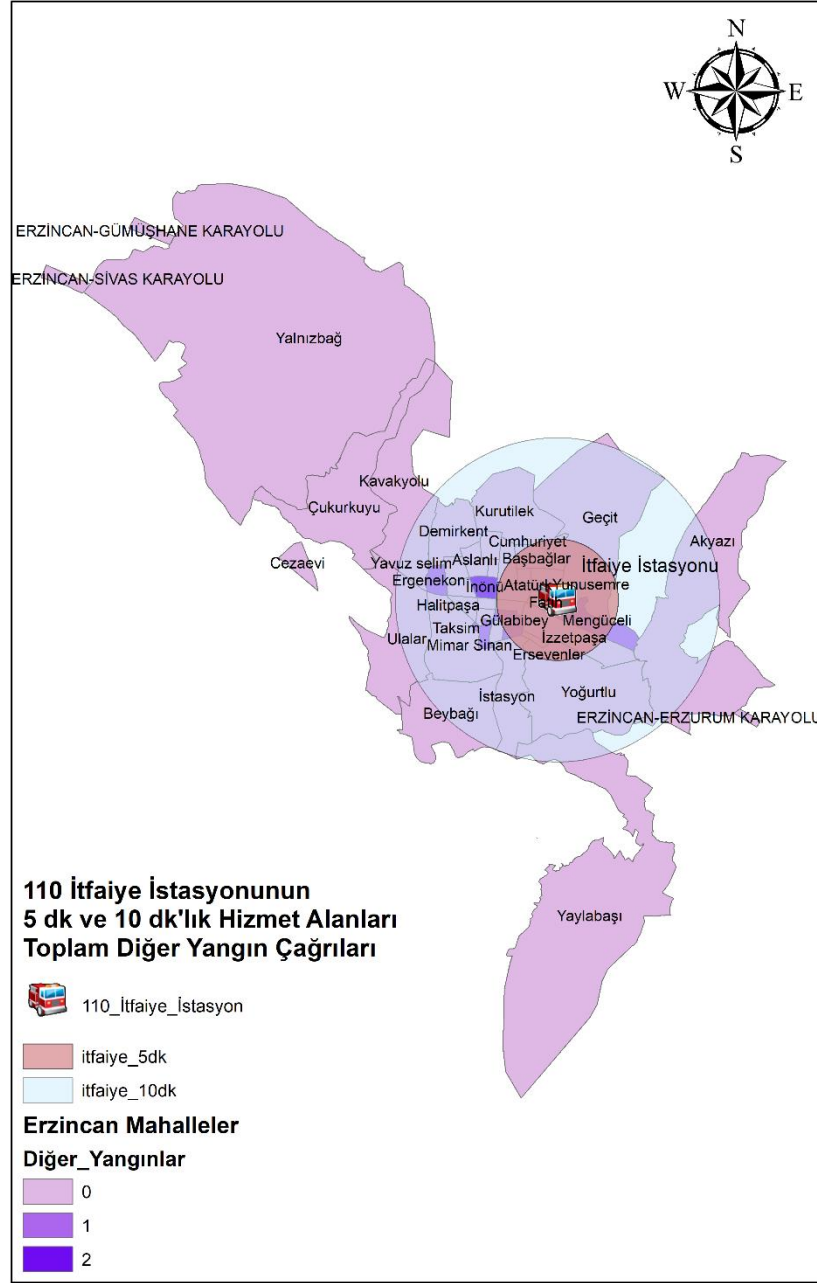
Şekil 5.41. Erzincan merkez 110 itfaiye istasyonunun bina yangını çağrıları için 5 dk. ve 10 dk.'lık hizmet alanları

Erzincan merkez 110 istasyonlarının 5 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanları ve bina yangını çağrılarının, mahallelere göre dağılımını gösteren tematik harita Şekil 5.41'de sunulmuştur. Bu çalışmada yer alan 110 itfaiye istasyonlarının 5 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanlarının, bina yangını çağrılarının yaklaşık %35 (5 dk. 'lık) ve %89 (10 dk. 'lık) 'unu kapsadığı görülmektedir.



Şekil 5.42. Erzurum merkez 110 itfaiye istasyonunun araç yangını çağruları için 5 dk. ve 10 dk.'lık hizmet alanları

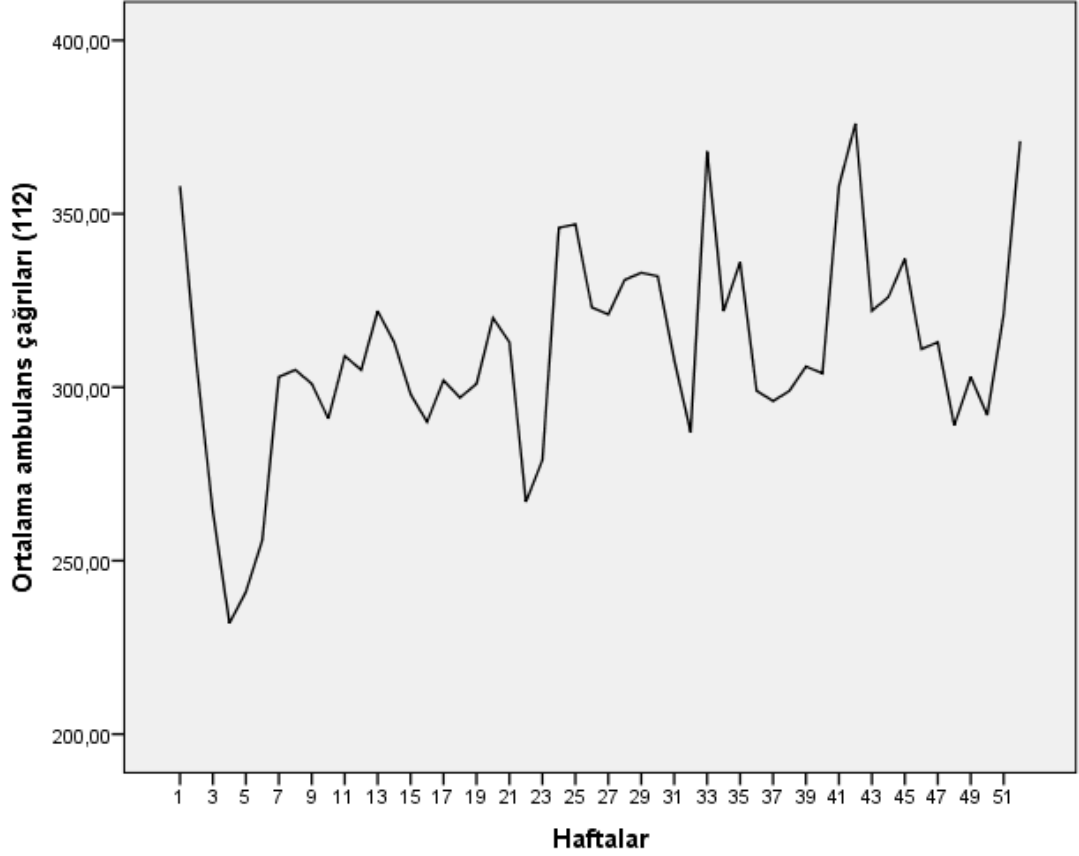
Erzurum merkez 110 istasyonlarının 5 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanları ve araç yangını çağrılarının, mahallelere göre dağılımını gösteren tematik harita Şekil 5.42'de sunulmuştur. Bu çalışmada yer alan 110 itfaiye istasyonlarının 5 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanlarının, araç yangını çağrılarının yaklaşık %42 (5 dk. 'lık) ve %75 (10 dk. 'lık) 'ini kapsadığı görülmektedir.



Şekil 5.43. Erzincan merkez 110 itfaiye istasyonunun diğer yangın çağrıları için 5 dk. ve 10 dk.'lık hizmet alanları

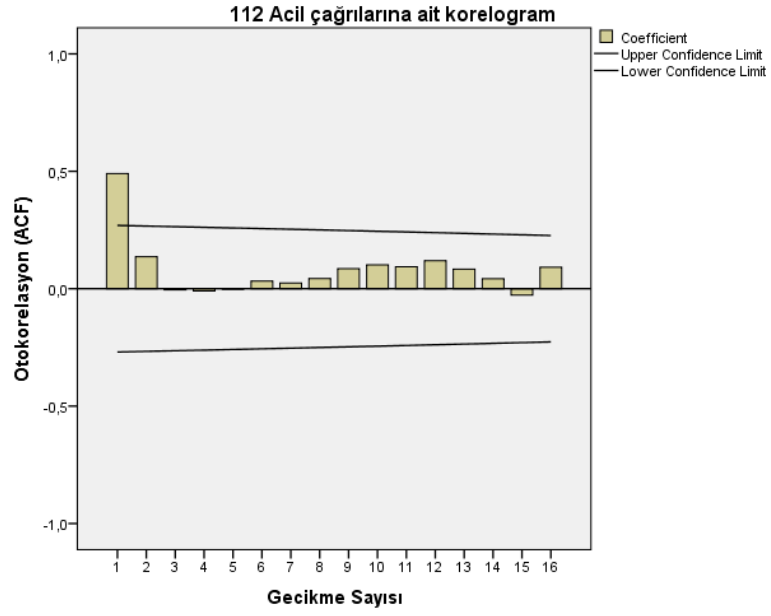
Erzincan merkez 110 istasyonlarının 5 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanları ve diğer yangın çağrılarının, mahallelere göre dağılımını gösteren tematik harita Şekil 5.43'de sunulmuştur. Bu çalışmada yer alan 110 itfaiye istasyonlarının 5 dk. ve 10 dk. 'lık hizmet alanlarının, diğer yangın çağrılarının yaklaşık %23 (5 dk. 'lık) ve % 100 (10 dk. 'lık) 'ünü kapsadığı görülmektedir.

5.5. 112 Acil Çağrılarına Ait Zaman Serileri ve Yapay Sinir Ağları

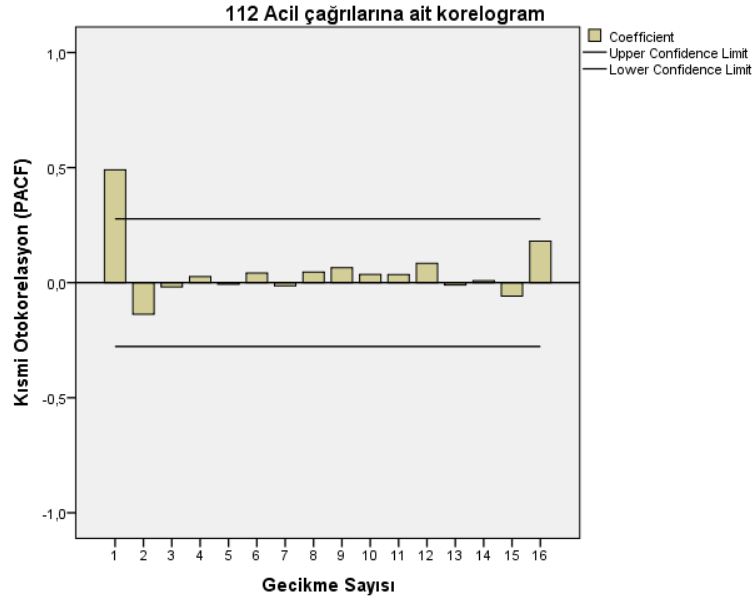


Şekil 5.44. Haftalık Ambulans çağrılarının zaman serisi grafiği

Zaman serisi grafiği incelendiğinde bazı haftalarda ambulans çağrılarının minimum, bazı haftalarda ise maksimum düzeye ulaştığı görülmektedir. Bu durumun bir ay aralıkla tekrarlanması ise dikkat çekmektedir. Bu durumda belirli aralıklarla acil çağrılarında yoğunluk yaşandığı söylenebilir ve mevsimsel dalgalanma gözlemlenmiştir. Bu dalgalanmayı daha net anlayabilmek ve durağanlığı tespit etmek için otokorelasyon (ACF) ve kısmi otokorelasyon (PACF) grafiklerine bakılmıştır.



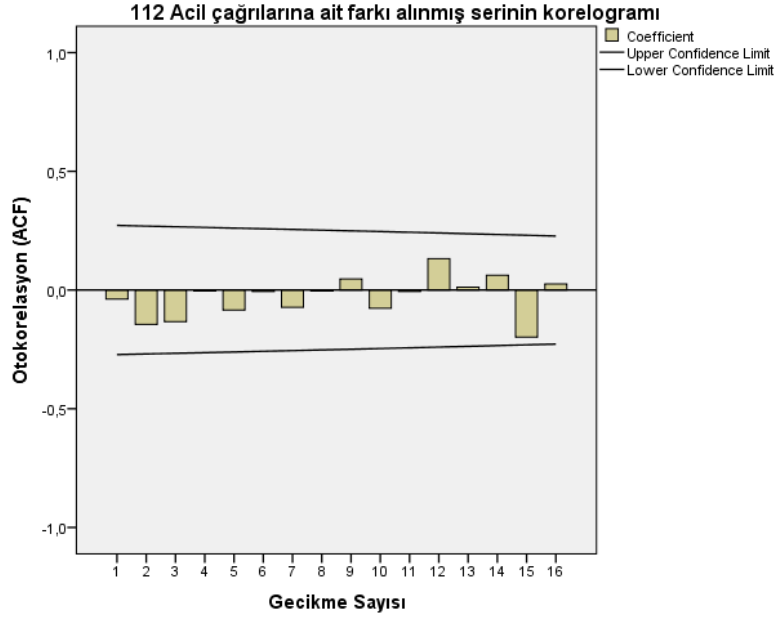
Şekil 5.45. Ambulans çağrıları otokorelasyon grafiği



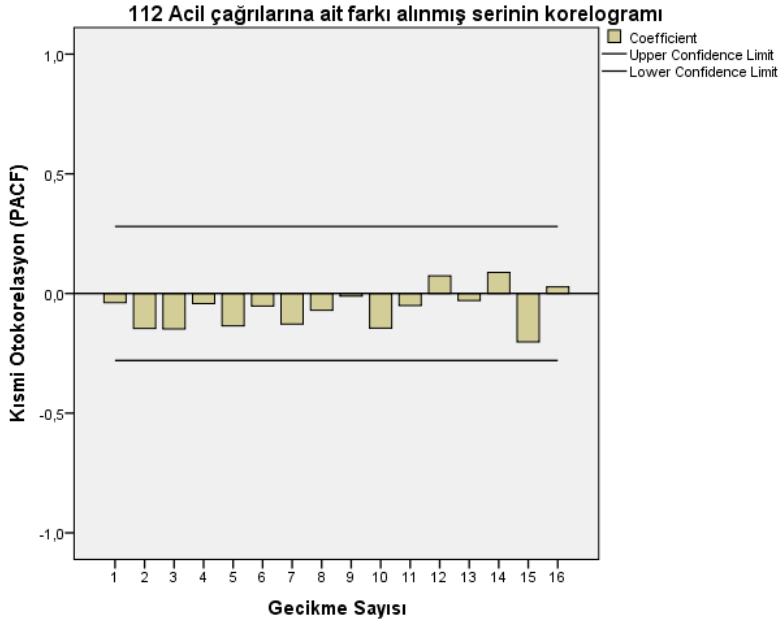
Şekil 5.46. Ambulans çağrıları kısmi otokorelasyon grafiği

Ambulans acil çağrılarına ait ACF ve PACF korelogramlarına bakıldığında ilk gecikmenin güven aralığının üzerinde olduğu görülmüş ve verilerin durağan olmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle fark serisi alınarak verilerin durağan bir hale getirilmesi gerekmektedir. Birinci fark serisi alınıp serinin durağan olmadığı belirlenmiştir. İkinci

fark serisi alındığında ise aşağıdaki korelogramda görüldüğü gibi tüm gecikmeler güven aralığı içerisinde olup, durağanlığın sağlandığı tespit edilmiştir.



Şekil 5.47. Ambulans çağrılarında ait farkı alınmış serinin otokorelasyon grafiği



Şekil 5.48. Ambulans çağrılarında ait farkı alınmış serinin kısmi otokorelasyon grafiği

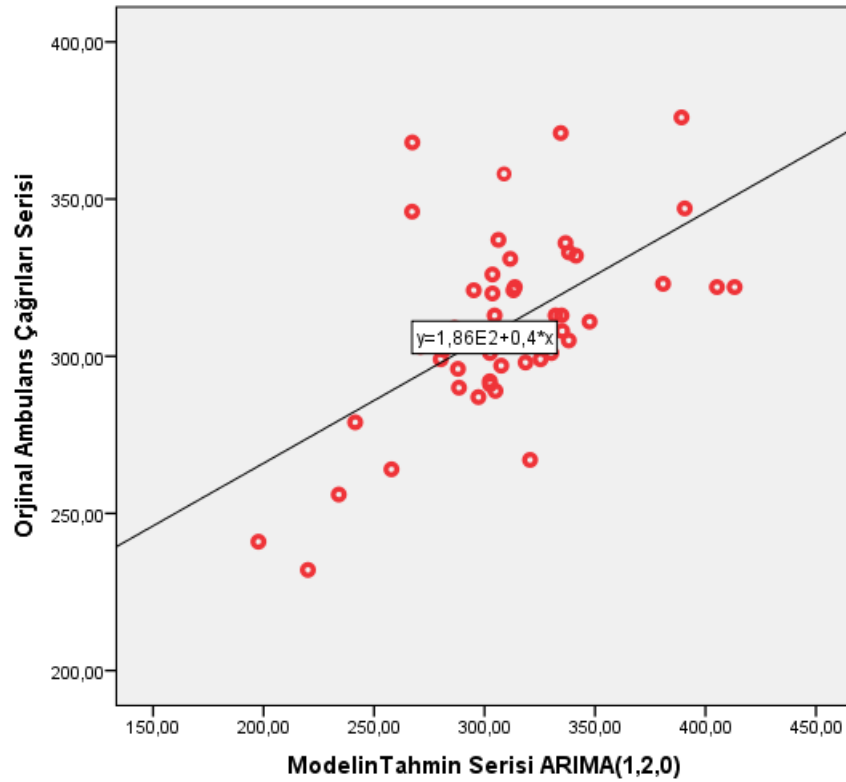
Otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon grafikleri incelendiğinde serinin durağan olduğu görülmektedir. Seriyeye uygun model belirleme işlemi de farkı alınmış serinin ACF ve

PACF grafiklerine göre yapılmıştır. Bu grafiklere ait en uygun model ise ARIMA (1,2,0) olmaktadır. Bu durumda ARIMA modeline ait $d=2$ olarak belirlenmiştir. MA modeline ait anlamlı bir parametre bulunmadığından $q=0$ olarak alınmıştır. AR modelinin parametre değerlerinin tahmini için yapılan analiz sonuçları ise Tablo 5.9’da verilmiştir.

Tablo 5.9. ARIMA (1,2,0) modeli parametre tahmini analiz sonuçları

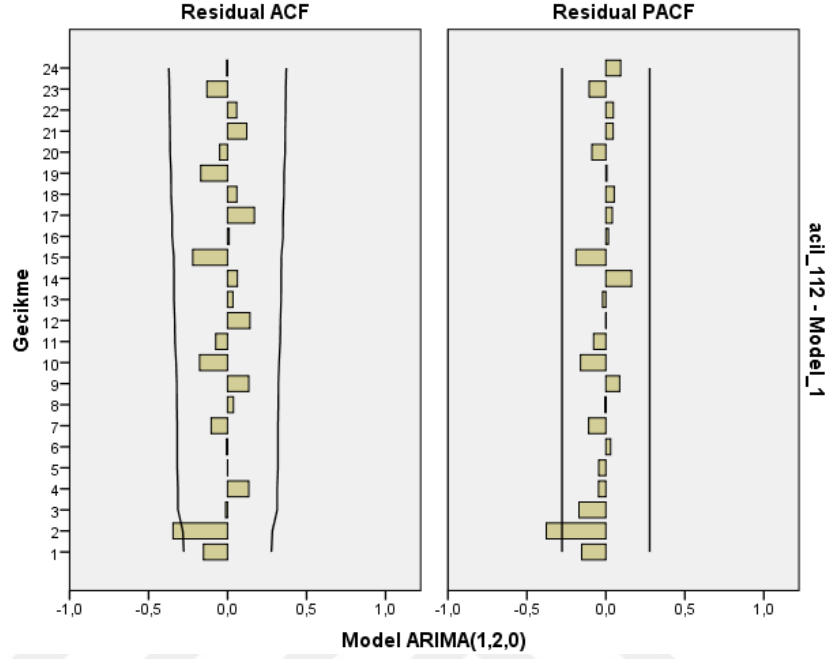
Parametre	Katsayı	Standart Hata	t-istatistiği	Olasılık değeri
Sabit	1,862	3,469	,537	,594
Fark	2			
AR (1)	0,456	0,128	3,560	0,001

Tablo 5.9’da görüldüğü üzere ARIMA (1,2,0) modelinin parametre tahminleri anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). Genel olarak parametre tahminlerinin anlamlı olan, otokorelasyon sorunu olmayan en uygun modelin ARIMA (1,2,0) olduğuna karar verilmiştir.



Şekil 5.49. ARIMA (1,2,0) modelinin tahmin serisi

Şekil 5.49’da görüldüğü üzere verilere uygun modelin $Y_t = 1,862 + Y_{t-1} - 0,456e_{t-1} + e_t$ olduğu tespit edilmiştir. Hata terimlerine ait korelogramlar ise Şekil 5.50’de verilmiştir.



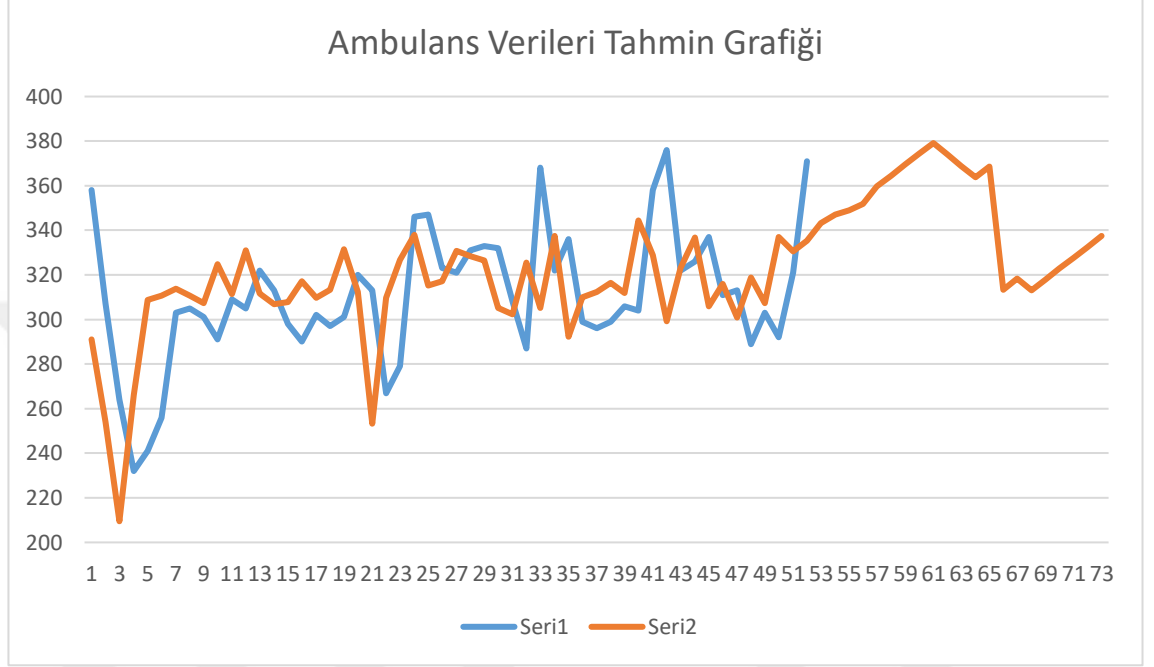
Şekil 5.50. ARIMA(1,2,0) modelinin hata terimlerine (Residual) ait otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon değerleri

Şekil 5.50’de görüldüğü gibi artıklara ait eşbütünlüme testi yapılmış ve durağanlığı test edilmiştir. Hata terimlerine ait otokorelasyon değerlerinin genel olarak güven aralığı içinde yer aldığı ve serinin durağan olduğu söylenebilir. Bu nedenle akgürültü (white noise) serisi olduğu ve model için uygun bir seri elde edildiği tespit edilmiştir. Modelin uygunluğunun tespit edilmesi için hata terimlerinin otokorelasyon değerlerinden faydalanılarak Box-Ljung testi de yapılmış ve Tablo 5.10’da sunulmuştur.

Tablo 5.10. ARIMA (1,2,0) Modeli İçin İstatiksel Uygunluk Tablosu

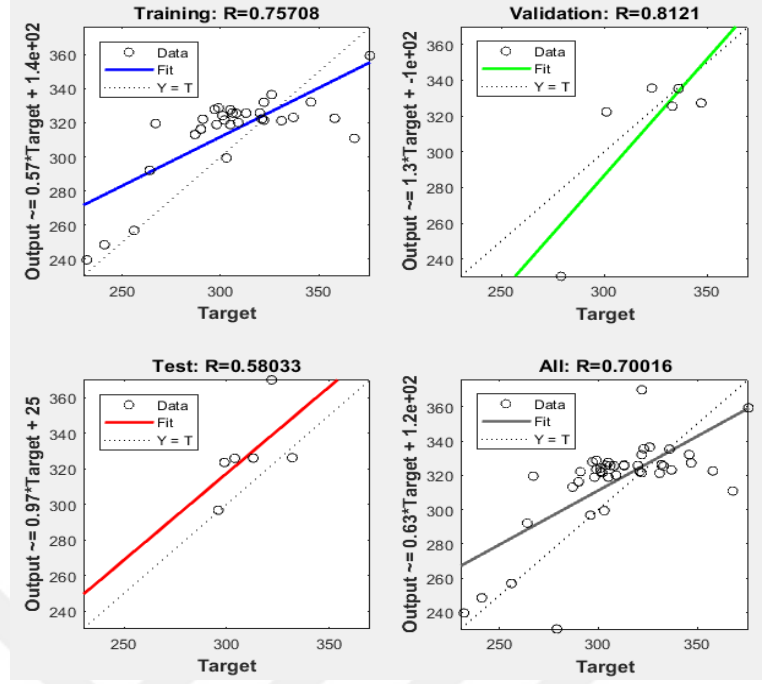
Model istatistiği						
Model	Tahminci Sayısı	Model Uygunluk İstatistiği	Ljung-Kutusu Q(18)			Aykırı Değerlerin Sayısı
			İstatistik	Sd	p	
Acil 112- Model-1	0	-0,426	20,913	17	0,230	0

Tablo 5.10’da görüldüğü gibi hata terimlerinin bağımsız olduğu sıfır hipotezi kabul edilmiş ve modelin uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p>0,05$; $Q_{17}=20,913$). Tespit edilen modelin açıklayıcılığının ise $R^2= 0,43$ olduğu görülmüştür. Tahmin edilen ve gözlemlenen serinin uyum grafiği ise Şekil 5.51’de sunulmuştur.



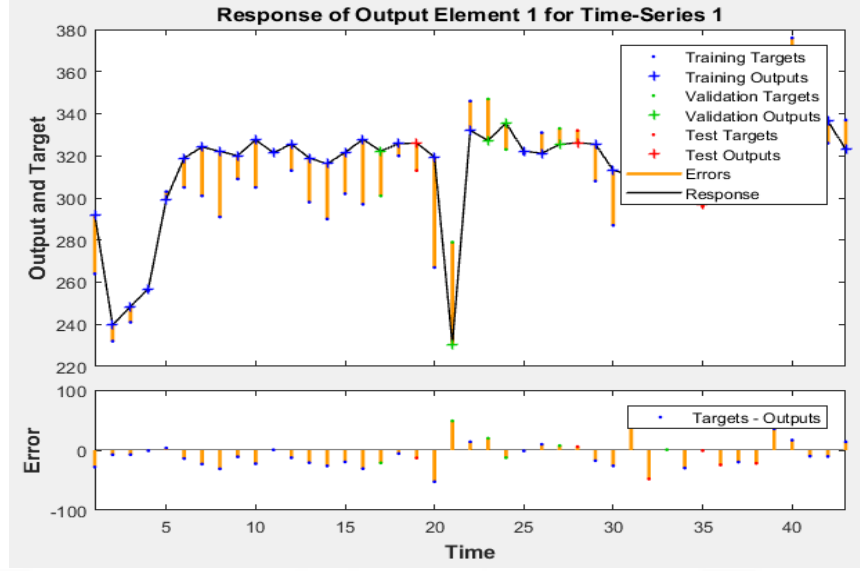
Şekil 5.51. Ambulans verilerine ait gözlemlenen-tahmin serisi uyum grafiği ve gelecek tahmini

Şekil 5.51’de verilen tahmin grafiğine göre seri 1 gözlemlenen veri grafiğini, seri 2 ise elde edilen modelin tahmin grafiğini göstermektedir. Seri 2 grafiğine göre ambulans çağrılarının gelecek haftalarda artış göstereceği ön görülmektedir.



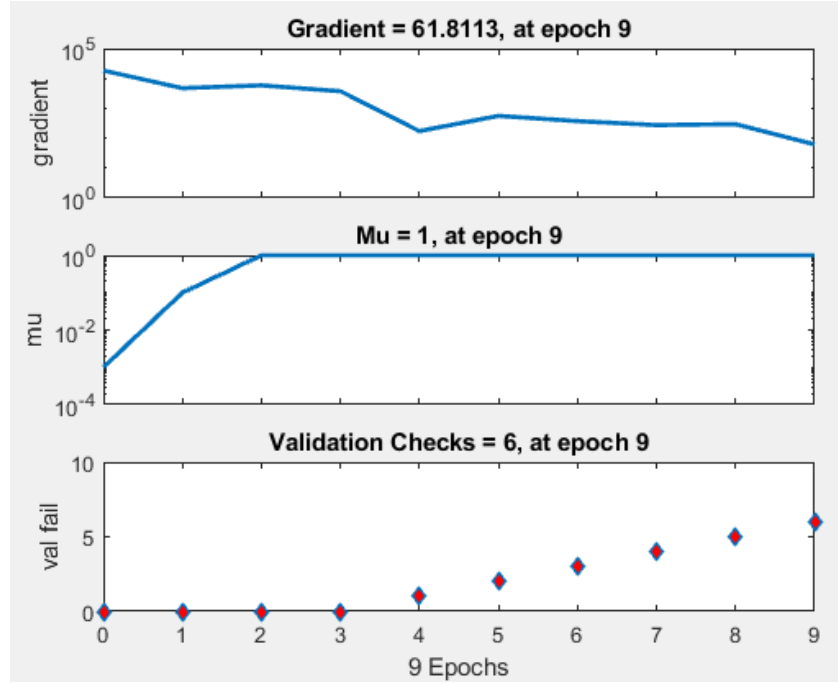
Şekil 5.52. Ambulans verilerine ait yapay sinir ağı modeli

Zaman serileri analizinde (ZSA) model ARIMA(1,2,0) değerlendirilmiş olup, Yapay Sinir ağı (YSA) ile de aynı model çalışılmış ve iki farklı yöntem karşılaştırılmıştır. YSA'nın ZSA istatistiksel olarak daha anlamlı olduğu görülmüştür. YSA yönteminde model incelendiğinde eğitim setinde $R^2 = 0,76$ olduğu modelin tamamında ise $R^2 = 0,70$ olduğu bulunmuştur. Bu durumda YSA yönteminin ZSA klasik yöntemle göre daha başarılı olduğu anlaşılmıştır (Şekil 5.52).



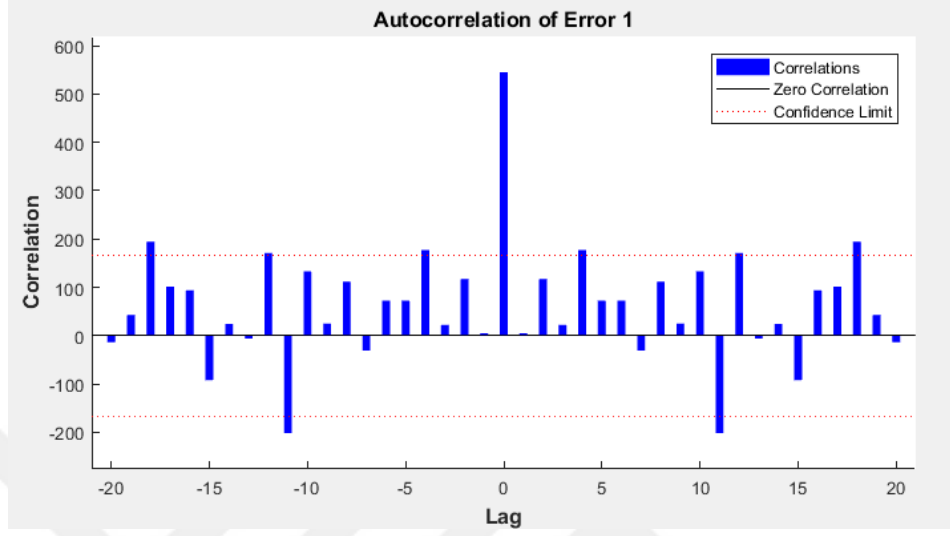
Şekil 5.53. Ambulans verilerine ait YSA Regresyon performans grafiği

Şekil 5.53’de YSA Regresyon performans grafiğine bakıldığında, Response Plot grafiğinde yatay ekseninde Time değişkeni, dikeyde de Target değişkenini göstermektedir. YSA sonuçların incelendiğinde zaman hesaplanan sistemin cevaplarıyla eş zamanlıdır, hata grafiğini gösteren alt grafiğe bakarak yorumlanabilir. 20-25. Haftalardaki ters yöndeki pik dikkat çekmektedir.



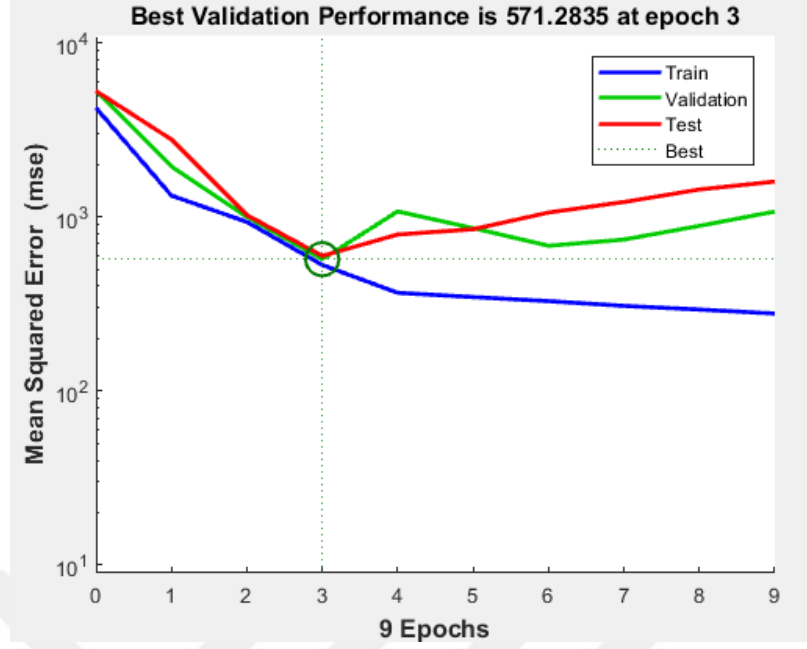
Şekil 5.54. Ambulans verilerine ait training state eğitim istatistikleri

Şekil 5.54'teki Training State eğitim istatistiklerine bakıldığında Gradient logaritmik ölçekte her iterasyon için bir geri yayılım değeridir. 61.8113 değeri hedef fonksiyonun yerel minimum alt noktasına ulaştığı görülmüştür.



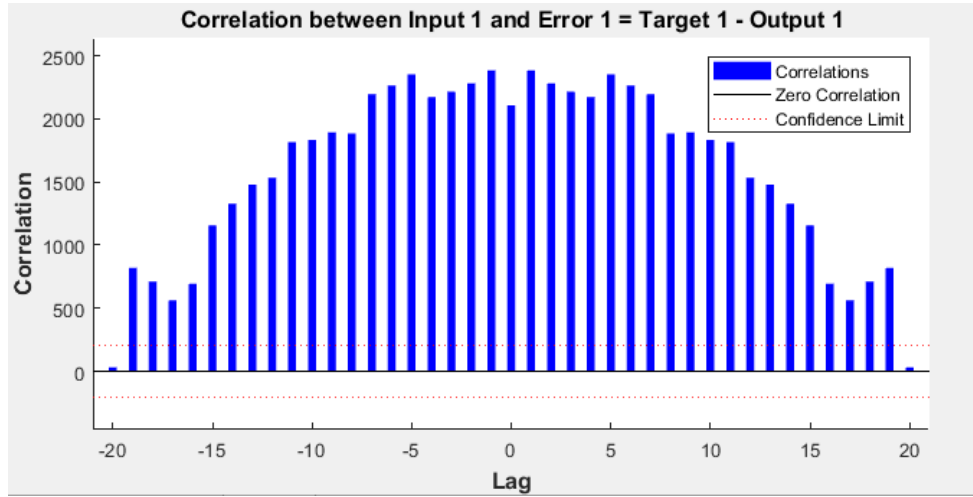
Şekil 5.55. Ambulans verilerine ait en küçük kareler model hataları

Şekil 5.55 incelendiğinde en küçük kareler model hatalarının otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon katsayılarının grafiklerinde modele ait hataların otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon katsayıları serilerin durağan olmadığını ve kısmi otokorelasyon katsayılarından ilkinin anlamlı olması AR(1) modelinin geçerli olduğunu göstermektedir.



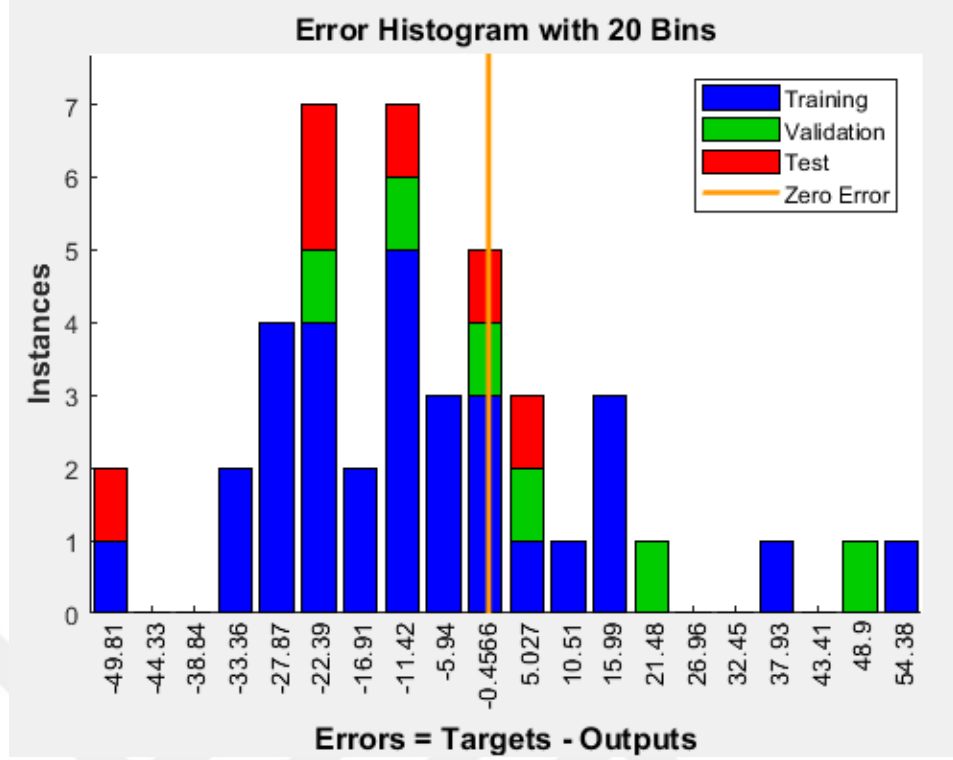
Şekil 5.56. Ambulans verilerine ait devir performansı grafiği

Şekil 5.56'da devir performansı grafiği gösterilmektedir. H.K.O. ve iterasyon sayıları verilmiş olan bu grafikte performans ölçütü olarak H.K.O. kullanılmıştır. Model; 0,0003 lik değerle en küçük H.K.O. ya sahiptir.



Şekil 5.57. Ambulans verilerine ait korelasyon grafiği

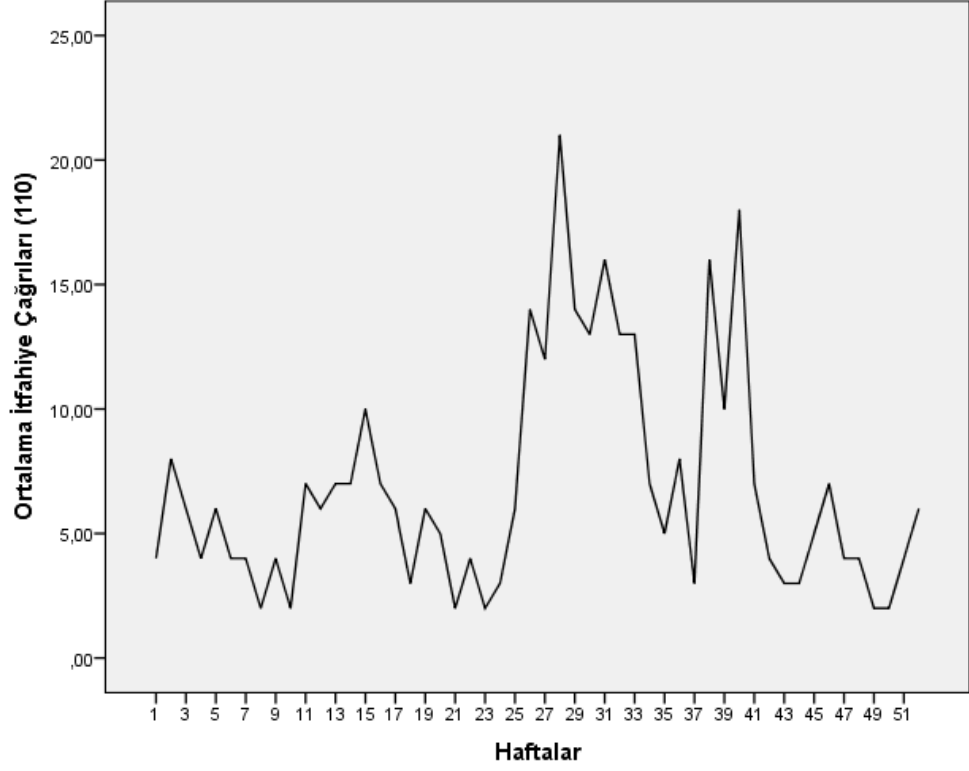
Şekil 5.57'de korelasyon grafiğine bakıldığında histogram şekli normal dağılıma uygun bir dağılım gösterdiği görülmüştür.



Şekil 5.58. Ambulans verilerine ait ağ performansı

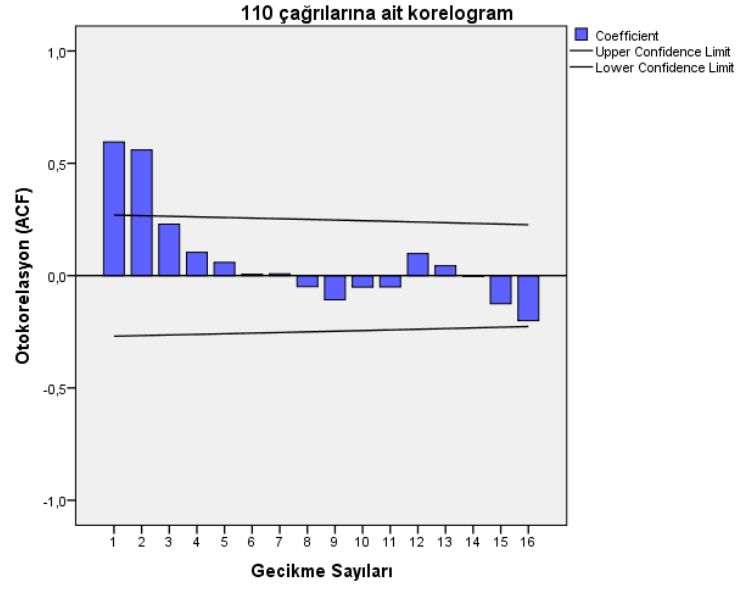
Ağ performansı incelendiğinde hata histogramında mavi kısımlar eğitim serisini, yeşil alanlar geçerliliği, kırmızı kısımlar da tahmin serisini ifade etmektedir. Histogram incelendiğinde uyumsuz değerler hakkında fikir verebilir. Grafik incelendiğinde hataların çoğunun - 49,81 ile 5,027 aralığına düştüğünü görebiliriz. Uyumsuz değerlerin varlığı regresyon grafiğinden daha rahat incelenebilir.

5.6. 110 Acil Çağrılarına Ait Zaman Serileri ve Yapay Sinir Ağları

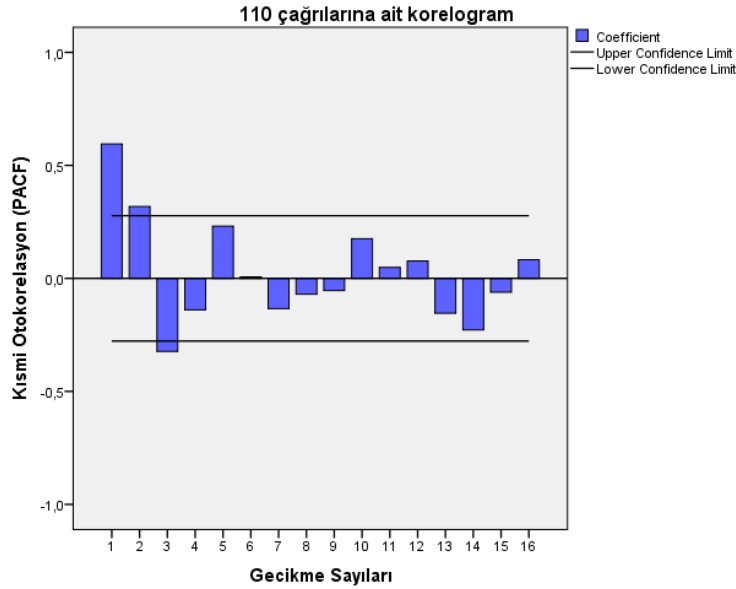


Şekil 5.59. İtfaiye çağrılarının zaman serisi grafiği

Grafik incelendiğinde 29. Ve 41. Haftalarda itfaiye çağrılarının maksimum düzeye ulaştığı görülmektedir. Bu durumda bazı haftalarda acil çağrılarda yoğunluk yaşandığı söylenebilir. Böylece mevsimsel bir dalgalanmanın olabileceği görülmektedir. Bu dalgalanmayı daha net anlayabilmek ve durağanlığı tespit etmek için otokorelasyon (ACF) ve kısmi otokorelasyon (PACF) grafiklerine bakılmıştır.



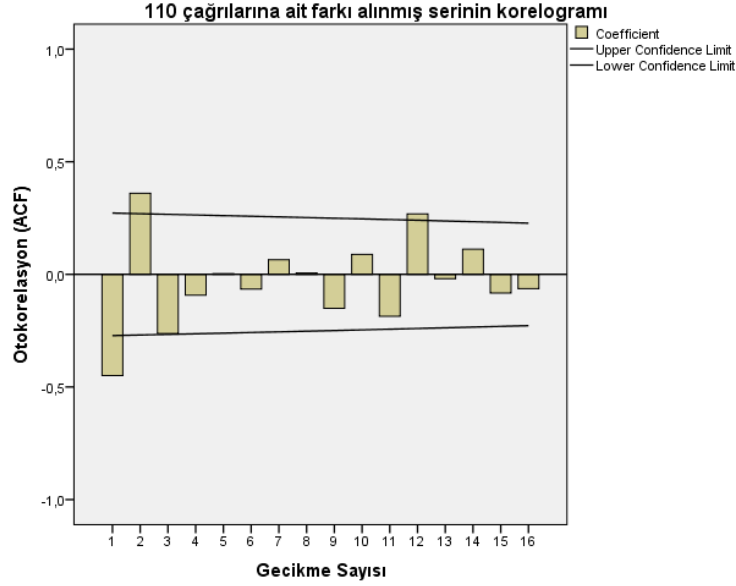
Şekil 5.60. İtfaiye çağrıları otokorelasyon grafiği



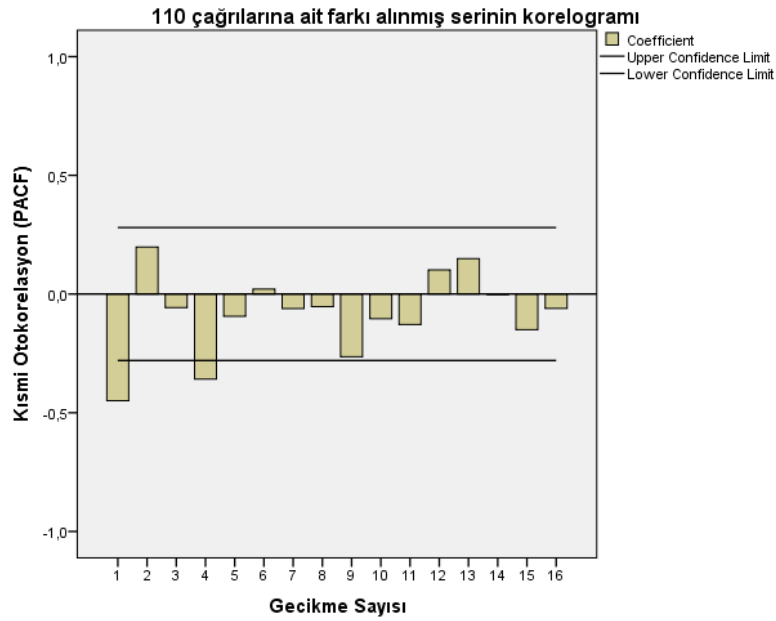
Şekil 5.61. İtfaiye çağrıları kısmi otokorelasyon grafiği

İtfaiye acil çağrılarına ait ACF korelogramına bakıldığında ilk iki gecikmenin, PACF korelogramına bakıldığında ise ilk üç gecikmenin güven aralığının üzerinde olduğu görülmüş ve verilerin durağan olmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle fark serisi alınarak verilerin mevsimsellikten ayrıştırılması ve durağan bir hale getirilmesi gerekmektedir. Birinci fark serisi alınıp serinin durağan olmadığı belirlenmiştir. İkinci fark serisi

alındığında ise aşağıdaki korelogramlarda görüldüğü gibi gecikmelerin büyük çoğunluğunun güven aralığı içerisinde olduğu belirlenmiştir.



Şekil 5.62. İtfaiye çağrılarında ait farkı alınmış serinin otokorelasyon grafiği



Şekil 5.63. İtfaiye çağrılarında ait farkı alınmış serinin kısmi otokorelasyon grafiği

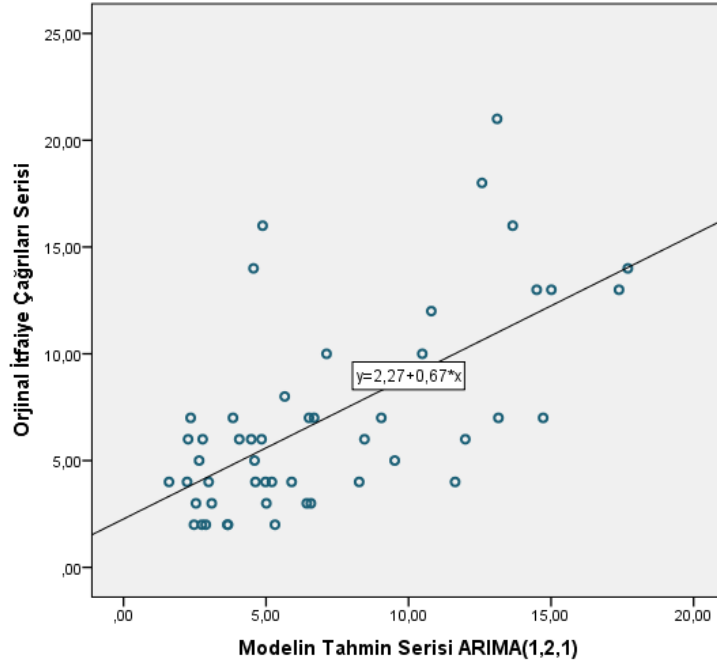
Otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon grafikleri incelendiğinde serinin durağan olduğu söylenebilir. Seriyeye uygun model belirleme işlemi de farkı alınmış serinin ACF ve PACF

grafiklerine göre yapılmıştır. Bu grafiklere ait en uygun model ise ARIMA (1,2,1) olmaktadır. Bu durumda ARIMA modeline ait $d=2$ olarak belirlenmiştir. AR ve MA modellerinin parametre değerlerinin tahmini için yapılan analiz sonuçları ise Tablo 5.11’de verilmiştir.

Tablo 5.11. ARIMA (1,2,1) modeli parametre tahmini analiz sonuçları

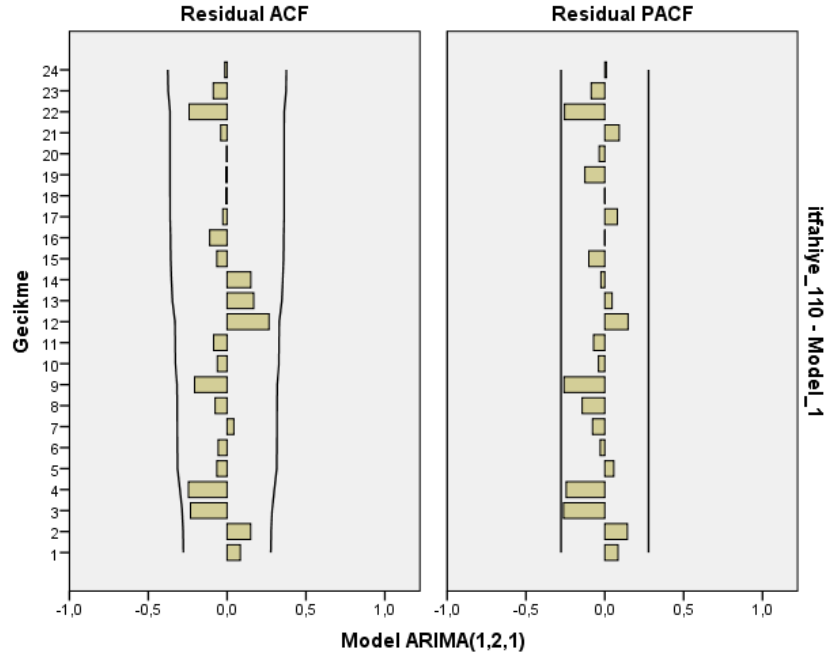
Parametre	Katsayı	Standart Hata	t-istatistiği	Olasılık değeri
Sabit	-,009	,026	-,337	,737
Fark	2			
AR (1)	-,427	,135	-3,155	,003
MA (1)	,996	1,273	,782	,438

Tablo 5.11’de görüldüğü üzere ARIMA (1,2,1) modelinin parametre tahminlerine göre AR(1) modeli anlamlı ($p<0,01$) iken MA (1) modeli anlamlı değildir ($p>0,05$). Genel olarak parametre tahminlerinin anlamlı olan, otokorelasyon sorunu olmayan en uygun modelin ARIMA (1,2,1) olduğuna karar verilmiştir.



Şekil 5.64. ARIMA (1,2,1) modelinin tahmin serisi

Şekil 5.64’de görüldüğü üzere verilere uygun modelin $Y_t = Y_{t-1} + 0,67e_{t-1} + e_t$ olduğu tespit edilmiştir. Tahmin edilen modelin açıklayıcılığının ise $R^2 = 0.41$ olduğu görülmüştür. Hata terimlerine ait korelogramlar ise Şekil 5.65’de verilmiştir.



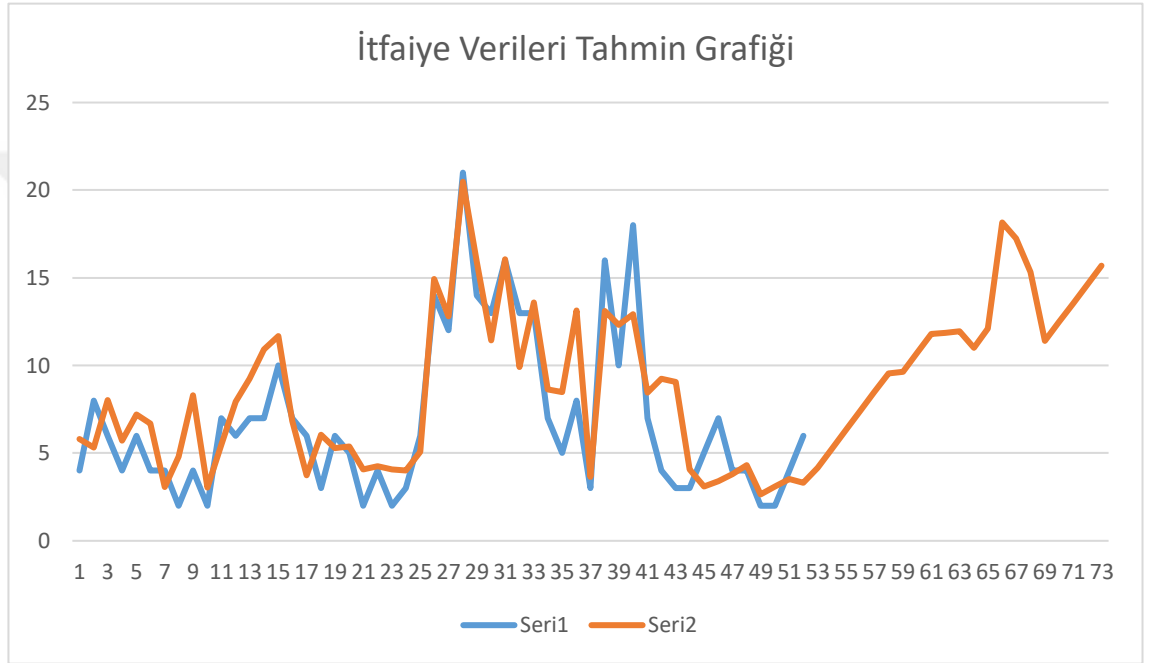
Şekil 5.65. ARIMA(1,2,1) modelinin hata terimlerine (Residual) ait otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon değerleri

Şekil 5.65’de görüldüğü gibi hata terimlerine ait otokorelasyon değerlerinin tamamının güven aralığı içinde yer aldığı ve serinin durağan olduğu söylenebilir. Bu nedenle akgürültü (white noise) serisi olduğu ve model için uygun bir seri elde edildiği tespit edilmiştir. Modelin uygunluğunun tespit edilmesi için hata terimlerinin otokorelasyon değerlerinden faydalanılarak Box-Ljung testi de yapılmış ve Tablo 5.12’de sunulmuştur.

Tablo 5.12. ARIMA (1,2,1) Modeli İçin İstatiksel Uygunluk Tablosu

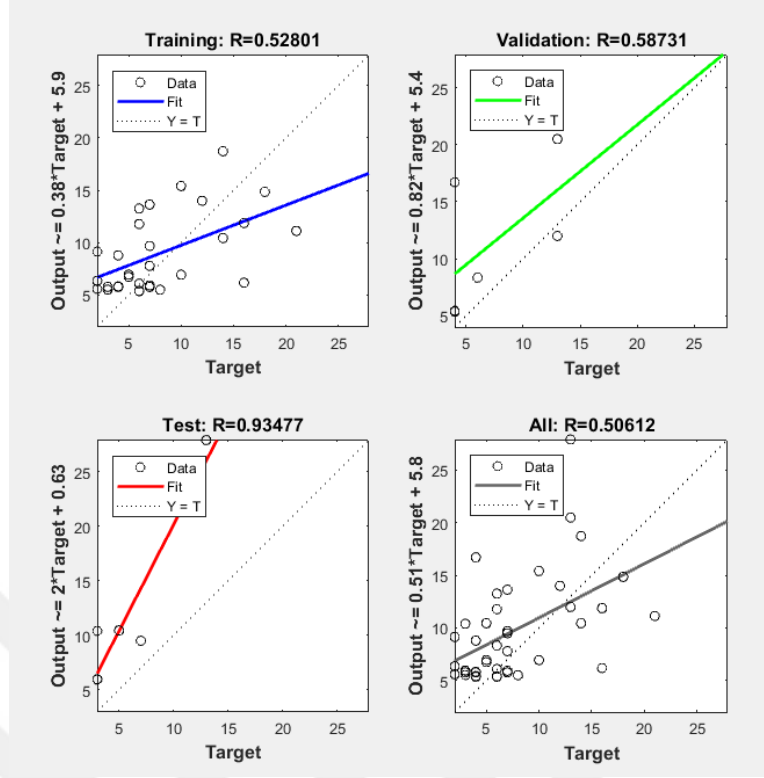
Model istatistiği						
Model	Tahminci Sayısı	Model Uygunluk İstatistiği	Ljung-Kutusu Q(18)			Aykırı Değerlerin Sayısı
			R ²	İstatistik	Sd	
Acil 110-Model-1	0	,303	22,077	16	0,141	0

Tablo 5.12'e göre yapılan analizde hata terimlerinin bağımsız olduğu sıfır hipotezi kabul edilmiş ve modelin uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p>0,05$; $Q_{16}=22,077$). Tespit edilen modelin açıklayıcılığının ise $R^2= 0,30$ olduğu görülmüştür. Tahmin edilen ve gözlemlenen serinin uyum grafiği ise Şekil 5.66'da sunulmuştur.



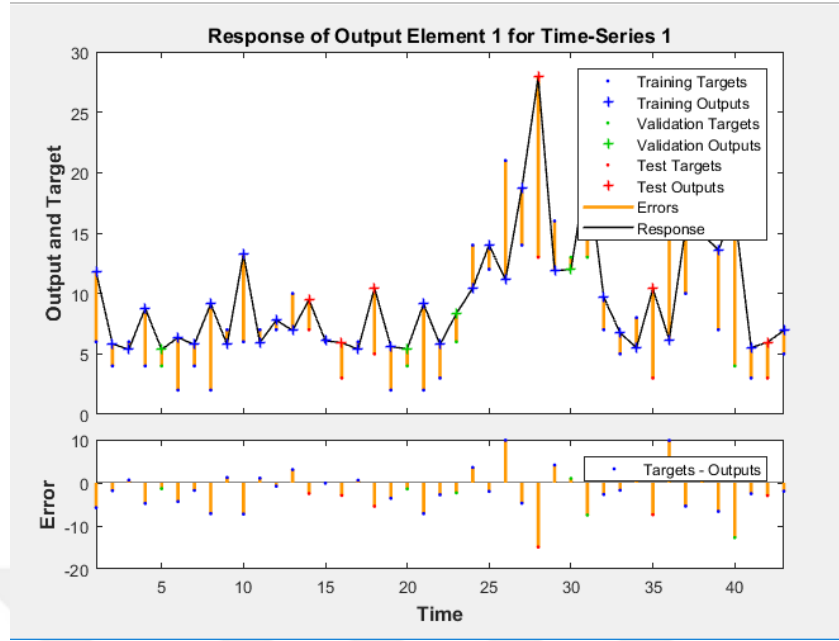
Şekil 5.66. İtfaiye verilerine ait gözlemlenen-tahmin serisi uyum grafiği ve gelecek tahmini

Şekil 5.66'da verilen tahmin grafiğine göre seri 1 gözlemlenen veri grafiğini, seri 2 ise elde edilen modelin tahmin grafiğini göstermektedir. Seri 2 grafiğine göre itfaiye çağrılarının gelecek haftalarda artış göstereceği ön görülmektedir.



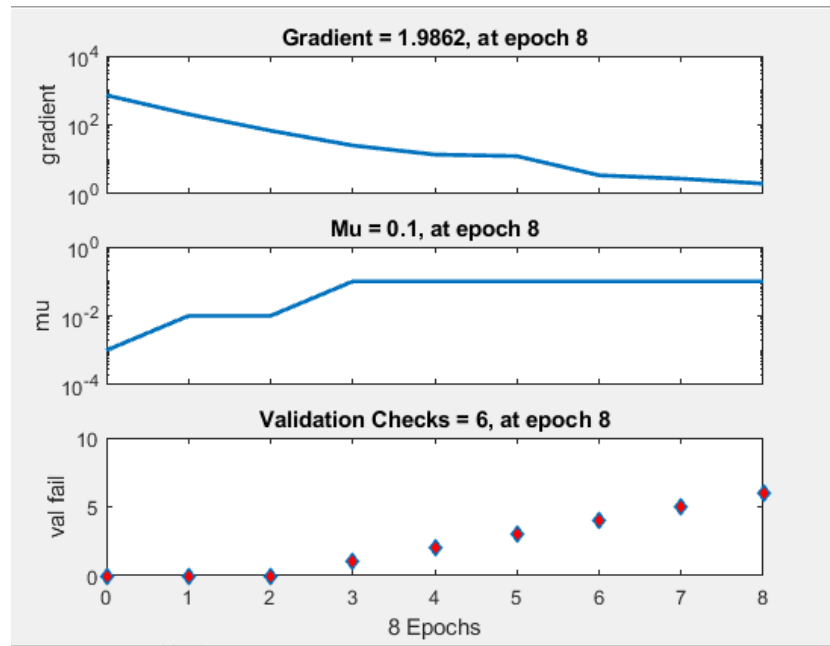
Şekil 5.67. İtfaiye verilerine ait yapay sinir ağı modeli

Model ARIMA(1,2,1) modelin değerlendirilmiş olup Yapay Sinir ağı ile de aynı model çalışılmış ve iki farklı yöntem karşılaştırılmıştır. YSA'nın ZSA istatistiksel olarak daha anlamlı olduğu görülmüştür. YSA yönteminde model incelendiğinde eğitim setinde $R^2=0,53$ olduğu modelin tamında ise $R^2=0,51$ olduğu bulunmuştur. Bu durumda YSA yönteminin ZSA klasik yöntemle göre daha başarılı olduğu anlaşılmıştır (Şekil 5.67).



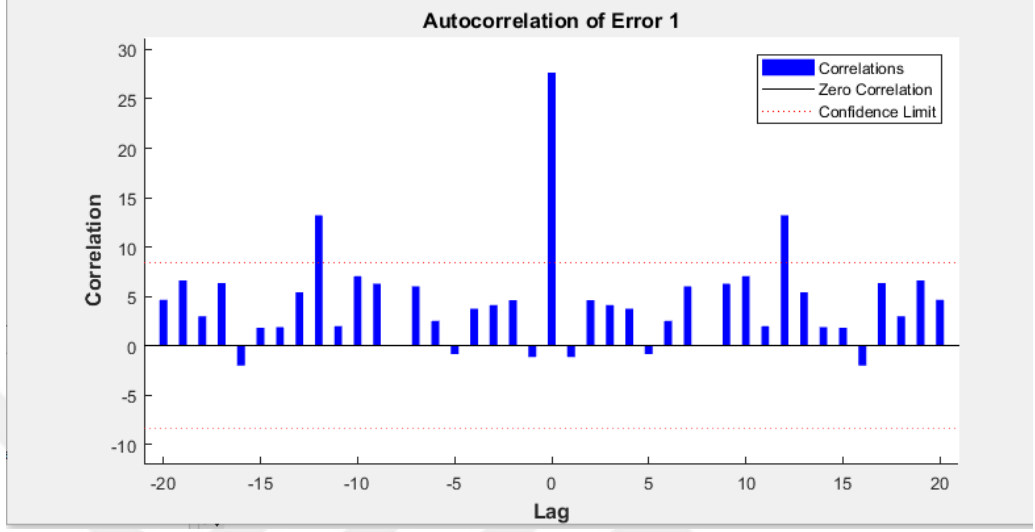
Şekil 5.68. İtfaiye verilerine ait YSA Regresyon performans grafiği

Şekil 5.68 YSA Regresyon performans grafiğine bakıldığında, Response Plot grafiğinde yatay ekseninde Time değişkeni, dikeyde de Target değişkenini göstermektedir. YSA sonuçların incelendiğinde zaman hesaplanan sistemin cevaplarıyla eş zamanlıdır, hata grafiğini gösteren alt grafiğe bakarak yorumlanabilir. Çıktı hata ve zaman grafiği ve tahmin serisinin grafiğinde 27-30. Haftalardaki pik dikkat çekmektedir.



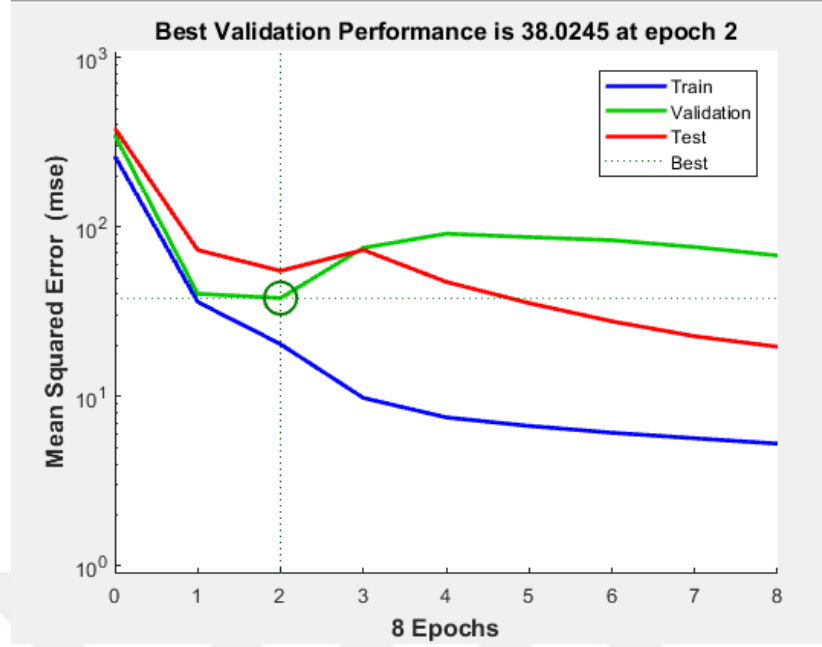
Şekil 5.69. İtfaiye verilerine ait training state eğitim istatistikleri

Şekil 5.69'daki Training State eğitim istatistiklerine bakıldığında Gradient logaritmik ölçekte her iterasyon için bir geri yayılım değeridir. 19862 değeri hedef fonksiyonun yerel minimum alt noktasına ulaştığı görülmüştür.



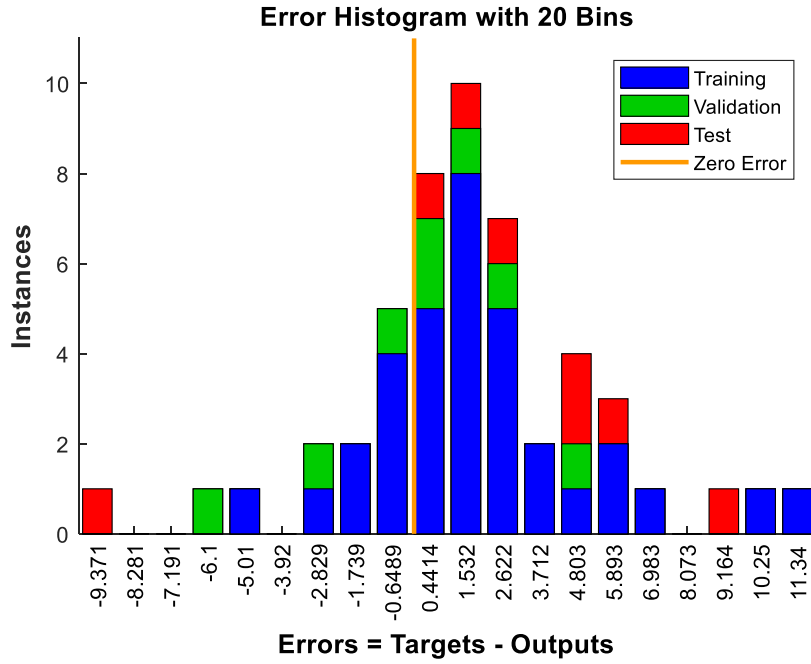
Şekil 5.70. İtfaiye verilerine ait en küçük kareler model hataları

Şekil 5.70 incelendiğinde En Küçük Kareler model hatalarının otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon katsayılarının grafiklerinde modele ait hataların otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon katsayıları serilerin durağan olmadığını ve kısmi otokorelasyon katsayılarından ilkinin anlamlı olması AR(1) modelinin geçerli olduğunu göstermektedir.



Şekil 5.71. İtfaiye verilerine ait devir performansı grafiği

Şekilde devir performansı grafiği gösterilmektedir. H.K.O. ve iterasyon sayıları verilmiş olan bu grafikte performans ölçütü olarak H.K.O. kullanılmıştır. Model; 0,0002 lik değerle en küçük H.K.O. ya sahiptir.



Şekil 5.72. İtfaiye verilerine ait ağ performansı

Ağ performansı incelendiğinde hata histogramında mavi kısımlar eğitim serisini, yeşil alanlar geçerliliği, kırmızı kısımlar da tahmin sersini ifade etmektedir. Histogram incelendiğinde uyumsuz değerler hakkında fikir verebilir. Grafik incelendiğinde hataların çoğunun -9,371 ile 9,164 aralığına düştüğünü görebiliriz. Uyumsuz değerlerin varlığı regresyon grafiğinden daha rahat incelenebilir.



6. SONUÇLAR

6.1. Erzincan 112 Acil Sağlık Hizmetlerinin Değerlendirilmesi

Erzincan ilinin tamamı yüzölçümüne göre değerlendirildiğinde 2018 yılında 1 Ha başına 0,02 kişi düşerken. 112 ASH Başhekimliğinde alınan verilere göre 1 Ha'a düşen acil çağrı sayısı yaklaşık 0,13 çağrı olarak hesaplanmıştır. Aynı oranlar 2008 yılı Sağlık Bakanlığı verilerine göre Ankara için sırayla 1,71 kişi/Ha ve 0,04 çağrı/Ha, İstanbul için 24,31 kişi/Ha ve 0,39 çağrı/Ha ve İzmir için 2,92 kişi/Ha ve 0,07 çağrı/Ha'dır (Mollahalıoğlu, vd., 2010) . Hektar başına düşen nüfus göz önüne alınarak 112 acil çağrıları değerlendirildiğinde, Erzincan ilinde nüfus yoğunluğunun diğer üç ilden düşük olduğu, 112 acil çağrı yoğunluklarının ise Ankara ve İzmir illerinden daha yüksek, İstanbul'dan daha düşük olduğu söylenebilir. 100 kişi başına düşen çağrı sayısına Erzincan merkezi için bakıldığında ise bu oran 11,45 çağrı/100 kişi olarak bulunmuştur. Günlük ortalama yapılan çağrı sayısı değerlendirildiğinde ise 141.183 merkez nüfuslu Erzincan ili için günlük ortalama çağrı sayısının 44,3 çağrı/gün olduğu hesaplanmıştır. 112 çağrı yoğunluklarını etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bu yoğunluğu acil çağrıların sıklığı kadar, 112 ASH 'nin toplum tarafından iyi tanınması, amacının bilinmesi ve insanların ihtiyaç duyduğu durumlarda 112 acil sağlık hizmetlerinden yararlanmayı istemesi ve istasyonlara gelen acil çağrı kayıtlarının tutulma oranının yüksek olmasından da kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Kişi başına düşen çağrı ve günlük ortalama çağrı sayısını; toplumların kültürel yapısının, yaş dağılımının, o toplumda acil müdahale gerektirecek durumların görülme sıklığının, toplumun ASH 'ni tanıma düzeyinin ve gerektiği durumlarda yardım talebinde bulunabilmesinin de etkileyeceği düşünülmektedir.

Nüfus ve yüz ölçümü açısından çağrı yoğunlukları arasındaki korelasyona bakıldığında çağrı yoğunluğu ile yüzölçümü arasında bir ilişki bulunmazken, nüfus ile pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu durumda nüfus yoğunluğunun artması ile acil çağrıların artacağı sonucuna ulaşılmıştır. Erzincan ilinin 2018 yılındaki nüfus artışının %1,95 (TUİK, 2018) olduğu ve beldelerinde merkeze bağlandığı dikkate alındığında acil çağrılarında artış göstereceği beklenmektedir.

Çalışma alanında ambulans çağrı nedenleri incelendiğinde 112 ASH Başhekimliği 'nden alınan verilerine göre 2018 yılında Erzincan'da ilk sırada %76,84 ile medikal nedenli çağrılar yer alırken, bunu sırayla %7,47 ile sağlık tedbirleri ve %6,78 ile diğer nedenli kaza çağrıları izlemektedir. Diğer yandan bu çalışmada medikal nedenli çağrılar ile sağlık tedbirleri ve diğer nedenli kaza oranları arasında bu denli fark bulunması dikkat çekicidir. Bu durumun KKM 'de çağrı karşılayan personelin, acil çağrı nedenlerinin sınıflandırmasında eksik kalması veya bildirim hatalarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada kullanılan 16,168 adet 112 acil çağrısının vakalara ulaşım süreleri incelendiğinde; gelen çağrının cevaplanıp aracın yola çıkmasına kadar geçen hazırlık süresi ortalama 2dk. olarak hesaplanmıştır. Ambulans yola çıktıktan sonra ilk 10dk. içerisinde olaya müdahale oranı bütün istasyonlarda ilk sırada yer almaktadır. Gelen çağrılar, istasyonların kendi aralarında incelendiğinde bütün istasyonlarda %68,99 'un üzerinde bir oranla ilk 10dk. 'da vakaya müdahale edildiği belirlenmiştir. Bu konuda yapılan değerlendirmeler neticesinde kaza ve yaralanmalarda meydana gelen ölümlerin %10,0'unun ilk 3-5 dakikada, %54,0-60,0'mının ilk 30 dakika içerisinde meydana geldiği tespit edilmiştir (Demirhan, 2003). Bu nedenle sağlık bakanlığı tarafından şehir merkezlerinde sunulan ASH 'de vakaların en az %90'nına ilk 10dk. içerisinde ulaşılması önerilmektedir. Ülkemizde yapılan benzer çalışmalarda (Karakuş vd., 2014) İstanbul'da 112 Acil çağrılarının %68,3'üne 10 dakikanın altında ulaştığı, Zenginol vd. (2011) tarafından Gaziantep'te 2006-2008 yılları arasında yapılan çalışmada ilk 10 dakikada vakaya ulaşım oranının %73,7-%79,9 arasında olduğu bildirilmiştir. 2008 yılında hazırlanan Sağlık Bakanlığı verilerine göre ilk 10dk. içinde ulaşma süresi olan çağrıların oranı İzmir'de %83,8 ve Ankara'da %50,0 iken (Mollahalıoğlu, vd., 2010); bu çalışmada ise Erzincan merkezinde 112 acil çağrıları için 10dk. ve altında vakaya ulaşım süresi %78,45 olduğu tespit edilmiştir. Bu oran acil müdahalelerde ilk 10 dakikanın önemi düşünüldüğünde kabul edilebilir düzeydedir.

Erzincan merkezinin 112 istasyonlarına ait hizmet alanlarının kapsadığı bölgeler buffer analizine göre incelendiğinde ise, 6 dk. 'lık hizmet alanları, toplam çağrıların mahallelere göre dağılımında yaklaşık %79'unu kapsadığı hesaplanmıştır. Bu oran 10 dk. 'lık hizmet alanında incelendiğinde ise %93'e çıkmaktadır. Buna karşın ASH istasyonundan alınan

çağrılara bakıldığında ilk 10 dk. içerisinde vakaya ulaşılabilirliğin %78,45 olduğu görülmektedir. Bu farkın ortaya çıkmasında çağruların yapıldığı mevsimler, olumsuz iklim koşulları, trafik yoğunluğuna, yeterli istasyon, ambulans bulunmaması ve sağlık ekiplerinin yetersiz sayıda olması, özellikle Erzincan merkezindeki yolların dar olması, otopark sıkıntısı nedeniyle yol kenarına ve özellikle bina girişlerine park edilen araçların olması gibi faktörlere bağlı olabileceği düşünülmektedir.

6 dakikada ulaşılabilirliğin %79, 10 dakikada ulaşılabilirliğin %93 olmasına rağmen yapılan buffer analizlerinde özellikle 6 dakikalık hizmet alanı sınırlarına bakıldığında; bazı bölgelerin hizmet alanı dışında kaldığı (Akyazı, Yaylabaşı,...) bazı bölgelerde ise istasyon hizmet alanlarının kesiştiği (Atatürk, Gülabibey,...) dikkat çekmektedir. Hizmet alanlarına göre istasyonların belirlenmesinin yanında istasyon ve ambulans başına düşen kişi sayısı da yeni bir istasyon kurulması için dikkate alınması ve birlikte değerlendirilmesi gereken kriterlerdir.

Erzincan ili 112 ASH Başhekimliği bünyesinde hizmet vermekte olan merkezde 5 adet olmak üzere toplam 15 istasyon bulunmaktadır (Erzincan Valiliği, 2019b). 2018 yılı nüfusuna göre yaklaşık her 18 bin kişiye bir istasyon düşerken, sadece il merkezindeki istasyonlar değerlendirildiğinde bu oranın 28 bin kişiye çıktığı görülmektedir. ATUDER (2019)' dan elde edilen verilerine göre ülkemizde 2008 yılı için her ilde farklı olmasına rağmen, ülkede genel olarak 52 bin kişiye bir istasyon düşmektedir. Sağlık Bakanlığı Acil Sağlık Hizmetleri Yönetmeliği'ne göre hizmet sunulması planlanan 112 ASH istasyonlarının hedef nüfusun 50 bin kişiyi geçmemesi gerektiği belirtilmiştir (Sağlık Bakanlığı, 2019). Erzincan 'da ili genelinde her bir ASH istasyonu başına düşen nüfus ülke genelindeki ortalamanın çok altında olduğu, İstanbul, İzmir ve Antalya gibi illere göre çok daha düşük olmakla beraber, yönetmelikte önerilen sayının altında olduğu belirlenmiştir. Acil sağlık hizmetlerine ihtiyaç duyan hastalar, verilen hizmete en hızlı ve kolay bir şekilde ulaşabilmeyi beklemektedir. Bir 112 istasyonu için hizmet etmesi öngörülen alan ve nüfus yoğunluğu ne kadar az olursa, o kadar hızlı hizmet verilebilmektedir. Nüfusun her geçen zamanda arttığı ve daha yaygın bir dağılım gösterdiği ülkemizde, mevcutta sınırlı kaynaklarla ambulansların beklenen hizmet hızına ulaşması, gittikçe daha da zorlaşmaktadır (Eryılmaz, 2007). Bu çalışmada

Erzincan'nın istasyon başına düşen nüfusunun etkin bir acil sağlık hizmeti için yeterli olduğu görülmektedir.

ASH'de değerlendirilen kriterlerden bir diğeri de ambulans başına düşen kişi sayısıdır. İstasyon başına düşen nüfus sayılarındaki gibi, ambulans başına düşen nüfus sayılarının da dünyadaki ülkeler arasında, ülkelerde de bölgesel olarak büyük farklılıklar göstermektedir. Dünyada farklı ülkelerde gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde, ambulans başına düşen kişi sayılarının ülkenin gelişmişlik düzeyi ile ters orantısı olduğu ve 4.000 ile 12.380 arasında değiştiği bildirilmektedir (Langhelle, vd., 2004; Shiah, vd., 2006; Shah, vd., 2008). 2006 yılına ait Türkiye verileri incelendiğinde ise, ambulans başına düşen kişi sayısının ülke genelinde 42.000'inden fazla olduğu görülmektedir (ATUDER, 2019). Bu çalışmada 2018 yılında Erzincan genelinde yaklaşık 3900 kişiye bir ambulans düşerken, merkezde yaklaşık 4700 kişiye bir ambulans düşmektedir. Genel olarak 112 istasyonu başına düşen nüfusun azlığı kadar, ambulans başına düşen nüfusun da az olması hizmet hızını olumlu yönde etkileyecek bir faktördür. Aynı anda belli bir bölgede veya farklı bölgelerde, birden fazla acil müdahale gerektirecek vaka olması durumunda, birden fazla ambulansın aynı anda vakalara hizmet vermesi gerekecektir. Ambulans sayısının hizmet verimliliğini arttırmasına etkisi olmakla beraber, ASH'nin kapasitesi, teknik olarak sadece ambulansların sayısı ile değerlendirilmemelidir. Ambulansların donanımsal olarak yeterli olmasına rağmen eğer yeteri kadar yetişmiş sağlık personeli yoksa, ambulans sayısının fazlalığı bir anlam ifade etmemektedir. Bu nedenle ASH istasyonlarının yeterliliği gibi konular değerlendirilirken, ambulans sayılarının önemi kadar donanım ve personel kapasiteleri de göz önüne alınmalıdır (Eryılmaz, 2007).

İstasyon-ambulans sayılarının ve kapsama alanlarının kabul edilebilir düzeyde olmasına rağmen, istasyon yerlerinin birbirlerine çok yakın olduğu ve dağılımlarının dengeli olmadığı belirlenmiştir. Bu durum hizmet alanlarının kesişmesine neden olurken; bazı bölgelerin de hizmet alanı dışında kaldığı görülmektedir. Benzer sonuç Erkal ve Değerliyurt (2013) tarafından Eskişehir ilinde, Yağcı, vd. (2015) tarafından Konya ilinde gerçekleştirilen çalışmalarda da bulunmuştur. Şehirlerin değişen dinamiklere sahip olması, acil durum istasyonlarının zamanla konumsal analizlerinin yenilenmesini gerektirmektedir.

Çalışma dahilinde 112 acil çağrılarının vaka türüne göre ulaşılabilirliği incelendiğinde, 6 dk. ve 10 dk..'lık hizmet alanlarının arasındaki fark görülmektedir. Bu durumda medikal nedenli çağrılar yaklaşık %82 (6 dk. 'lık) ve %95 (10 dk. 'lık) 'ini, sağlık tedbiri nedeniyle gelen çağrılar yaklaşık %57 (6 dk. 'lık) ve %95(10 dk. 'lık)'ini, trafik kazası çağrılarının yaklaşık %65 (6 dk. 'lık) ve %72 (10 dk. 'lık)'ini, diğer kaza nedenleriyle gelen çağrılar yaklaşık %82 (6 dk. 'lık) ve %94 (10 dk. 'lık)'ini, yaralamalar için yaklaşık %83 (6 dk. 'lık) ve %95 (10 dk. 'lık)'ini, intihar vakalarının yaklaşık %79 (6 dk. 'lık) ve %94 (10 dk. 'lık)'ini, iş kazalarının yaklaşık %68 (6 dk. 'lık) ve %79 (10 dk. 'lık)'ini ve yangın nedenli çağrılar yaklaşık %84 (6 dk. 'lık) ve %94 (10 dk. 'lık)'ini kapsadığı görülmektedir.

6.2. Erzincan 110 İtfaiye Hizmetlerinin Değerlendirilmesi

Erzincan mahallerinden gelen toplam 110 itfaiye çağrıları, nüfus ve mahalle yüzölçümlerine göre değerlendirilerek incelendiğinde, daha büyük yüz ölçümüne sahip mahalleler olmasına karşın 53 adet yangın olayıyla en çok çağrının İzzetpaşa Mahallesi'nden geldiği ve nüfusunun mahalle ortalamalarında olduğu görülmektedir. 100 kişi başına düşen çağrı yoğunluklarına bakıldığında, 100 kişiye düşen en yüksek çağrı oranının 8.31 çağrı ile 112 acil vakalarında olduğu gibi Karaağaç mahallesinde olduğu görülmektedir. Mahalleleri yüz ölçümlerine göre incelediğimizde, en büyük yüz ölçümünün Yalnızbağ'da olmasına rağmen hektar başına düşen çağrının en düşük olduğu, Karaağaç mahallesinde ise yüzölçümüne göre en fazla çağrı gelen mahalle olduğu görülmektedir. Çalışmadaki 110 itfaiye çağrılar yangın türlerine göre incelendiğinde ilk sırada 152 adet yangın çağrısıyla çöp yangınlarının olduğu, bunu 110 çağrıyla arazi yangınları ve 82 yangınla ise bina yangınlarının izlediği görülmektedir.

Bütün acil çağrılarda olduğu gibi yangın çağrılarında da olabildiğince erken ve hızlı bir şekilde yapılacak ilk müdahale, özellikle can ve mal kaybını önlemek için en önemli etkidir (NFPA, 2001). Uluslararası standartlara göre vakaya ulaşım süresi 5 dk olarak belirlenmiştir. Nişancı vd. 110 itfaiye istasyonlarının konumları hakkında yaptığı çalışmada itfaiye araçlarının hızlarını saatte ortalama 45 km olarak kullanmış 3 dk., 5 dk. ve 7 dk. süreler için hesapladıkları ulaşım alanlarıyla analizler yapmıştır (Nişancı, vd., 2012). Bu doğrultuda, çalışmada kullanılan 387 adet 110 itfaiye çağrılarının, olay yerine

ulaşım süreleri incelendiğinde; çağrı alındıktan sonra ortalama 2dk. 'lık bir hazırlanma süresi ön görülmüştür. İtfaiye istasyonunun hizmet alanı için ortalama 45km/sa hızla ulaşılabilecek 5 dk. ve 10 dk.'lık mesafeler buffer alanları ile incelendiğinde; 110 itfaiye istasyonlarına ait 5 dk. 'lık hizmet alanının, toplam çağrıların yaklaşık %39 'unu kapsadığı, bu oranın 10 dk. 'lık hizmet alanında incelendiğinde ise %82 'ye yükseldiği görülmektedir. Literatürde yapılan çalışmalar ve yönetmelikler doğrultusunda yangın olaylarındaki ilk 5 dk.'nın önemi düşünöldüğünde %39'luk bir kapsama alanının fazlasıyla yetersiz olduğu düşünölmektedir. Eski merkez mahallelerinin büyük kısmı hizmet alanı içinde yer alırken, merkeze bağlanan Ulalar, Kavakyolu, Çukurkuyu, Yalnızbağ, Demirkent, Akyazı ve Yaylabaşı'nın tamamen hizmet alanı dışında kaldığı tespit edilmiştir. Bu bölgelerin dışında cezaevi, Erzincan-Erzurum, Erzincan-Sivas ve Erzincan-Gümüşhane karayollarının da tamamının istasyon hizmet alanları dışında kaldığı görülmüştür. Yapılan çalışmalar incelendiğinde; Erden (2009) ve Erden ve Coşkun (2011) tarafından İstanbul ili içinde bulunan istasyonların uluslararası standart olan 5 dakika erişim zamanını sağlamadığı ve istasyonlar arası herhangi bir kesişim olmadığı belirlenmiş ve bu nedenle yerlerinin değiştirilmesinden ziyade yeni istasyonlar açılması önerisinde bulunulmuştur. Erzincan ili için gerçekteşirilen bu çalışma ile karşılaştırıldığında ise bu ilin bir adet istasyona sahip olması nedeniyle istasyonlar arası bir kesişimin söz konusu olmaması ve hizmet alanının da yeterli olmaması yeni istasyonların açılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. İtfaiye istasyon yerlerinin kapsayıcılığının araştırıldığı diğer çalışmalarda da (Chaudhary, vd.,2015; Aydın, 2018) istasyon yerlerinin hizmet alanlarının oldukça düşük olduğu dikkat çekmektedir.

Hizmet alanlarının kapsadığı bölgeler istasyona gelen çağrıların yangın türlerine incelendiğinde, çöp yangını çağrılarının yaklaşık %46 (5 dk. 'lık) ve %80 (10 dk. 'lık) 'ini, arazi yangını çağrılarının yaklaşık %32 (5 dk. 'lık) ve %82 (10 dk. 'lık) 'sini, bina yangını çağrılarının yaklaşık %35 (5 dk. 'lık) ve %89 (10 dk. 'lık) 'unu, araç yangını çağrılarının yaklaşık %42 (5 dk. 'lık) ve %75 (10 dk. 'lık) 'ini, ve diğer yangın çağrılarının yaklaşık %23 (6 dk. 'lık) ve %100 (10 dk. 'lık) 'ünü kapsadığı tespit edilmiştir.

6.3. Zaman Serileri ve Yapay Sinir Ağları Değerlendirmesi

Ambulans çağrılarında ait zaman serisi grafiğine göre bazı haftalarda çağrılarının minimum, bazı haftalarda ise maksimum düzeye ulaştığı görülmektedir. Bu durumun bir ay aralıkla tekrarlanması ise dikkat çekmektedir. Yapılan analizde verilerin durağan olmadığı görülmüş ve fark serisi alınarak model kurulmuştur. Sonuç olarak zaman serisi modelinin ARIMA (1,2,0) olduğu ve Box-Ljung testi sonuçlarına göre uygun bir model elde edildiği sonucuna ulaşılmıştır ($p > 0,05$; $Q_{17} = 20,913$). Tahmin edilen modelin açıklayıcılığının ise $R^2 = 0.43$ olduğu görülmüştür. Zaman serileri analizinde tahmin edilen model ARIMA(1,2,0) Yapay Sinir ağları ile de değerlendirilmiş ve iki farklı yöntem karşılaştırılmıştır. YSA yöntemine göre model incelendiğinde eğitim setinde $R^2 = 0.53$ olduğu modelin tamamında ise $R^2 = 0.51$ olduğu bulunmuştur. Bu durumda YSA yönteminin ZSA klasik yöntemine göre daha başarılı olduğu anlaşılmıştır.

İtfaiye verileri ile ilgili zaman grafiği incelendiğinde 29. ve 41. haftalarda itfaiye çağrılarının maksimum düzeye ulaştığı görülmektedir. Bu durumda bazı haftalarda acil çağrılarda yoğunluk yaşandığı söylenebilir. Yapılan analizde verilerin durağan olmadığı görülmüş ve fark serisi alınarak model kurulmuştur. Sonuç olarak itfaiye verilerine ait zaman serisi modelinin ARIMA (1,2,1) olduğu ve Box-Ljung testi sonuçlarına göre uygun bir model elde edildiği sonucuna ulaşılmıştır ($p > 0,05$; $Q_{16} = 22,077$). Tahmin edilen modelin açıklayıcılığının ise $R^2 = 0.30$ olduğu görülmüştür. Zaman serileri analizinde tahmin edilen model ARIMA(1,2,0) Yapay Sinir ağları ile de değerlendirilmiş ve iki farklı yöntem karşılaştırılmıştır. YSA yöntemine göre model incelendiğinde eğitim setinde $R^2 = 0.76$ olduğu modelin tamamında ise $R^2 = 0.70$ olduğu bulunmuştur. Bu durumda YSA yönteminin ZSA klasik yöntemine göre daha başarılı olduğu anlaşılmıştır.

Bu sonuçlardan hareketle YSA yöntemine göre ambulans ve itfaiye çağrılarında gelecekte bir artış gözlemlenebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bu duruma, şehir yapısının dinamik olmasının, gelişmeye açık olmasının ve nüfusta bir artış meydana gelmesinin sebep olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle mevcut durumda yeni istasyonların kurulmasına azami bir gereklilik görülmesi de gelecek zamanda gerekli hale geleceği ön görülmektedir. Bu çalışmada coğrafi bilgi sistemleri ile tespit edilen istasyon yerlerinin söz konusu gereksinimi karşılayacağı düşünülmektedir.

7. ÖNERİLER

Dünyada ve ülkemizdeki ölüm nedenlerine bakıldığında hastalıklar ve kazalara bağlı acil durumlar ilk sıralarda yer almaktadır. Bu tür acil vakalara en erken şekilde müdahale edebilmek hayat kurtarıcı olmaktadır. Sağlık Bakanlığı bünyesinde kurulmuş olan ve temel amacı gelen çağrılardaki acil vakalara olabilecek en çabuk şekilde ulaşabilmek olan 112 ASH istasyonlarının, doğru yerde konuşlandırılmış olması ve ilgili yönetmeliklere göre her istasyonun en fazla 50 bin kişiye hizmet vermesi ön görülmektedir. Bu çalışmada istasyonların yerleşim yerleri olarak irdelendiğinde, elde edilen verilere göre ASH istasyonlarından 1 ve 2 nolu ASH istasyonunun yerleşim yerlerinin birbirine çok yakın olduğu ve hizmet alanlarının kesiştiği sonucuna varılmıştır. 1 nolu istasyonun komuta kontrol merkezi olması nedeniyle yerinin değiştirilemeyeceği dikkate alınarak 2 nolu istasyonun yerinin değiştirilebileceği düşünülmektedir. Bu istasyonun Kavakyolu ve Çukurkuyu arasındaki uygun bir noktaya kurulması, yine hizmet alanı dışında kalan Yoğurtlu bölgesine ise gezici ambulans tahsis edilmesi önerilmektedir. 2 nolu istasyonun yerinin değiştirilmesi hem maliyetinin yüksek olması hem de personel sayısındaki yetersizliklerden kaynaklanan sıkıntıların daha da artacağı düşünüldüğünde, mevcut istasyonlardaki sorunlar giderilip, yeni ASH istasyonları kurulana kadar, mevcut istasyonların iyileştirilmesinin daha uygun olacağı kanısına varılmıştır. Ancak çalışmada elde edilen gelecek tahminlerine göre nüfus ve çağrı miktarındaki artış dikkate alındığında analizlerin yakın zamanda tekrar edilmesi önerilmektedir.

Erzincan merkezindeki 112 ASH istasyonlarının kapsadığı hizmet alanlarının CBS ile değerlendirildiği bu çalışmadan elde edilen verilere göre;

- Erzincan il merkezindeki acil çağrı yoğunluklarının ülke geneli ortalamalarında olduğu,
- 112 çağrılarında ait kayıtların otomasyon sistemi olmasına rağmen halen tam ve düzenli yapılamadığı,
- Merkez mahallelere bakıldığında en sık medikal nedenli çağrılar yapıldığı,
- Acil çağrı nedenleri arasında trafik kazalarının özellikle Sivas ve Erzurum karayolları arasındaki hat üzerinde ön plana çıktığı,

- Sağlık Bakanlığı verimlilik kriterlerinin birçoğuna uygun olduğu, fakat 10 dk. ve altında ulaşılan çağrı sayısı oranının hala istenilen düzeylerde olmadığı,
- Mahallelerdeki nüfus yoğunluğuna göre acil çağrı yoğunluklarının oldukça değişken oranlarda olduğu,
- 112 ASH istasyonlarının 6 dk.'lık hizmet alanlarının nüfusun ve çağrılarının yaklaşık %80 'ini yakınına kapsadığı,
- 112 ASH istasyonlarının 10 dk.'lık hizmet alanlarının nüfusun ve çağrılarının yaklaşık %95 'ini yer aldığı,
- Kapsam alanları göz önüne alındığında mevcut 112 istasyonlarının yerleşim alanlarının uygun yerleşim yerlerinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu bulgular ışığında; yakın zamanda yeni istasyon önerisinde bulunulmasa da veya istasyon yerlerinde bir değişiklik yapılmasa da aşağıdaki öneriler dikkate alınabilir.

- Vakaların otomasyon sistemine tam ve düzenli kaydedilebilmesi için ilgili personele hizmet içi eğitim verilmesi
- Trafik kazalarının yoğun olduğu bölgelere ek istasyon kurulması veya gezici ambulans ekiplerinin oluşturulması,
- Mevsimsel vaka artışının olduğu bölgelerde, bu dönemlerde ek istasyon açılması veya ambulans ekibi sayısının artırılması,
- Nüfusun yoğun olduğu mahallelerde ambulans ekiplerinin uygun bir bina (toplum sağlığı merkezi, aile sağlığı merkezi, poliklinikler vb.) içerisinde konuşlandırılmasının uygun olacağı görüşüne varılmıştır.

İtfaiye istasyonunun konumları ve 2018 yılında yapılan yangın çağrılarının değerlendirilmesi sonucunda; gerçekleşen yangınların İzzetpaşa mahallesi ve Yaylabası'nda yoğunlaştığı, İtfaiye istasyonunun konumu itibarı ile 5 dk.'lık hizmet alanı değerlendirildiğinde genel olarak merkez mahalleler için hizmet alanında sıkıntı görülüyor olmasına rağmen merkeze yeni bağlanan beldeler ile beraber bakıldığında fazlasıyla yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Özellikle şehrin batı tarafındaki nüfus artışı ve kentleşme nedeniyle yaşanabilecek yangın vakalarında ulaşılabilirliğin zayıf olduğu görülmektedir. İzzetpaşa mahallesi ve diğer merkez mahallelerin gerçekleşen yangınlara

10dk.'lık müdahalelerin yeterli olduğu, buna karşın çağrılarının yoğun geldiği bir diğer bölge olan Yaylabaşı'nın hizmet alanının dışında kaldığı görülmektedir.

Kavakyolu, Çukurkuyu, Yalnızbağ ve Demirkent'te nüfus ve kentleşmenin hızla arttığı, ayrıca bu bölgelerde halen eski köy yerleşiminden kalma ahır ve samanlık gibi yapıların bulunduğu ve bu bölgelerdeki binaların ısınma sistemlerinin halen katı yakıt ile çalıştığı bilinmektedir. Bunun neticesinde de yangınlarda artış yaşanacağı düşünülmektedir. Bu sebeple, Çukurkuyu ve Kavakyolu arasında bulunan uygun bir arazisine yeni bir itfaiye istasyonu kurulması önerilmektedir. Yaylabaşı bölgesinden gelen çağrılarının ise, yerleşim alanlarından daha çok Yaylabaşı kuzeyindeki Erzincan Belediyesi'ne ait katı atık depolamama alanından geldiği görülmektedir. Bu sebeple Yaylabaşı bölgesi mevcut istasyonun hizmet alanlarının dışında kalıyor olsa da bu bölgede yeni bir istasyon kurmak çok maliyetli ve gereksiz olacağından, katı atık depolama alanında çıkabilecek yangınlara erken müdahaleyi sağlamak ve gerektiğinde destek araçları gelene kadar yangını kontrol altında tutmak amacıyla, bir adet itfaiye aracı bulundurulması ya da uygun bir yangın söndürme sistemi kurulması ön görülmektedir.

Erzincan ilinde yapılan bu çalışmada ve başka illerde yapılan diğer çalışmalarda itfaiye istasyonlarının büyük ölçüde hizmet alanlarının yetersiz olduğu dikkat çekmektedir. Bu nedenle şehirlerde bulunan belediyelerin, yeni istasyonların yerlerinin belirlenmesi için Coğrafi Bilgi Sistemleri yöntemini kullanmaları önerilmektedir.

Yapılan zaman serisi ve yapay sinir ağları analizlerine göre ileriki dönemlerde alınan acil çağrılarda artış olacağı beklenmektedir. Bu nedenle gelecekteki nüfus projeksiyonu, yeni yerleşim alanları, nüfus yoğunlukları ve şehir içi yol ağları dikkate alınarak uzun vadede benzer çalışmaların tekrarlanması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Abbott, R. M. (2008) “Geographic analysis of ambulance availability in Arkansas”, *Family & Community Health*, 31(1): 35–43.
- Acil Sağlık Hizmetleri Yönetmeliği [ASHY], (2000) <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.4798&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=acil%20sa%C4%9Fl%C4%B1k>, Son erişim tarihi: 13.05.2019.
- AGI (1991) GIS Dictionary, *Association for Geographical Information Standards Committee Publication*, UK.
- Aksaraylı M. (2005) “Coğrafi bilgi sistemi tabanlı acil afet yönetimi sistemi: İzmir ili uygulaması”, Yayınlanmış Doktora Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İzmir.
- Altıntaş K. H. and Bilir N. (2001) “Ambulance times of ankara emergency aid and rescue services ambulance system” *European Journal of Emergency Medicine*, 8, 43-50.
- Ateş, S., Coşkun, M. Z. ve Aydınöğlü, A. Ç. (2011) “Coğrafi bilgi sistemleri ile en uygun ambulans yerlerinin belirlenmesi”, *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*, Ankara.
- ATUDER. “İstasyon Başına Düşen Kişi Sayısı” <http://www.atuder.org.tr/News.aspx?newsId=2199>, Son erişim tarihi: 10.04.2019.
- Aydın, C. (2018) “Makine öğrenmesi algoritmaları kullanılarak itfaiye istasyonu ihtiyacının sınıflandırılması” *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 14, 169-175.
- Badri, M. A, Mortagy, A. M. and Alsayed, C. A. (1998) “A multi-objective model for locating fire stations”, *European Journal of Operational Research*, 110, 243-260.
- Baloyi, E., Mokgalaka, H., Green, C. and Mans, G. (2017) “Evaluating public ambulance service levels by applying a GIS based accessibility analysis approach”, *South African Journal of Geomatics*, 6(2), 172-183. doi: <http://dx.doi.org/10.4314/sajg.v6i2.3>
- Bayata, H. F. (2010) “Trafik kazalarının çok değişkenli istatistiksel yöntemlerle modellenmesi”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum.
- Bayata, H. F. ve Hattatoğlu, F. (2011) “Erzincan ili için farklı yöntemlerle trafik kaza tahmin modellemesi”, *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(1), 31-46.

- Bektaş, F. ve Göksel Ç. (2005,) “Uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemi entegrasyonu: Gökçeada ve Bozcaada Örneği”, *Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*, Ankara.
- Belediye İtfaiye Yönetmeliği [BİY], (2006) <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2006/10/20061021-6.htm>, Son erişim tarihi: 13.05.2019.
- Bozkurt, H. (2007) Zaman Serileri Analizi, *Ekin Kitapevi*, Bursa.
- Brotcorne, L., Laporte, G. and Semet, F. (2003) “Ambulance location and relocation models”, *European Journal of Operational Research*, 147, 451–463.
- Buckley, D. J. and Reid, C. (1990) The GIS Primer: An Introduction to Geographical Information Systems, *Forestry*, Canada.
- Chaudhary, P., Chhetri, S. K., Joshi, K. M., Shrestha, B. M. and Kayastha, P. (2016) “Application of an Analytic Hierarchy Process (AHP) in the GIS interface for suitable fire site selection: A case study from Kathmandu Metropolitan City, Nepal” *Socio-Economic Planning Sciences*, 53, 60-71
- Coşkun, N. (2007) “Acil servis sistemlerinde yerleşim problemine analitik ve genetik programlama yaklaşımları”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana.
- Cromley E.K. and Wei X, (2001) “Locating Facilities for EMS Response to Motor Vehicle Collisions”, http://proceedings.esri.com/library/userconf/health01/papers/hc01_p02f/hc01_p02f.html, Son erişim tarihi: 15.06.2019.
- Çatay, B. (2011) “İstanbul’da itfaiye istasyonu yer seçiminde risk faktörüne dayalı bir çoklu kapsama yaklaşımı”, *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 22(2), 33-44.
- Çatay, B., Başar, A. ve Ünlüyurt, T. (2009) “İstanbul’da acil yardım istasyonlarının yerlerinin planlanması” *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 19(4), 20-35.
- Davis, S. G. (1981) “Analysis of the deployment of emergency medical services”, *Omega*, 9, 655-657.
- Demirhan, N. (2003) Acil Tıp Hizmetleri Sisteminde İlk ve Acil Yardım Hizmetleri: Türkiye’de 112 İlk ve Acil Yardım Hizmetleri ve Afetlerdeki Rolü, *Acar Matbaacılık*, İstanbul.
- Djokanovic, S., Abolmasov, B. and Jevremovic, D. (2016) “GIS application for landfill site selection: a case study in Pancevo, Serbia”, *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 75, 1273-1299.
- Doney, M. K. and Macias, D. J. (2005) “Regional highlights in global emergency medicine development”, *Emergency Medicine Clinics of North America*, 23, 31–44.

- Erden, T. (2009) “Coğrafi bilgi sistemleri ile analitik hiyerarşi yöntemi’ne dayalı itfaiye istasyon yer seçimi: İstanbul örneği”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, **İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul.
- Erden, T. ve Coşkun, M. Z. (2011) “Coğrafi bilgi sistemleri ve analitik hiyerarşi yöntemi yardımıyla itfaiye istasyon yer seçimi”, **TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı**, Ankara.
- Erkal, T. ve Değerliyurt, M. (2013) “Eskişehir’de acil durum yönetiminde ağ (network) analizlerinin kullanılması” **Türk Coğrafya Dergisi**, 61, 11-20.
- Eroğlu, H. (2014) “Coğrafi bilgi sistemleri (cbs) ve bulanık analitik hiyerarşi metodu (fahp) kullanılarak rüzgar santralleri için en uygun yer tayini”, **Elektrik – Elektronik – Bilgisayar ve Biyomedikal Mühendisliği Sempozyumu**, Bursa.
- Ersoy, M. (2011) “Using geographical information system in emergency management systems” Unpublished Master Thesis, **Department of Computer Engineering Çankaya University**, Çankaya.
- Eryılmaz, M. (2007) “Ülkemizde acil sağlık hizmetleri: İhtiyaca Yönelik Güncel Çözüm önerileri”, **Ulus Travma Acil Cerrahi Dergisi**, 13(1), 1-12.
- Erzincan Belediyesi İtfaiye Müdürlüğü [EBİM], (2019) <https://www.erkincan.bel.tr/mudurlukyazi/46/%C4%B0%C5%9E%20AKI%C5%9E%20SEMASI>, Son erişim tarihi: 15.06.2019.
- Erzincan Valiliği (2019a) “Erzincan ili coğrafi yapısı” <http://www.erkincan.gov.tr/cografı-yapısı>, Son erişim tarihi: 15.06.2019.
- Erzincan Valiliği (2019b) “112 Komuta Kontrol Merkezi Yapısı” <http://www.erkincan.gov.tr/5-adet-tam-donanimli-kara-ambulansı-erkincanda-hizmete-girdi>, Son erişim tarihi: 25.05.2019.
- Gülbay, Y. (2007) “Turizm tur güzergâhlarının CBS kullanılarak etkileşimli tasarlanması, Fethiye örneği”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, **Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara.
- Güler, D. ve Yomralıoğlu, T. (2017) “Coğrafi bilgi sistemleri ve analitik hiyerarşi yöntemi ile düzenli deponi yer seçimi: İstanbul ili örneği”, **Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi**, 17, Özel sayı, 262-269.
- Gümüş, N., Gündüzoğlu G, Askın, Y., Yanılmaz, B., vd. (2006) “İzmir anakentinde 112 ambulans istasyonlarının dağılışı ve CBS yöntemiyle hizmet alanlarının sorgulanması”, **4. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilisim Günleri**, İstanbul.
- Kadılar, C. (2005) SPSS Uygulamalı Zaman Serileri Analizine Giriş, **Bizim Büro Basımevi**, Ankara.
- Karakuş, B. Y., Çevik, E., Doğan, H., Sam, M. ve Kutur, A. (2014) “Metropolde 112 acil sağlık hizmeti” **İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi**, 77(3), 37-40.

- Karas, İ. R., Baz, İ. ve Geymen, A. (2006) “Farklı formattaki konumsal ve özneliksel verilerin otomatik olarak bir coğrafi veri tabanına dönüştürülmesi” **4. Coğrafya Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri**, Fatih Üniversitesi, İstanbul.
- Koçak, H. (2009) “Coğrafi bilgi sistemlerinin kentsel yaşam kalitesinin yükseltilmesine etkileri üzerine bir değerlendirme” **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 25, 141-147.
- Küçük, M. (2007) “Coğrafi bilgi sistemi ve Niğde trafik bilgi sisteminin tesisi”, Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara.
- Küpcü, S. (2005) “ArcGis 9 Uygulama Dökümanı”, **Sinan Ofset Matbaacılık**, Ankara
- Lam, S. S. W., Zhang, J., Zhang, Z. C., Oh, H. C., Overton, J., Ng, Y. Y., and Ong, M. E. H. (2015) “Dynamic ambulance reallocation for the reduction of ambulance response times using system status management” **The American Journal Of Emergency Medicine**, 33(2), 159-166.
- Langhelle, A., Lossius, HM., Silfvast, T., Björnsson, HM., Lippert, FK., Ersson, A., et al. (2004) “International EMS systems: The Nordic countries”, **Resuscitation**, 61, 9-21.
- MEB [T. C. Milli Eğitim Bakanlığı], (2011a) “Acil Sağlık Hizmetlerinin Yapısı Ders Kitabı”, Ankara.
- MEB [T. C. Milli Eğitim Bakanlığı], (2011b) “Harita-Tapu-Kadastro Coğrafi Bilgi Sistemini Planlama”, Ankara.
- Mısır M. (1995) “Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Orman Amenajman Planı Haritalarının Yapımı”, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, **KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü**, Trabzon.
- Mollahalıoğlu, S. Kosdak, M. ve Eryılmaz, Z. (2010) Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı sağlık istatistikleri yılı 2008, **Hıfzıssıhha Mektebi Müdürlüğü, Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı**, Ankara.
- NFPA [National Fire Protection Association], (2001) “NFPA 1710 standard for the organization and deployment of fire suppression operations, emergency medical operations, and special 6 operations to the public by career fire departments” <http://www.nfpa.org/>. Son erişim tarihi: 05 Haziran 2019.
- Nişancı R., Yıldırım V. ve Erbaş Y. S. (2012) “Fire analysis and production of fire risk maps: the trabzon experience, risk management for the future-theory and cases”, **Risk Management for the Future – Theory and Cases** (Edited by Dr Jan Emblemsvåg), 215-232.
- Onüçyıldız, M., Bostancı, İ. ve Yazar, A. (2014) “Konya Altınapa baraj gölündeki sedimentasyon kaynaklı kapasite kaybının coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak hesaplanması” **Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi**, 7, 12-26

- Öztürk, Y. E., Öncel, H. ve Ördek, E. (2013) “Konya-Selçuklu ilçesinde 112 acil servis istasyonları yerleşim modeli” *Selçuk Üniversitesi Mühendislik Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 1(1), 19-32.
- Paksoy, V. M. (2016) “Acil sağlık hizmetlerinde uluslararası uygulama modellerinin karşılaştırması: Anglo-Amerikan ve Franko-German modeli” *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 5(7).
- Parker H. D. (1988) “The unique qualities of a geographic information system: a commentary”, *Photogrametric Engineering and Remote Sensing*, 54(11), 1547-1549.
- Pasha, I. (2006) “Ambulance management system using GIS”, Unpublished Master Thesis, *Department of Computer and Information Science Linköping University*, Sweden.
- Peleg, K. and Pliskin, J. S. (2004) “A geographic information system simulation model of ems: reducing ambulance response time”, *American Journal of Emergency Medicine*, 22(3),164-170.
- Pell, J. P., Sirel, J. M., Marsden, A. K., Ford, I., and Cobbe, S. M. (2001) “Effect of reducing ambulance response times on deaths from out of hospital cardiac arrest: cohort study” *Bmj*, 322(7299), 1385-1388.
- ReVelle C.S. and Eiselt H.A. (2005) “Location analysis: a synthesis and survey”, *European Journal of Operational Research*, 165(1), 1-19.
- Sağlık Bakanlığı (2019). “112 istasyonlarının hedefleri” <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Asp?MevzuatKod=7.5.4798&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=acil%20sa%C4%9Fl%C4%B1k>, Son erişim tarihi: 20.05.2019.
- Sakaklı, K. K. (2006) “Yerel acil müdahale fonksiyonlarının yer seçiminin coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak ölçme ve değerlendirilmesi; Ankara örneği” Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Sarhan R. S., Shabana B. T. and El-Bakry, H. M. (2015) “Design of an efficient integrated system for ambulance management” *International Journal of Electronics Communication and Computer Engineering*, 6(4), 2278–4209.
- Sasaki, S., Comber, A.J., Suzuki, H. and Brunson, C. (2010) “Using genetic algorithms to optimise current and future health planning-the example of ambulance locations”, *International Journal of Health Geographics*, 9(4).
- Selim, H. ve Özkarahan, İ. (2003) “Acil servis araçları yerleşiminin belirlenmesinde yeni bir model” *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 14 (1), 18-27.
- Sevüktekin M. ve Nargeleçekenler M. (2007) Ekonomik Zaman Serileri Analizi, *Nobel Yayın Dağıtım*, Ankara.

- Shah, C. H., Ismail, I. M. and Mohsin, S. S. J. (2008) "Ambulance response time and emergency medical dispatcher program: a study in Kelantan, Malaysia" *Southeast Asian Journal Trop Med Public Health*, 39(6), 1150-4.
- Shiah, D., Shen, Y. and Chen, S. (2006) "Ambulance Service area placing with overlapped efficiency indexes, World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering", *Imaging the Future Medicine*, Korea.
- Solak, A. O. (2013) "Türkiye'nin toplam petrol talebi ve ulaştırma sektörü petrol talebinin arıma modeli ile tahmin edilmesi", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(3), s.131-142.
- Swalehe, M. (2016) "Dynamic ambulance deployment to reduce ambulance response times using geographic information systems: a case study of Odunpazarı district of Eskişehir province, republic of Turkey", Unpublished Master Thesis, *Anadolu University*, Eskişehir.
- Şensoy, U. (2008) "Çukurova Üniversitesi ve çevresi çevre düzeni planı", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana.
- Tamlinson R. F. (2003) Thinking About GIS: Geographic Information System Planning For Managers first edition, *ESRI Inc.*, California.
- Tarı R. (2008) Ekonometri, *Kocaeli Üniv. Yayınları, Avcı Ofset*, İstanbul.
- Taştan H. (1991) "Coğrafi bilgi sistemleri- Bir coğrafi bilgi sisteminin tasarımı ve gerçekleştirilmesi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *İTÜ Mühendislik Fakültesi*, İstanbul
- Töreyen, G., Özdemir, İ. ve Kurt, T. (2010) ArcGIS 10 Dekstop Uygulama Dökümanı, *İşlem Coğrafi Bilgi Sistemleri Mühendislik ve Eğitim Ltd. Şti*, Ankara.
- Turoğlu, H. (2000) Coğrafi Bilgi Sisteminin Temel Esasları, *Acar Yayıncılık*, İstanbul.
- Tzeng, G. H. and Chen, Y. W. (1999) "The optimal location of airport fire stations: a fuzzy multi-objective programming and revised genetic algorithm approach" *Transportation Planning and Technology*, 23, 37-55.
- TÜİK [Türkiye İstatistik Kurumu]. "Erzincan ili kilometre kareye düşen nüfus" <https://www.nufusu.com/il/erzincan-nufusu>, Son erişim tarihi: 15.06.2019.
- Uslu, A., Kızıloğlu, K., İşleyen, S. K. ve Kahya, E. (2017) "Okul yeri seçiminde coğrafi bilgi sistemine dayalı AHP-TOPSIS yaklaşımı: Ankara ili örneği" *Politeknik Dergisi*, 20(4), 933-943. doi: 10.2339/politeknik.369099.
- Yağcı, C., Durduran, S., Kıyak, F. ve Özer, H. (2015) "112 acil istasyon merkezlerinin coğrafi bilgi sistemiyle belirlenerek, yol güzergâhlarının analizi" *The World Cadastre Summit, Congress & Exhibition*, İstanbul.

- Yalçın, M. ve Batuk, F. (2010) “Toplu konut alanlarının CBS-çok ölçütlü karar verme yöntemiyle belirlenmesi: bakırköy ilçesi, **III. Uzaktan Algulama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu**, Gebze – Kocaeli.
- Yang, L., Jones, B.F. and Yang, S-H. (2007) “A Fuzzy Multi-objective Programming for Optimization of Fire Station Locations Through Genetic Algorithms” **European Journal of Operational Research**, 181, 903-915.
- Yomralıoğlu, T. (2000) Coğrafi bilgi sistemleri temel kavramlar ve uygulamalar, **KTÜ Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü yayınları**, Trabzon.
- Yomralıoğlu, T. ve Çelik K. (1994) “GIS?”, **1. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, Bildiriler Kitabı**, Trabzon, 21-31.
- Zeiler, M. (1999) Modeling Our World: The ESRI Guide To Geodatabase Design, **Environmental Systems Research Institute**, Newyork.
- Zenginol M, Al B, Gen S, Deveci İ, Yarbil P, Yılmaz D, vd. (2011) “Gaziantep ili 112 acil ambulanslarının 3 yıllık çalışma sonuçları”. **Akademik Acil Tıp Dergisi**, 10, 27-32.



EKLER

Ek-1. Erzincan Belediyesi İtfaiye Müdürlüğü İzin Belgesi



SDP : 622.03 - 03 - BİLGİ VE BELGE
Evrak No : 748827-622.03-11952

Evrak Tarihi : 28-05-2019

T.C.
ERZİNCAN BELEDİYE BAŞKANLIĞI
İtfaiye Müdürlüğü

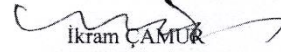
Sayı : 20014277-622.03-215-895
Konu : Bilgi Belge Talebi

28 Mayıs 2019

ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Genel Sekreterlik)

İlgi : 23.05.2019 tarihli ve 88012460-622.03-E25294 sayılı yazınız

İlgi yazınıza istinaden 2018 yılında Müdürlüğümüz tarafından müdahale edilen yangınların acil çağrı verileri yazımız EK' inde sunulmuştur.
Bilgilerinize rica ederim.


İkrâm ÇAMUR
Belediye Başkanı a.
Belediye Başkan Yrd.

Ekler : Yangın Verileri (11 Sayfa)

Fatih Mah. Binali Yıldırım Bulvarı No: 31
Etiler / Beşiktaş / İstanbul

ERZİNCAN
E-posta : info@erzincan.bel.tr

Ayrıntılı bilgi için: Y. Cenk SAY
Doküman No : 748827-622.03-11952

Ek-2. 112 Acil Sağlık Hizmetleri Müdürlüğü İzin Belgesi



T.C.
ERZİNCAN VALİLİĞİ
İl Sağlık Müdürlüğü



Sayı : 72339238-622.03
Konu : Veri Talebi.

ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

İlgi: 23.05.2019 tarih, E-25295 sayılı yazımız.

İlgi yazınızda talep etmiş olduğunuz üniversitenizde akademik ve bilimsel çalışmalarda (yüksek lisans,doktora vb) kullanılmak üzere 2018 yılı içerisinde yapılan 112 çağrı verileri yazımız ekinde sunulmuştur.
Bilgilerinize arz ederim.

e-imzalıdır.
Dr.Öğr.Üyesi Erkan HİRİK
İl Sağlık Müdürü

EK-1: Liste (1 Adet)

Erzincan İl Ambulans K.K.M Başhekimliği Adres: Bahçelievler Mh. Adnan Menderes Cd.1/19

Telefon: Faks No: 0446 224 21 76

e-Posta: vedat.karasu@saglik.gov.tr İnternet Adresi: www.erzincan.saglik.gov.tr

Evrakın elektronik imzalı suretine <http://e-belge.saglik.gov.tr> adresinden 49f628fc-9174-4c13-8bb1-8c4706c86f0c kodu ile erişebilirsiniz.
Bu belge 5070 sayılı elektronik imza kanuna göre güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Bilgi için: VEDAT KARASU

Veri Hazırlama ve Kontrol İşlt.

Telefon No: (0 446) 223 97 38

ÖZGEÇMİŞ

20 Nisan 1987 tarihinde Erzincan'da doğdu. İlk, orta ve lise öğretimini Erzincan 'da tamamladıktan sonra 2006 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Harita Mühendisliği Bölümü'nü kazandı. 2010 yılında mezun olup, 2015 yılında Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. Evli ve bir çocuk babasıdır.

