

T.C.  
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

OTOPARK ETÜTLERİNİN FARKLI İSTATİKSEL YÖNTEMLER  
İLE ANALİZİ VE CBS İLE MODELLENMESİ  
(ERZİNCAN İLİ ÖRNEĞİ)

Yusuf MAZLUM

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Halim Ferit BAYATA

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ  
ANABİLİM DALI

ERZİNCAN

2019

Her hakkı Saklıdır.

### Kabul ve Onay Sayfası

Dr. Öğretim Üyesi Halim Ferit BAYATA danışmanlığında, Yusuf MAZLUM tarafından hazırlanan bu çalışma 29/04/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliği (.../...) ile kabul edilmiştir.

Başkan : Dr. Öğretim Üyesi Osman Ünsal BAYRAK

İmza:

Üye : Dr. Öğretim Üyesi Halim Ferit BAYATA

İmza:

Üye : Dr. Öğretim Üyesi Atilla KUMBASAROĞLU

İmza:

Yukarıdaki sonuç Enstitü Yönetim Kurulunun 29/05/2019 tarih ve 20...16..... 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 Etięe Uygunluk Sayfası

"Otopark Etütlerinin Farklı İstatiksel Yöntemler ile Analizi ve CBS ile Modellenmesi Erzincan İli Örneği" isimli "Yüksek Lisans" tezimi tarafımdan intihal tespit programı ile incelenmiştir. Buna göre tezimde bilimsel etik ihlali ve intihal olarak nitelendirilebilecek her hangi bir durum olmadığını taahhüt ederim.

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiğı gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi beyan ederim.

29/04/2019

Yusuf MAZLLUM

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### OTOPARK ETÜTLERİNİN FARKLI İSTATİKSEL YÖNTEMLER İLE ANALİZİ VE CBS İLE MODELLENMESİ (ERZİNCAN İLİ ÖRNEĞİ)

Yusuf MAZLUM

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Halim Ferit BAYATA

Bu çalışmanın amacı, Trafik deki parklanma yükünü azaltmak ve doğru konumlandırılmış otopark alanları oluşturmak için, kapasite ve konum seçimini doğru bir şekilde belirleyecek verilerin toplanmasını ve analiz edilmesini sağlayarak çözüm önerileri sunmaktır. Araştırma evrenini, Erzincan ili şehir merkezindeki 44 ayrı nokta oluşturmaktadır. Veriler, bu noktalar 12 ay boyunca gündüz saatlerinde düzenli olarak hassas bir sayım yapılarak ve bu sayımların elektronik ortama aktarılmasıyla elde edilmiştir.

Otopark etütlerinin sahada uygulama aşamasının standart bir şekilde yapılması, rapor edilmesi; mevcut trafik yükünün yanında, gelecekte eklenecek trafik yükünü de dikkate alarak güncel veri entegrasyonunu sağlayacak şekilde bir etüt planlama ve uygulama aşamasından geçmesi sağlanmalıdır. Bugüne kadar yapılan çalışmalarda görülen veri sayılarının eksikliği ve genel olarak yetersizlik üzerinde durulması gereken önemli bir durumdur.

Araştırmada merkezde yapılan araç sayımları ile il merkezi için elde edilen bu parklanma bilgisi ışığında otopark gereksinimin en fazla olduğu noktalar tespit edilerek mekânsal analiz çıktıları yardımıyla ve zaman serileri analizi yöntemi kullanılarak excell ortamına aktarılan bilgiler ay, gün, saat, bölge, park sayısı gibi başlıklar altında incelenmiştir. Ortaya çıkan analiz sonuçları ışığında il merkezinde 6 ayrı noktada yapılması önerilen yeni otopark alanlarının konum ve kapasiteleri belirlenmiştir.

**2019, 87 Sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** konum seçimi, otopark etüdü, zaman serileri analizi

## ABSTRACT

Master Thesis

### ANALYSIS OF CARPARK ETUDES WITH DIFFERENT STATISTICAL METHODS AND MODELING WITH GIS (ERZINCAN PROVINCE SAMPLE)

Yusuf MAZLUM

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

Supervisor: Asist. Prof. Dr. Halim Ferit BAYATA

The purpose of this study : In order to reduce the parking load in traffic and to create a correctly positioned parking area, to provide the solution and analysis of the data which will determine the capacity and position selection accurately. The research population consists of 44 different points in the city center of Erzincan. The data were obtained by making a precise counting during the day and 12 hours during the day and transferring these counts to electronic media. Carrying out parking surveys in the field in a standard way, reporting; In addition to the current traffic load, it should be ensured that it will undergo a study planning and implementation phase to ensure the current data integration by taking into account the future traffic load. The lack of data and the inadequacy of the number of studies seen to date is an important situation. In the light of this park information obtained in the center of the study with the vehicle counts obtained in the light of the parking lot in the light of the need for spatial analysis by determining the highest points and time series analysis using the information transferred to the excell environment month, day, time, region, park number under the titles such as It was investigated. In the light of the results of the analysis, the location and capacities of the new parking areas, which are suggested to be carried out at 6 different points, have been determined.

**2019, 87 Pages**

**Key Words:** location selection, parking survey, time series analysis

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans Eğitimim ve Tez sürecim boyunca her türlü yardımı esirgemedten yapan ve bilgisini benimle paylaşan saygıdeğer hocam, danışmanım Doktor Öğretim Üyesi Sayın Halim Ferit BAYATA başta olmak üzere, bölüm hocam Doktor Öğretim Üyesi Sayın Atilla KUMBASAROĞLU'na ve il dışından gelerek tez savunmama katkıda bulunan değerli hocam Doktor Öğretim Üyesi Sayın Osman Ünsal BAYRAK'a, çok kıymetli ağabeyim Sayın Fatih TUNÇASLAN Beyefendiye ve yüksek lisans eğitimine başlamama vesile olan kuzenim Sayın Zeynep MAZLUM Hanımefendiye teşekkürlerimi borç bilirim.

Yusuf MAZLUM  
Nisan 2019

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	x
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. KURAMSAL TEMELLER.....</b>	<b>11</b>
3.1. Trafik ve Otoparklar İle İlgili Tanımlamalar.....	11
3.1.1. Trafik Problemlerinin Gelişimi.....	11
3.1.1.1. Trafik Tıkanıklığı Problemi.....	12
3.1.2. Otopark ve Otopark Problemleri.....	13
3.2. Otopark Türleri.....	14
3.2.1. Park Etme Yerlerine Göre Otoparklar.....	15
3.2.1.1. Yol Üzeri Park(On-Street Parking): .....	15
3.2.1.2. Yol Dışı Park (Off-Street Parking).....	15
3.2.1.3. Katlı Otopark.....	16
3.3. Erzincan İline Genel Bakış.....	18
3.3.1. Erzincan İlinin Nüfus Yapısı.....	19
3.3.2. Erzincan İlinde Karayolları Ulaşım Durumu.....	22
3.3.3. Erzincan İlinde Yıllara Göre Araç Sayısı.....	24
3.3.4. Bölgenin Karayolları Ulaşım Ağı İçindeki Yeri.....	25
3.3.5. Mevcut Ulaşım Sistemlerinin Değerlendirilmesi.....	26
3.3.6. Erzincan'daki Otopark Yapısına Genel Bir Bakış.....	26
3.4. İstatistiksel Modelleme Yöntemleri .....	27
3.4.1 Zaman Serileri Analizi.....	28
3.4.1.1. Farklı Yapıdaki Zaman Serisi Örnekleri .....	28
3.4.2. Yapay Sinir Ağları.....	29

3.4.3. Çok Değişkenli Regresyon Analizi.....	31
<b>4. MATERYAL VE YÖNTEM.....</b>	<b>32</b>
4.1. Materyal.....	32
4.1.1. CBS (Coğrafi Bilgilendirme Sistemi).....	32
4.2. Yöntem.....	33
<b>5. ARAŞTIRMA BULGULARI.....</b>	<b>43</b>
5.1. Erzincan İli Otopark Yerlerinin Fiziksel ve Mekansal Özellikleri Üzerine Bazı Tespitler.....	43
5.2. Erzincan İli Taşıt Sirkülasyon Oranın Tespiti.....	43
5.3. Sabah, Öğlen ve Akşam Saatlerinde Erzincan İli Kent Merkezinin Parklanma Yoğunluklarının Zaman Serileri Analizi ile İncelenmesi.....	53
5.3.1. Sabah saatleri için zaman serileri analizi.....	53
5.3.2. Öğlen saatleri için zaman serileri analizi.....	67
5.3.3. Akşam saatleri için zaman serileri analizi.....	72
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>79</b>
KAYNAKLAR.....	85
ÖZGEÇMİŞ.....	88



## ŞEKİLLER LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 3.1. Otopark Sınıflandırmaları.....	14
Şekil 3.2. Rampalı Otopark.....	17
Şekil 3.3. Kapasitelerine Göre Otoparklar (a) 30-200 Kapasiteli, (b) 10-50 Kapasiteli (c) 200-5000 Kapasiteli, (d) 20-100 Kapasiteli otoparklar.....	18
Şekil 3.4. Erzincan İli Konum Haritası.....	19
Şekil 3.5. Erzincan İli Yıllara Göre Nüfus dağılımı.....	19
Şekil 3.6. Erzincan İli Karayolları Haritası.....	23
Şekil 4.1. Google Earth Programıyla Otopark Noktalarının Tespiti.....	34
Şekil 4.2. Erzincan Belediyesine Ait Park Verileri.....	35
Şekil 4.3. KML Oluşturulması.....	35
Şekil 4.4. Bütün Noktaların KML Klasörüne Kaydedilmesi.....	36
Şekil 4.5. KML Klasörünün Shape'e Dönüştürülmesi.....	36
Şekil 4.6. Shape'e Dönüştürülen Klasörün Export Data İle Kaydedilmesi.....	37
Şekil 4.7. Addfield -Batch Komutu Uygulanması.....	37
Şekil 4.8. Alan Eklemeleri.....	38
Şekil 4.9. Fieldcalculator Komutunun Açılması.....	38
Şekil 4.10. Excel Klasörünün CVS Formatında Kaydedilmesi.....	39
Şekil 4.11. Object Id'sinin Alana Yazdırılması.....	40
Şekil 4.12. Join Data işleminin Başlatılması.....	40
Şekil 4.13. Kaydedilen CSV Dosyası ve Ortak Alanlar ile Editörün Başlatılması.....	41
Şekil 4.14. Fieldcalculator Komutunun Çalıştırılması ve Değişiklerin Kaydedilmesi.....	41
Şekil 4.15. Density (Yoğunluk) Analizinin Yapılması.....	42
Şekil 5.1. Google Eart İle Tespit Edilen Yoğunluk Noktaları.....	43
Şekil 5.2. Çalışma Alanları İçin Sabah 08:00 Yoğunluk Grafiği.....	45
Şekil 5.3. Çalışma Alanları İçin Sabah 09:00 Yoğunluk Grafiği.....	45
Şekil 5.4. Çalışma Alanları İçin Sabah 10:00 Yoğunluk Grafiği.....	46
Şekil 5.5. Çalışma Alanları İçin Sabah 11:00 Yoğunluk Grafiği.....	46
Şekil 5.6. Çalışma Alanları İçin Öğlen 12:00 Yoğunluk Grafiği.....	47
Şekil 5.7. Çalışma Alanları İçin Öğlen 13:00 Yoğunluk Grafiği.....	47
Şekil 5.8. Çalışma Alanları İçin Öğlen 14:00 Yoğunluk Grafiği.....	48
Şekil 5.9. Çalışma Alanları İçin Öğlen 15:00 Yoğunluk Grafiği.....	48

Şekil 5.10. Çalışma Alanları İçin Akşam 16:00 Yoğunluk Grafiği.....	49
Şekil 5.11. Çalışma Alanları İçin Sabah 17:00 Yoğunluk Grafiği.....	49
Şekil 5.12. Sabah Saatleri Yoğunluk Haritası.....	50
Şekil 5.13. Öğle Saatleri Yoğunluk Haritası.....	51
Şekil 5.14. Akşam Saatleri Yoğunluk Haritası.....	52
Şekil 5.15. ARIMA (1,1,1) (0,0,0) Modeli Hata Terimleri Grafiği .....	54
Şekil 5.16. ARIMA (1,1,1) (0,0,0) Modeli İçin Tahmin Serisi Grafiği.....	55
Şekil 5.17. ARIMA (1,1,1) (0,0,0) Modeli Tahmin Serisi.....	56
Şekil 5.18. ARIMA (1,0,0) (1,0,0) Tahmin Serisi .....	58
Şekil 5.19. ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Hata Terim Grafiği.....	60
Şekil 5.20. ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Tahmin Serisi .....	60
Şekil 5.21. ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Modeli Tahmin Serisi .....	61
Şekil 5.22. ARIMA (2,2,2) (1,1,1) Hata Terim Grafiği .....	62
Şekil 5.23. ARIMA (2,2,2) (1,1,1) Tahmin Serisi .....	63
Şekil 5.24. ARIMA (2,2,2) (1,1,1) Modeli Tahmin Serisi .....	63
Şekil 5.25. Sabah Parklanma YSA Modeli İçin Ağ Mimarisi.....	65
Şekil 5.26. Sabah Saatleri Parklanma YSA Tahmin Serisi Grafiği.....	66
Şekil 5.27. ARIMA ( 1,1,1) (1,1,1) Hata Terim Grafiği.....	68
Şekil 5.28. YSA Uyum Grafiği .....	69
Şekil 5.29. ARIMA ( 1,1,1) (1,1,1) Modeli Tahmin Serisi .....	69
Şekil 5.30. Öğlen Parklanma YSA Modeli İçin Ağ Mimarisi .....	71
Şekil 5.31. ARIMA ( 1,1,1) (1,1,1)Modeli Tahmin Serisi.....	72
Şekil 5.32. ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Modeli Hata Terimleri Grafiği.....	74
Şekil 5.33. ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Modeli İçin Tahmin Serisi Grafiği .....	75
Şekil 5.34. Akşam Parklanma YSA Modeli İçin Ağ Mimarisi .....	76
Şekil 5.35. ARIMA (1,1,1) (1,1,1) ) Modeli Tahmin Serisi.....	77
Şekil 5.36. YSA Modelleri Uyum Grafiği .....	78
Şekil 6.1. Otopark Uygunluk Haritası.....	82

## TABLolar LİSTESİ

### Sayfa

Tablo 3.1. Erzincan İlinin Cinsiyete Göre Nüfus Dağılımı.....	20
Tablo 3.2. Erzincan İli TUİK Nüfus Projeksiyonları 2013-2023.....	21
Tablo 3.3. Erzincan İli 2007-2016 Yılları Arası Yıllık Nüfus Artış Hızı.....	21
Tablo 3.4. Erzincan İli 2007-2016 Yılları Arası Yıllık Nüfus Yoğunluğu.....	22
Tablo 3.5. TUİK 2007-2017 Yılları Arası Motorlu Kara Taşıt Sayısı.....	24
Tablo 3.6. 2018 TUİK Verilerine Göre Erzincan İli Motorlu Taşıtlar Sayısı.....	25
Tablo 3.7. TRA1 Bölgesi Karayolu Uzunlukları.....	26
Tablo 4.1. Erzincan İl Merkezi Gözlem Noktaları.....	44
Tablo 5.1. Parklanmanın Box Jenkins Model Derecesi .....	53
Tablo 5.2. ARIMA (1,1,1) (0,0,0) Zaman Serileri Modelinin Anova Tablosu .....	53
Tablo 5.3. ARIMA (1,1,1) (0,0,0) Modelinin İstatiksel Uygunluk Tablosu .....	54
Tablo 5.4. ARIMA (1,0,0) (1,0,0) Parklanmanın Box Jenkins Model Derecesi .....	55
Tablo 5.5. ARIMA (1,0,0) (1,0,0) Modeli Zaman Serisi Modelinin Anova Tablosu.....	57
Tablo 5.6. ARIMA (1,0,0) (1,0,0) Modelinin İstatiksel Uygunluk Tablosu .....	57
Tablo 5.7. Parklanmanın Box Jenkins Model Derecesi.....	58
Tablo 5.8. ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Modeli İçin İstatiksel Uygunluk Tablosu.....	59
Tablo 5.9. ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Modeli İçin İstatiksel Uygunluk Tablosu .....	59
Tablo 5.10. ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Modeli Zaman Serisi Modelinin Anova Tablosu....	61
Tablo 5.11. Parklanmanın Box Jenkins Model Derecesi .....	62
Tablo 5.12. ARIMA (2,2,2) (1,1,1) Modeli İçin İstatiksel Uygunluk Tablosu.....	62
Tablo 5.13. Sabah Saati Parklanma YSA Ağ Özellikleri .....	64
Tablo 5.14. Sabah Saati YSA Model Özellikleri .....	64
Tablo 5.15. Parklanmanın Box Jenkins Model Derecesi .....	67
Tablo 5.16. ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Zaman Serileri Modelinin Anova Tablosu .....	67
Tablo 5.17. ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Modeli İçin İstatiksel Uygunluk Tablosu .....	67
Tablo 5.18. ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Modeli İçin Model Parametre Tablosu .....	68
Tablo 5.19. Öğlen Saati Parklanma YSA Ağ Özellikleri .....	70
Tablo 5.20. YSA Model Özeti .....	70
Tablo 5.21. Parklanmanın Box Jenkins Model Derecesi .....	74
Tablo 5.22. ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Zaman Serileri Modelinin Anova Tablosu .....	73
Tablo 5.23. ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Modeli İçin İstatiksel Uygunluk Tablosu.....	73

Tablo 5.24. ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Modeli parametre tablosu.....	74
Tablo 5.25. ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Modeli Parametre Tablosu.....	76
Tablo 5.26. Akşam Saati Parklanma YSA Ağ Özellikleri .....	77



## SİMGELER ve KISALTMALAR

### Simgeler

$\bar{X}$	Ortalama
%	Yüzde
$\alpha$	Güvenirlilik Katsayısı
$\beta$	Regresyon katsayısı
B	Regresyon Sabiti
r	Korelasyon Katsayısı
S	Standart Sapma
Sd	Serbestlik Derecesi
Sh	Serbest Hata
t	t-değeri

### Kısaltmalar

ArcGIS	Geographic Information Systems
AVM	Alışveriş Merkezi
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
EDS	Elektronik Denetleme Sistemi
GSM	Global System for Mobile Communications
KMG	Karayolları Genel Müdürlüğü
KUTEM	Kent İçi Ulaşım Teknolojileri Erişilebilirlik Merkezi
PTS	Elektronik Plaka Tanımı
RFD	Radyo Frekanslı Kimlik Tanımlama
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TC	Türkiye Cumhuriyeti
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UBAK	Ulaştırma Bakanları Avrupa Konferansı
UKOME	Ulaşım Koordinasyon Merkezi
URL	Uniform Resource Loader
YSA	Yapay Sinir Ağı

## 1.GİRİŞ

Kent içi otoparkları için, yer seçimi, etüt faydasını artırarak verimli; yerinde ve isabetli kararlar alınabilmesi dış mekanların oluşturulabilmesi açısından önemli bir konudur. Bunu, Özbuğday (2009), “Kentsel dış mekanlar, yapıların oluşturduğu, kentlilerin algıladığı ve tüm kentsel olayların yaşandığı bir bütündür. Kent için önemli olan, bu dış ortamların doğru bir şekilde dizayn edilmesi ve yaşatılmasıdır.” şeklinde ifade etmiştir. Buna ek olarak, hızla değişen yaşam tarzlarının, yükselen beklentilerin, özel araç alımına artan merakın, tek kişi yaşayanların sayısal artışının, demografik değişimlerin kentsel dış mekan sorunlarını artırdığı söylenebilir. Ulaşım ağları sorunlarının en fazla görüldüğü alan kent içi ulaşım olduğu tartışılmaz bir konudur. Kent içi ulaşım, ülkemizde hızla artan kentli nüfusun günlük yaşamını sürdürmek için gerçekleştirdiği yolcu ve eşya trafiğinin tümüdür. Ülke nüfusundaki yükselişin yanında, kentsel nüfus oranının hızla çoğalması ve gelişen ekonomik eylemlerle birlikte kişi başına düşen günlük yolculuk oranlarının artmakta olması, toplam kentsel yolculuk sayılarında büyük artışların meydana gelmesine sebebiyet vermektedir.

Aslen problemin büyüklüğü, toplumumuz tarafından kavranmamasına karşın, son yıllarda ülkemizde Avrupa Birliği uyum süreci bağlamında kent içi ulaşım standartlarının daha iyi bir duruma getirilmesi için 9. Kalkınma Planınının 156,157,158 ve 159 uncu maddeleriyle konu irdelenmiştir.

Bilindiği gibi, araçlarla yapılan seyahatlerin varış noktasında otopark alanlarına ihtiyaç vardır. Bu otopark alanları doğru planlanmadığı takdirde meydana gelen çevresel ve ekonomik sorunların yanında, toplumun aktivitelerini de olumsuz olarak etkileyerek sosyal problemlerini de ortaya çıkarmaktadır. Oluşan bu etki büyük kentlerde geniş bir alanda hissedilirken, küçük kentlerde ise dar bir alanda görülmektedir.

Bu durumdan kaynaklı, küçük kent merkezi ve kent merkezi bölge noktasındaki ana caddesinin sık kullanımı, daha çok ulaştırma talebinin doğmasına yol açmıştır. Böylece kent merkezi başka bir deyişle çarşı (Downtown) olarak adlandırılan bu tanımlı bölgelerde planlaması yapılacak doğru bir otopark tasarımıyla, otopark ve ulaştırma problemleri büyük ölçüde çözüme kavuşturulmuş olacaktır. Büyük kentlerin otopark planlaması araç sayısının çokluğu ve otopark alanları oluşturmanın zorluğundan dolayı,

küçük kentlere göre daha zor bir hal alırken, küçük kentlerde bu problem basit ve hızlı şekilde çözülebilmektedir. Etüt çalışması, problemin çözümü için çok önemli bir öneme sahiptir. “Yetersiz bir mevcut altyapı da bu sorunu içinden çıkılmaz bir hale getirmektedir. Bir park politikasının yerel yönetimler tarafından belirlenmesi ve gerekli etütlerin yapılması çözüm için zorunludur. Bunun yanında uygulanan politikanın içinde eğitim ve denetim de yer alması gerekir.” (Haldenbilen vd.,1999).

Bu sorunların kaynağı, biraz irdelenecek olunursa, tüm dünyayı etkisi altına alan evrensellik, teknolojik gelişmeler ve talepler ülkemizde de etkili olmaktadır. Bunun otomobil sektörüne etkisi de küçümsenemeyecek boyutlardadır. Bu etkileşimin tetikleyici faktörü, pazarlama sektörüyle birleşince araç sahibi olmayı toplumda bir ihtiyaç olarak göstermeyi başarmıştır.

Bütün bunların bir sonucu olarak araç sayısındaki artış hızlanmış ve insanlar yoğun bir trafik sorunuyla karşı karşıya gelmişlerdir. “İnsanların gün içindeki yaşam aşamalarından olan çalışma ve dinlenme süreleri arasında, araçlarını güvenli ve doğru yerlere bırakma çabaları, trafik probleminin bir parçası olan otopark sorununu da gündeme taşımıştır” diyen Gökdağ ve Yarbaşı (2014) da sorunların nedenlerini irdelenmişlerdir.

Otopark konumu ve miktarı, bölgenin fiziki şartları, gelecekteki ihtiyaçlarının çevre dahilinde saptanabileceğine dair yasal düzenleme 3194 Sayılı İmar Yasası'nın 37. Ve 44. Maddelerinde izah edilmiştir. Ayrıca otoparklarla ilgili düzenleme 20.03.1991/20820 ve 01.07.1993/21624 sayılı Resmi Gazetelerde yayımlanan yönetmeliklerle belirlenmiştir. Otopark ile ilgili olarak imar yasasının 37. maddesi şöyledir: “İmar planlarının yapılmasında, planlanan beldenin ve bölgenin şartları ile ihtiyaçlar göz önüne alınarak gerekli otopark yerleri tahsis edilir. Otopark ihtiyacı bulunan bina ve tesislere gerekli otopark yeri tahsis edilmedikçe yapı izni, otopark ayrılmadıkça da kullanma izni verilmez. Kullanma izni verildikten sonra otopark yeri, plana ve yönetmelik deki şartla aykırı olarak başka maksatlara tahsis edilemez” (T.C. Resmi Gazete 1993).

Dünyadaki ülkelerin büyük bir çoğunluğunda, özellikle büyük kentlerinde ulaştırma problemleri ve otopark yetersizlikleri büyük oranda benzerdir. Gelişmiş ülkelerde bu türden problemler nispeten aşılmış gibi görünse de, kesin çözümlerin sağlanması şimdilik mümkün olmamıştır.

Yapılan bu çalışmada bütün bunlardan yola çıkarak küçük ölçekli bir il olan Erzincan ilinde yaşanan otopark sorununu ortaya koymak amacıyla 44 ayrı noktayı 12 ay boyunca gündüz saatlerinde hassas bir sayım yapılarak sonuçların analiz edilmesiyle meydana gelmiştir. Çözüm odaklı düşünüldüğünde, yenilik odaklı elektronik tasarım ve yazılımların varlığı ile geliştirilmiş araç tanımlar, elektronik denetleme ve yönlendirme sistemleri, parkmetreler ve GSM tabanlı el terminalleri vb. donanımlarla mevcut otoparklar daha verimli hale getirilmeye çalışılmıştır. İl merkezinde yapılan otopark etüdü ve CBS sistemi üzerindeki mekânsal analizlerle, yapılması planlanan otoparklar için, konum belirlenmesini, etüdünü zenginleştirecek gerçekçi; yerinde ve tutarlı kararlar alınabilecektir.

Yapılan bu çalışma toplam sekiz bölümden oluşmakta olup: Birinci bölümde, giriş yer almıştır ve araştırma konusunun çıkış noktası açıklanmıştır. İkinci bölümde, kaynak özetler araştırılmış ve daha önceden yapılan çalışmaların bu konuya dayalı yetersizlikleri ve eksikleri ortaya konulmuştur. Üçüncü bölümde, çalışma, kuramsal temellere dayandırılmıştır, trafik ve otoparkla ilgili tanımlamalar yapılmıştır, otopark türlerinin neler olduğu açıklanmış ve türler şekillerle gösterilmiştir. Otoparkların tasarım kurallarından bahsedilmiş, otopark yönetimi, otopark yönetim uygulamaları, yol dışı otopark yönetimi konuları açıklanmıştır. Dördüncü bölümde Erzincan ilinin nüfus yapısına, ulaşım durumuna, ilin yıllara göre araç sayısı, bölgenin karayolları ulaşım ağı içindeki yeri, mevcut ulaşım sistemlerinin değerlendirilmesi, otopark yapısına genel bakış konu başlıkları irdelenmiştir. Beşinci bölümde istatistiksel modelleme yöntemlerinden olan zaman serileri analizi, yapay sinir ağları ve çok değişkenli regresyon analizinden bahsedilmiştir. Altıncı bölümde, materyal ve yöntem açıklanmıştır. CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) üzerinden uygulamalarının nasıl yapıldığı, Arcgis programıyla sonuca nasıl ulaşıldığı anlatılmıştır. Yedinci bölümde, Araştırma bulguları, otopark yerlerinin fiziksel ve mekânsal özellikleri üzerine tespitler, taşıt sirkülasyonu oran tespiti bulunmaktadır. Sekizinci bölümde, sonuç ve öneriler kısmıyla çözüm önerileri yer almaktadır.



## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

İlgili alandaki literatür taraması ve değerlendirmeler alan araştırmalarıyla tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde araştırmaların daha çok büyük şehirlere yönelik yapıldığı; her ne kadar küçük ölçekli şehirlere değinilen çalışmalar bulunsa da tespitler çevresinde çok fazla uygulamaya yönelik çözümlere ulaşamadığı görülmüştür.

Bu alanda yapılan bazı örnek çalışmalar şöyledir: Bunlardan birincisi Kargı (2013) tarafından yüksek lisans tezi olarak hazırlanan “Kent İçi Otoparklarının Planlama ve Yönetim Uygulanmalarının İncelenmesi” isimli çalışmadır. Bu tezin amacı, binek otomobiller için otopark planlama ve projelendirme safhalarında mimar, mühendis, öğrenci, resmi kurum ve kuruluşların araştırdıkları, yanıt aradıkları soruları ve irdelediği konuları daha geniş kapsamlı incelemektir. Ayrıca, yurtdışında, yurt dışı standartlarında hazırlanmış otoparkların incelenerek ülkemizdeki benzer çalışmalar ile mukayesesi yapılmaktadır. Benzer şekilde ülkemizde yurt dışındakilerden farklı bir şekilde ortaya çıkan sıkıntıları, yanlış uygulamaları ve çözüm şekilleri irdelenmiştir. Tez, şekiller ve çizelgelerle desteklenmiş, yerel yönetimlerin politik, müteahhit ve mal sahiplerinin rant kaygılarını göz ardı ederek oluşturulacak çözümcü yaklaşımlar, çıkartılacak yeni kanun ve yönetmelikler mevcut problemlerin çözümünde anahtar rol alacağı belirtilmiştir.

İkincisi, Gökdağ ve Yarbaşı (2015) tarafından hazırlanmış olan “Ulaşım Sorunlarından Otoparklar Üzerine Bir Araştırma ve Erzurum Örneği” isimli çalışmadır. Bu çalışmanın amacını, şehir merkezlerindeki nüfus yoğunluğu, ulaşımın önemini ve yükünü artırması, hızlı kentleşme ve kolay araç sahibi olmak gibi nedenler, gelişmesi plansız bir şekilde ilerleyen özellikle de eski yerleşim yerlerindeki otopark problemlerinin gündeme gelişi oluşturmaktadır. Çalışmada Erzurum İlindeki otopark sorunu irdelenerek, hareketliliğin yoğun olduğu kent merkezinde seçilen bölgelerde etütler yapılmıştır. Sonuç aşamasında ise kent içindeki trafik ve otopark sorunu birlikte değerlendirilip çözümler önermektir. Şehirde yaşayan insanların yaşam kalitesini artırma ve onlara değer vermeyi göz önünde tutmayı amaç edinerek çözüm yolları sunulmuştur.

Bir diğer çalışma Haldenbilen vd. (1999) nin hazırlanmış olduğu “Kentlerde Otopark Sorunu: Denizli Örneği” çalışmasıdır. Bu çalışmanın amacı, otoparklara ihtiyaç

duyulması, yol içi veya yol dışında sürücüler tarafından belirlenen yerlerde nizami olmayan şekillerde parkların yapılması, otopark alanları dışına yapılan parklar; trafik akımını zorlaştırdığından yolun kapasitesinin azalmasına sebep olduğu vurgulanmış olup bu çalışmada otopark konusu kısaca incelendikten sonra, Denizli kent merkezine ait yol dışı otopark etüdünün sonuçları verilmiştir. Çalışma kapsamında Denizli kent merkezindeki mevcut yol dışı otoparklar araştırılmış, kapasiteleri ve doluluk oranları belirlenerek otopark ihtiyacı ile ilgili geleceğe yönelik tahminler yapılarak öneriler getirilmiştir.

Başka bir çalışma ise, Sandal ve Traş (2012) hazırladığı “Adana’da Ulaşım Problemlerinin Şehir Coğrafyası Açısından Değerlendirilmesi” çalışmasıdır. Bu çalışmanın amacı, Adana’daki ulaşım sistemi ve yönetim kaynaklı problemleri mekânsal, çevresel ve sosyoekonomik gelişmeleri de göz önüne alarak irdelemek ve şehir halkının ulaşım problemine bakışını anket ve çeşitli istatistik metotlar ile ortaya koymaktır. Adana şehrini kapsayan bu araştırmada öncelikle şehrin kentsel gelişimi ile ilgili kaynaklar (kitap, makale, rapor, tez vd.) taranmış ve şehir içi arazi çalışmaları ile durum test edilmiş ve yanlışlar bizzat gözlem ve incelemeler doğrultusunda belirlenmiştir. LANDSAT uydu görüntüleri altlık olarak kullanılarak CBS ortamında ulaşım ağı ve kentsel gelişimle ilgili haritalar sayısallaştırılarak üretilmiştir halkın ulaşım sistemine ve problemlerine bakışını belirlemek için anket uygulaması da gerçekleştirilmiştir.

Diğer bir çalışma ise Özen (2014) tarafından hazırlanan “Küçük Kentlerde Otopark Planlaması ve Yönetimi Artvin İli Örneği” çalışmasıdır. Bu çalışmanın amacı otopark planlama ve yönetim kavramının küçük ölçekli kentler düzeyinde uygulanabilmesi için pratik bir sistem kurmaktır. Çalışmada Artvin İli kent merkezi için bir otopark analiz çalışması yapılmış ve Artvin kent merkezindeki yol ağı incelenmiştir. Otopark taleplerini azaltacak stratejiler üzerinde durulmuş ve merkezde park etme noktaları üzerindeki belirlenmiş bölgelere kapalı ve açık otopark yapılması için önerilerde noktaları oluşturulmuştur.

Diğer bir çalışma Kaplan ve Yıldız (2002) tarafından hazırlanan “Ankara Kent Merkezi Otopark Alanları İle Yaya Alanları İlişkisi Kızılay Çekirdeği Örneği” çalışmasıdır. Çalışma bölgesinde yapılan araştırmalarda otoparkların kapasitesi, kullanım oranları, kullanım sıklığı, amaçları ve süreleri, konuları üzerinde durulmuştur. Kızılay merkezindeki sınırlı sayıdaki yol kenarı ve yol dışı otopark alanları değerlendirilmiş,

araştırma yapılacak özel alanlar belirtilmiştir. Çalışma sonucunda Kızılay merkezinin canlandırılması ve yaşam kalitesinin artırılmasına yönelik ulaşım kararları alınmıştır.

Diğer bir çalışma Yalınz ve Bilgiç (2006) tarafından hazırlanan “Eskişehir Kent Merkezinde Park Et ve Bin Uygulamasının Sürdürülebilir Ulaştırma Bağlamında Değerlendirilmesi” çalışmasıdır. Sürdürülebilir ulaşım sistemini esas alan bir yaklaşım içerisinde, Eskişehir kent merkezindeki park yeri sorununa değinilmiştir. Eskişehir’de “park et ve bin” uygulaması için özel otomobilden, toplu taşımaya geçmesi beklenen yolcu sayıları anket taraması ile belirtilmiştir.

Diğer bir çalışma Çıkman (2003) tarafından hazırlanan “Şehirlerde Otopark İsteğinin Araştırılması ve Tasarım Seçenekleri Üzerine Bir Araştırma” çalışmasıdır. Bu çalışmada ulaşım sistemlerindeki yıl bazında gelişmeler ve otopark sorunlarının çıkış nedenlerinden bahsedilerek, özellikle şehir içi arazi kullanım şekillerine bağlı olarak ortaya çıkan otopark talebi üzerinde durulmuştur ayrıca şehir planlaması yönünden ve şehir mimarisi içerisinde otoparkların nasıl olması gerektiğinden hareketle ve bu duruma ek olarak mevcut standart ve yönetmeliklere bağlı sınırlar dâhilinde ne tür fiziki otopark planlamaları yapılabileceğine değinilmiştir. Çalışmada İzmir Alsancak’ta ne tip park problemleri olduğu araştırılarak, genel otopark politikalarını geliştirici yönde çözümler ortaya koyulmuştur.

Başka bir çalışma Barhani (2007) tarafından hazırlanan “Parking Management Strategies For Sustainable Transportation: Case Study For İstanbul” çalışmasıdır. Çalışmanın amacı sürdürülebilir bir ulaşım sistemi sağlamak amacıyla, otopark yönetim stratejilerine dikkat çekmektir. Çalışmada otopark sorunlarının boyutları ve çeşitleri ana başlıklarıyla incelenerek, problem tanımlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca, İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından yaptırılan “Çevre Düzeni Planı Hane Halkı Araştırması” anketinin analizleri yapılmış ve seçilen pilot bölgede otopark arz ve talep çalışmaları üzerinde durularak, otopark yönetim stratejilerinden, ücretlendirme ve süre kısıtlaması yöntemleri ile çözüm önerileri üretilmeye çalışılmıştır.

Diğer bir çalışma Güngör (2006) tarafından hazırlanan “Konya Şehir Merkezindeki Otopark Sorunu ve Öneriler” çalışmasıdır. Çalışmada Konya İlinin otopark sorunları incelemeye çalışılmıştır. Ticaret ve iş merkezlerinin yoğun olarak bulunduğu kent

merkezinde yol içi park etütleri yapılmış, değerlendirilen sonuçlar grafikler ve çizelgelerle gösterilerek yorumlanmıştır. Sonuç kısmında ise yapılan gözlemlere göre kısa ve uzun vadeli çözüm önerileri sunulmuştur.

Diğer bir çalışma Özdemir (2006) tarafından hazırlanan “Park Et ve Devam Et Tesisleri ve Harem Otopark Örneği” çalışmasıdır. Çalışmada kent içi trafik problemlerini bir bütün olarak düşünülmüş ve araç sahipliğini azaltıcı, toplu taşıma sistemlerini destekleyici yönde ulaştırma sistemine entegre olabilecek otopark anlayışından yola çıkılarak otoparkların genel tanımı ve çeşitleri detaylı olarak anlatılmış, park et ve devam et tesislerinin tanımlaması, sınıflandırılması, konumlandırılması ve planlama sürecine ilişkin detaylı literatür bilgisi verilerek İstanbul Harem Otoparkı da bu kapsamda incelenmiş ve kullanıcılara anketler yapılmıştır. Çalışma sonucunda park et ve devam et alanlarının sınıflandırmanın gerçekleştirilebilmesi için dikkat edilmesi gereken hususlar verilmiş, bu sınıflandırmada Harem Otoparkı'nın yeri belirlenmiştir.

Başka bir çalışma Aslan (1998) tarafından hazırlanan “Kent Sosyolojisi Açısından Enformel Sektörlerin Dönüşümü: İstanbul'da Otopark Sektörü” çalışmasıdır. Çalışmada yapıldığı yıl itibariyle, İstanbul genelinde otoparkların mevcut durumu ve işletme açısından kullanım şekilleri üzerine değerlendirmeler yapılmıştır. Sosyolog gözüyle sorunlar ve çözüm önerileri sunulmuş olan çalışmada, otoparkların yönetmelik ve genel kamu politikalarından bahsedilerek, İstanbul genelinde yönetim ve uygulamaların ne şekilde olduğunu ortaya konulmuştur.

Diğer bir çalışma Özel (1996) tarafından hazırlanan “İstanbul'da Otopark Problemi Şişli Beşiktaş Örneği” çalışmasıdır. Çalışmada özellikle otopark alanlarının kentsel planlaması üzerinde durulmuş (özürlü parkları, ışıklandırma, drenaj, bakım vb.) standart ve yönetmeliklere esas park tipleri ve şekillerinden bahsedilmiştir. Seçilen pilot bölgenin mevcut ulaşım durumu, ilgili belediyelerce yapılması düşünülen planları, bölgenin ulaşım talebini etkileyecek ekonomik ve demografik yapısı üzerinde sayısal olarak değinilmiştir. Bölge için gerekli otopark miktarı ve tipleri hakkında bilgi verilmiştir.

Diğer bir çalışma Kaya (1996) tarafından hazırlanan “Kent Merkezleri Yakın Çevresi Otopark Sorunu ve Kocatepe Camii Çevresinde Bir Araştırma” çalışmasıdır. Çalışmada genel olarak park etme modellerinin nasıl olduğu ve ilgili yönetmeliklerle ilgili bilgilere

yer verilerek yurt dışında kent merkezlerinde otopark düzenlemeleri üzerine bazı örneklerle, çalışma prensipleri ana hatlarıyla değerlendirilmiştir. Uygulamaya esas olacak park etütlerinin metodolojisinin nasıl olduğundan hareketle, Ankara ili Kocatepe Camii çevresinde seçilen uygulama bölgesinde, hâlihazırda, Büyükşehir Belediyesi bünyesinde arazi kullanım planlamaları dikkate alınmıştır. Yapılmış olan uygulama alanında, plaka takip sistemi ve yapılan gözlemler ile bölgedeki arz-talep dengesi kurulmaya çalışılmıştır.

Diğer bir çalışma Güneş (1994) tarafından hazırlanan “Elazığ İli Kent İçi Otoparkları Üzerine Bir Araştırma” çalışmasıdır. Çalışmada trafiğin genel oluşum şekillerinden yola çıkılarak, otopark sorunlarına temel oluşturan, hızlı nüfus artışı ve araç sahipliğinin artmasını gerekçe göstererek, yerel yönetimlerinin gerekli otopark alanlarını ayırmaması ve mevcut alanların verimli kullanılmaması gibi faktörler üzerinden problem tanımlanmıştır. Yasa, yönetmelik ve standartlar dâhilinde park tipleri ve ölçülerinin ne olduğu yönünde bilgilendirmelerin yapıldığı çalışmada, modellenene esas oluşturacak alanın sınırlarını belirleyip, plaka takip sistemi ile modellenen bölgedeki park talep ve arzını tespit ederek, bu doğrultuda arz-talep dengesini kuran çalışma yapılmıştır.

Başka bir çalışma Kızılgün (1992) tarafından hazırlanan “2000 Yılında İstanbul'da Özel Araba Sahipliğinin Sorunlarına Bir Bakış ” çalışmasıdır. Çalışmada İstanbul'da hızla artış gösteren araç sahipliğinin, trafik problemlerinin ana sebeplerinden biri olduğun anlayışından hareketle, istatistikî verilere dayanarak, yıllık otomobil artışı tahminiyle 2000 yılında nasıl bir taşıt sahipliği ve trafik sorunu çıkacağı öngörülmüş ve mevcut otopark kapasitelerinin söz konusu bu araç sahipliği artışına oranla çok geride kaldığına dikkat çekilerek, otopark alanlarının kent genelinde planlanması ve inşa edilmesi üzerine bir dizi değerlendirmeler yapılmıştır.

İncelenen bu çalışmalara ek olarak istatistiksel modelleme örnekleri incelenmiş olup yapılan literatür taraması ışığında üç farklı yöntemin kullanıldığı belirlenmiştir. Bunlar: zaman serileri analizi, çok değişkenli regresyon ve yapay sinir ağlarını yöntemleridir.

Kargı (2013) “Türkiye’de Asgari Ücret ve Büyüme Üzerine Zaman Serileri Analizi” isimli çalışmada zaman serilerini kullanılmıştır. Çalışmanın amacı Türkiye ekonomisinin 2005:01-2012:03 dönemine ait çeyreklik verileri kullanılarak zaman serileri yöntemi yardımıyla, asgari ücretin, ücret yapışkanlığı etkilerini analiz etmektedir. Yapılan bu

çalışma neticesinde ulaşılan sonuçların başında asgari ücretin, yoksulluk sınırı ile arasındaki büyük bir farkla birlikte, açlık sınırının üzerine çıkmış olduğu; enflasyonla karşılıklı bir etkileşim içinde olmadığı ve gayrisafi yurt içi hasıla artışları tarafından yeterince desteklenmediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, yüksek işsizlik nedeniyle, düşük asgari ücretin, piyasalardaki cari ücret düzeyini de aşağı çektiği ve asgari ücretli istihdamının giderek arttığı yapılan tespitlerin başında gelmektedir.

Zaman serileri analizine diğer bir örnek olarak Beşkaya ve Manan (2009) hazırlamış olduğu “Ekonomik Özgürlükler ve Demokrasi ile Ekonomik Performans Arasındaki İlişkinin Zaman Serileri Analizi: Türkiye Örneği” isimli çalışmadır. Bu çalışmanın amacı: Demokrasi ve ekonomik özgürlüklerin kurumsal yapının oluşturulmasında ve değiştirilmesinde önemli roller üstlenmesi ele alınmıştır. Bu çalışmada demokrasi ve ekonomik özgürlüklerin ekonomik performans üzerindeki etkisi Türkiye örneği üzerinden zaman serileri kullanılarak incelenmiştir.

Diğer bir istatistiksel modelleme örneği olan yapay sinir ağları yöntemi de incelenen metotlardan olup literatürde yapılan çalışmalarda örnek olarak Bayata vd (2018) hazırlamış oldukları “Demiryolları Yolcularının Tutum ve Davranışlarının Farklı İstatistiksel Yöntemler ile Modellenmesi” adlı çalışmasıdır. Bu çalışmanın amacı: Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryollarını (TCDD) kullanan yolcuların demiryolu hizmetlerinden faydalanırken beklentilerinin ve memnuniyet derecelerinin tespitini yapmaktır. Demiryolu bağlantı yollarının kesiştiği sekiz farklı ilde (Erzincan, Elazığ, Erzurum, Eskişehir, Kocaeli, İstanbul, Ankara, Sivas) 515 yolcu anketi yapılmıştır. Çalışmada yöntem olarak çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan Analitik Hiyerarşik Proses (AHP) yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın ikinci kısmında ise yolcuların tercih, tutum ve memnuniyet derecelerine göre demiryolu seyahat sıklığı talep modellemesi Yapay Sinir Ağları (YSA), Çok Değişkenli Regresyon (ÇDR) ve Bulanık Mantık (Fuzzy Logic BM) yöntemleri yardımıyla modellenmiş, karşılaştırılmış ve yorumlanmıştır. AHP ile yapılan değerlendirmeler neticesinde, TCDD hizmetlerini kullanan yolcular için hizmetlerin genellikle yeterli olduğu, hizmet düzeyinin iyileştirmeden daha çok stabil olarak kalmasının uygun olacağı belirlenmiştir.

Yapay sinir ağları üzerine diğer bir çalışma ise Murat ve Kayacan (2005) hazırladığı “Yapay Sinir Ağları Kullanılarak Konaklama İşletmelerinde Doluluk Oranı Tahmini:

Türkiye’deki Konaklama İşletmeleri Üzerine Bir Deneme” isimli çalışmadır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de Kültür ve Turizm Bakanlığı’ndan yatırım ve işletme belgeli konaklama işletmelerinin, dış turizm talebi ile oluşan doluluk oranlarının yapay sinir ağı kullanılarak tahmin edilmesidir. Çalışma, Türkiye’de, yapay sinir ağları kullanılarak genelde turizm, özelde konaklama işletmelerinde doluluk oranının tahmini alanında gerçekleştirilen öncü bir çalışma niteliğindedir. Çalışmanın Türk turizm literatürüne katkısı, konaklama işletmelerinde doluluk oranlarının tahmininde yeni bir yöntemi bir uygulama ile göstermektir.

Bayata ve Hattatoğlu (2011) tarafından hazırlanan “Yapay Sinir Ağları ve Çok Değişkenli İstatistik Yöntemlerle Trafik Kaza Modellemesi” isimli çalışmadır. Bu çalışmada, 1974–2007 yılları arasındaki ceza alan sürücü sayıları ile kaza miktarı dikkate alınarak, çok değişkenli istatistiksel analiz (ÇDR) ve yapay sinir ağları (YSA) yöntemleri ile modelleme yapılmıştır. Ceza alan sürücülerin sayısının artması, kaza sayılarında bir azalma göstermemiş aksine artış olabileceği tespit edilmiştir. İstatistiksel değerlendirmelerde, YSA nın ÇDR ye göre daha yüksek bir  $R^2$  değeri olduğu ve ortalama kare sel hatasının da (OKH) minimum olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlara göre YSA yöntemi istatistiksel olarak daha başarılı bir yöntem olarak kabul edilebileceği belirtilmiştir.

Bu çalışmalar ve bu çalışmalara benzer çalışmalar incelendiğinde ve literatür taraması yapıldığında küçük ölçekli bir il olan Erzincan için herhangi bir çalışma yapılmadığı görülmüştür. Bunlardan yola çıkarak Erzincan’da mevcut durumda olan otopark sorunu gündeme getirmek ve çözüme kavuşturmak hedeflenmiştir.

### **3. KURAMSAL TEMELLER**

Araştırmada sık kullanılan terim ve kavramlar: Otopark sorunu, CBS sistemi, Otopark planlaması ve Otopark yönetimidir. Araştırma Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 1 Haziran 2018'de Resmî Gazete İlanıyla yürürlüğe girmiş otopark yönetmeliğine dayanmaktadır.

#### **3.1. Trafik ve Otoparklar İle İlgili Tanımlamalar**

##### **3.1.1. Trafik problemlerinin gelişimi**

Trafik problemi, yaşadığımız zamanın en önemli ulaşım problemlerinden biridir. Bu durumu Aslan ve Murat (2011), “Artan Trafik Sıkışıklığı ve Park Problemi: Motorlu taşıt (Özellikle otomobil) kullanımı, en yoğun saatlerde ciddi trafik tıkanıklıklarına sebep olmaktadır. Araçlar, zamanın büyük kısmını park halindeyken harcadıklarından dolayı problem bu bağlamda ciddiyet kazanmıştır.” şeklinde ifade etmiştir. Küçük kentlerdeki yaşamsal ve sosyal alanlarının azlığı, boş zamanlarını değerlendirme ihtiyacı, meydan ve açık hava gezi alanlarının yetersizliği, kent içi yaya yoğunluğunu da artırmaktadır. Bu sürecin gelişiminin bir probleme dönüşmesine dikkat edilirse, sanayileşmenin artmasıyla hızlı nüfus artışı ve genişleyen şehirselleşme alanının insanların ulaşım ile ilgili ihtiyaçlarında büyük ölçüde artış görülmesine sebep olmuştur. Bu gelişim ve ihtiyaca paralel, ilerlemeyen bir ulaşım sistemi ve politikaları ise ulaşım da ciddi problemlere dönüşmektedir.

Bunlara ek olarak trafik probleminin artmasındaki nedenlerinin en önemlisi otopark yetersizliğinden ötürü hareket halindeki otomobillerin trafik akışını bozacak ve etkileyecek şekilde park yeri arayışı olmaktadır. Çocuklara oyun alanı olarak tahsis edilmesi gereken alanların, ulaşım için yapılan araç yollarının, yayaların yürüyüşü için ayrılan kaldırımların otopark alanı olarak kullanılması kentsel çevreyi bozmakta ve yaygın kentsel bir tıkanıklığa sebebiyet vermektedir. Trafik aktığı alanlar ile otopark alanları iç içedir. Buna sebep olarak plansız şehirleşme, küçük kentlerde de yoğun olarak kişi başına düşen araç sayısının artışı gösterilebilir.



Trafik probleminin gelişimini özetlenecek olursa, “Günümüzde hızla artan ve gelecekte katlanarak artacağı düşünülen küresel piyasadaki üretim hacmi ve rekabetçi ortam; insanların tüketim miktarlarında, buna bağlı olarak da araç sayılarında hızlı bir yükselişe sebebiyet vermektedir” (Özen, 2014).

Üretim ve tüketim miktarlarındaki gözle görülür artış, toplumun birçok kısmında tüketimsel taleplerin artmasına, kişilerin daha fazla harcama yapmasına, daha fazla yer değiştirme eylemine sokmuştur. Dünya nüfusundaki artış, araç sahibi olma talebi de kaçınılmaz bir sonuca dönüşmüştür.

Bu konuyla ilgili önerilerde en çok vurgulanan konu, trafik akımının önemli bir bölüm olduğu, yayaların güvenliğinin otopark planlamasında en önemli amaçlardan biri olduğudur.

### **3.1.1.1. Trafik tıkanıklığı problemi**

Tıkanıklık tanımlanacak olunursa, ifadenin en yalın şekliyle hareketsizlik olduğu söylenebilir. “Cadde üzerinde, herhangi bir bölgeye veya açılır-kapanır bir köprüye yaklaşırken ya da kaza ve onarım sebebiyle çevre yolunda tek şeride düşen yol, trafik tıkanıklığının bir göstergesidir” (Okubay, 2008). Bu problem, kent içi ulaşımında ve otopark problemleri içinde çok önemli bir yere sahiptir. Trafik tıkanıklığı, gelişmiş yaşamın en önemli problemlerinden biridir. Çoğalan seyahat talebindeki ve motorlu araç sayısı, trafik problemlerinin başlıca kaynağı olarak sıklıkla görülmektedir. Söz konusu olan bu problem, aslında yeni bir problem değildir. Tıkanıklık, geriye dönüldüğünde eski Roma’da da, 18.yüzyıl Londra’sında da, 19. yüzyıl Amerika’sında da her zaman kendini gösteren bir problemdir. Otomobilin icadından önceki tıkanıklık; posta arabaları, vagonlar, şehirdeki caddelerde yürüyen yayalar olarak tanımlanıyordu.

Otopark problemlerinin nelerden oluştuğu, bu problemlerin çözümü için geliştirilen çözüm önerileri, kent içi trafik yoğunluğu ve tıkanıklığının çözüme kavuşması seyahat talebini de doğrudan etkiler. Gerekli standartlarda bir otopark politikası uygulanmaz ise var olan bu problem trafik akışına olumsuzluk katacağı gibi kentin yaşam durumuna da olumsuzluklar katacaktır. “Bir bölge için trafik tıkanıklığını önlemede en iyi önlemleri belirlemek ve bu seçilen önlemlerin etkinliğini tahmin etmek oldukça zordur. Bu süreç,

devam eden ulaşım şekillerinin ve o bölgede seyahat edenlerinin belirleyici özelliklerini iyi tanımakla gerçekleşir” (Taylor vd.,1997).

Ulaştırma eksikliklerinin nedenleri irdelenecek olunursa, yönetsel hataların, eksik veya güncellenmeyen politika ve yönetmeliklerin, yetersiz veya eksik akademik çalışmalar neden olarak sayılabilir. Bu sonuca paralel olarak, konunun tam anlamıyla ele alınmıyışı trafik tıkanıklığının artışı, otopark alanlarının yetersizliği gibi sonuçlar kendini göstermiştir. Bu yetersizliğin yanında bir de otopark tesislerinin yüksek inşaat maliyetleri eklendiğinde otopark ve trafik problemleri rahatsız edici bir boyuta ulaşabilir. Sonuç olarak, trafikte meydana gelen tıkanıklık ve otopark problemleri finansal kaynakların boşa gitmesine sebebiyet vermektedir.

### **3.1.2. Otopark ve otopark problemleri**

Araçların, hareket halindeki zamanların dışında bırakıldıkları yer veya tesislere otopark denir. Otoparklar araç park edilen yer olmaktan ziyade ekonomik ve sosyal hareketliliğe yön veren, dolayısıyla da içinde bulunduğu çevre ile kuvvetli bağlar içinde olan bir kavramdır.

Otomobil kullanımı, karayolu ulaşımı içinde, kapıdan kapıya ulaşımı sağlarken, toplu taşımalarda da bu duruma rastlanılmamaktadır. Toplumsal gelişimlere ek olarak, yükselen refah seviyesi ile birlikte rahat yaşam arzusu, motorlu araç trafiğinin her yerde çoğalmasına yol açmaktadır. Günümüzde gündelik ihtiyaçlar neticesinde, insan yaşamı ile araçların iç içe girmiş olması, otoparkları, bağlı oldukları fonksiyon alanlarından (bina, işyeri vb.) ayrı bir pozisyondan düşünmeyi olası kılmamaktadır. Kişinin kullandığı araçından inip başka bir faaliyet içerisine girebilmesi için, aracını uygun ve güvenli bir yere park etmesi gerekmektedir.

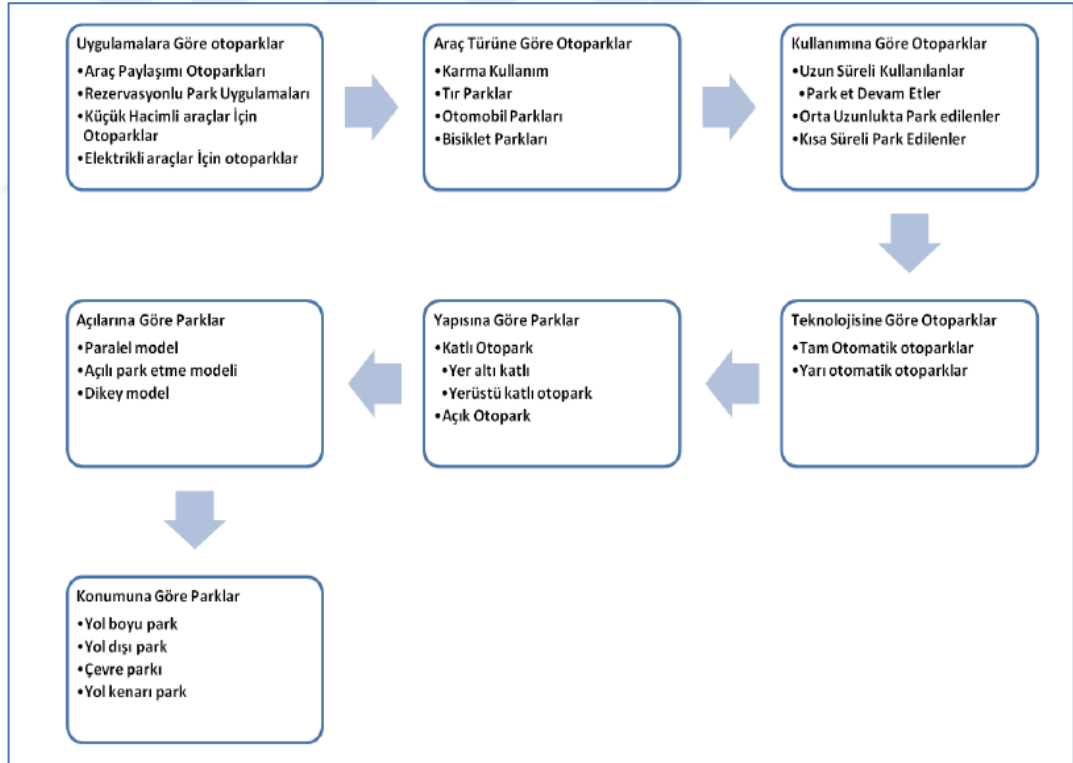
Buna bağlı olarak otopark şu şekilde tanımlanabilir: Araçların duraklamaları dışında bekletildikleri alanlardır. Otopark; Türk Dil Kurumu sözlüklerinde, “Taşıtların trafik bakımından uygun olan ve belli bir süre bırakıldıkları açık veya kapalı yer, park yeri, park” olarak tanımlanmaktadır (www.tdk.gov.tr). Aslında, Araçların park edilmesinin dışında, toplumun yaşamsal alanına etki eden bir kavramdır. Yapılan hesaplamalara genellikle araçlar günün yaklaşık 2 saatini hareket halinde, geri kalan 22 saatini ise park

halinde geçirmektedir. Bu durum otopark kavramının ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

### 3.2. Otopark Türleri

Otoparklar farklı kriterler göz önüne alınarak çeşitli şekillerde sınıflandırılmaktadır. Otopark kavramı diğer kavramlarda da olduğu gibi baktığımız yöne göre değişen şekilde sınıflandırılabilir. Otopark kavramı;

- İçinde var olan veya teşvik ettiği uygulamalara göre, araçların çeşitliliğine göre, zamanın kullanımına oranına göre, park etme şekilleri ve park açısına göre, tesis edilen otopark şekline ve türüne göre, barındırdığı teknolojik donanımın seviyesine göre, bulunduğu konumuna göre sınıflandırılmaktadır. Sınıflandırma şekil 3.1.'de verilmektedir.



Şekil 3.1. Otopark Sınıflandırmaları (İskender 2010, s.5)

Otopark türlerine detaylıca bakılacak olunursa kategoriler şu şekildedir:

### **3.2.1. Park etme yerlerine göre otoparklar**

Park etme yerlerine göre otoparklar: Yol boyu ve yol dışı olmak üzere ikiye ayrılır.

#### **3.2.1.1. Yol Üzeri Park**

“Yol kenarı otoparkı, taşıt veya yaya yolu üzerinde yaya kaldırımından ayrılmış cepte veya orta refüjde olmak üzere yol kenarında yapılan kullanıma göre kullanım süresi sınırsız, kullanımı süre ile sınırlı olmak üzere iki çeşit olan açık otoparktır” (TS, 1992).

Yol üzeri parkı; park yeri çözümü için planlama yapan ilgili kurum ve kuruluşların ihtiyaç doğrultusunda en kolay ve aynı zamanda en ucuz yoldan doğru planlamayı yapmak için sık uyguladıkları bir otopark uygulama şeklidir. Küçük kentlerin bir kısmında uygulanmakla birlikte, özellikle büyük kentlerde kamuya ait yollarda bu türden otopark alanlarının uygunluğunun tespit edilmesi, planlanması, projelendirilmesi, işletilmesi işi son yıllarda belediyeler ve kurulan şirketler tarafından yapılmaktadır.

Yol boyu park etme düzenlemeleri üç sınıfa ayrılmaktadır:

I. Paralel düzenleme 0 derece

II. Eğik açılı park düzenlemesi (genelde 30. derece, 45. derece, 60. derece)

III. Dik açılı düzenleme (90. derece). (TS, 1992)

#### **3.2.1.2. Yol dışı park**

Yol dışı parkı tanımlanacak olursa seyir halindeki araçların cadde ve sokaklardan farklı bir alanda park edebilmeleri için ayrılmış alan olarak tanımlanabilir. Yol dışı park alanının bulunması yol kenarı park alanlarının bulunmasından çok daha güçtür. Özellikle iş alanları için bu büyük bir problemdir. Bu problemin ancak katlı otopark sistemiyle çözüleceği öngörülmektedir. Ayrıca yeni yapılan binalarda otopark alanı ayrılmasının zorunluluğu atlanmamalıdır.

Yol dışı otoparkları trafik akışının dışındaki bir alanı kapsamaktadır. Dolayısıyla bu alanlar, büyük kapasiteli mağazaların bodrum katları, iş merkezleri yakınındaki boş

alanlar, havalimanı, toplu ulaşım istasyonları, otobüs terminalleri ve toplu taşımanın ulaşamadığı bölgelerde yapılabilir. Yol dışı park etme için yapılan düzenlemeler, park edilen alanın açılarının birden fazla açılı, eğik açılı veya dik açılı oluşunu içerebilmektedir.

### **3.2.1.3. Katlı Otopark**

İş sahası alanlarında, yol dışı ve yol kenarı parkı bulmak güç olduğundan katlı otoparkların bu probleme çözüm olacağı düşünülmüştür. Buna bağlı olarak yeni yapılan özellikle iş alanı binalarına otopark alanı oluşturma şartı getirilmiştir.

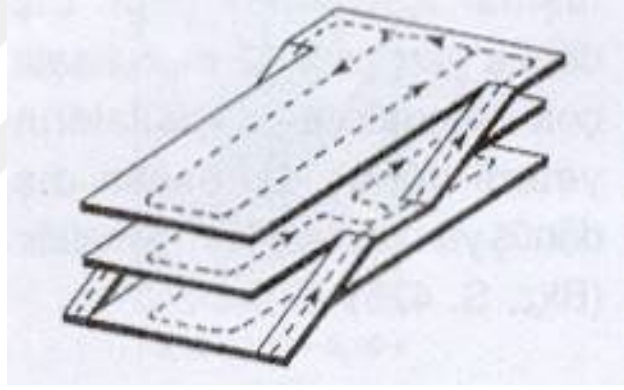
Küçük ve büyük kentler açısından bakıldığında otopark ihtiyacının farklılıklar gösterdiği anlaşılır. Büyük kentlerde uygun arsaların azlığı, yatırımcıların sürekli artan arsa talepleri arsa fiyatlarını tırmandırmaktadır. Bu durum, bireysel ve firma yatırımcılarının imar izni çerçevesinde daha çok getiri sağlayacak büyük binalar eğiliminde olmalarını doğurmuştur. Dolayısıyla yoğun otomobil kullanımının hayatın vazgeçilmez bir parçası olduğu olgusu otopark problemin üzerine eğilimi arttırmıştır. Bireysel ve kurumsal yatırımcılar, mümkün olduğunca yüksek sayıda araç kapasiteli, modern, konforu yüksek, birbirinden farklı stillere sahip binalara son derece büyük otoparklar yapmaktadırlar. Bu anlamda yeni yapılan özellikle konut inşaatlarının projelerinde otopark bilincinin oluştuğu, yüksek araç kapasiteli otopark ihtiyacı olan binalarda da katlı otoparklara geniş bir şekilde yer verildiği görülmektedir.

“Katlı otoparkların ana tasarım mantığı araçları yatayda tek bir düzlem üzerinde geniş alanlara yaymak yerine, düşeyde birbirine paralel üst üste düzlemler yardımıyla hacimsel alanlara yerleştirmek veya akıllı otoparklarda olduğu gibi bir anlamda istiflemektir” (Taş, 2012). Katlı otoparkların mantıksal istifleme ile yol dışı ve yol kenarı otoparklarına göre daha fonksiyonel olduğu bir gerçektir. Araziyi daha etkin olarak kullanmak, daha fazla kapasite sağlamak için katlı otoparkların tercih edildiği rahatlıkla söylenebilir.

Kapalı otoparklarla katlı otoparkların hemen hemen aynı anlamda kullanıldığı görülmektedir. Bunun sebebi genellikle kapalı otoparklarının da katlı olarak inşa edilmesidir. “Katlar, yer altında yapılacağı gibi yer üstünde de inşa edilebilir veya her ikisi birlikte olabilir” (Uyur,2015). Katlı otoparklar tanımlanacak olunursa, otoparkların

katları yer altında olan şekli olarak tanımlanabilir. Bu otoparklar, rampalı otoparklar ve mekanik sistemli (asansörlü) otoparklar olmak üzere iki kısma ayrılır. Bu otoparkların klasik olan şekli rampalı otoparktır. Daha yeni nesil otoparklar da mekanik sistemli otoparklardır. Bunlara ek olarak otomatik sistemli kapalı otoparklar bulunmaktadır. Bu otoparklarda, teknolojik bir sistem vardır. Araç, robotik sistem tarafından içeri alınır ve yerine götürülür. Park süresi dolunca da, Otomatik sistem tarafından sürücüsüne kayar bantlar veya mekanik sistemler yardımıyla taşınarak ulaştırılır.

**Rampalı Otopark:** Katlı otoparkların klasik modeli olarak bilinen rampalı otoparklar, araç sürücüleri tarafından, katlı otopark içerisinde yer alan rampalar yardımıyla, katlar arasında araçlara iniş ve çıkışı yaptırılarak hareketlerin yönlendirildiği otopark çeşididir. Rampalı otoparkların, paralel, karşılıklı, şaşırtmalı ve dairesel olarak çeşitli şekilleri bulunmaktadır (Şekil 3.2).



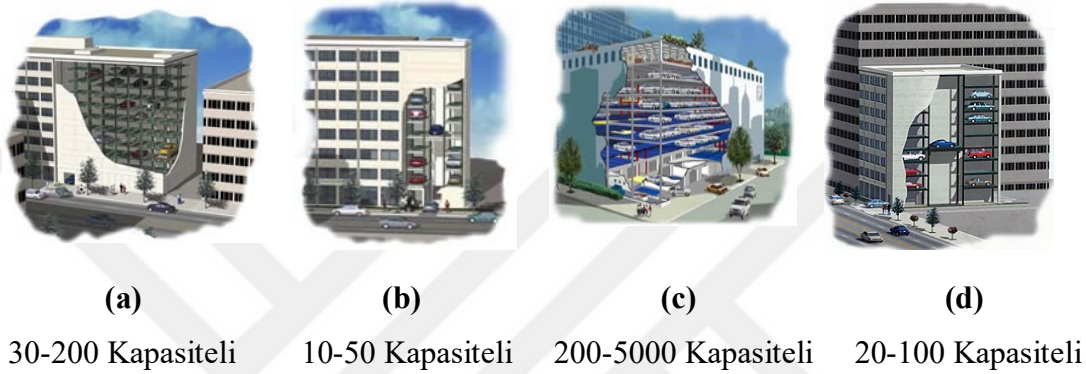
**Şekil 3.2.** Rampalı Otopark (Okubay, 2008)

**Mekanik Sistemli otoparklar:** Bu tip otoparklar, otopark ihtiyacının fazla olduğu, arsa boyutlarının ve şeklinin rampalı otopark yapmaya elverişli olmadığı, arazi fiyatlarının yüksek olduğu, katlı olarak düşünülen otoparkların arsa geometrisiyle bağdaşmadığı durumlarda tercih edilen otoparklardır. "Mekanik sistemli otoparklar; hem yatay, hem de dikey asansör hareketi ile aracı önceden belirlenen park bölmelerine taşıyarak park işleminin gerçekleştirildiği otoparklardır" (Yardım, 2004).

İki tür mekanik otopark bulunmaktadır:

a) Araçların dik olarak kaldırıldığı ve platformun döndürülmesiyle araçların depolandığı sistemlerden oluşan otopark.

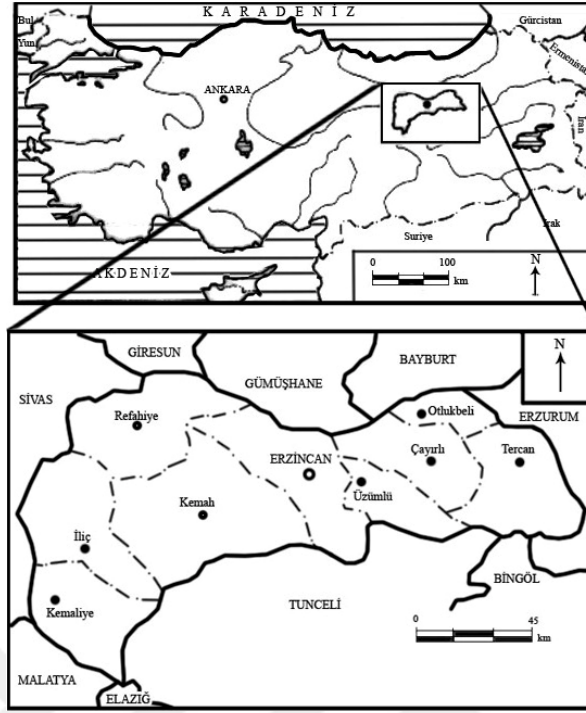
b) Araçların kaldırılarak katlara taşındığı ve yatayda kaydırılarak raf tarzı istifleme modelinde yerleştirildiği sistemlerden oluşan otopark.



Şekil 3.3. Kapasitelerine göre otoparklar. Okubay (2008)

### 3.3. Erzincan İline Genel Bakış

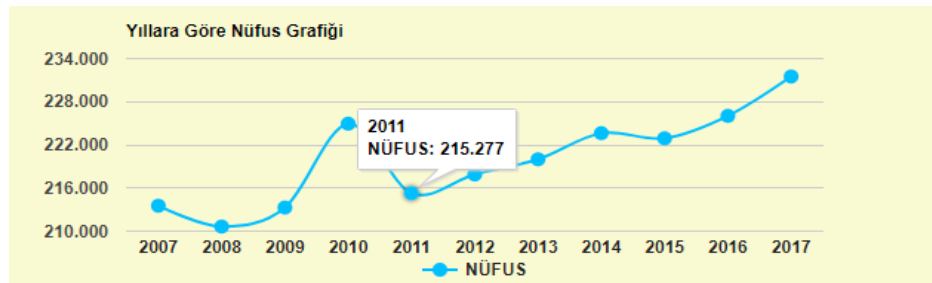
Araştırma alanı olan Erzincan ili, Doğu Anadolu Bölgesi'nin kuzey batı bölümünde yukarı Fırat havzasında yer almaktadır. Bölgede bulunan iller arasında Erzincan%20,9 ile en büyük ikinci nüfus oranına sahiptir. Ayrıca Erzincan alan ve nüfus bakımından yüz ölçümü ve nüfus göz önüne alındığında bölgenin en büyük ikinci ili konumundadır (Kudaka, 2015). Denizden yüksekliği 1200 metre olan Erzincan ili doğuda Erzurum, batıda Sivas, güneyde Tunceli, güneydoğuda Bingöl, güneybatıda Elâzığ, Malatya, kuzeyde Gümüşhane, Bayburt ve kuzeybatıda Giresun illeri ile çevrilidir. Yüz ölçümü 11 903 km<sup>2</sup> civarındadır.



Şekil 3.4. Erzincan İli Konum Haritası (Şahin, 2009)

### 3.3.1. Erzincan ilinin nüfus yapısı

Erzincan İlinin Nüfusu 2017 nüfus ölçümüne göre 231.511'dir. Bu toplam nüfusun 112.920'sini bayan nüfusu, 118,591'ini de erkek nüfusu oluşturmaktadır. İl merkezine bağlı ilçe sayısı 9, mahalle sayısı 148, köy sayısı 528'dir. En büyük ilçe, nüfus itibariyle 159.589 ile merkez ilçe olup, en küçük ilçe de 2.545 nüfusla Otlukbeli İlçesidir. Yüzölçümü 11.746 km<sup>2</sup> olan Erzincan ilinde km<sup>2</sup> ye 20 insan düşmektedir. Erzincan nüfus yoğunluğu 20/km<sup>2</sup>'dir.



Şekil 3.5. Erzincan İlinin Yıllara Göre Nüfus Dağılımı



2007 ile 2017 yılları arasındaki nüfus dağılımlarına bakıldığında, 2007 yılıyla 2008 yılı arasında başlayan nüfus oranı düşüşünün, 2008 yılı sonrası 2010 yılına kadar hızla yükseldiği; 2010-2011 yılları arasında tekrar başlayan ve son derece yüksek oranda olan düşüşün, 2012 yılından sonra yerini 2017 yılına kadar yine yükselişe bıraktığı görülmektedir. Bu iniş ve çıkışların sebeplerinin göçler, üniversite öğrenci sayılarındaki artış ve düşüş olduğu söylenebilir.

Erzincan İlinin 2007 ve 2017 yılları arasındaki toplam, kadın ve erkek nüfus sayıları Tablo 3.1.'de gösterilmektedir.

**Tablo 3.1.** Erzincan İlinin Cinsiyete Göre Nüfus Dağılımları

	TOPLAM NÜFUS	KADIN NÜFUSU	ERKEK NÜFUSU
2017	231,511	118,591	112,920
2016	226,032	114,075	111,957
2015	222,918	113,158	109,760
2014	223,633	112,845	110,788
2013	219,996	111,568	108,408
2012	217,886	110,569	107,317
2011	215,277	109,583	105,694
2010	224,949	118,876	106,073
2009	213,288	108,920	104,368
2008	210,645	107,415	103,230
2007	213,538	110,282	103,356

Tablo 3.2.'deki veriler, 2017 TÜİK verilerine dayanmaktadır. Bu veriler doğrultusunda, Erzincan İline ait nüfusun cinsiyet dağılımı bakımından önemli bir dengesizliğe sahip olduğu söylenemez. Durum TÜİK verilerine göre irdelendiğinde, alt yaş gruplarında genel cinsiyet incelendiğinde kadın nüfusun daha fazla olduğu görülmüştür. Üst yaş gruplarına çıkıldıkça, İldeki göçlere daha çok erkeklerin katılması ve fizyolojik temelli sebeplerden ötürü kadın nüfusun daha uzun yaşam süresine sahip olduğu görülmektedir.

Erzincan ilinin nüfus dağılımları kapsamında TÜİK geleceğin nüfus öngörüsü olan il nüfus projeksiyonlarını çıkarmıştır.

Erzincan iline ait TÜİK nüfus projeksiyonları (2018-2023), Tablo 3.2.'de gösterilmiştir.

**Tablo 3.2.** Erzincan İli TÜİK Nüfus Projeksiyonları 2018-2023

	Yıllar					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Toplam	80.551.266	81.321.569	82.076.788	82.816.250	83.540.076	84.247.088
Erzincan	229.384	231.320	233.277	235.204	237.119	239.010

**Not:** Kalibre edilmiş değerlerin yuvarlanmasından dolayı rakamlar toplamı vermeyebilir. Tablo 3.3.'e göre 10 senelik bir dönemi kapsayan bu tahmin oranları toplam nüfus oranının artışına paralel Erzincan ilinde de düzenli nüfus artışıyla kendini göstermektedir.

Erzincan ilinin bu gelecek nüfus öngörüsünün ardından 2007- 2016 yılları arasındaki yıllık nüfus artış hızına ve nüfus yoğunluğuna bakılacak olunursa, dağılımlar Tablo 3.4. ve Tablo 3.5.'da yer almaktadır.

**Tablo 3.3.** Erzincan İli 2007-2016 Yılları Arası Yıllık Nüfus Artış Hızı

Yıl	Yıllık nüfus artış hızı (%)								
	2007- 2008	2008- 2009	2009- 2010	2010- 2011	2011- 2012	2012- 2013	2013- 2014	2014- 2015	2015- 2016
Toplam	13,1	14,5	15,9	13,5	12,0	13,7	13,3	13,4	13,5
Erzincan	-13,6	12,5	53,2	-43,9	12,0	9,6	16,4	-3,2	13,9

Tablo 3.4.'te yer alan yıllık nüfus artış hızlarında, istikrarlı bir durum görülmemektedir. En yüksek yükselme oranı 2010 yılına, en düşük yükselme oranı da 2012 yılına aittir. İldeki nüfus artış hız oranlarını değerlendirecek olursak; İl, sahip olduğu coğrafya kaynaklı, yaşam koşullarını güçleştirecek bir yapıya sahiptir ve ayrıca son yıllarda kısmen azalma görülmüş gibi görülse de da kırsal alanlarda yaşayan nüfus oldukça düşük seviyededir. Tüm ildeki nüfusun ancak %43'ü kırsal alanlardaki nüfustur. Kırsal nüfus, il toplam nüfusunun %59'unu oluşturmaktadır. İlin diğer ilçelerindeki kırsal nüfus ise il kırsal nüfusunun ancak %41'ini oluşturmaktadır (TÜİK, 2017)

**Tablo 3.4.** Erzincan İli 2007-2016 Yılları Arası Yıllık Nüfus Yoğunluğu

Yıl	Nüfus Yoğunluğu (1 km <sup>2</sup> ye düşen insan sayısı)									
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Toplam	92	93	94	96	97	98	100	101	102	104
Erzincan	18	18	18	19	19	19	19	19	19	19

2007-2016 yılları arası yoğunluk oranlarında istikrarlı bir durum olduğu görülmektedir. Oranlar 18'lerle başlamakta ve 19'larda sabitlenmektedir.

Nüfus yapısıyla ilgili genel bir değerlendirme yapıldığında, Erzincan'ın kültüründe de oldukça derin izler bırakan iki olgu deprem ve çalışmak için büyük şehirlere göç olarak kendini göstermektedir ve bu etkenler Erzincan nüfusunda büyük kayıplara sebep olmuştur. Erzincan'da kırsal alan nüfusu il merkezine değil de doğrudan büyük şehirlere göç vermektedir. Bu nedenle, nüfus kaybı sadece kırdan değil kentten de büyük şehirlere doğru yaşanmaktadır.

Yukarda belirtilen tüm bu durumlara rağmen her ne kadar Erzincan İli nüfusundaki kır-kent oranı ülke ortalamalarının altında kalsa da toplam ve kentli nüfus gittikçe artmaktadır. Böyleyken Erzincan İli bölgede en çok nüfus artışı olan il konumundadır. Temelde son yıllarda artan sanayi üretimi, yeni inşaat alanları, çeşitlenen hizmet sektörü gibi özellikleri ile İlin kent merkezinin cazibesi her geçen gün artış göstermektedir. (Kudaka,2015).

### **3.3.2. Erzincan ilinde karayolları ulaşım durumu**

Erzincan İlinde 415 km devlet yolu, 415 km il yolu olmak üzere toplam 830 km karayolu ağı mevcuttur. Yapılan yollar incelendiğinde 2002 yılı sonuna kadar 7 km bölünmüş yol yapılmışken; 2011 yılında bu rakam 266 km'ye ulaşmıştır. (Erzincan Valiliği, [www.erkincanvaliligi.com.tr](http://www.erkincanvaliligi.com.tr))

Erzincan karayollarına ait yol güzergâhları Şekil 3.6 da detaylı olarak yer almaktadır.



Şekil 3.6. Erzincan Karayolları Haritası (Erzincan Valiliği)

Yıllara göre insan nüfusundaki artışa gibi araç sayısında da gözle görülür artışlar görülmektedir. 2007-2017 yılları arasındaki 10 yıllık geçmiş döneme bakıldığında nasıl bir artış olduğu çok net bir biçimde anlaşılmaktadır. Bu noktada en güvenilir veri kaynağı Emniyet Genel Müdürlüğü ve TÜİK (Türkiye İstatistiksel Kurumu)' dir. 2007-2107 yılları arasındaki motorlu kara taşıt sayısı Tablo 3.5.'da gösterilmektedir.

**Tablo 3.5. TUİK 2007-2017 Yılları Arası Motorlu Kara Taşıt Sayısı (E.G.M.)**

<b>TUİK Türkiye 2007-2017 Yılları Arası Motorlu Kara Taşıt Sayısı</b>								
<b>Yıl</b>	<b>Toplam</b>	<b>Otomobil</b>	<b>Minibüs</b>	<b>Otobüs</b>	<b>Kamyon</b>	<b>Motosiklet</b>	<b>Ö.amaç</b>	<b>Traktör</b>
2007	13,022,945	6,472,156	372,601	189,128	729,202	2,003,492	385,73	1,327,334
2008	13,765,395	6,796,629	383,548	199,934	744,217	2,181,383	35,100	1,358,577
2009	14,316,700	7,093,964	384,053	201,033	727,302	2,303,261	34,104	1,368,032
2010	15,095,603	7,544,871	386,973	208,510	726,359	2,389,488	35,492	1,404,872
2011	16,089,528	8,113,111	389,435	219,906	728,458	2,527,190	34,116	1,466,208
2012	17,033,513	8,648,875	396,119	235,949	751,650	2,657,722	33,071	1,515,421
2013	17,939,447	9,283,923	421,848	219,885	755,950	2,722,826	36,148	1,565,817
2014	18,828,721	9,857,915	427,264	211,200	773,728	2,828,466	40,731	1,626,938
2015	19,994,472	10,589,337	449,213	217,056	804,319	2,938,364	45,732	1,695,152
2016	21,090,424	11,317,998	463,933	22,0361	825,334	3,003,733	50,818	1,765,764
2017	21,940,757	11,846,085	475,647	222,310	837,423	3,089,895	58,701	1,816,207

Tablo 3.5.'deki en dikkat çekici husus, özel amaçlı araçların dışındaki tüm araçlarda yıl ilerleyişine doğru orantılı bir artış bulunurken, özel amaçlı araçlarda dönem dönem araç sayısında düşüşler ve yükselişlere rastlanmıştır.

### **3.3.3. Erzincan ilinde yıllara göre araç sayısı**

Genel araç sayısından yola çıkarak Erzincan ili araç sayısının tespiti yapılacak olunursa, 2018 (Mayıs ayı itibarıyla) yılına ait TUİK verileri Tablo 3.6.'da gösterilmektedir.

**Tablo 3.6. 2017 TUİK Verilerine Göre Erzincan İli Motorlu Taşıtlar Sayısı**

<b>2017 TUİK Verilerine Göre Erzincan İli Motorlu Taşıtlar Sayısı</b>									
	<b>Toplam</b>	<b>Otomobil</b>	<b>Minibüs</b>	<b>Otobüs</b>	<b>Kamyonet</b>	<b>Kamyon</b>	<b>Motosiklet</b>	<b>Özel amaçlı</b>	<b>Traktör</b>
Toplam	22064585	10656778	451505	217964	3279756	808306	2939724	46056	1698905
Erzincan	58,617	27,836	1,643	489	11,089	1,930	7,978	336	7,316

(TUİK 2017)'den alınan verilere göre, trafiğe kayıtlı araç sayısı 2017 Mayıs ayı sonu itibariyle 22 milyon 645 bin 85 adet olurken Erzincan'da trafiğe kayıtlı araç sayısı 58 bin 617 olmuştur.

#### **3.3.4. Bölgenin Karayolları Ulaşım Ağı İçindeki Yeri**

Erzincan ili bulunduğu konum itibariyle Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerine bağlayan özel bir konumdadır. Fiziki yapı itibariyle dağlık bir alan yapısına sahip bölge son yıllarda karayollarında gerçekleştirilen yatırımlarla iyi bir konuma gelmiş bulunmaktadır. Uluslararası birçok ülkeyi birbirine bağlayan yol güzergahı üzerinde bulunan Erzincan İli çok eski zamanlardan beridir bu konumunu korumaktadır. Yapılan ulaşım alanındaki yatırımlar ile Erzincan'ın bölgenin ulaşım ağındaki önemini daha da artırmıştır.

Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (UBAK) Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) verilerine dayanarak TRA1 Bölgesi karayolu ağı durumuna baktığımız zaman toplam 1703 km'lik devlet yolunun 1101 km'si Erzurum, 415 km'si Erzincan ve 187 km'si Bayburt sınırları içerisinde bulunmaktadır. Toplam 1086 km'lik il yollarının 590 km'si Erzurum, 415 km'si Erzincan ve 81 km'si Bayburt sınırları içerisinde bulunmaktadır. Son yıllarda yapımları hızla tamamlanan bölünmüş yollara baktığımızda toplam 805 km'lik bölünmüş yolun 486km'si Erzurum, 263 km'si Erzincan ve 56 km'si Bayburt sınırları içerisinde bulunmaktadır (Aydın,2012).

TRA1 Bölgesi karayolu uzunlukları Tablo 3.7. de gösterilmektedir.

**Tablo 3.7.** TRA1 Bölgesi Karayolu Uzunlukları (KGM, 2012)

	<b>Devlet Yolu</b>	<b>İl Yolu</b>	<b>Bölünmüş Yol</b>
Erzurum	1101	590	486
Erzincan	415	415	263
Bayburt	187	81	56
TRA1	1703	1086	805

### **3.3.5. Mevcut karayolu ulaşım sistemlerinin değerlendirilmesi**

Erzincan ili karayolu ulaşım sistemlerinin geliştirilmesi için birçok çalışma yürütülmektedir. Kentin diğer illerle olan bağlantısının rahat sağlanması, kent içi ulaşımının rahat işlemesi, park sorunun çok ciddi boyutlarda yaşanmaması için son yıllarda çalışmalara ve projelere ağırlık verilmektedir. Bunların biri olan Erzincan Ulaşım Ana Planı, Erzincan belediyesi ve KUTEM iş birliğinde 2016 yılının mayıs ayında başlamış ve 2016 yılının Kasım ayında tamamlanmıştır. Erzincan Ulaşım Ana Planı kapsamında hazırlanan öneri otopark alanları, bisiklet güzergahları, yayalaştırılmış alanlar, raylı sistem ve otobüs güzergahları yer almaktadır.

### **3.3.6. Erzincan'daki Otopark Yapısına Genel Bir Bakış**

Tarih boyunca meydana gelen depremlerin etkisiyle son derece planlı bir şehirleşmenin olduğu Erzincan'da trafik ve otopark bir sorun olarak kendini göstermektedir. Özellikle şehrin en yoğun trafiğine sahip, yoğun alışveriş mekanlarının bulunduğu dört yol merkez alanında yaşanan park sorunu, sürücülerin gerilmesine, park ihlallerinin yaşanmasına, park yeri bulamayanların kolay park alanı sunan AVM'nin alışveriş imkanlarına yönelmesine sebebiyet vermektedir. Erzincan ilinde bulunan gerek özel gerekse hastane, banka gibi resmî kurumların alanları otopark ihtiyacını karşılayamamaktadır. Ayrıca, var olan özel otoparklar ücretleri sebebiyle tercih edilmemektedir. Son yıllarda hızla çoğalan iş merkezleri, site dışı konutlarda da otopark bulunmaması otopark sorununu daha çok tetiklemektedir. Erzincan Belediyesi tarafından merkezlerin yükünü hafifletmek adına açılan ara caddeler, alternatif yollar, ücretli otopark sistemi, yeni terminal binası yanında yapılmakta olan galericiler sitesi, çözüm üretme adına yapılan çalışmalar arasında bulunmaktadır. Bunun yanında eski devlet hastanesi yerine yapılacak olan Erzincan Mengücek Gazi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dörtüyük Yerleşkesinde planlanan 350 araç

kapasiteli otoparkla otopark sorununa bir nebze olsun çözüm oluşturabileceği düşünülmektedir.

Ayrıca, 1 Haziran 2018 Resmî Gazetede yürürlüğe giren otopark yönetmeliğiyle birlikte önceden 3 daire için geçerli olan en az 1 otopark şartı artık her daire için geçerli olacaktır. Erzincan gibi düz bir arazi yapısına sahip bir ilde arazi sıkıntısı bulunamaması sebebiyle otopark sorunun çok bariz bir şekilde yaşanması şaşırtıcı bir durumdur. Bunun için imarı yeni planlanan konutlar için yeni otopark yönetmeliğinin mutlak suretle göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

İl merkezinde hizmet veren otoparklar sıralanacak olursa,

- Yedi Emin Otoparkı (Taksim Mah.)
- Efe Otoparkı ve Oto Yıkama (Halit Paşa Mah.)
- Atatürk Otoparkı (Atatürk Mah.)
- Doğu Kapalı Otoparkı (İnönü Mah.)
- Fatih Otoparkı (Fatih Mah.)
- Efe Otoparkı (Kızılay Mah.)
- Garanti Kapalı Otopark (Kızılay Mah.)
- Alparslan Türkeş İş Merkezi Kapalı Otoparkı (İnönü Mah.)
- Çınar Otopark ve Oto Yıkama (Atatürk Mah.)
- İnci Otopark ve Oto Yıkama (Atatürk Mah.)

#### **3.4. İstatiksel Modelleme Yöntemleri**

Yapılan otopark etütlerinde birçok istatiksel modelleme yöntemi kullanılmakta olup ağırlıklı olarak kullanılan modelleme şekilleri: Zaman serileri analizi, yapay sinir ağları ve Regresyon analizidir. Bu modellemelerden biri olan zaman serileri analizi bu çalışmanın da modellemede kullandığı bir istatiksel analiz ve modelleme şeklidir.



### 3.4.1. Zaman Serileri Analizi

Zaman serileri analizinin içerdiği yöntemler nicel yöntemlerdir. Dolayısıyla, zaman serileri analizi zaman içinde düzenli aralıklarla gözlemlenen verilerin istatistiksel olarak incelenmesini ve gelecek dönemlerde elde edilebilecek verilerin öngörüsünün güvenilir bir şekilde incelenmesini sağlamaktadır. Kronolojik sırayla elde edilen verilere sahip değişkenlere zaman serisi adı verilmektedir. Genel olarak zaman serisi,  $T$  örneklem büyüklüğü olmak üzere  $z_t, t= 1, 2, \dots, T$  biçiminde gösterilir. Buna göre ilk gözlemlenen veri  $Z_1$ ; ikinci gözlemlenen veri  $Z_2$ ; son gözlemlenen veri  $Z_T$  ile ifade edilir.

Zaman içinde sürekli olarak kaydı mümkün olan verilere sahip serilere sürekli zaman serileri, sadece belli aralıklarda elde edilebilen verilere sahip serilere de kesikli zaman serileri adı verilmektedir. Elektrik sinyalleri, voltaj, ses titreşimleri gibi mühendislik alanlarına ait seriler sürekli zaman serileri olarak; faiz oranı, satış hacmi, üretim miktarı gibi iktisadi seriler ise zaman serileridir olarak adlandırılır.

#### 3.4.1.1. Farklı yapıdaki zaman serisi örnekleri

**Ekonomik ve finansal zaman serileri:** İktisadi verilerin önemli bir bölümü zaman serilerinden oluşmaktadır. Örneğin, günlük hisse senedi fiyatları, yıllık işsizlik oranları gibi dönemler itibarıyla farklı alanlarda çok sayıda zaman serileri derlenir ve toplanır.

**Fiziksel zaman serileri:** Zaman serileri fen bilimlerinde, özellikle meteorolojide, denizcilik bilimleri ve coğrafyada çok sık gözlenir. Fen bilimlerinde gözlemlerin kayıtları daha çok sürekli bir yapıdadır. Örneğin, bir laboratuvarında belirli bir sıcaklığın muhafaza edilmesi için nem oranı gibi bazı değişkenlerin sürekli ölçümleri birer zaman serisi oluşturur.

**İşletme zaman serileri:** Değişik dönemlerde işletmelerin satış analizleri önemli yararlar sağlar. Bu tür veriler daha çok pazarlama verileri olarak bilinir. İşletme veya pazarlama verileri ileriye yönelik işletme politikalarının belirlenmesinde ve satış ön raporlarının hazırlanmasında etkin bir şekilde kullanılır.

**Demografik zaman serileri:** Genellikle nüfus çalışmalarında ortaya çıkan zaman serileridir. Örneğin, yıllık ortalama nüfus artışı, yıllık ölüm ve doğum oranları bu sınıfa

dahil edilebilir. Hükümetler orta ve uzun vadeli planlamalarında demografik verilerdeki değişimleri dikkate alarak çeşitli ekonomik göstergeler için tahminlerde bulunabilir.

**Süreç kontrol verileri:** Süreç kontrolünde ele alınan bir problem, sürecin kalitesini gösteren bir ölçüm yardımıyla bir üretim sürecinin çalışmalarındaki değişimlerin incelenmesi olarak alınabilir. Bu değişkenin ölçümleri belirlenen bir hedeften ne kadar ve hangi yönde sapma gösterdiğinin incelenmesi için zamana karşı bir grafik çizilir. Belirlenen bu hedeften sapmalar incelenerek gerekli düzeltmeler yapılmaya çalışılır. Bu tür zaman serisi problemlerinin çözümü istatistiksel kalite kontrol teknikleri adı altında ele alınır.

**İkili süreç verileri:** Bu tür verilerde gözlemler 0 veya 1 gibi yalnızca iki değerden birini alır. Bu özelliğinden dolayı bu veriler ikili süreç olarak adlandırılır. İkili süreç verilerinde, örneğin herhangi bir elektronik cihazın açma/kapama düğmesinin açık veya kapalı olma durumuna göre bir ölçeklendirme yapılır.

**Nokta süreç verileri:** Zaman serilerinin farklı bir türü de belirli bir dönem içerisinde rassal olarak ortaya çıkan bir olaylar dizisi biçiminde oluşur. Örneğin havayolu ulaşımında bir yolcu uçağının bir yıllık bir dönem içerisinde arızalandığı ve bakım/onarıma alındığı aylar bir nokta süreç olarak gösterilebilir.

### 3.4.2. Yapay Sinir Ağları

Yapay sinir ağları biyolojik sinir sisteminden etkilenerek meydana getirilip geliştirilmiştir. Biyolojik sinir hücreleri birbirleri ile synapsler vasıtası ile iletişim kurarlar. Bir sinir hücresi işlediği bilgileri axon'ları kullanmak kaydıyla diğer hücelere gönderirler. Buna benzer şekilde yapay sinir hücreleri dışarıdan gelen bilgileri bir toplama fonksiyonu ile toplar ve aktivasyon fonksiyonundan geçirerek çıktıyı üreterek ağın bağlantılarının üzerinden diğer hücelere (proses elemanlarına) gönderir.

Yapıyı oluşturan elemanların değişik toplama ve aktivasyon fonksiyonları vardır. Yapay sinir ağlarını birbirlerine bağlayan bağlantıların değerlerine ağırlık değerleri denilmektedir. Proses elemanları birbirlerine paralel olarak 3 katman halinde bir araya gelerek bir ağ oluştururlar. Bunlar; Girdi katmanı, Ara katmanlar, Çıktı katmanı olmak üzere üç katmandır.

- **Girdi katmanı:** Dış dünyadan bilgileri alır. Bu katmanda herhangi bir bilgi işleme olmaz.
- **Ara katmanlar:** Girdi katmanından gelen bilgileri işlerler. Bir adet ara katman ile birçok problemi çözmek mümkündür. Eğer ağın öğrenmesi istenilen problemin girdi/çıkıtı arasındaki ilişkisi doğrusal olmaz ve karmaşıklık artarsa birden fazla sayıda ara katmanda kullanılabilir.
- **Çıktı katmanı:** Ara katmandan gelen bilgileri işleyerek ağa girdi katmanından sunulan girdi için ağın ürettiği çıktıyı bulur. Bu çıktı dış dünyaya iletilir.

Bilgiler ağa girdi katmanından ulaştırılır. Ara katmanlarda işlenmek suretiyle oradan çıktı katmanına doğru gönderilirler. Bilgi işlemeden kasıt ağa gelen bilgilerin ağın ağırlık değerleri kullanılarak çıktıya dönüştürülmesidir. Ağın girdiler için doğru çıktıları üretebilmesi için ağırlıkların doğru değerlerinin olması gerekmektedir. Doğru ağırlıkların bulunması işleme ağın eğitilmesi denmektedir. Bu değerler başlangıçta rasgele atanırlar.

Daha sonra eğitim sırasında her örnek ağa gösterildiğinde ağın öğrenme kuralına göre ağırlıklar değiştirilir. Daha sonra başka bir örnek ağa sunularak ağırlıklar yine değiştirilir ve en doğru değerleri bulunmaya çalışılır.

Ağın ağırlıkları belirlendikten sonra her bir ağırlığın ne anlama geldiği bilinmemektedir. O nedenle yapay sinir ağlarına “kara kutu” yakıştırması yapılmaktadır. Ağırlıkların tek tek ne anlama geldikleri bilinmemekle birlikte ağın girdiler hakkındaki kararını bu ağırlıkları kullanarak vermesi, ağın zekasının bu ağırlıklarda saklandığı söylenebilir. Ağın bir olayı öğrenmesi o olay için en doğru yapay sinir ağı modelini seçmekle mümkündür. Şu ana kadar birçok yapay sinir ağı modeli geliştirilmiştir. Bir yapay sinir ağının modelini şu bilgiler karakterize etmektedir.

- Ağın topolojisi
- Kullanılan toplama fonksiyonu
- Kullanılan aktivasyon fonksiyonu
- Öğrenme stratejisi
- Öğrenme kuralı

Geliştirilen modeller arasında en yaygın olarak kullanımda olanları, tek ve çok katmanlı algılayıcılar, LVQ, ART ağları, SOM, Elman ağı gibi ağlardır.

### 3.4.3. Çok Değişkenli Regresyon Analizi

Regresyon analizi, aralarında sebep-sonuç ilişkisi bulunan iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi belirlemek ve bu ilişkiyi kullanarak o konu ile ilgili tahminler ya da kestirimler yapabilmek amacıyla yapılır. Doğada birçok olayda sebep sonuç ilişkisine rastlamak mümkündür. Bu analiz tekniğinde iki (basit regresyon) veya daha fazla değişken (çoklu regresyon) arasındaki ilişki açıklamak için matematiksel bir model kullanılır ve bu model regresyon modeli olarak adlandırılır.

Bunların yanında tek bir değişken kriteri ile bir veya daha fazla sayıdaki tahmin değişkenleri arasındaki alakayı sayısal ifadelerle ilişkilendirmede kullanılan istatistiksel bir analizdir. Regresyon analizi gerçekte amaçladığı durum değişkenler arasında ilişkinin etkileşimini belirleme durumudur. Yalnızca bir tahmin değişkeninin kullanıldığı durumda basit regresyon analizinden bahsedildiği söylenebilir bunun yanında kullanılan tahmin değişken sayısı iki veya daha fazla olduğunda ise çoklu regresyon analizinin ifade edildiği açıktır. Amaç her tahmin değişkeninin kriter değişkenindeki toplam değişmeye olan katkısının ortaya çıkarılması ve dolayısıyla tahmin değişkenlerinin doğrusal kombinasyonunun değerinden hareketle kriter değerinin tahmin edilmesidir.

Çok değişkenli regresyon analizinde, değişkenler arasındaki bağın doğrusal olduğu varsayılmaktadır. Varsayılan değerlerle bilinmeyen gerçek değerler arasındaki farklar oluşturan kalıntı terimlerinin birbirlerinden bağımsız, varyansı sabit ve normal dağılmış oldukları da yapılan kabullerden bazılarıdır. Son kabuller önemi istatistik hipotezlerin kontrolünde ve güven aralıklarının belirlenmesinde daha belirgin şekilde ortaya çıkmaktadır (Bayazıt, 2006).

Bağımsız değişkenlerden hangisinin bağımlı değişkeni daha çok etkilediğini tespit etmek, çok değişkenli istatistiğin yapmak istediği bir durumdur. İstatistiğin ulaşmak istediği diğer bir durum ise birden fazla bağımsız değişkenle açıklanabilen model içinde, bağımsız değişkenlerin sayılarını azaltarak az sayıda parametre ile bağımsız değişkeni açıklamak olmuştur (Bayazıt, 2006).

## 4. MATERYAL ve YÖNTEM

### 4.1. Materyal

#### 4.1.1. CBS (Coğrafi Bilgilendirme Sistemi)

CBS sistemi, dünya üzerindeki sosyal, ekonomik, çevresel vb. sorunların çözümüne yönelik olarak mekâna/konuma dayalı karar verme süreçlerinde kullanıcılara yardımcı olmak adına; grafik ve grafik olmayan her tür mekânsal bilginin; toplanması, depolanması, işlenmesi, değerlendirilmesi, birbiri ile ilişkilendirilmesi, güncellenmesi, sorgulanması, analiz edilmesi ve sunulması fonksiyonlarını bir bütün olarak yerine getiren donanım, yazılım, personel ve yöntemlerin oluşturduğu bir sistemdir (www.cbsgunu.org.tr). Bir başka tanımla, Coğrafi Bilgi Sistemleri, konuma ve araziye dayalı gözlemlerle elde edilen grafik ve grafik olmayan tüm verilerin toplanması, saklanması, işlenmesi ve kullanıcıya sunulması işlevini gören bir sistem şeklinde açıklanabilir (Yomralıoğlu, 2000).

Söz konusu olan bu sistemin tarihçesi önceki dönemlere kadar uzanmamaktadır. CBS alanındaki ilk adımlar, 1963 yılında Kanada'da arazilerin ölçülerini ve kullanım şekillerini tespit amaçlı yapılan çalışmalarından ortaya çıkan bir proje ile atılmıştır. Özçağlar vd. (2014). Projenin geliştirilmesiyle birlikte son yıllarda bu sistemden en fazla istifade eden sektörlerin başında yerel yönetimler gelmiştir.

Bu çalışmada araştırma bağlamında, CBS sisteminin veri toplama aşamaları şu şekilde bir sıra takip etmiştir:

- Excel de dağınık halde bulunan ay, gün, saat şeklinde tutulan park eden araç sayılarının yıllık toplam ve ortalamaları alınmıştır.
- Eldeki verilerin 12 aylık toplamından oluşan veriler günlük saatleri üç dilime bölmek kaydıyla gruplandırma yapılmıştır.
- Saat 7, 8, 9, 10, 11 saatleri sabah grubu, 12, 13, 14, 15 saatleri öğle grubu, 16'dan sonraki saatler ise akşam grubu olarak ayrılmıştır.
- Gözlem noktalarına 3 sütun oluşturup yıllık sabah, öğle ve akşam toplam park eden araç sayılarını ve ortalama park eden araç sayılarını girilmiştir. Daha sonra üç grubun ortalama değerlerinin yoğunluk haritaları oluşturulmuştur.

- Sonrasında Join Yöntemiyle Arcgis 10 programında bulunan konumsal veriye veri girişi yapılmıştır. Sabah, öğlen ve akşam ortalamalarından oluşan veriler Kernel density yöntemi kullanılarak yoğunluk haritaları oluşturulup Km<sup>2</sup> ye düşen yoğunluk gibi tematik olarak renklendirilen yoğunluk göstergeleri harita üzerinde gösterilmiştir.

Tüm bunlardan hareketle, özellikle yerel yönetimlerin kullanmış olduğu sistemle, envanter çalışmaları sonucunda elde edilen bilgiler Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) formunda toparlanarak, belirlenen uygun bir bölgedeki en yakın otopark desteğini kolaylıkla sağlayabilir olması büyük ölçüde otopark problemine çözüm sağlanmış olacaktır.

#### **4.2. Yöntem**

Çalışmada, otopark sorunlarını tanımak, çözüm önerilerini irdelemek, ilerleyen teknolojiyle birlikte ortaya konulan ve uygulanmaya çalışan sistemlerin ne kadar yeterli olduğunu tespit etmek amacıyla tarama modeli kullanılmıştır. Genel tarama modelleri; “Çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir yargıya varmak amacıyla evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup örnek ya da örneklem üzerinde yapılan tarama düzenlemeleridir” (Karasar,1994).

Genel tarama yöntemiyle otoparklarla ilgili her türlü bilgi toparlanmış, bir araya getirilmiş ve ortak bir uygunluk ve uygulama bütünlüğü sağlanmıştır.

Verilerin toplanmasında, öncelikle Erzincan Belediyesi Fen İşleri Müdürlüğü’nden İl yerleşim planı temin edilmiştir. Google Earth programıyla harita görüntüleri alınmış, otopark noktaları tespit edilmiştir. Bunun yanında 12 ay boyunca ilde yol üstü park noktası olarak kullanılan ve şehrin en yoğun noktaları olan 44 ayrı noktanın tespiti yapılmıştır. Ayrıca İl merkezinde sabah saatlerinde parklanmanın başlaması ve yoğunlaşması incelenerek parklanma trafiğinin değişmeyen sabit müşterileri tespit edilmiş olup ücretlendirme ve tahsilat dengesi de gözlemlenmiştir.



**Şekil 4.1.** Google Earth Programıyla Otopark Noktalarının Tespiti.

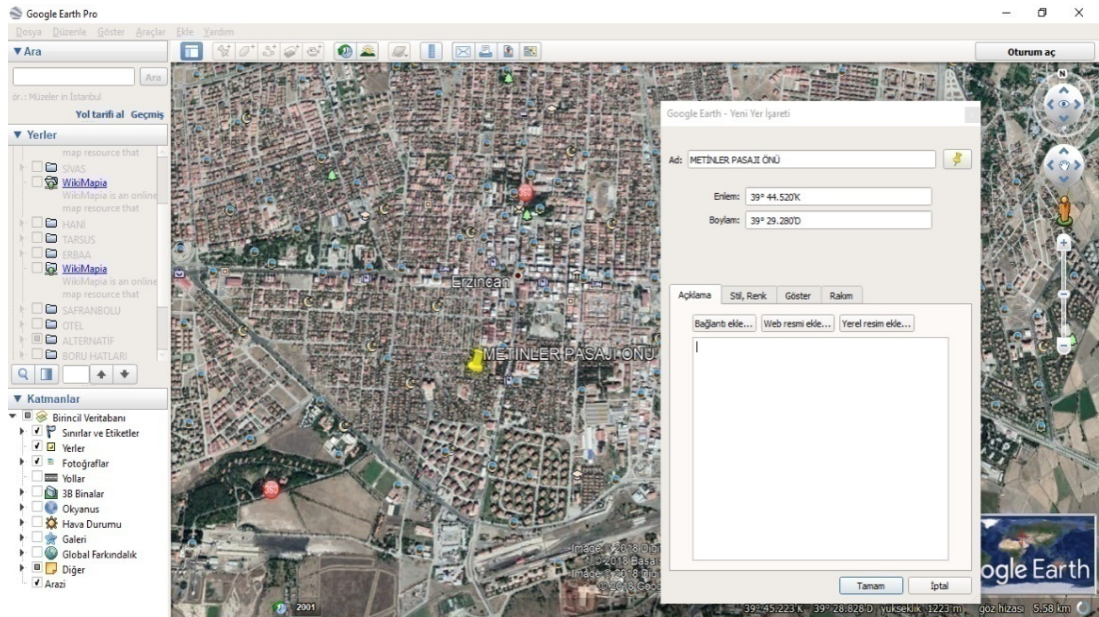
Erzincan İl merkezinde Erzincan Belediyesinden otopark ruhsatı alarak otopark işletmeciliği yapan AVM lerin dışında otopark hizmetini veren resmi işletmeler harita üzerinde Şekil 4.1. de işaretlenmiştir. Bu otoparkların mevcut kapasite konum, işletme yoğunluğu gibi bilgileri toplanarak otopark künyeleri oluşturulmuştur. Gerekli tespitlerin yapılmasında, otoparkların veri tabanlarının oluşturulmasında, CBS analizlerinin yapılması ve haritalandırılmasında ArcGIS 10.1 programı kullanılmıştır.

Arcgis 10.1 Programının aşamalarına göz atılacak olursa; Erzincan il merkezindeki 44 ayrı noktada olan yol üstü park verileri Şekil 4.2’de gösterilmiştir.

NOKTA NO	NOKTA İSMİ	39°44'52.51"K	39°29'28.58"D	NOKTA NO	NOKTA İSMİ	39°44'43.05"K	39°29'26.76"D
1	METİNLER PASAJI ÖNÜ	39°44'52.51"K	39°29'28.58"D	23	MANİFATURACILAR	39°44'43.05"K	39°29'26.76"D
2	SELİMOĞLU İŞ HANI ÖNÜ	39°44'51.99"K	39°29'27.79"D	24	YILDIZ FIRINI	39°44'38.50"K	39°29'26.03"D
3	MADO	39°44'56.36"K	39°29'28.97"D	25	FATİH ÇARŞISI	39°44'48.30"K	39°29'21.39"D
4	UZUN ÇARŞI	39°44'56.65"K	39°29'28.09"D	26	GÜLISTAN OTEL BATI	39°44'49.54"K	39°29'10.56"D
5	BARIŞMANÇO PARKI	39°44'50.88"K	39°29'29.59"D	27	EMİNİYET ÇARŞISI	39°44'48.92"K	39°29'12.42"D
6	ORDU ÇARŞISI	39°44'59.08"K	39°29'28.56"D	28	LAMBACI	39°44'49.17"K	39°29'7.27"D
7	ARI FIRINI	39°44'50.54"K	39°29'23.93"D	29	BUĞDAY PAZARI DOĞU	39°44'44.43"K	39°29'46.74"D
8	GEMİ İŞ MERKEZİ ALT YOL	39°44'53.22"K	39°29'24.23"D	30	BUĞDAY PAZARI GÜNEY	39°44'41.87"K	39°29'46.64"D
9	GEMİ İŞ MERKEZİ ÜST YOL	39°44'56.97"K	39°29'24.61"D	31	ASİST	39°44'54.70"K	39°29'43.21"D
10	ZİRAAT BANKASI YAN YOL	39°44'54.85"K	39°29'26.54"D	32	HİRAOĞULLARI	39°44'51.92"K	39°29'43.53"D
11	EĞİNLİOĞLU İŞ MERKEZİ	39°44'54.98"K	39°29'23.02"D	33	POLAT İŞMERKEZİ	39°44'50.60"K	39°29'32.82"D
12	SONY SERVİS	39°44'55.19"K	39°29'20.07"D	34	KIZILAY KAN MERKEZİ	39°44'50.25"K	39°29'34.87"D
13	CAMİLİ KEBİR ÖNÜ	39°44'55.68"K	39°29'16.20"D	35	ERMAR AVM	39°44'50.33"K	39°29'38.67"D
14	ING BANK	39°44'47.74"K	39°29'31.46"D	36	ERZİNGAZ	39°44'49.66"K	39°29'45.13"D
15	ŞEKERBANK ÖNÜ	39°44'47.99"K	39°29'35.77"D	37	BÜYÜK ÇARŞI ARKASI	39°44'49.46"K	39°29'48.23"D
16	ERMERKEZ DOĞUSU	39°44'47.47"K	39°29'34.33"D	38	TOZLU AVM	39°44'48.95"K	39°29'55.46"D
17	HALKBANK	39°44'47.91"K	39°29'37.92"D	39	MAZDA BAYI	39°44'48.85"K	39°29'57.12"D
18	VAKIFBANK	39°44'47.35"K	39°29'37.41"D	40	MANİFATURACILAR YAN YOL	39°44'44.26"K	39°29'28.95"D
19	MER PLAZA ÖNÜ	39°44'47.65"K	39°29'41.09"D	41	VEREM SAVAŞ DISPANSERİ	39°44'44.31"K	39°29'32.47"D
20	KARAKAYA OTELİ	39°44'46.81"K	39°29'46.23"D	42	1 NOLU SAĞLIK OCAĞI	39°44'43.75"K	39°29'37.03"D
21	BÜYÜK ÇARŞI ÖNÜ	39°44'47.43"K	39°29'46.98"D	43	BOYACILAR CAMI	39°44'43.83"K	39°29'40.14"D
22	FEVZİPAŞA ÇARŞISI	39°44'46.90"K	39°29'53.73"D	44	ADALET SARAYI	39°44'46.33"K	39°29'54.38"D

Şekil 4.2. Erzincan Belediyesine Ait Park Verileri

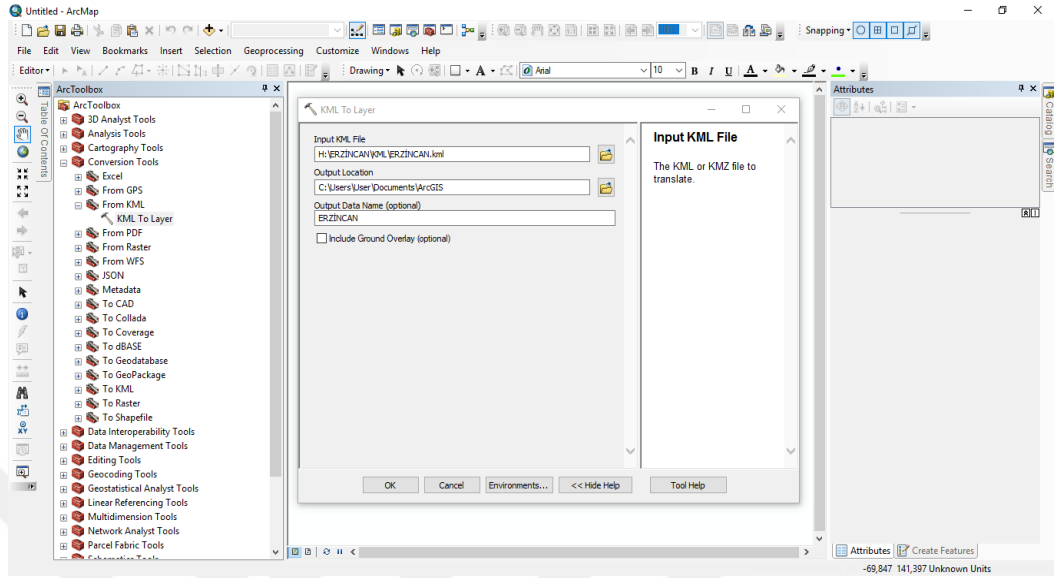
Excel de bulunan koordinatlar Google Earth’de girilerek coğrafi verilerin ve ilgili içeriğin depolanması için kullanılan bir format olan KML (Keyhole Markup Language) Anahtar Biçimlendirme Dili oluşturulmuştur. Şekil 4.3’de yer almıştır.



Şekil 4.3. KML Oluşturulması

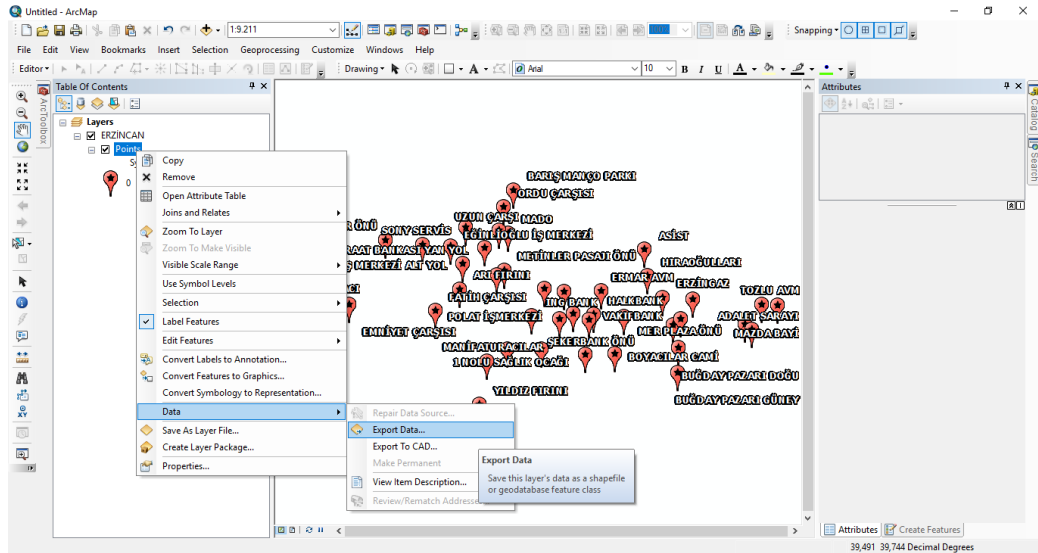


Bütün noktalar girildikten sonra klasör KML olarak kaydedilmesi şekil 4.4'tebelirtilmiştir.



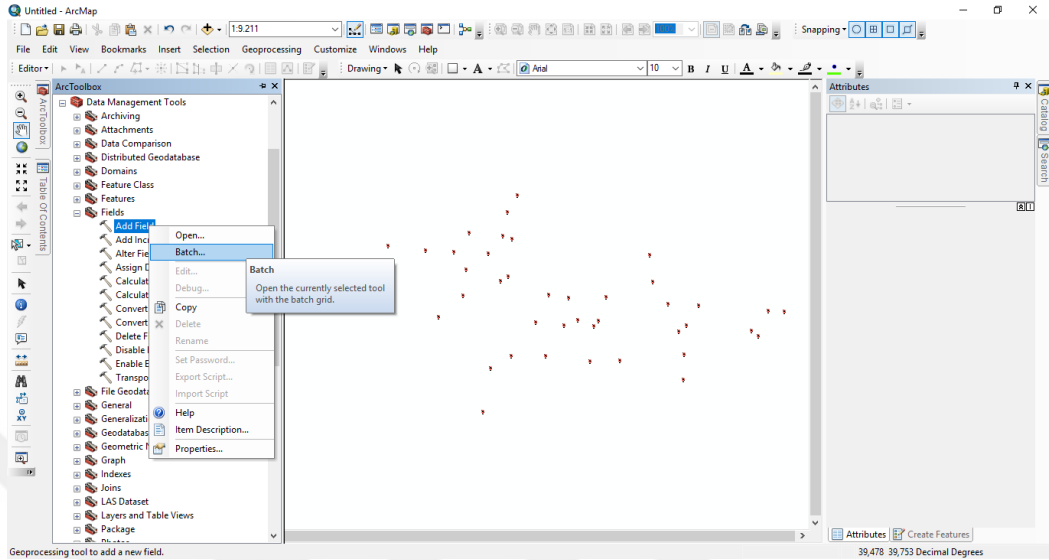
Şekil 4.4. Bütün Noktaların KML Klasörüne Kaydedilmesi

KML Klasörünün Shape'e (coğrafi özelliklerin geometrik konumlarını ve nitelik bilgilerini depolama) dönüşümü yapılmıştır. Şekil 4.5'de gösterilmiştir.



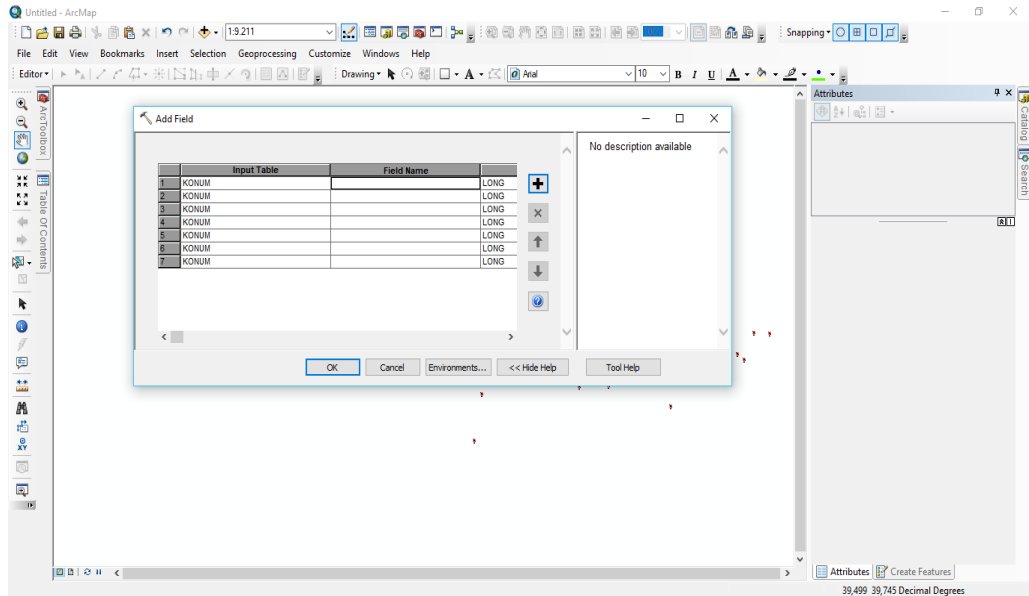
Şekil 4.5. KML Klasörünün Shape'e Dönüştürülmesi

Shape'e dönüştürülen klasörün Export data yapılarak yeniden farklı bir veri tabanının içine kaydedilmesi Şekil 4.6.'da yer almıştır.



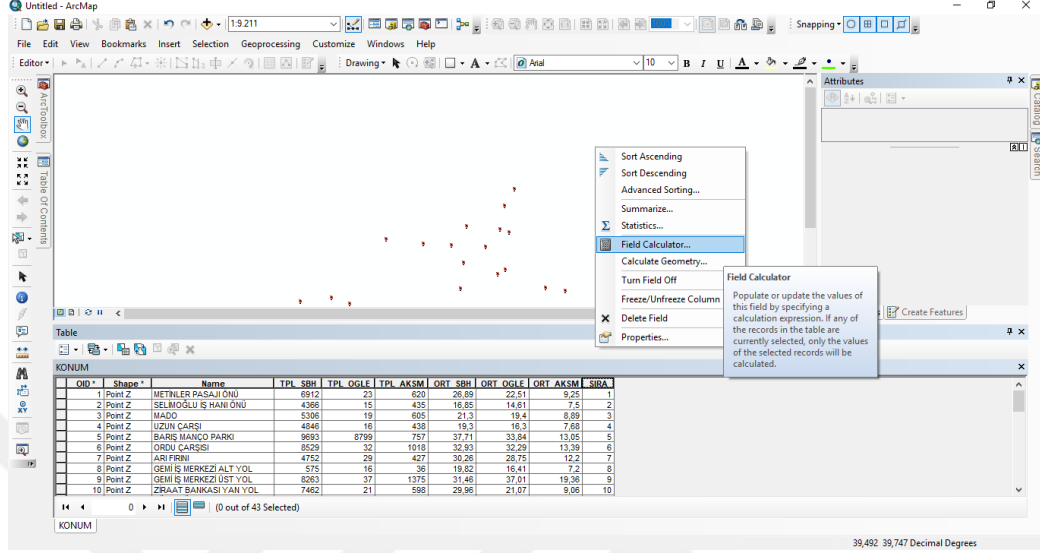
Şekil 4.6. Shape'e Dönüştürülen Klasörün Export Data ile Kaydedilmesi

Export edilen dosyaya yeni alanlar eklemek için addfield-batch (bir tabloya veya bir özellik sınıfının, özellik katmanının ve nitelik tablolarının rasterlerine yeni bir alan ekleme) komutu uygulanması Şekil 4.7'de gösterilmiştir.



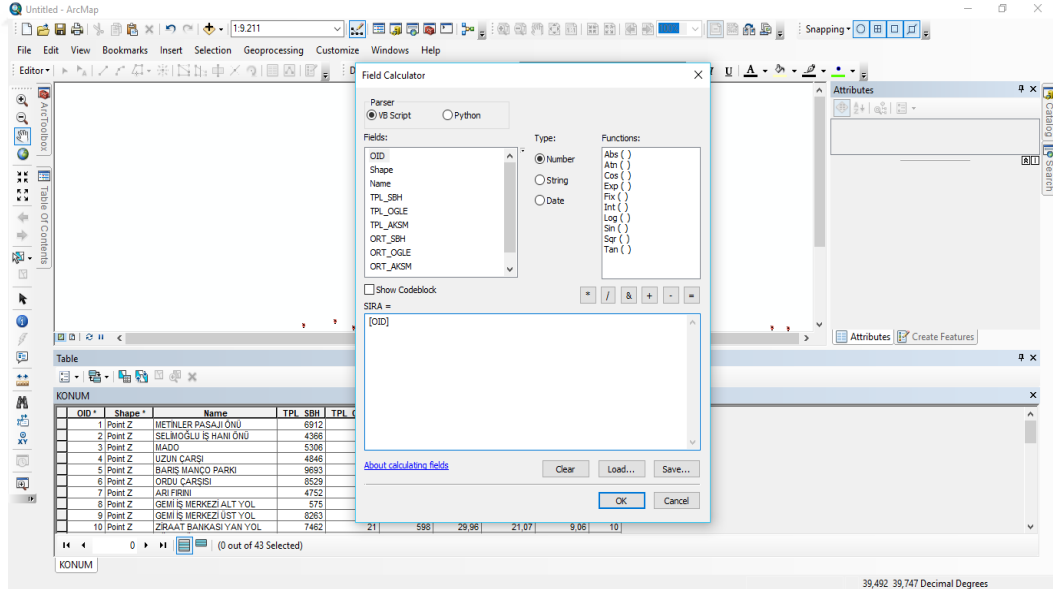
Şekil 4.7. Addfield -Batch Komutu Uygulanması

ORT\_SBH, ORT\_OGLE, ORT\_AKSM, TPL\_SBH, TPL\_OGLE, TPL\_AKSM adlarında double tipinde alanlar ve SHORT INTEGER tipinde SIRA adında bir alan eklenmesi Şekil 4.8’de gösterilmiştir.



Şekil 4.8. Alan Eklmeleri

Fieldcalculator komutu (alan hesaplama) açılması şekil 4.9’da yer almıştır.



Şekil 4.9. Fieldcalculator Komutu açılması

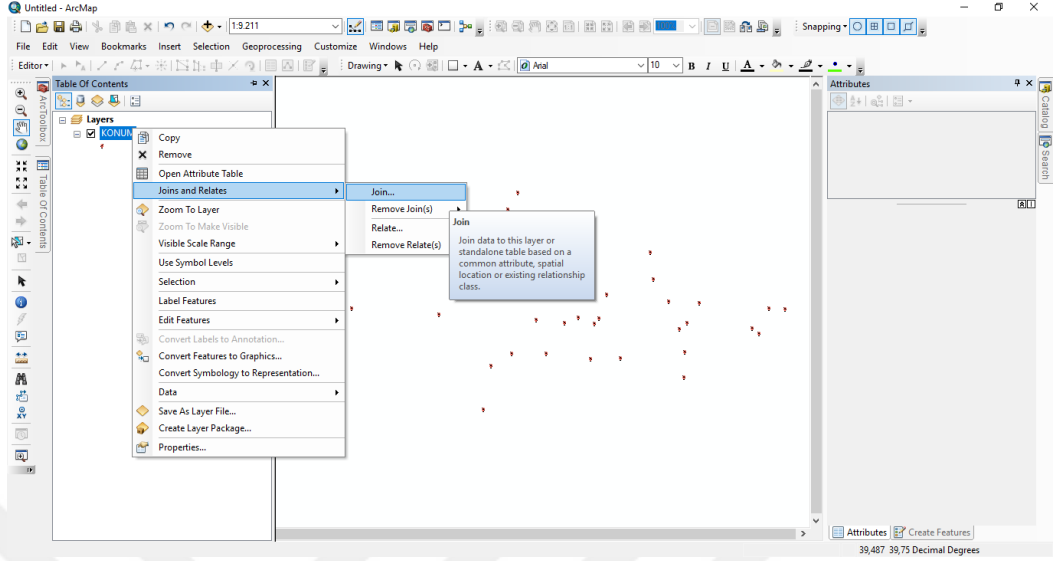
Excel'deki verilerden 12 ayın toplamından günlük saatler üç dilime bölünerek gruplandırılmıştır. 7, 8, 9, 10, 11 saatlerini sabah grubu, 12, 13, 14, 15 saatlerini öğle grubu, 16'dan sonraki saatleri ise akşam grubu olarak ayrılmıştır. Gözlem noktalarına 3 sütun oluşturulup yıllık sabah, öğle ve akşam toplam park eden araç sayıları ve ortalama park eden araç sayıları girilmiştir.

Excel dosyasının CSV formatında kaydedilmesi Şekil 4.10'da gösterilmiştir.

AD	ORT_YILLIK_SBH	ORT_YILLIK_OGLE	ORT_YILLIK_AKSM	TPL_YILLIK_SBH	TPL_YILLIK_OGLE	TPL_YILLIK_AKSM
1 NOLU SAĞLIK OCAĞI	24,78	22,88	7,84	5973	5791	502
1 ADALET SARAYI	15,02	12,72	3,84	3080	2506	150
2 ARI FIRINI	30,26	28,75	12,2	4752	4198	427
3 ASİST	31,27	23,41	6,03	7944	5666	326
4 BARIŞMANÇO PARKI	37,71	33,84	13,05	9693	8799	757
5 BOYACILAR CAMİ	27,73	24,7	8,39	6907	6274	512
6 BUĞDAY PAZARI DOĞU	39,53	18,84	0	12415	3072	0
7 BUĞDAY PAZARI GÜNEY	70,77	20,7	4	21373	3975	4
8 BÜYÜK ÇARŞI ARKASI	28,81	21,96	7,5	7118	5161	435
9 BÜYÜK ÇARŞI ÖNÜ	19,43	14,04	5,3	5013	3456	313
10 CAMİİ KEBİR ÖNÜ	18,28	21,75	5,31	4479	5113	303
11 EĞİNLİOĞLU İŞ MERKEZİ	28,94	22,76	7,53	6830	5167	505
12 EMNİYET ÇARŞISI	34,62	28,46	11,94	8795	6945	836
13 ERMAR AVM	27,76	24,97	7,08	6970	6344	425
14 ERMERKEZ DOĞUSU	17,7	14,23	6,55	4320	3416	387
15 ERZİNGAZ	26,23	19,71	4,88	6454	4417	249
16 FATİH ÇARŞISI	27,25	18,11	9,2	7249	4892	746

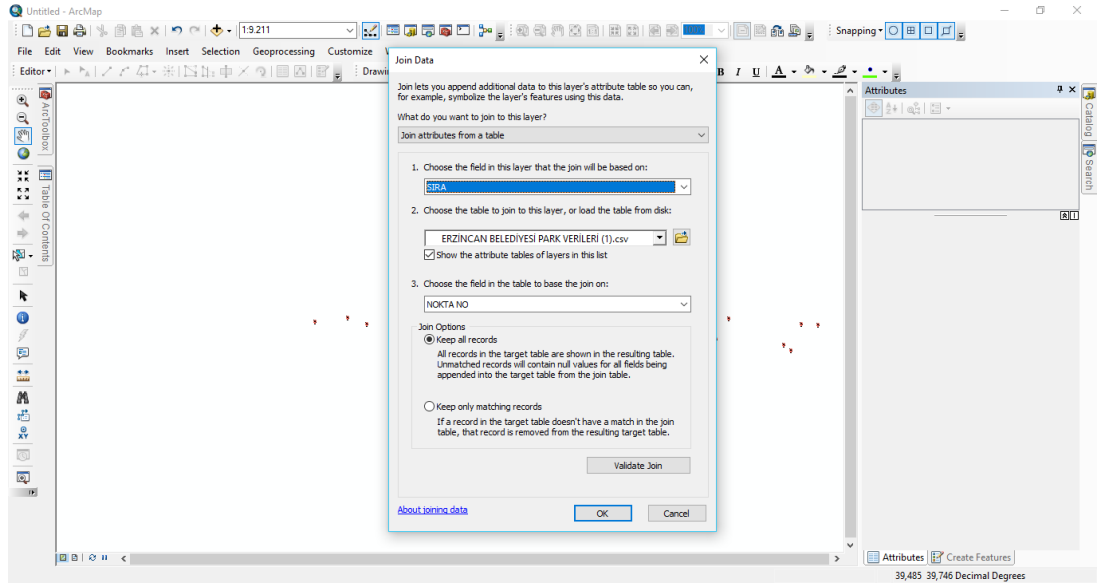
Şekil 4.10. Excel Klasörünün CSV Formatında Kaydedilmesi

Object id'sinin alana yazdırılması Şekil 4.11'de belirtilmiştir.



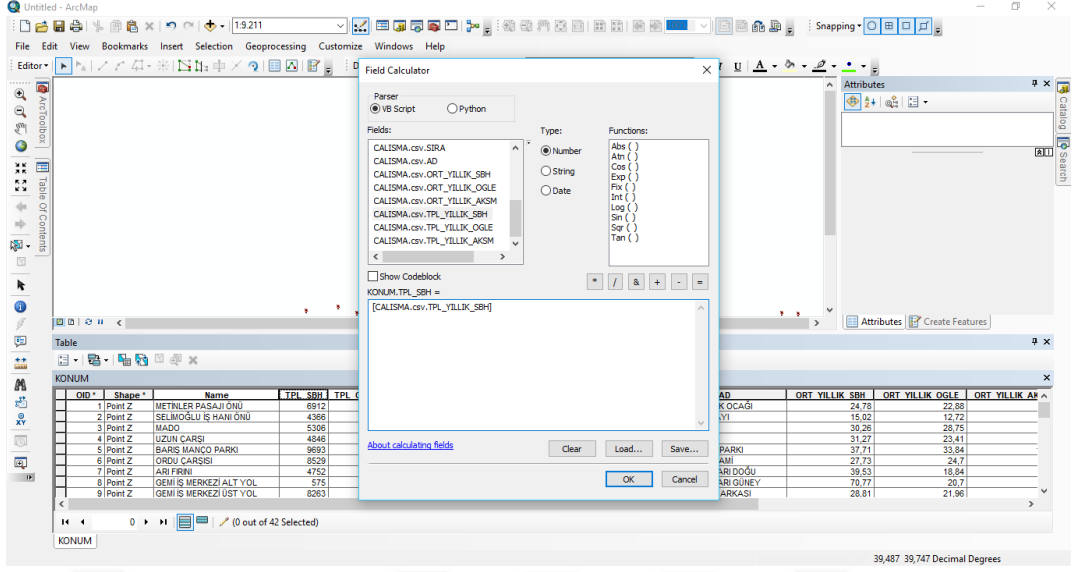
Şekil 4.11. Object Id'sinin Alana Yazdırılması

Excel klasörünün CSV formatında kaydedilmesinin ardından Join (birden fazla özneliğin tek bir noktada gösterilmesi) işleminin başlatılması Şekil 4.12'de gösterilmiştir.



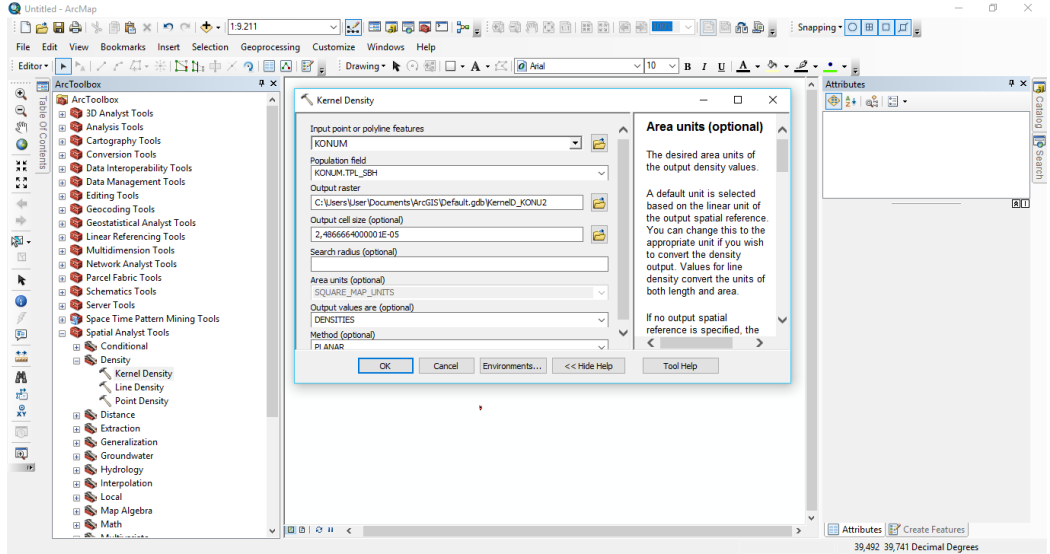
Şekil 4.12. Join data işleminin başlatılması

Kaydedilen CSV dosyası ve ortak alanların seçilerek ardından editörün başlatılmıştır.



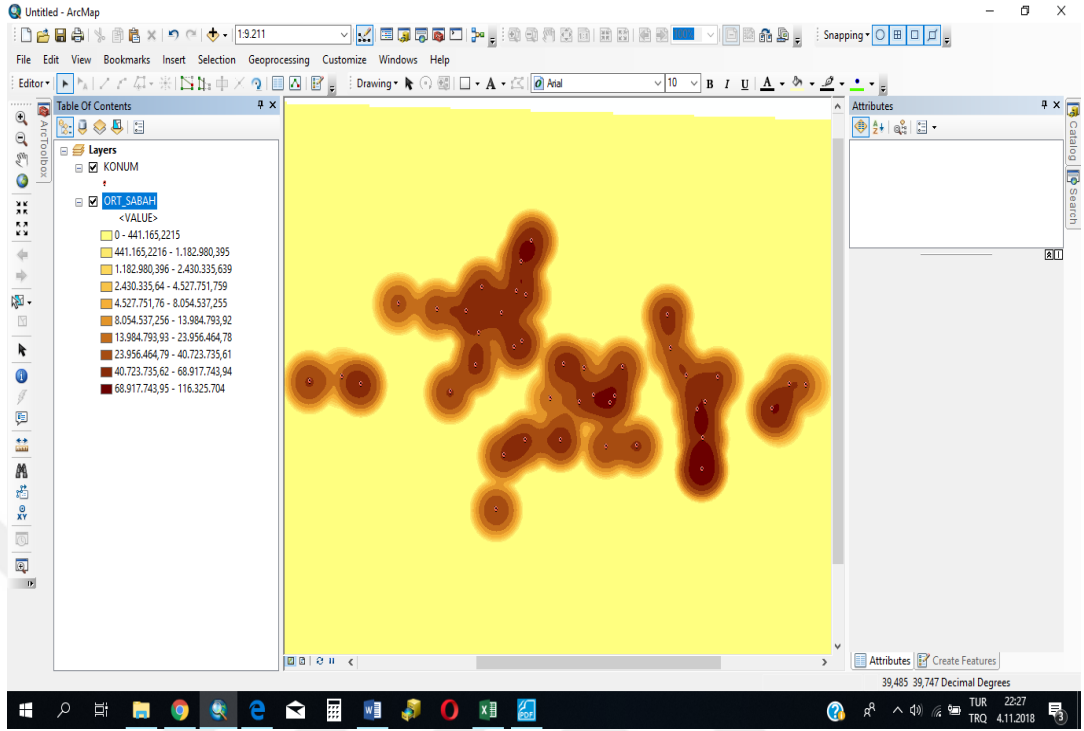
**Şekil 4.13.** Kaydedilen CSV Dosyası ve Ortak Alanlar ile Editörün Başlatılması

Öznitelik tablosunda boş sütuna sağ tıklanarak Fieldcalculator komutu çalıştırılır ve CSV formatındaki tablodan ilgili sütun seçilip yazdırılır. Editor stop edilir ve değişiklikler kaydedilir. Öznitelik tablosunda boş sütunun sağ tıklanarak Fieldcalculator komutunun (alan hesaplama) çalıştırılması ve CSV formatındaki tablodan ilgili sütunun seçilip yazdırılması ve editör ün stop edilerek değişikliklerin kaydedilmesi şekil 4.14'te gösterilmiştir



**Şekil 4.14.** Fieldcalculator Komutunun Çalıştırılması ve Değişiklerin Kaydedilmesi

Yoğunluk analizi yapılması şekil 4.15’de yer almıştır.



Şekil 4.15. Density (yoğunluk Analizinin Yapılması)

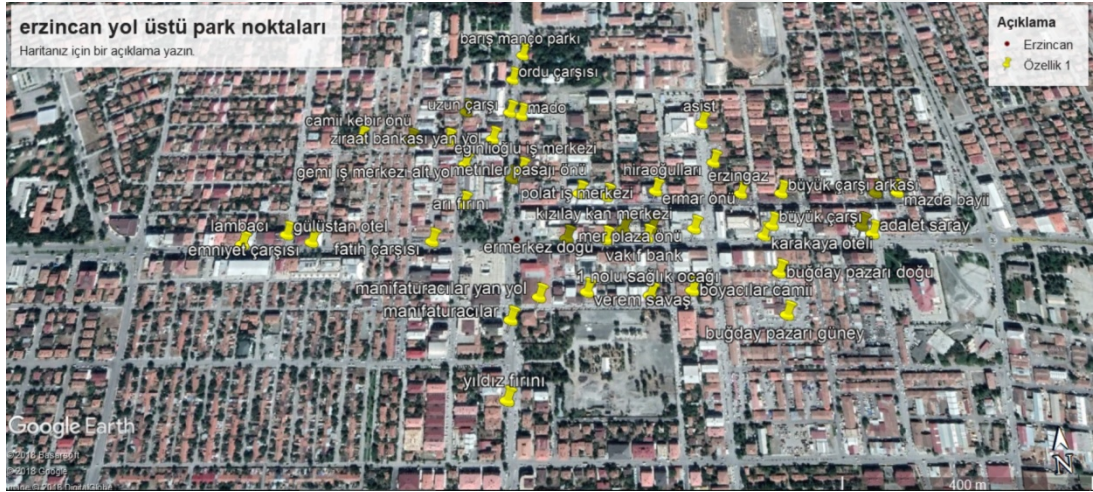
## 5. ARAŞTIRMA BULGULARI

Erzincan İl merkezi düzenli şehirleşmenin görüldüğü iller arasında olmasına rağmen otopark yönünden incelendiğinde bir çok yönetsel ve mekânsal problemin olduğu gözlenmiş olup özellikle il merkezinde yoğun parklanmanın olduğu bölgelerde park probleminin yaşandığı ve kentin yaşam konforunun olumsuz yönde etkilendiği görülmüştür. Bu bağlamda yapılan araştırma ve gözlemler ışığında yapılan tespitler incelenmiş ve değerlendirilmiştir.

### 5.1. Erzincan İlinde Bulunan Otopark Yerlerinin Fiziksel ve Mekânsal Özellikleri Üzerine Bazı Tespitler

Erzincan İl merkezindeki otopark yetersizliği sebebiyle yol üstü park yöntemi çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle belli noktalarda çok fazla yoğunluk ve sıkışıklık meydana gelmektedir.

İl merkezindeki yoğun yol üstü park noktaları Google Earth ile tespit edilmiştir. Google Earth ile tespit edilen yoğunluk noktaları şekil 5.1’de gösterilmiştir.



Şekil 5.1. Google Earth Üzerinde Tespit Edilen Yoğunluk Noktaları

### 5.2. Erzincan İli Taşıt Sirkülasyon Oranın Tespiti

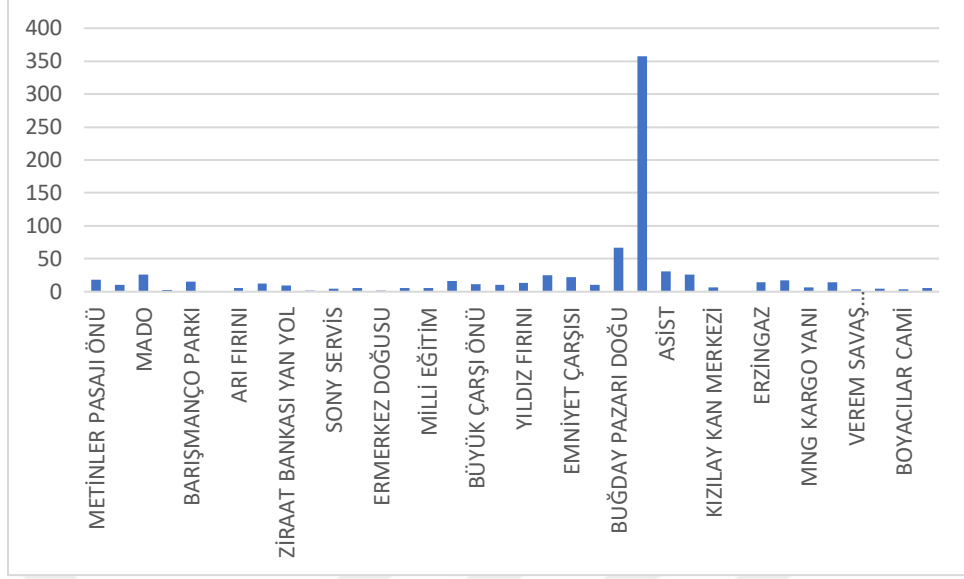
Erzincan ili taşıt sirkülasyon oranının tespiti için yoğun trafiğin yaşandığı 44 ayrı nokta 12 ay boyunca sayım yapılarak gözlemlenmiştir. Bu gözlem noktaları Tablo 4.1.’de gösterilmektedir.



**Tablo 4.1.** Erzincan İl Merkezi Gözlem Noktaları

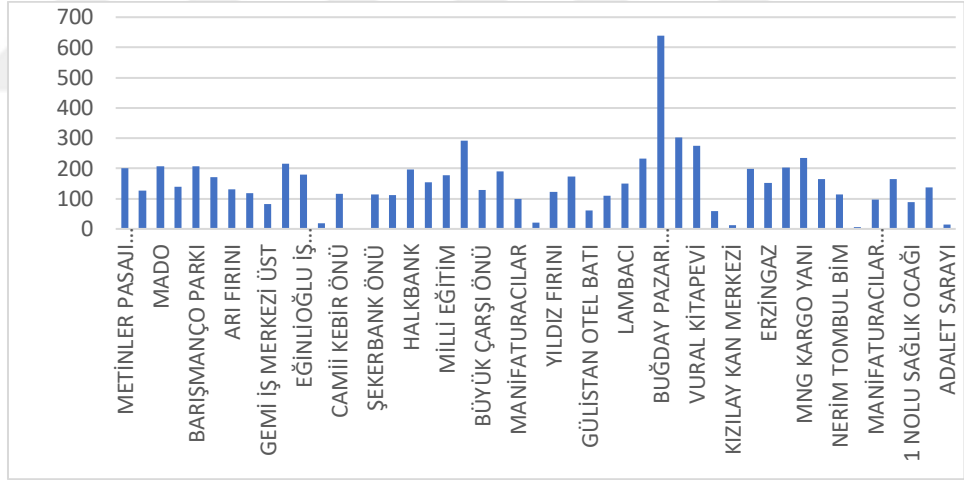
<b>Erzincan İli CBS Gözlem Noktaları</b>			
<b>NOKTA NO</b>	<b>NOKTA İSMİ</b>	<b>NOKTA NO</b>	<b>NOKTA İSMİ</b>
1	METİNLER PASAJI ÖNÜ	23	MANİFATURACILAR ÖNÜ
2	SELİMOĞLU İŞ HANI	24	YILDIZ FIRINI ÖNÜ
3	MADOÖNÜ	25	FATİH ÇARŞISI ÖNÜ
4	UZUN ÇARŞI ÖNÜ	26	GÜLİSTAN OTEL BATI
5	BARIŞMANÇO PARKI	27	EMNİYET ÇARŞISI ÖNÜ
6	ORDU ÇARŞISI ÖNÜ	28	LAMBACI ÖNÜ
7	ARI FIRINI ÖNÜ	29	BUĞDAY PAZARI DOĞU
8	GEMİ İŞ MERKEZİ K.	30	BUĞDAY PAZARI GÜNEYİ
9	GEMİ İŞ MERKEZİ G.	31	ASİST ÖNÜ
10	ZİRAAT BANKASI YANI	32	HIRAOĞULLARI ÖNÜ
11	EĞİNLİOĞLU İŞ MERKEZİ	33	POLAT İŞMERKEZİ ÖNÜ
12	SONY SERVİS ÖNÜ	34	KIZILAY MERKEZİ ÖNÜ
13	CAMİİ KEBİR ÖNÜ	35	ERMAR AVM ÖNÜ
14	ING BANK ÖNÜ	36	ERZİNGAZ ÖNÜ
15	ŞEKERBANK ÖNÜ	37	BÜYÜK ÇARŞI ARKASI
16	ERMERKEZ DOĞU YOLU	38	TOZLU AVM ÖNÜ
17	HALKBANK ÖNÜ	39	MAZDA BAYİ ÖNÜ
18	VAKIFBANK ÖNÜ	40	MANİFATURACILAR YANI
19	MİLLİ EĞİTİM ÖNÜ	41	V.SAVAŞ DİSPANSERİ ÖNÜ
20	KARAKAYA OTELİ ÖNÜ	42	1. SAĞLIK OCAĞI ÖNÜ
21	BÜYÜK ÇARŞI ÖNÜ	43	BOYACILAR CAMİ ÖNÜ
22	FEVZİPAŞA ÇARŞISI ÖNÜ	44	ADALET SARAYI ÖNÜ

Yapılan gözlem ve sayımlarda gün üç kısma ayrılmıştır bunlar: sabah, öğlen ve akşam saatleri gruplandırılarak oluşturulmuştur. Bu gruplandırma içinde sabah 08:00 araç sayısının en fazla olduğu nokta şekil 5.2 de gösterilmiştir.



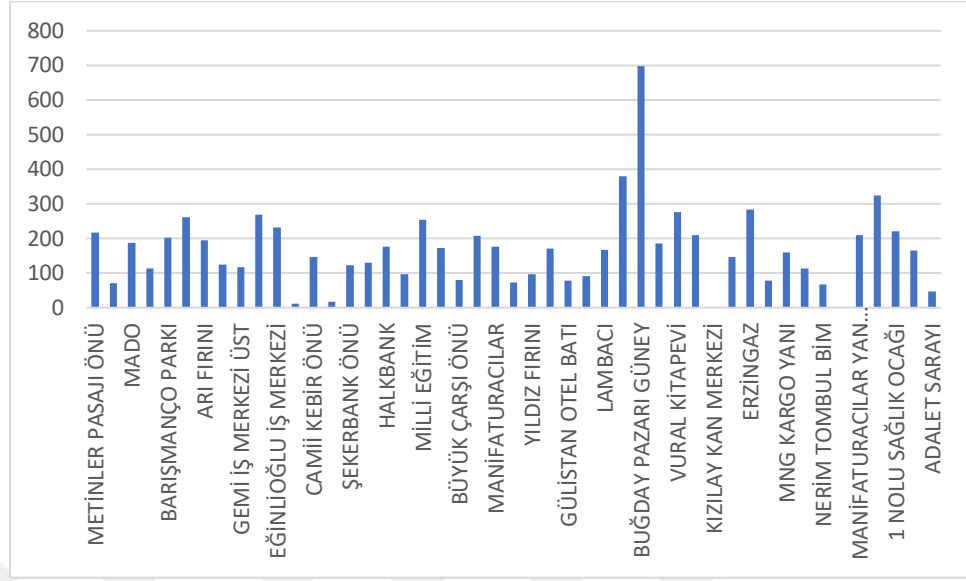
**Şekil 5.2.** Çalışma Alanları İçin Sabah 08:00 Araç Sayısı Lokasyon Grafiği

Sabah 09:00 araç sayısının en fazla olduğu nokta şekil 5.3 de gösterilmiştir.



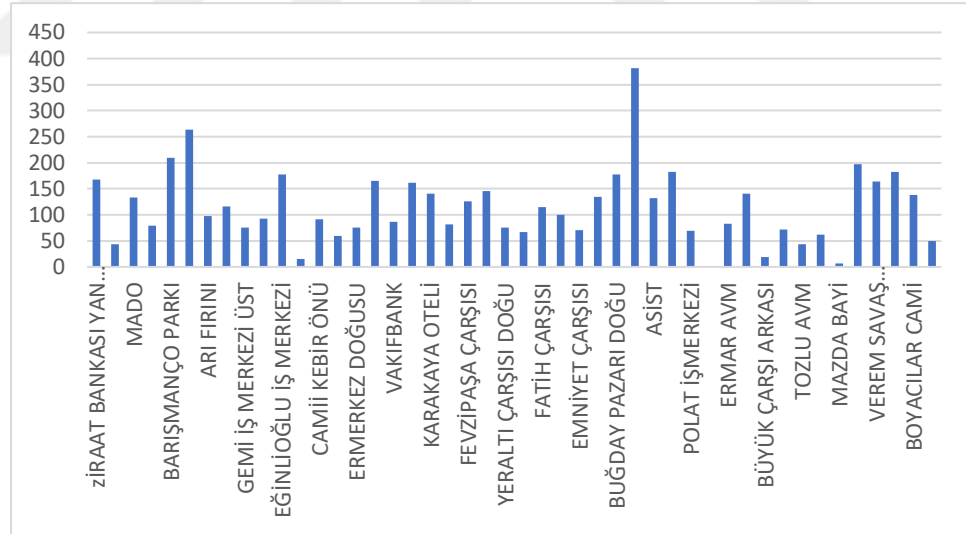
**Şekil 5.3.** Çalışma Alanları İçin Sabah 09:00 Araç Sayısı Lokasyon Grafiği

Sabah 10:00 araç sayısının en fazla olduğu nokta şekil 5.4 de gösterilmiştir.



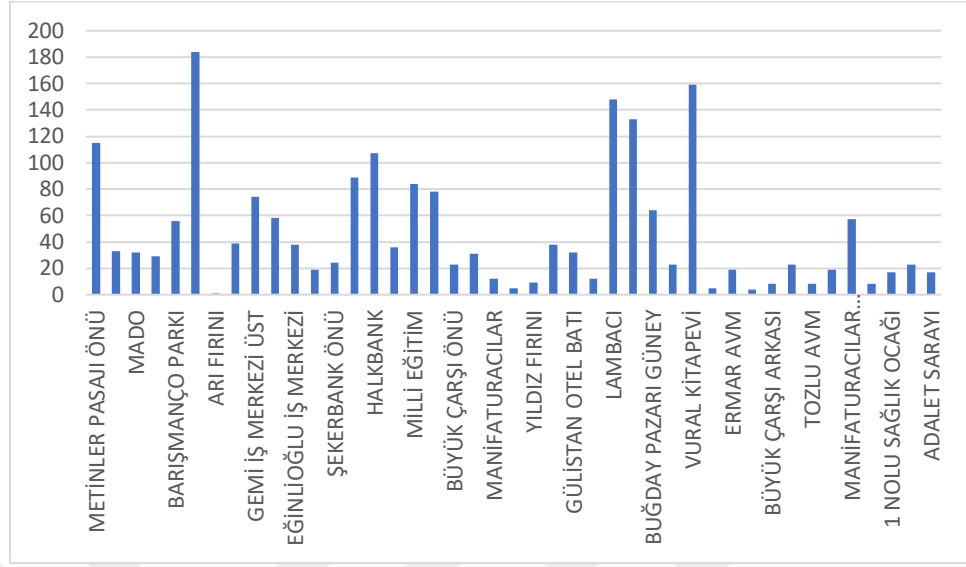
Şekil 5.4. Çalışma Alanları İçin Sabah 10:00 Araç Sayısı Lokasyon Grafiği

Sabah 11:00 araç sayısının en fazla olduğu nokta şekil 5.5 de gösterilmiştir.



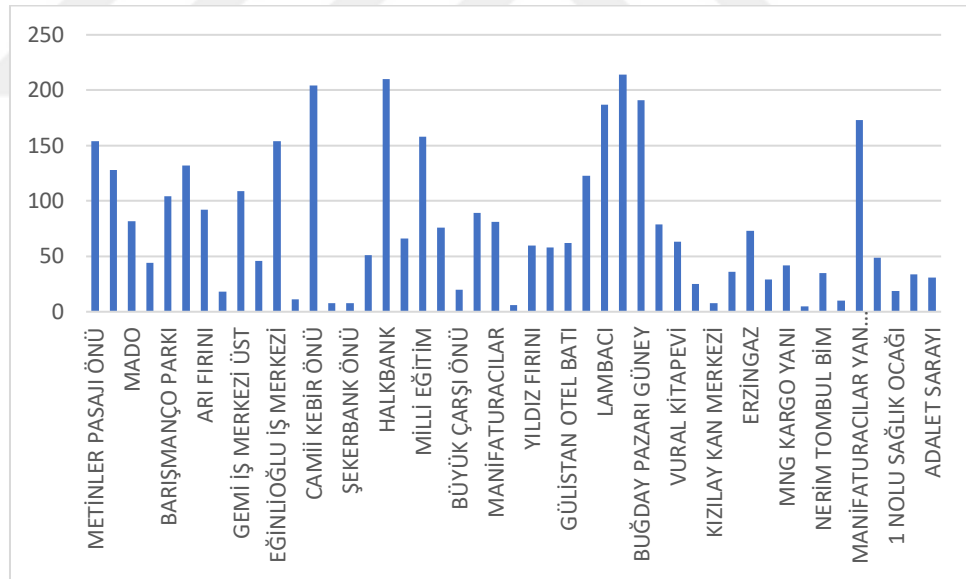
Şekil 5.5. Çalışma Alanları İçin Sabah 11:00 Araç Sayısı Lokasyon Grafiği

Öğlen 12:00 araç sayısının en fazla olduğu nokta şekil 5.6 da gösterilmiştir.



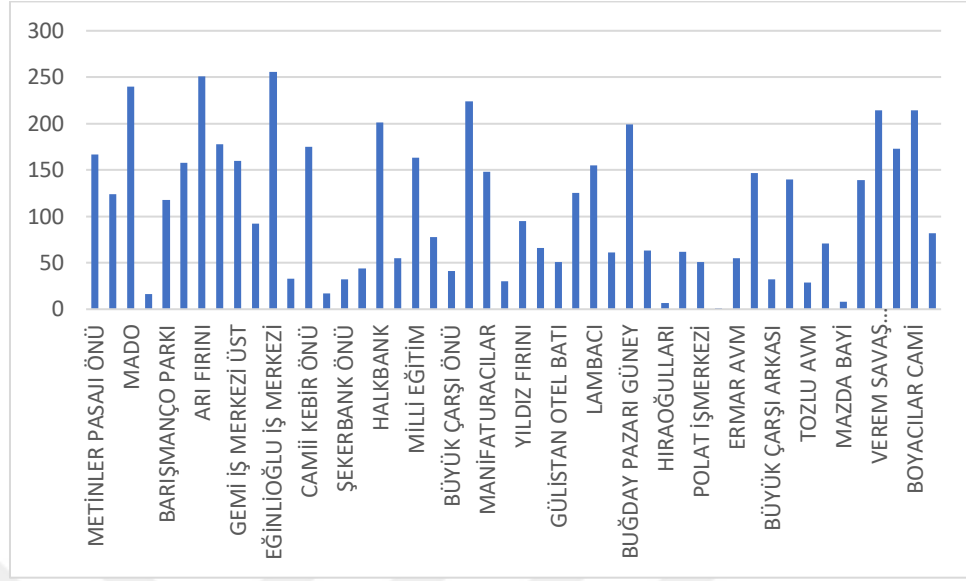
Şekil 5.6. Çalışma Alanları İçin Öğlen 12:00 Araç Sayısı Lokasyon Grafiği

Öğlen 13:00 araç sayısının en fazla olduğu nokta şekil 5.7 de gösterilmiştir.



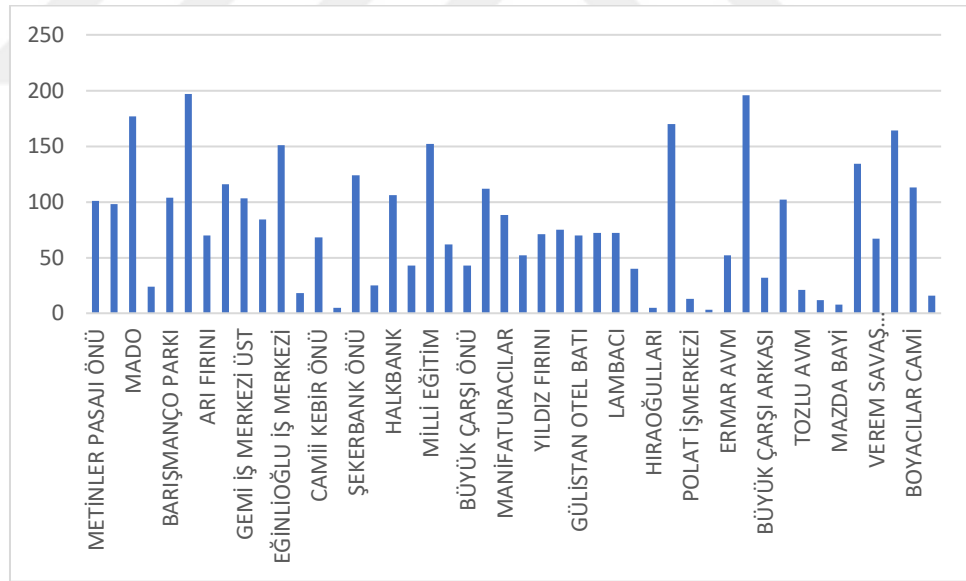
Şekil 5.7. Çalışma Alanları İçin Öğlen 13:00 Araç Sayısı Lokasyon Grafiği

Öğlen 14:00 araç sayısının en fazla olduğu nokta şekil 5.8 de gösterilmiştir.



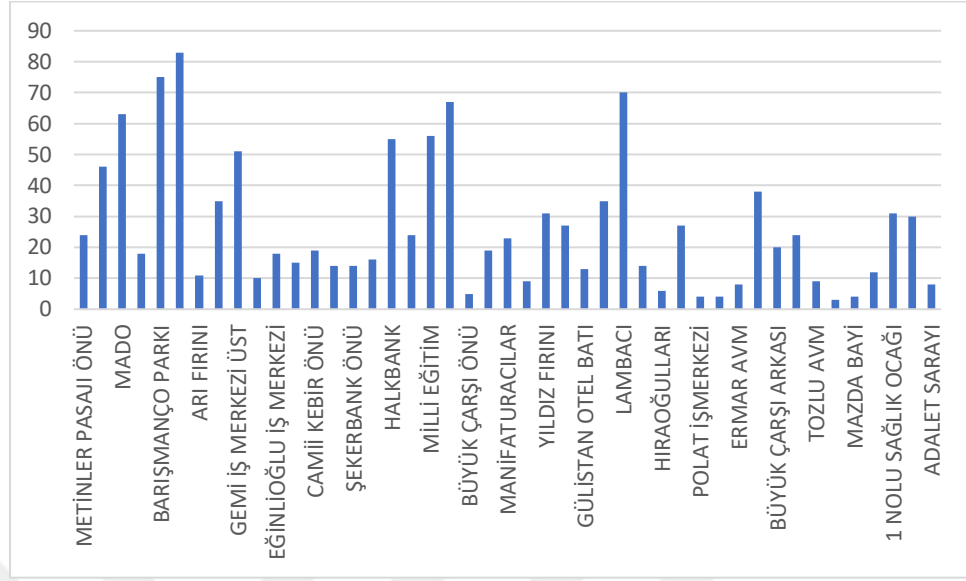
Şekil 5.8. Çalışma Alanları İçin Öğlen 14:00 Araç Sayısı Lokasyon Grafiği

Öğlen 15:00 araç sayısının en fazla olduğu nokta şekil 5.9 da gösterilmiştir.



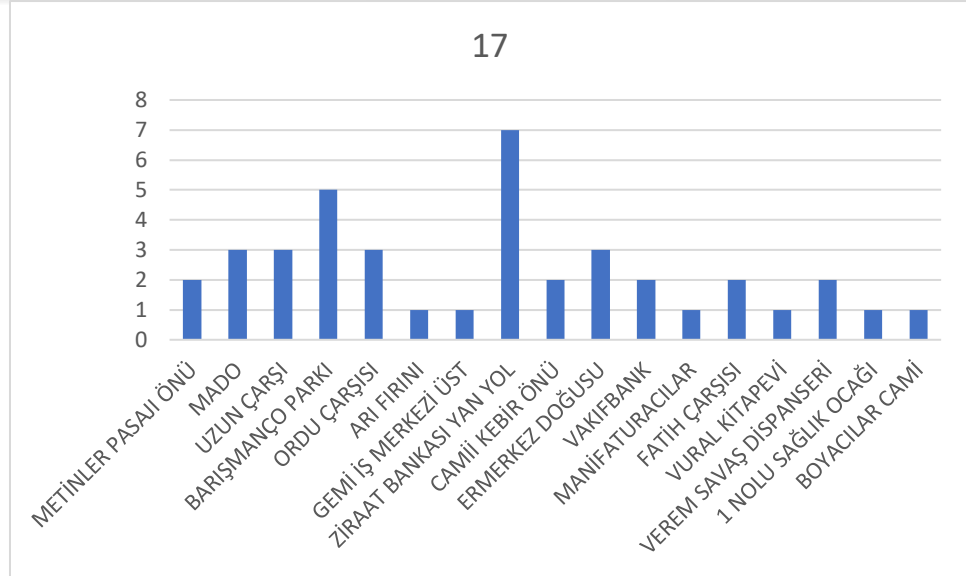
Şekil 5.9. Çalışma Alanları İçin Öğlen 15:00 Araç Sayısı Lokasyon Grafiği

Akşam 16:00 araç sayısının en fazla olduğu nokta şekil 5.10 da gösterilmiştir.



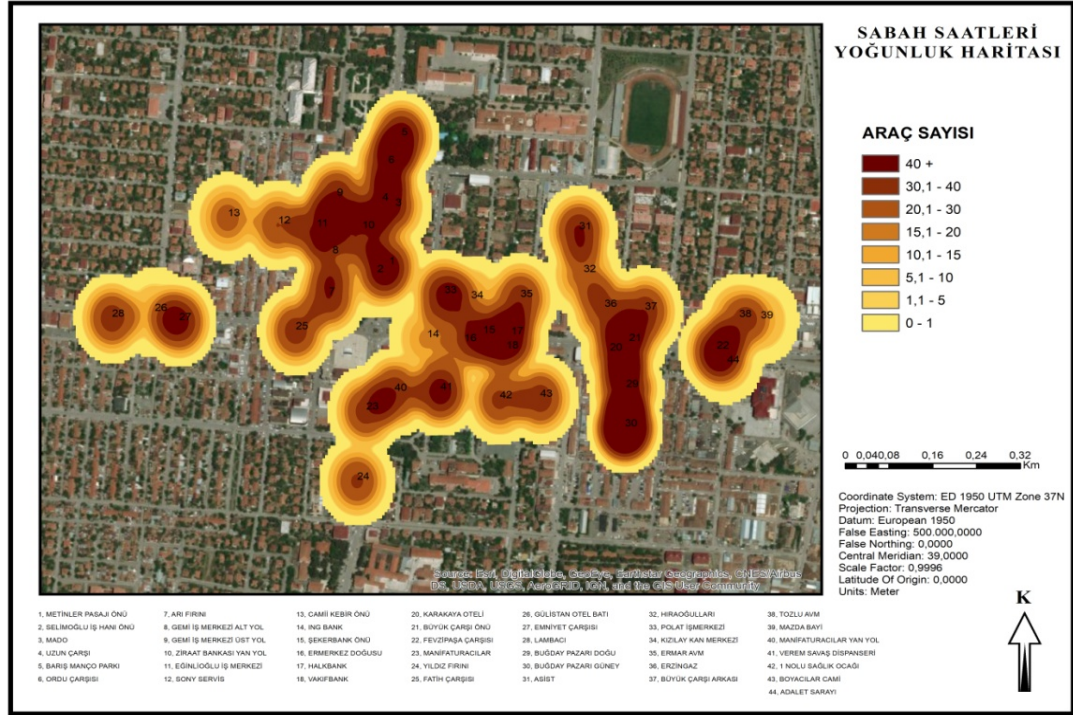
Şekil 5.10. Çalışma Alanları İçin Akşam 16:00 Araç Sayısı Lokasyon Grafiği

Akşam 17:00 araç sayısının en fazla olduğu nokta şekil 5.11 de gösterilmiştir.



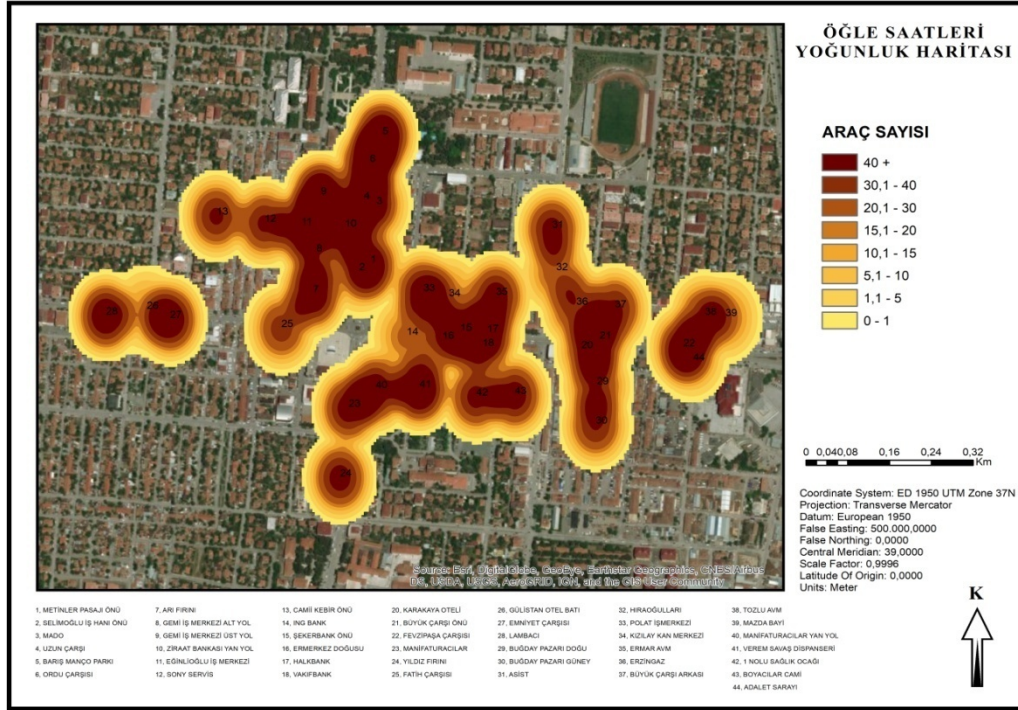
Şekil 5.11. Çalışma alanları için sabah 17:00 Araç Sayısı Lokasyon Grafiği

Sabah saatleri (7,8,9,10,11) süresince yoğunluğun en fazla olduğu saat aralığını 7-9 saatleri oluşturmaktadır. Sabah saatleri yoğunluk durumunun yer aldığı harita şekil 5.12’de gösterilmektedir.



**Şekil 5.12. Sabah Saatleri Yoğunluk Haritası**

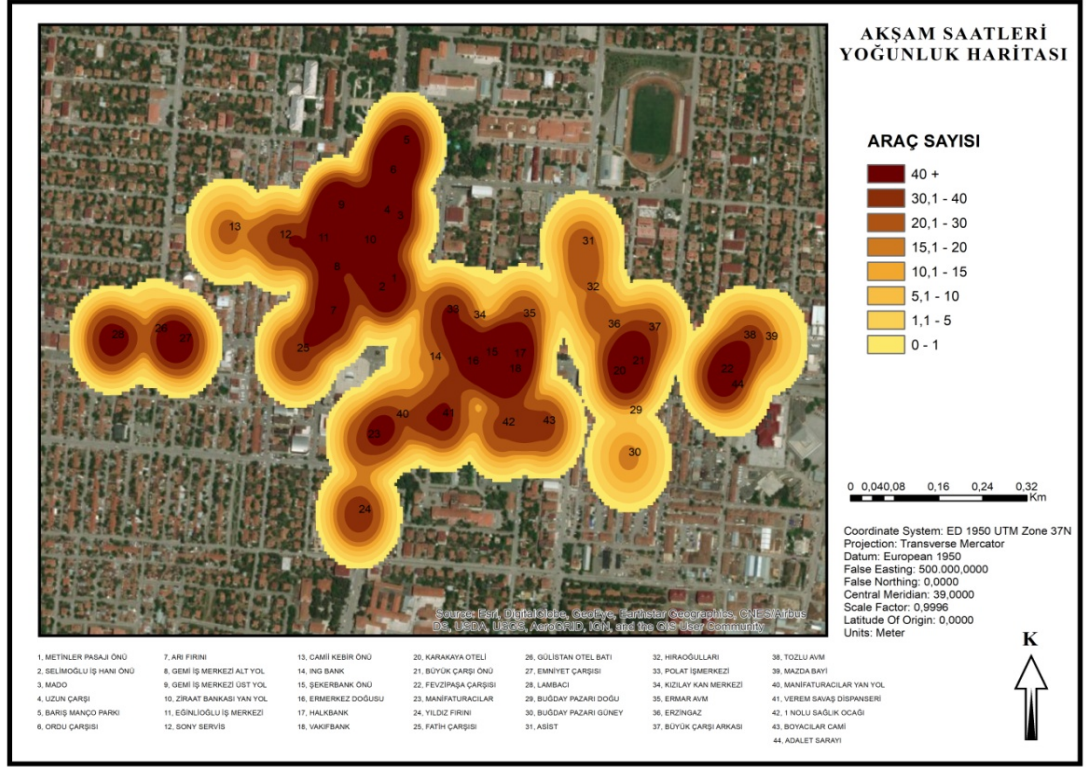
Yapılan gözlemlerde öğle saatleri (12,13,14,15) süresince yoğunluğun en fazla olduğu saat aralığını ise 12-14:00 saatleri oluşturmaktadır. Öğle saatleri yoğunluk durumunun yer aldığı harita şekil 5.13’de gösterilmektedir.



Şekil 5.13. Öğle Saatleri Yoğunluk Haritası



Akşam saatlerine (16'dan sonraki süre) gelindiğinde yoğunluğun en fazla olduğu saat aralığı 17-19:00 saatleri arası oluşturmaktadır. Bu yoğunluk durumunu gösteren harita şekil 5.14' te görülmektedir.



Şekil 5.14. Akşam Saatleri Yoğunluk Haritası

### 5.3. Sabah, Öğlen ve Akşam Saatlerinde Erzincan İli Kent Merkezinin Parklanma Yoğunluklarının Zaman Serileri Analizi ile İncelenmesi

#### 5.3.1 Sabah saatleri için zaman serileri analizi

Yapılan analizler sonucunda zaman serileri Box Jenkins modeli ARIMA (1,1,1) (0,0,0) sonuçları Tablo 5.1.' da verilmiştir.

**Tablo 5.1.** Parklanmanın Box Jenkins Model Derecesi

Model Açıklaması			
Model ID	Sabah	Model_1	Model Tipi
			ARIMA (1,1,1) (0,0,0)

Modelin Anova tablosunda görüldüğü gibi, ortalama kare sel hata ve yüzdellik dilimlere göre değerleri Tablo 5.2.'de verilmiştir.

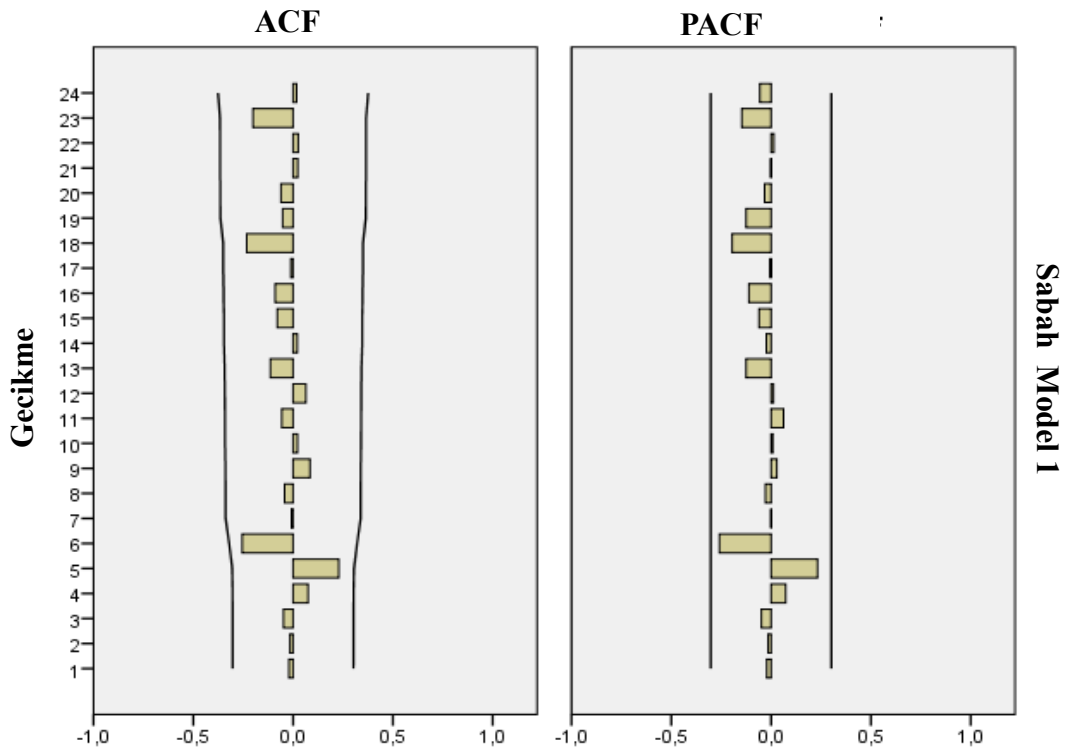
**Tablo 5.2.** ARIMA (1,1,1) (0,0,0) Zaman Serileri Modelinin Anova Tablosu

İstatistik Formu	Ort.	Min.	Max.	Yüzdellik						
				5	10	25	50	75	90	95
Sabit R <sup>2</sup>	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367
R <sup>2</sup>	-0,036	-0,036	-0,036	-0,036	-0,036	-0,036	-0,036	-0,036	-0,036	-0,036
RMSE	10,664	10,664	10,664	10,664	10,664	10,664	10,664	10,664	10,664	10,664
MAPE	35,014	35,014	35,014	35,014	35,014	35,014	35,014	35,014	35,014	35,014
Max APE	191,95	191,95	191,95	191,95	191,95	191,95	191,95	191,95	191,95	191,95
MAE	7,589	7,589	7,589	7,589	7,589	7,589	7,589	7,589	7,589	7,589
Max AE	40,077	40,077	40,077	40,077	40,077	40,077	40,077	40,077	40,077	40,077
Norm. BIC	5,001	5,001	5,001	5,001	5,001	5,001	5,001	5,001	5,001	5,001

**Tablo 5.3.** ARIMA (1,1,1) (0,0,0) Modeli İçin İstatiksel Uygunluk Tablosu

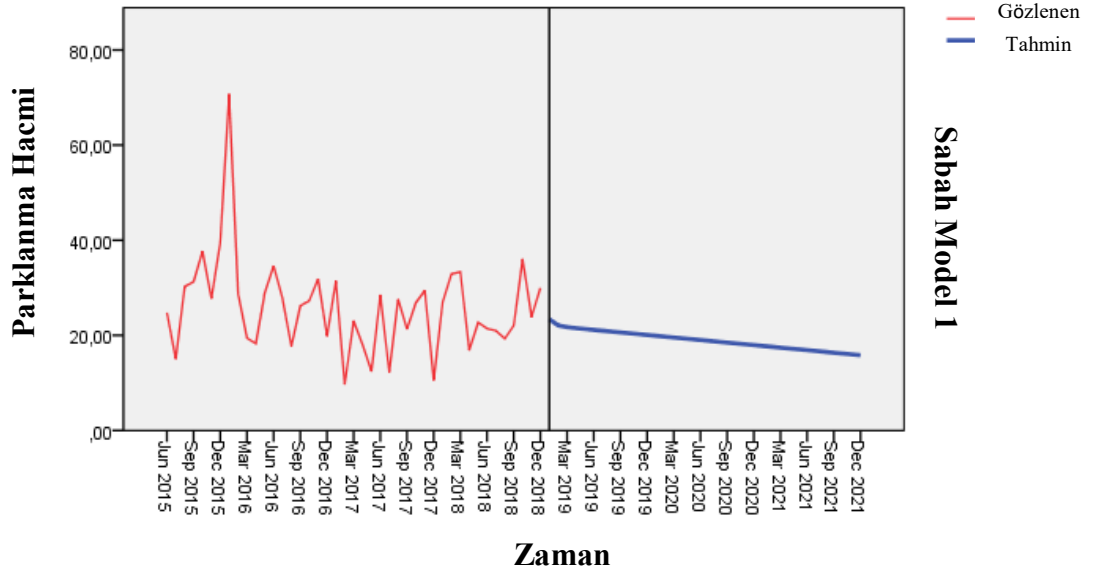
Model İstatistiği						
Model	Tahminci Sayısı	Model Uygunluk İstatistiği	Ljung-Kutusu Q(18)			Aykırı Değerlerin Sayısı
		Sabit R <sup>2</sup>	İstatistik	DF	Sig.	
sabah-Model_1	0	0,367	13,351	16	0,647	0

Tablo 5.3. de R<sup>2</sup> değeri 0.36 olarak bulunmuş modelin istatistiksel olarak geçerliliğinin yeterli olmadığı anlaşılmıştır.



**Şekil 5.15.** ARIMA (1,1,1) (0,0,0) Modeli Hata Terimleri Grafiği

Şekil 5.15 de ise hata terimlerinin otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon grafiklerinde ki gecikmelerin güven aralıkları içinde kaldığı ve anlamlı olduğu görülmüştür.



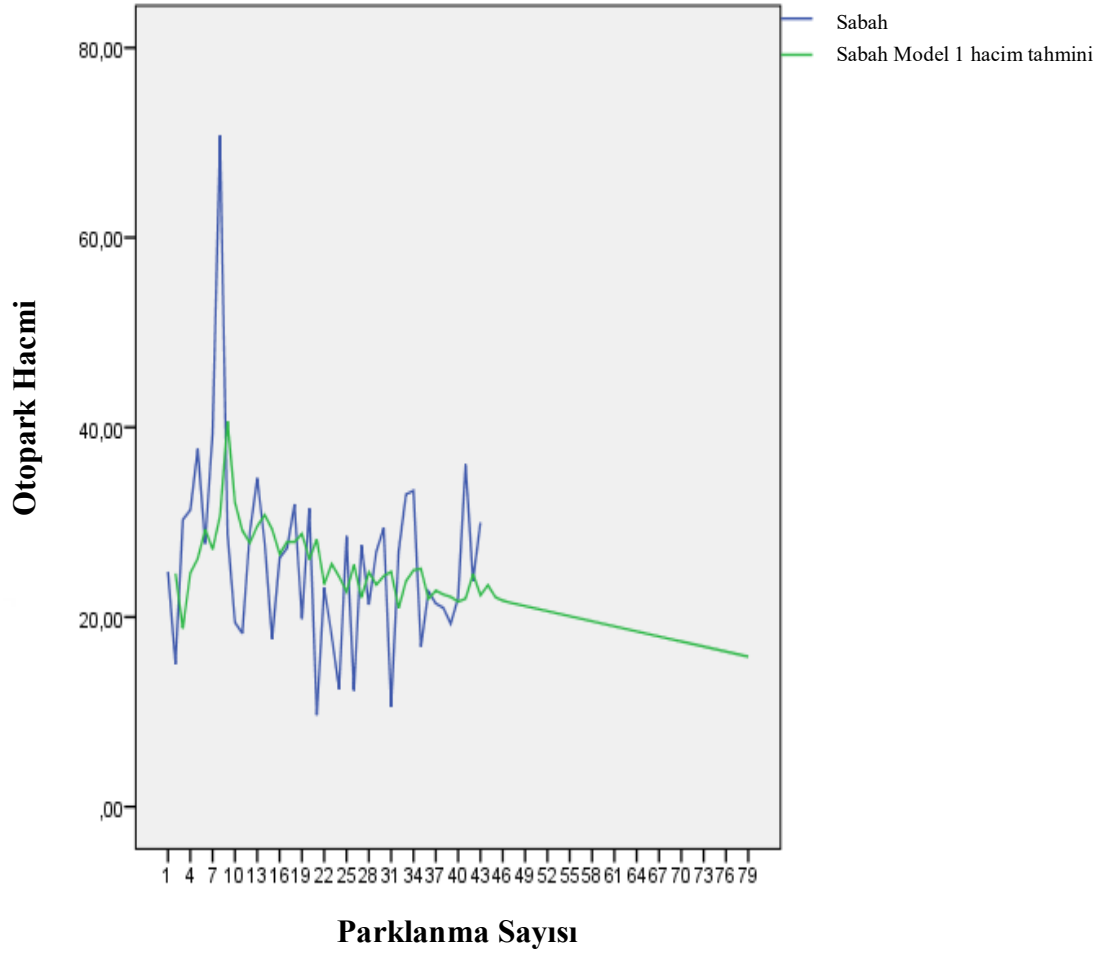
**Şekil 5.16.** ARIMA (1,1,1) (0,0,0) Modeli İçin Tahmin Serisi Grafiği

Şekil 5.16 da modelin tahmin serisi çizilmiş azalan bir trende sahip olduğu ve mevsimsel dalgalanmalara sahip olmadığı görülmüştür.

Yapılan analizler sonucunda zaman serileri Box Jenkins modeli ARIMA (1,1,1) (1,0,0) sonuçları Tablo 5.4.' de verilmiştir.

**Tablo 5.4.** ARIMA (1,0,0) (1,0,0) Parklanmanın Box Jenkins Model Derecesi

Model Açıklaması			
			Model türü
Model ID	sabah	Model_1	ARIMA (1,0,0) (1,0,0)



Şekil 5.17. ARIMA (1,1,1) (0,0,0) Modeli Tahmin Serisi

Şekil 5.17 de tahmin serisi ile gerçek serinin uyum grafiği çizilmiş uyum görülmemiştir.

Yapılan analizler sonucunda zaman serileri Box Jenkins modeli ARIMA (1,0,0) (1,0,0) Tablo 5.5. ve Tablo 5.6. da verilmiştir.

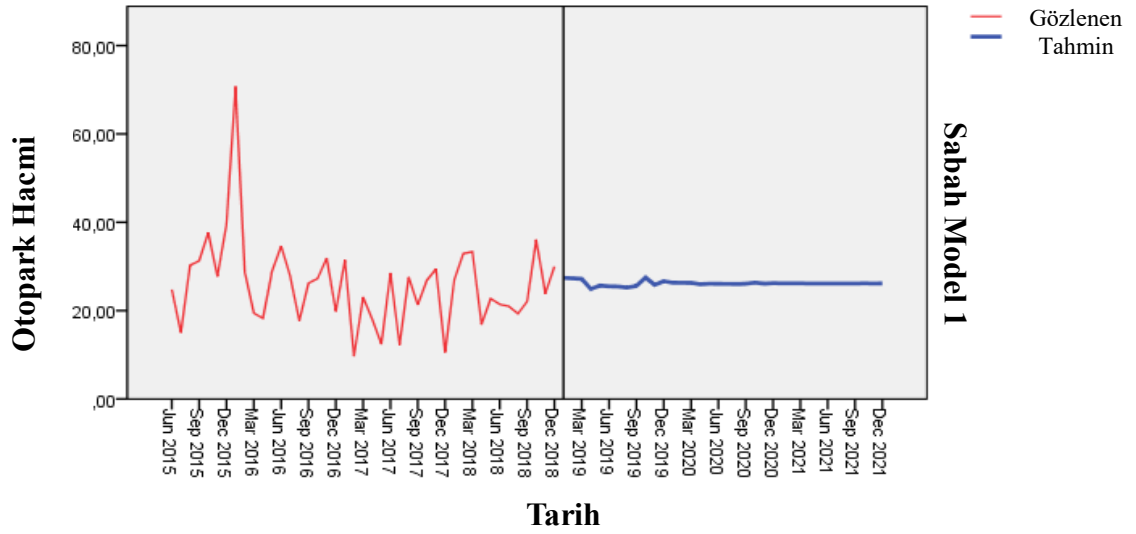
**Tablo 5.5.** ARIMA (1,0,0) (1,0,0) Modeli Zaman Serisi Modelinin Anovo Tablosu

Model Uyumu										
Uygun İstatistik	Ort.	Min.	Max.	Yüzdellik						
				5	10	25	50	75	90	95
Sabit R <sup>2</sup>	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037
R <sup>2</sup>	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037
RMSE	10,154	10,154	10,154	10,154	10,154	10,154	10,154	10,154	10,154	10,154
MAPE	32,785	32,785	32,785	32,785	32,785	32,785	32,785	32,785	32,785	32,785
Max APE	172,87	172,87	172,87	172,87	172,87	172,87	172,87	172,87	172,87	172,87
MAE	6,970	6,970	6,970	6,970	6,970	6,970	6,970	6,970	6,970	6,970
MaxAE	41,991	41,991	41,991	41,991	41,991	41,991	41,991	41,991	41,991	41,991
Nor. BIC	4,898	4,898	4,898	4,898	4,898	4,898	4,898	4,898	4,898	4,898

Modelin anova tablosunda görüldüğü gibi, ortalama kare sel hata ve yüzdellik dilimlere göre değerleri Tablo 5.5’de verilmiş olup belirlilik katsayısının çok düşük olması münasebetiyle modelin geçerliliği kabul edilmemiştir. Tablo 5.5. de model ARIMA (1,0,0) (1,0,0) incelenmiş olup modelin anavo tablosu Tablo 5.6. de verilmiştir.

**Tablo 5.6.** ARIMA (1,0,0) (1,0,0) Modelinin İstatiksel Uygunluk Tablosu

Model İstatistikleri						
Model	Tahminci Sayısı	Model Uygunluk İstatistiği			Aykırı Değerlerin Sayısı	
		Sabit R <sup>2</sup>	İstatistik	DF	Sig.	
Sabah-Model_1	0	0,037	10,378	16	0,846	0



**Şekil 5.18** ARIMA (1,0,0) (1,0,0) Tahmin Serisi

Şekil 5.18’de 2021 yılına kadar parklanma tahmini yapılmış olup modelin istatistiksel olarak anlamlı olmaması nedeniyle tahmin grafiğindeki mevsimsel dalgalanmalar tespit edilmemiş ve grafik belli bir tarihten sonra yatay devam etmiştir. Yapılan analizler sonucunda zaman serileri Box Jenkins modeli ARIMA (1,1,1) (1,1,1) sonuçları Tablo 5.7.’de verilmiştir.

**Tablo 5.7.** Parklanmanın Box Jenkins Model Derecesi

Model Açıklaması			
			Model Tipi
Model ID	sabah	Model_1	ARIMA (1,1,1) (1,1,1)

Zaman serileri analizinde kullanılan Box Jenkins modellerinden ARIMA (1,1,1) (1,1,1) modelinin de  $R^2$  değeri diğer model gibi istatistiksel olarak geçerli bulunmamıştır. Tablo 5.7.’de sabah saatlerindeki parklanma için değerlendirilen diğer bir model ise ARIMA (1,1,1) (1,1,1) modelidir. Belirlilik katsayısı düşük olması nedeniyle model değerlendirmeye alınmamıştır.

**Tablo 5.8.** ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Modeli İçin İstatiksel Uygunluk Tablosu

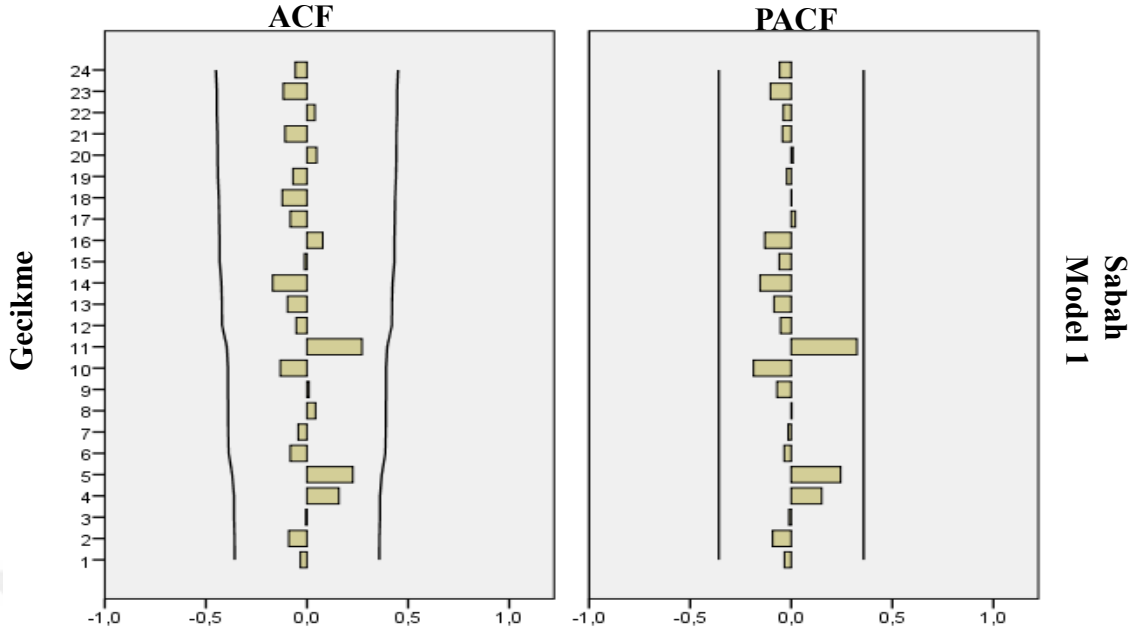
<b>Model Uyumu</b>										
<b>Uygun İstatistik</b>	<b>Ort.</b>	<b>Min.</b>	<b>Max.</b>	<b>Yüzdellik</b>						
				<b>5</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>90</b>	<b>95</b>
Sabit R <sup>2</sup>	0,369	0,369	0,369	0,369	0,369	0,369	0,369	0,369	0,369	0,369
R <sup>2</sup>	-2,236	-2,236	-2,236	-2,236	-2,236	-2,236	-2,236	-2,236	-2,236	-2,236
RMSE	13,573	13,573	13,573	13,573	13,573	13,573	13,573	13,573	13,573	13,573
MAPE	43,986	43,986	43,986	43,986	43,986	43,986	43,986	43,986	43,986	43,986
Max APE	138,25	138,25	138,25	138,25	138,25	138,25	138,25	138,25	138,25	138,25
MAE	9,820	9,820	9,820	9,820	9,820	9,820	9,820	9,820	9,820	9,820
Max AE	31,035	31,035	31,035	31,035	31,035	31,035	31,035	31,035	31,035	31,035
Nor. BIC	5,783	5,783	5,783	5,783	5,783	5,783	5,783	5,783	5,783	5,783

Modelin Anova tablosunda görüldüğü gibi, ortalama kare sel hata ve yüzdellik dilimlere göre değerleri Tablo 5.8.'de verilmiştir.

**Tablo 5.9.** ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Modeli İçin İstatiksel Uygunluk Tablosu

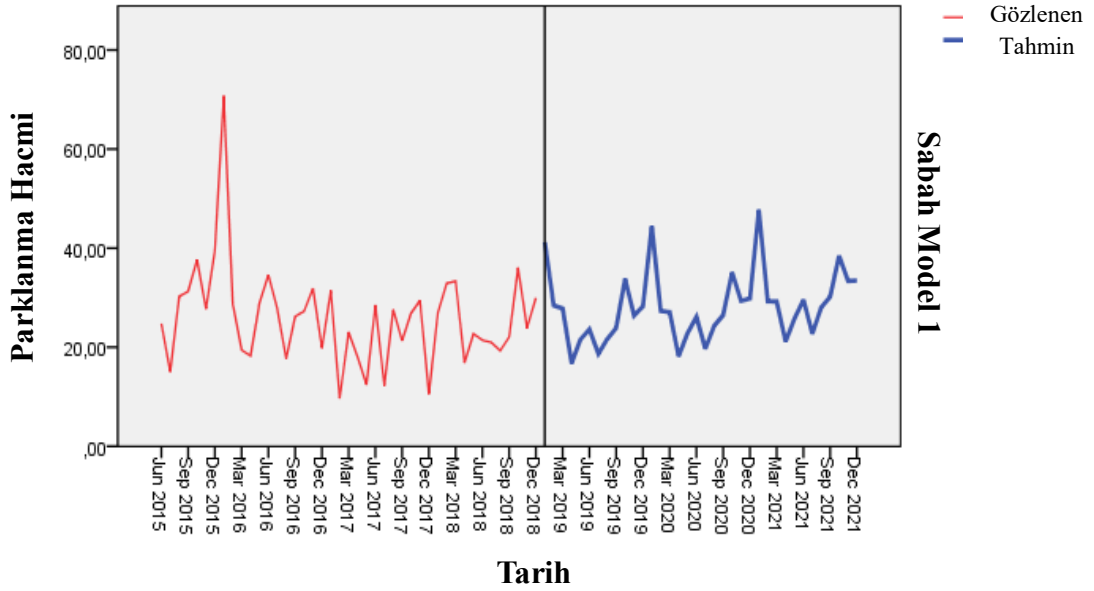
<b>Model İstatistikleri</b>						
<b>Model</b>	<b>Tahminci Sayısı</b>	<b>Uygun Model İstatistiği</b>		<b>Ljung-Kutusu Q(18)</b>		<b>Aykırı Değerlerin Sayısı</b>
		<b>Sabit R<sup>2</sup></b>	<b>İstatistik</b>	<b>DF</b>	<b>Sig.</b>	
sabah-Model 1	0	0,369	12,781	14	0,544	0





Şekil 5.19. ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Hata Terim Grafiği

Modelin hata terimlerinin ACF ve PACF grafiklerinden gecikmelerin güven aralıkları içerisinde kaldığı görülmüştür (Şekil 5.19)



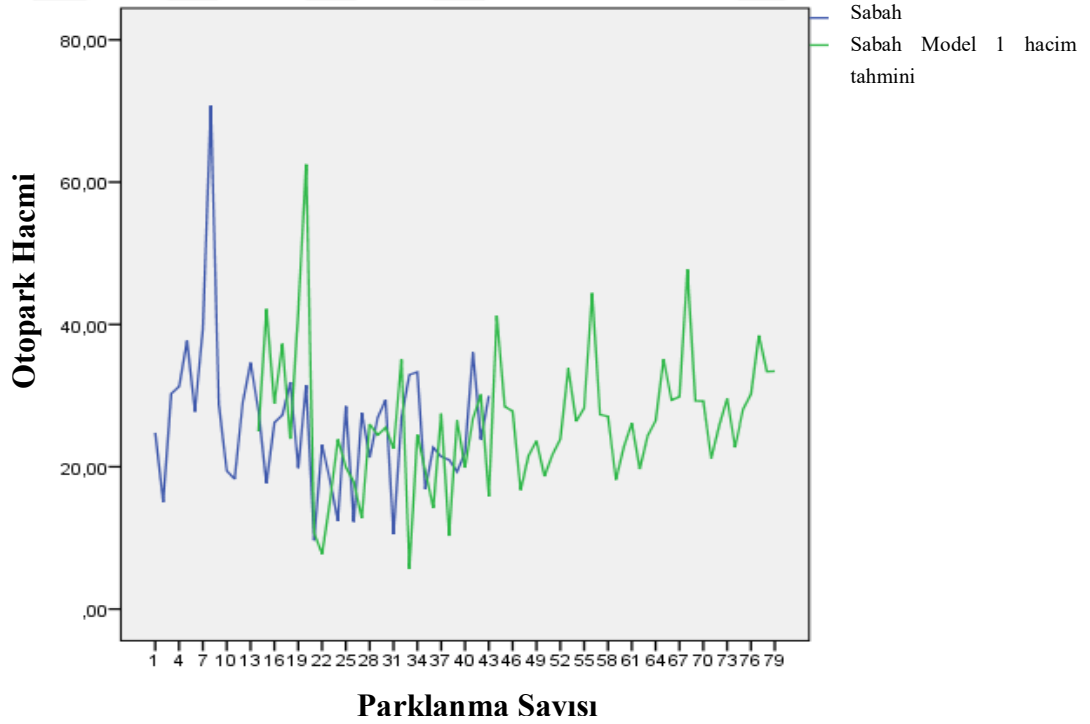
Şekil 5.20. ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Tahmin Serisi

(Şekil 5.20). Tahmin aralığında dalgalanmaların devam ettiği görülmüştür. Şekil 5.20 de modelin gelecek tahmin serisi ile birlikte uyum grafiği görülmüş olup mevsimsel dalgalanmalar ve uyum görselleşmiştir.

**Tablo 5.10.** ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Modeli Zaman Serisi Modelinin Anova Tablosu

Uygun İstatistik	Model Uyumu									
	Ort.	Min	Max	Yüzelik						
				5	10	25	50	75	90	95
Sabit R <sup>2</sup>	0,639	0,639	0,639	0,639	0,639	0,639	0,639	0,639	0,639	0,639
R <sup>2</sup>	-3,992	-3,992	-3,992	-3,992	-3,992	-3,992	-3,992	-3,992	-3,992	-3,992
RMSE	17,857	17,857	17,857	17,857	17,857	17,857	17,857	17,857	17,857	17,857
MAPE	63,124	63,124	63,124	63,124	63,124	63,124	63,124	63,124	63,124	63,124
MaxAPE	239,60	239,60	239,60	239,60	239,60	239,60	239,60	239,60	239,60	239,60
MAE	12,619	12,619	12,619	12,619	12,619	12,619	12,619	12,619	12,619	12,619
Max AE	34,366	34,366	34,366	34,366	34,366	34,366	34,366	34,366	34,366	34,366
Norm. BIC	6,578	6,578	6,578	6,578	6,578	6,578	6,578	6,578	6,578	6,578

Modelin anova tablosunda görüldüğü gibi, ortalama kare sel hata ve yüzelik dilimlere göre değerleri Tablo 5.10.'de verilmiştir. Tablo 5.10.'de modelin uyum tablosu görülmekle birlikte modelin diğer Box Jenkins modellerine göre daha anlamlı olduğu görülmüştür.



**Şekil 5.21.** ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Modeli Tahmin Serisi

Yapılan analizler sonucunda zaman serileri Box Jenkins modeli ARIMA (2,2,2) (1,1,1) sonuçları Tablo 5.11.' de verilmiştir.

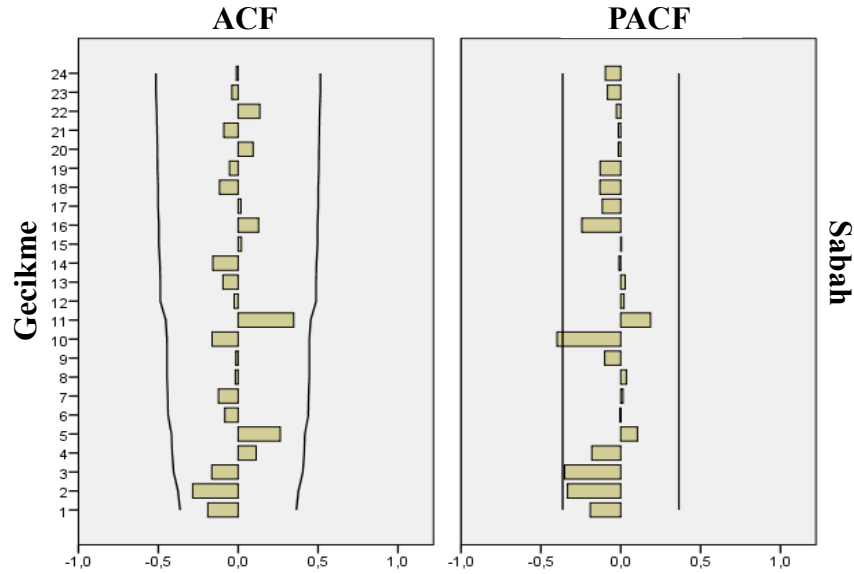
**Tablo 5.11.** Parklanmanın Box Jenkins Model Derecesi

Model Açıklaması			
Model ID	sabah	Model_1	Model Tipi
			ARIMA (2,2,2) (1,1,1)

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

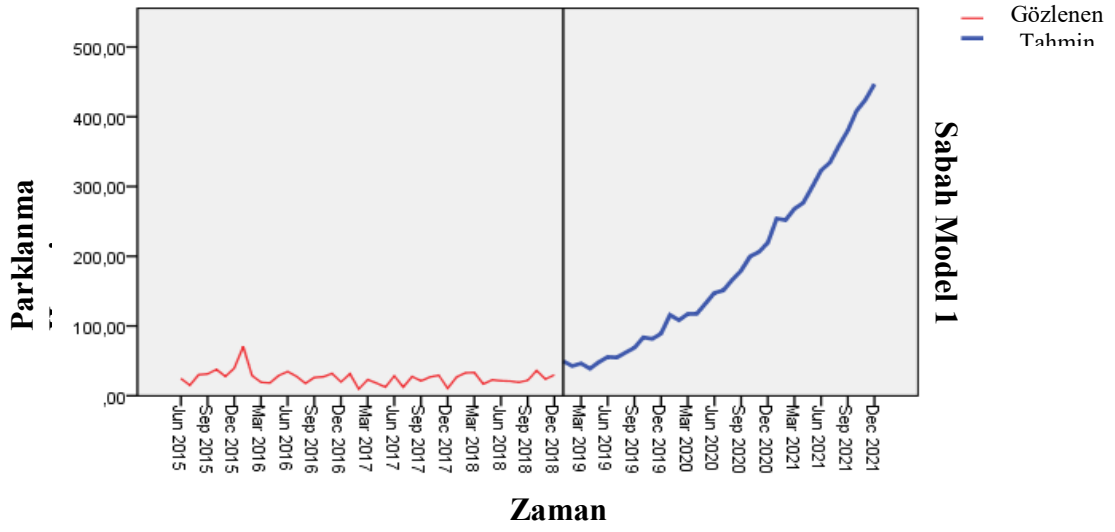
Model İstatistikleri						
Model	Tahmini i Sayısı	Uygun İstatistik			Aykırı Değerlerin Sayısı	
		Modeli Sabit R <sup>2</sup>	Ljung-Kutusu Q(18) İstatistik	DF		Sig.
sabah-Model_1	0	0,639	20,417	12	0,060	0

ARIMA (2,2,2) (1,1,1) modeli uygulanmış olup modelin belirlilik katsayısı ve istatistiksel anlamlılığı uygun görülmüş olup R<sup>2</sup>=0.639 olarak bulunmuştur (Tablo 5.11.-5.12.).

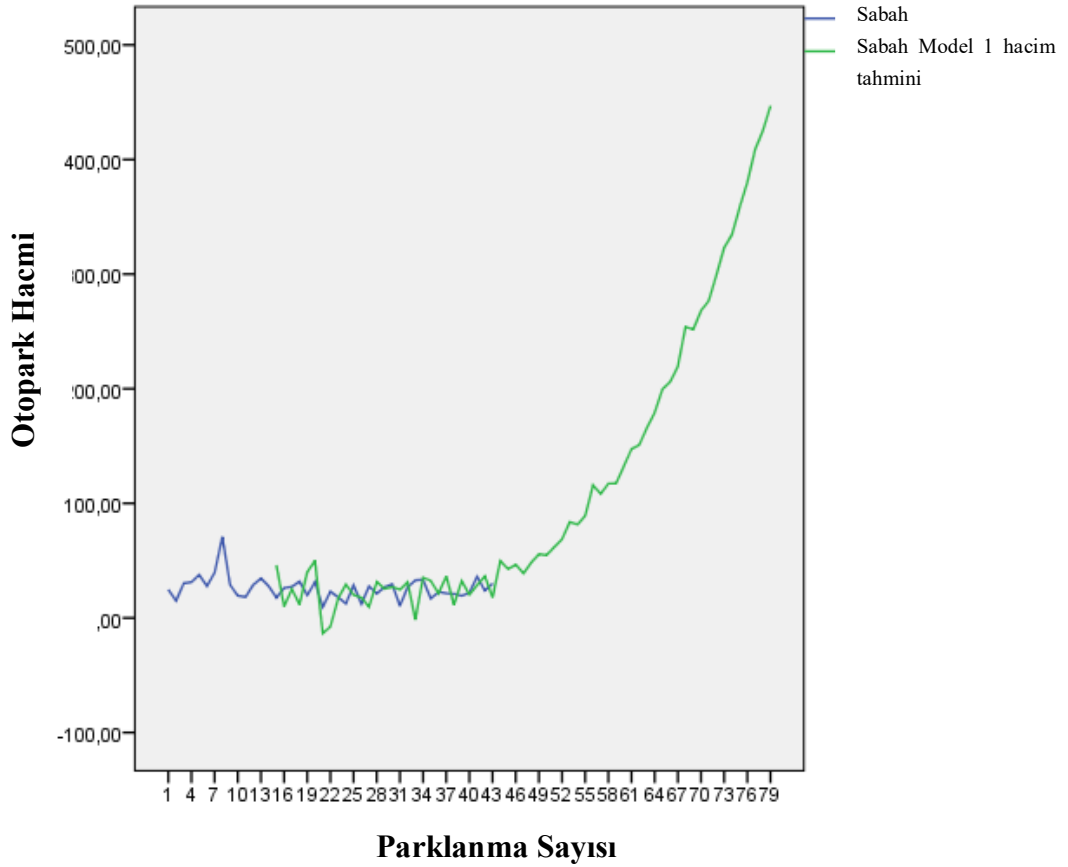


**Şekil 5.22.** ARIMA (2,2,2) (1,1,1) Hata Terim Grafiği

Modelin hata terimlerinin ACF ve PACF grafiklerinden gecikmelerin güven aralıkları içinde kaldığı görülmüştür (Şekil 5.22).



Şekil 5.23. ARIMA (2,2,2) (1,1,1) Tahmin Serisi



Şekil 5.24. ARIMA (2,2,2) (1,1,1) Modeli Tahmin Serisi

Modelin uyum grafikleri incelendiğinde gelecek tahmini yapılmış kısmen bir dalgalanmanın olduğu görülmüş olup genel anlamda grafiklerin uyumlu olduğu

gözenmiştir. (Şekil 5.23 ve Şekil 5.24). Ayrıca modelin uyum grafiği ve tahmin serisinde uyum izlenmiş olup tahmin serisindeki trend görülmüştür (Şekil 5.24).

Modelin yapay sinir ağları model özellikleri Tablo 5.13 ve 5.14 de verilmiştir.

**Tablo 5.13.** Sabah saatlerinde ki parklanmanın YSA model özellikleri

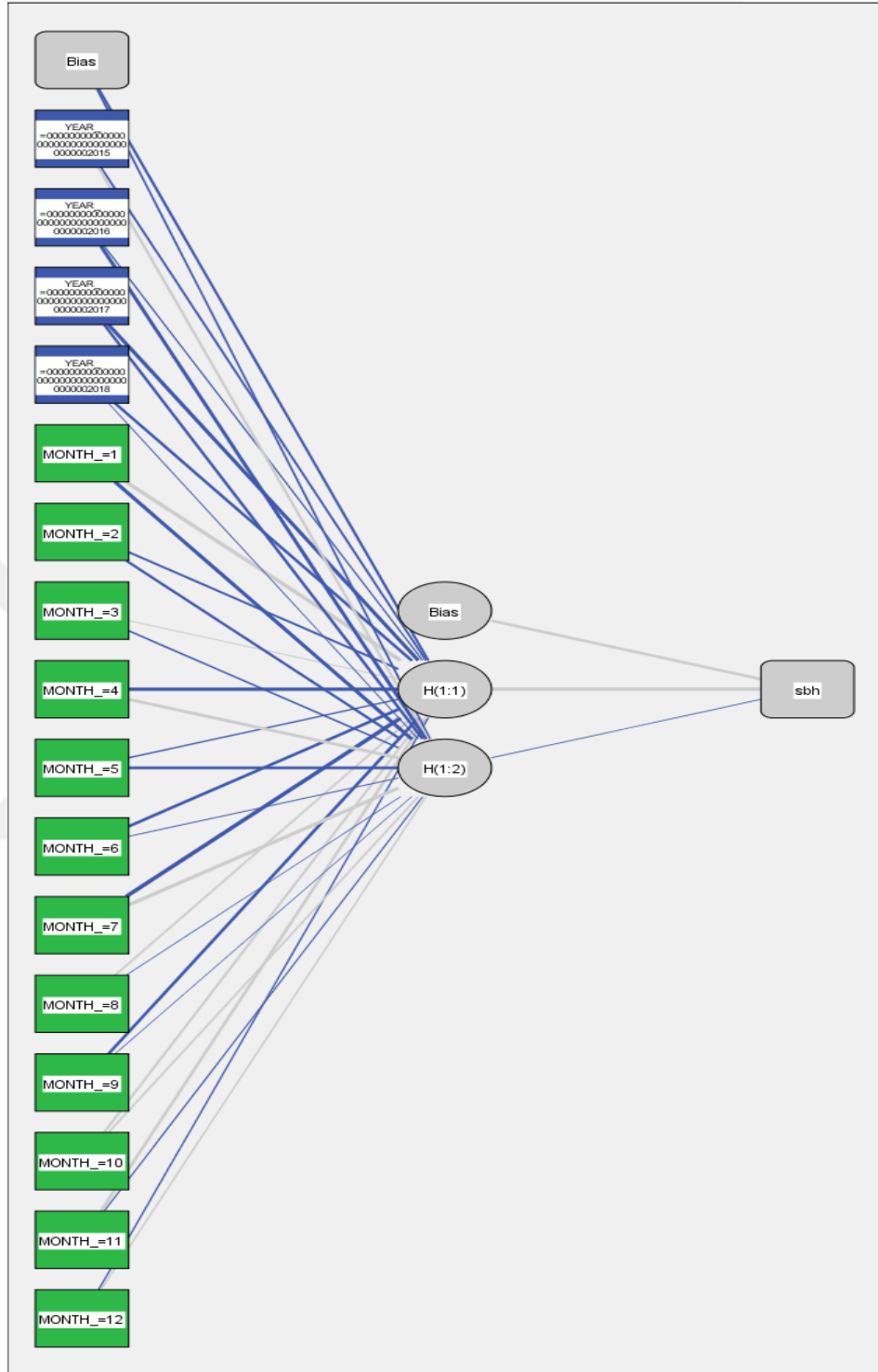
		İşleme Özeti	
		N	Yüzde
Örnek	Eğitim	34	79,1%
	Test	9	20,9%
Geçerli		43	100,0%
Dışlanan		36	
Toplam		79	

**Tablo 5.14.** Sabah Saati YSA Model Özellikleri

		Ağ Bilgisi	
Giriş Katmanı	Faktörler	1	YIL, periyodik değil
		2	AY, dönem 12
	Birim Sayısı <sup>a</sup>		16
Gizli Katman (s)	Gizli Katman Sayısı		1
	Gizli Katmandaki Birim Sayısı 1 <sup>a</sup>		2
	Aktivasyon fonksiyonu		Hiperbolik tanjant
Çıkış katmanı	Bağımlı değişkenler	1	Sabah
	Birim Sayısı		1
	Ölçek Bağımlıları için Yeniden Ölçeklendirme Yöntemi		Standardize
	Aktivasyon fonksiyonu		Kimlik
	Hata fonksiyonu		Kareler Toplamı

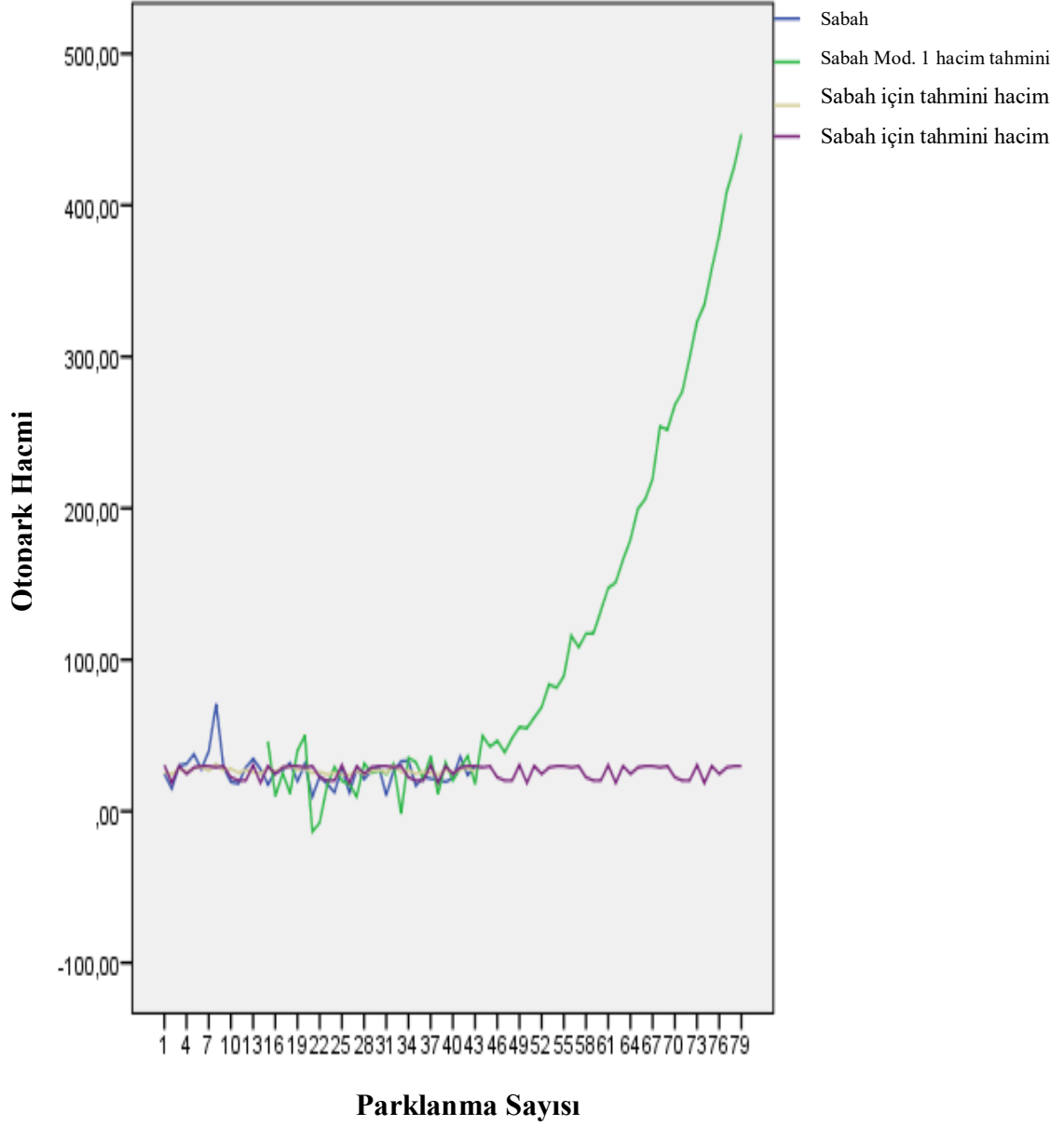
a. Önyargı birimi hariç

— Sinaptik ağırlık >0  
— Sinaptik ağırlık <0



gizli katman aktivasyon fonksiyonu: softmax  
çıkış katmanı aktivasyon fonksiyonu: kimlik

Şekil 5.25. Sabah parklanma YSA modeli uyum grafiği



**Şekil 5.26.** Sabah Saatleri Parklanma YSA Tahmin Serisi Grafiği

YSA modeli sonucunda oluşturulan tahmin serisi ile orijinal serini uyum grafiği Şekil 5.26 da verilmiştir. Grafikte mevsimsel dalgalanma ile birlikte genel itibariyle bir uyum görülmektedir.

### 5.3.2. Öğlen saatleri için zaman serileri analizi

Yapılan analizler sonucunda zaman serileri Box Jenkins modeli ARIMA (1,1,1) (1,1,1) sonuçları Tablo 5.15 ve tablo 5.16. de verilmiştir.

**Tablo 5.15.** Öğlen saatleri için parklanmanın Box Jenkins model derecesi

Model Açıklaması			
Model ID	Öğlen	Model_1	Model Tipi
			ARIMA (1,1,1) (1,1,1)

**Tablo 5.16.** ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Zaman Serileri Modelinin Anova Tablosu

İstatistik Formu	Ort.	Min.	Max.	Yüzdellik						
				5	10	25	50	75	90	95
Sabit R <sup>2</sup>	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707	0,707
R <sup>2</sup>	-1,933	-1,933	-1,933	-1,933	-1,933	-1,933	-1,933	-1,933	-1,933	-1,933
RMSE	12,484	12,484	12,484	12,484	12,484	12,484	12,484	12,484	12,484	12,484
MAPE	46,010	46,010	46,010	46,010	46,010	46,010	46,010	46,010	46,010	46,010
MaxAPE	283,86	283,86	283,86	283,86	283,86	283,86	283,86	283,86	283,86	283,86
MAE	7,795	7,795	7,795	7,795	7,795	7,795	7,795	7,795	7,795	7,795
MaxAE	40,394	40,394	40,394	40,394	40,394	40,394	40,394	40,394	40,394	40,394
Norm.BIC	5,616	5,616	5,616	5,616	5,616	5,616	5,616	5,616	5,616	5,616

Modelin Anova tablosunda görüldüğü gibi, ortalama kare sel hata ve yüzdellik dilimlere göre değerleri Tablo 5.16’da verilmiştir.

**Tablo 5.17** ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Modeli İçin İstatiksel Uygunluk Tablosu

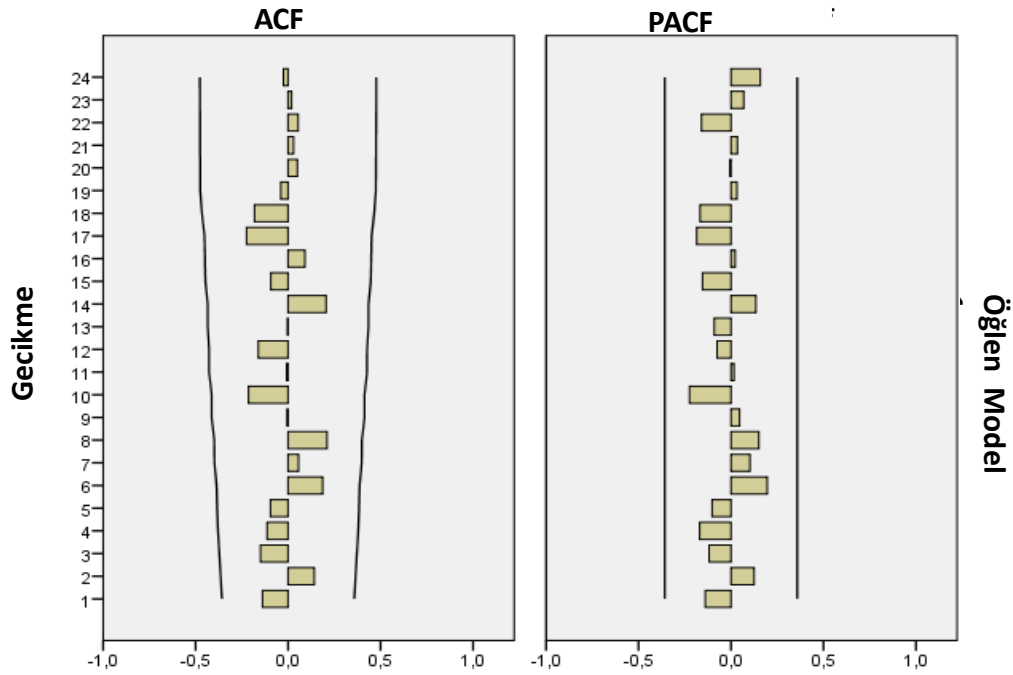
Model istatistiği											
Model	Tahminci Sayısı	Model Uygunluk İstatistiği						Ljung-Box Q(18)			Aykırı Değer Sayısı
		Sabit R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	RMSE	MAPE	MAE	Max. AE	İstatistik	DF	Sig.	
Öğlen-Model 1	0	0,707	-1,933	12,484	46,010	7,795	40,394	19,976	14	0,131	0



Tablo 5.17’de  $R^2$  değeri 0,70 olarak bulunmuş modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu anlaşılmıştır.

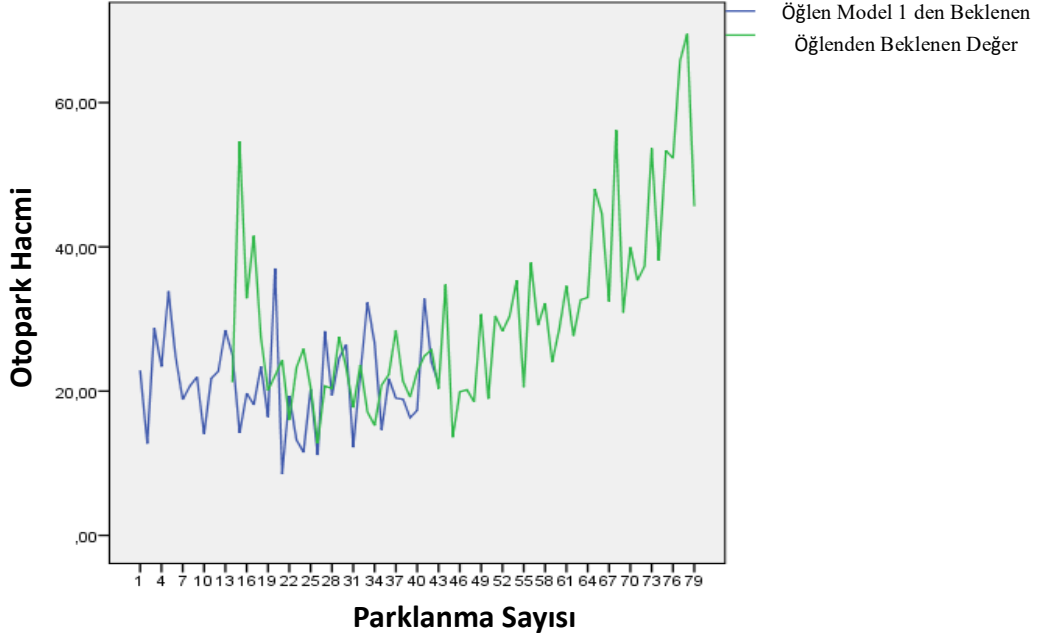
**Tablo 5.18** ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Modeli İçin Model Parametre Tablosu

		ARIMA Model Parametreleri					
			Tahmin	SE	t	Sig.	
Öğlen- Model_1	Öğlen Doğal logaritma	Sabit	0,008	0,008	0,988	0,333	
		AR	Eksiklik 1	-0,084	0,242	-0,345	0,733
		Fark		1			
		MA	Eksiklik 1	1,000	163,861	0,006	0,995
		AR, Mevsimsel	Eksiklik 1	-,516	0,502	-1,028	0,314
		Mevsimsel Fark		1			
		MA, Mevsimsel	Eksiklik 1	1,000	15874,677	6,299E-5	1,000



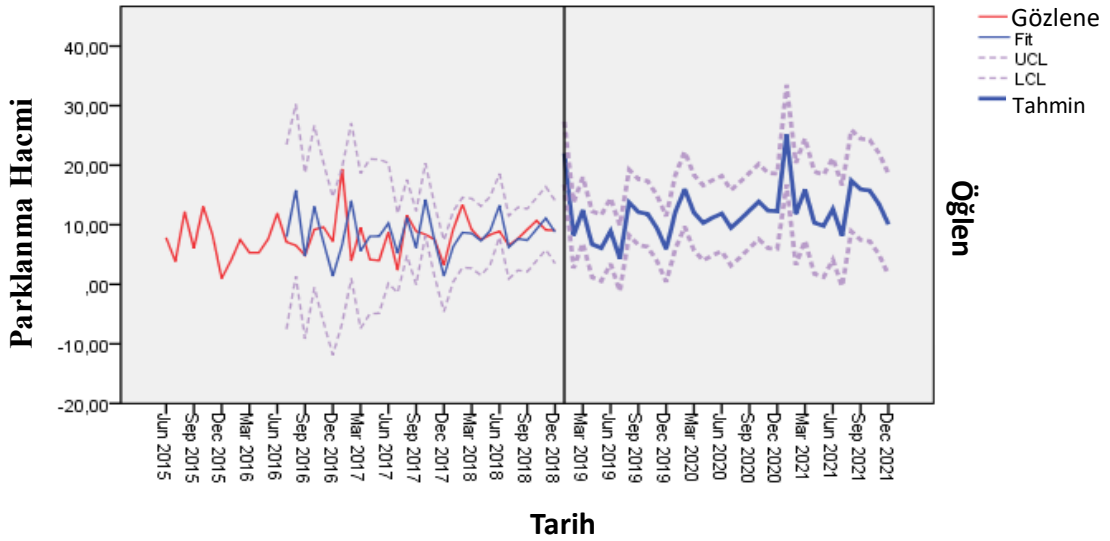
**Şekil 5.27.** Öğlen saatleri için ARIMA (1,1,1) (1,1,1) hata terimleri ACF ve PACF grafikleri.

Şekil 5.27 de hata terimlerinin otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon grafiklerinde ki gecikmelerin güven aralıkları içinde kaldığı ve anlamlı olduğu görülmüştür.



Şekil 5.28. YSA uyum grafiği

Modelin uyum grafiği Şekil 5.29 da görülmüştür. Grafikte mevsimsel bir dalgalanma olduğu anlaşılmıştır. Grafikte uyumun yanı sıra öğle saatlerinin belli dakikalarında parklanmanın pik yaptığı görülmüştür.



Şekil 5.29. ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Modeli Tahmin Serisi

Öğlen saatlerinde yapılan parklanma YSA modelinde güven aralıkları tahmin serisi ve orijinal serinin grafikleri beraber çizilmiş ve Şekil 5.28 deki grafik bulunmuştur. Grafikteki uyum ve serilerin güven aralıkları içerisinde kalmış olması modelin istatistiksel olarak ne kadar anlamlı olduğunu göstermektedir.

**Tablo 5.19.** Öğlen Saati Parklanma YSA Ağ Özellikleri

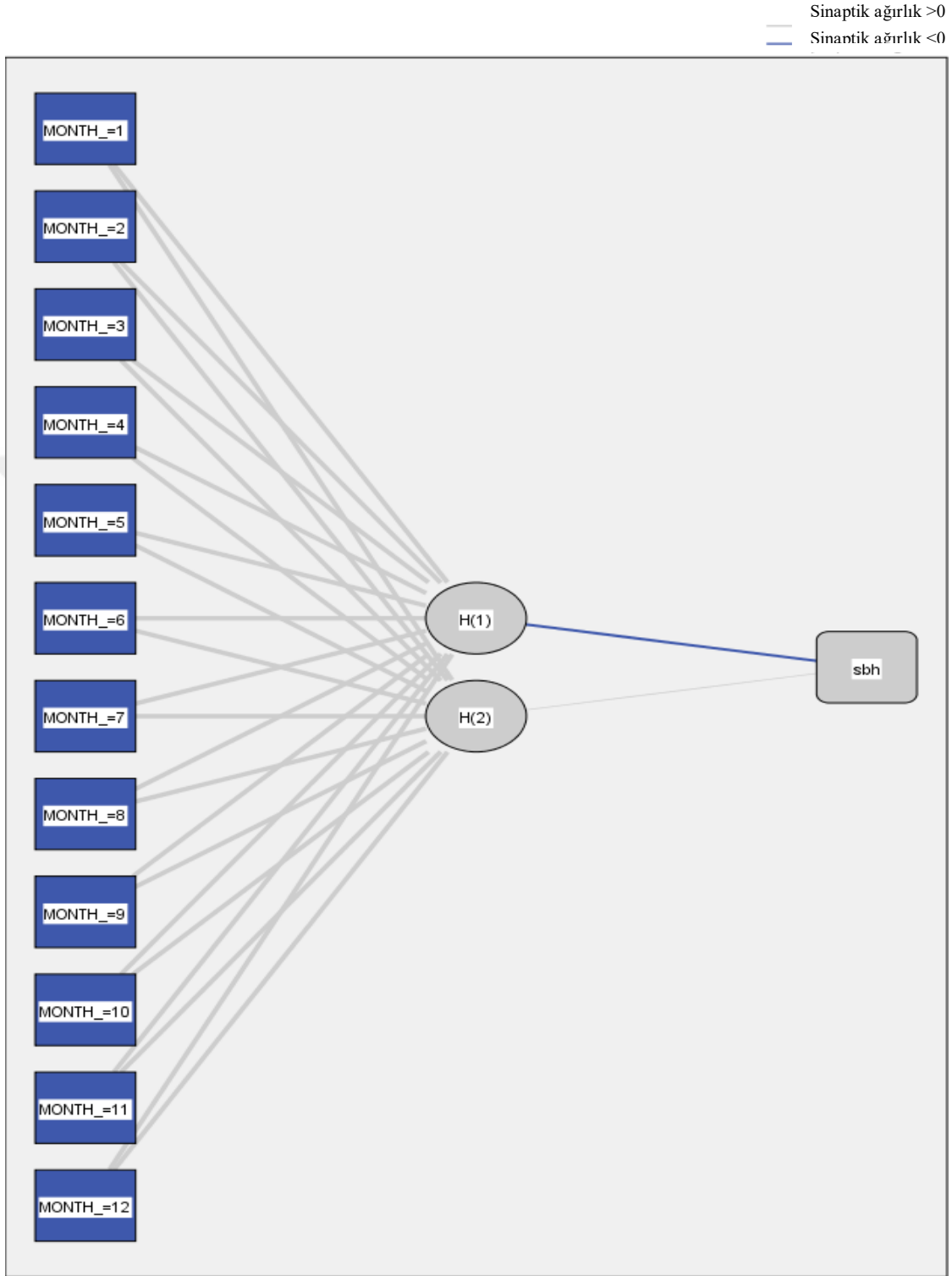
		İşleme Özeti	
		N	Yüzde
Örnek	Eğitim	34	79,1%
	Test	9	20,9%
Geçerli		43	100,0%
Dışlanan		36	
Toplam		79	

**Tablo 5.20.** Öğlen Saati YSA Model Özellikleri

Ağ Bilgisi			
Giriş Tabakası	Faktörler	1	AY, dönem 12
	Birim Sayısı <sup>a</sup>		12
Gizli Tabaka(s)	Gizli Katman Sayısı		1
	Gizli Katmandaki Birim Sayısı 1 <sup>a</sup>		2
	Aktivasyon fonksiyonu		Hiperbolik tanjant
Çıkış Tabakası	Bağımlı değişkenler	1	Öğlen
	Birim Sayısı		1
	Ölçek Bağımlıları için Yeniden Ölçeklendirme Yöntemi		standardize
	Aktivasyon fonksiyonu		Kimlik
	Hata fonksiyonu		Kareler Toplamı

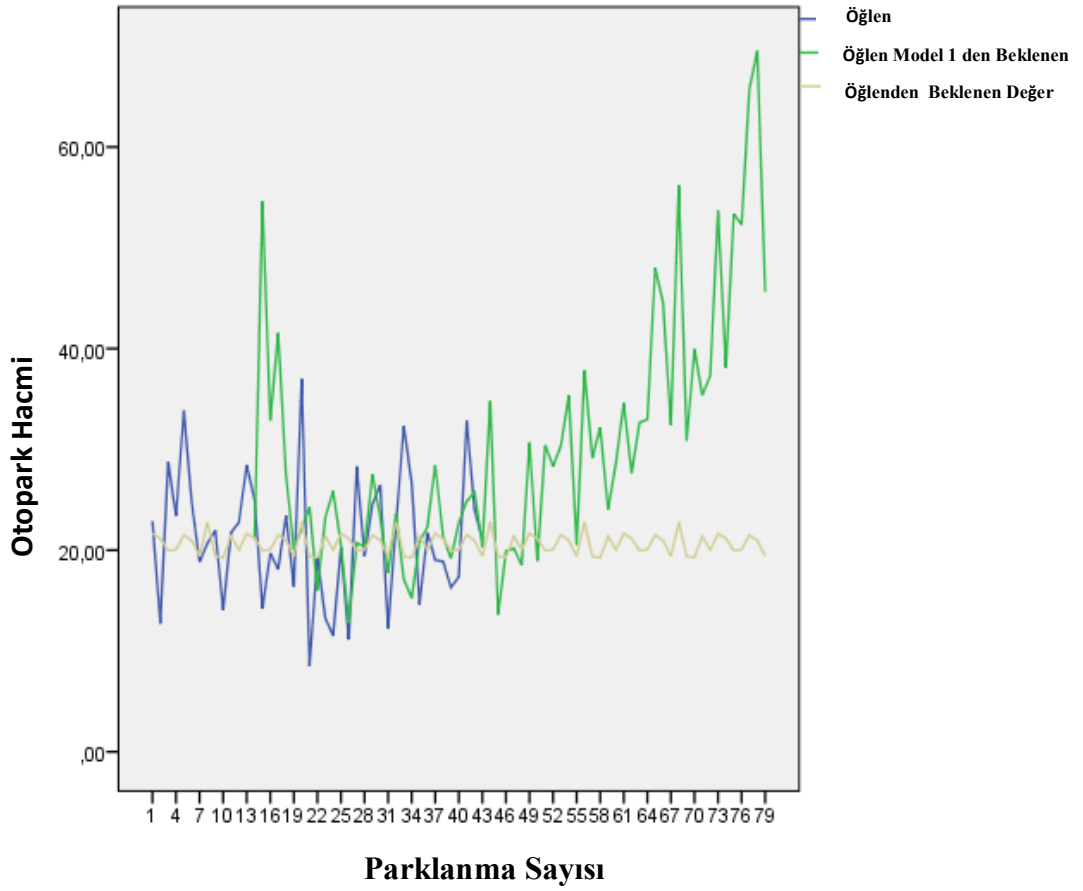
a. Önyargı birimi hariç

Tablo 5.20’de modelin istatistiksel özellikleri aktivasyon fonksiyonu hata fonksiyonu özellikleri verilmiştir.



gizli katman aktivasyon fonksiyonu: softmax  
 çıkış katmanı aktivasyon fonksiyonu: kimlik

**Şekil 5.30.** Öğlen Parklanma YSA Modeli İçin Ağ Mimarisi



**Şekil 5.31.** Öğlen Parklanma YSA Modeli İçin Ağ Mimari

Şekil 5.31 de modelin tahmin serisi orijinal seri ve tahmin seri grafikleri çizilmiş YSA modelinin daha iyi sonuçları verdiği görülmüştür. YSA'nın zaman serilerine göre istatistiksel olarak daha iyi sonuçlar verdiği anlaşılmıştır.

### 5.3.3. Akşam saatleri için zaman serileri analizi

Yapılan analizler sonucunda akşam saatleri parklanma için zaman serileri Box Jenkins modeli ARIMA (1,1,1) (1,1,1) sonuçları Tablo 5.22. ve tablo 5.23. de verilmiştir.

**Tablo 5.21.** Parklanmanın Box Jenkins Model Derecesi

Model Açıklaması			
			Model Tipi
Model ID	Aksam	Model_1	ARIMA (1,1,1) (1,1,1)

**Tablo 5.22.** ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Zaman Serileri Modelinin Anova Tablosu

İstatistik Formu	Ort.	Min.	Max.	Yüzdellik						
				5	10	25	50	75	90	95
Sabit R <sup>2</sup>	0,618	0,618	0,618	0,618	0,618	0,618	0,618	0,618	0,618	0,618
R <sup>2</sup>	-,837	-,837	-,837	-,837	-,837	-,837	-,837	-,837	-,837	-,837
RMSE	4,776	4,776	4,776	4,776	4,776	4,776	4,776	4,776	4,776	4,776
MAPE	45,396	45,396	45,396	45,396	45,396	45,396	45,396	45,396	45,396	45,396
MaxAPE	255,73	255,73	255,730	255,73	255,73	255,73	255,73	255,73	255,73	255,73
MAE	3,068	3,068	3,068	3,068	3,068	3,068	3,068	3,068	3,068	3,068
MaxAE	12,832	12,832	12,832	12,832	12,832	12,832	12,832	12,832	12,832	12,832
Normal BIC	3,694	3,694	3,694	3,694	3,694	3,694	3,694	3,694	3,694	3,694

Modelin Anova tablosunda görüldüğü gibi, ortalama karesel hata ve yüzdellik dilimlere göre değerleri Tablo 5.23’de verilmiştir.

**Tablo 5.23.** ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Modeli İçin İstatiksel Uygunluk Tablosu

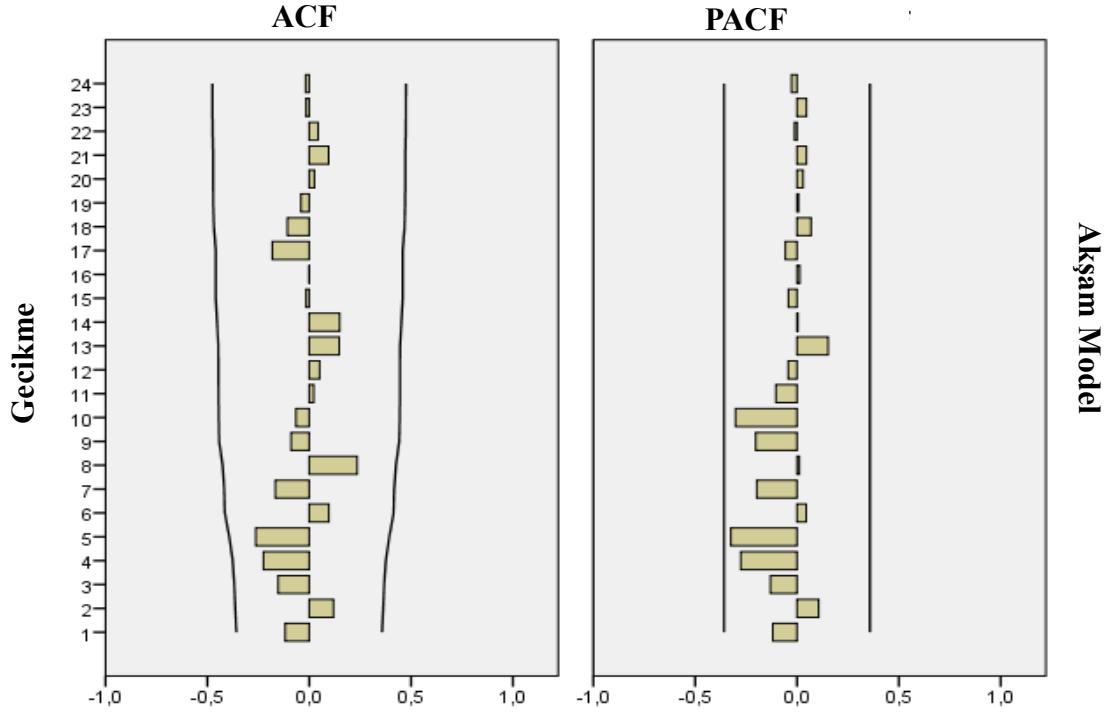
Model istatistiği						
Model	Tahminci Sayısı	Model Uygunluk İstatistiği	Ljung-Kutusu Q(18)			Aykırı Değerlerin Sayısı
		Sabit R <sup>2</sup>	İstatistik	DF	Sig.	
Aksam Model 1	0	0,618	16,888	14	0,262	0

Tablo 5.24’de R<sup>2</sup> değeri 0,62 olarak bulunmuş modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu anlaşılmıştır.

**Tablo 5.24** ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Modeli parametre tablosu

		ARIMA Model Parametreleri					
			Tahmin	SE	t	Sig.	
Aksam- Model_1	Aksam Dönüşüm Yok	Sabit	0,029	0,061	0,476	0,638	
		AR	Gecikme1	0,273	0,287	0,949	0,352
		Fark	1				
		MA	Gecikme1	0,992	4,290	0,231	0,819
		AR, Mevsimsel	Gecikme1	-,976	0,078	-12,548	0,000
		Mevsimsel Fark	1				
		MA, Mevsimsel	Gecikme1	-,493	0,706	-,699	0,491

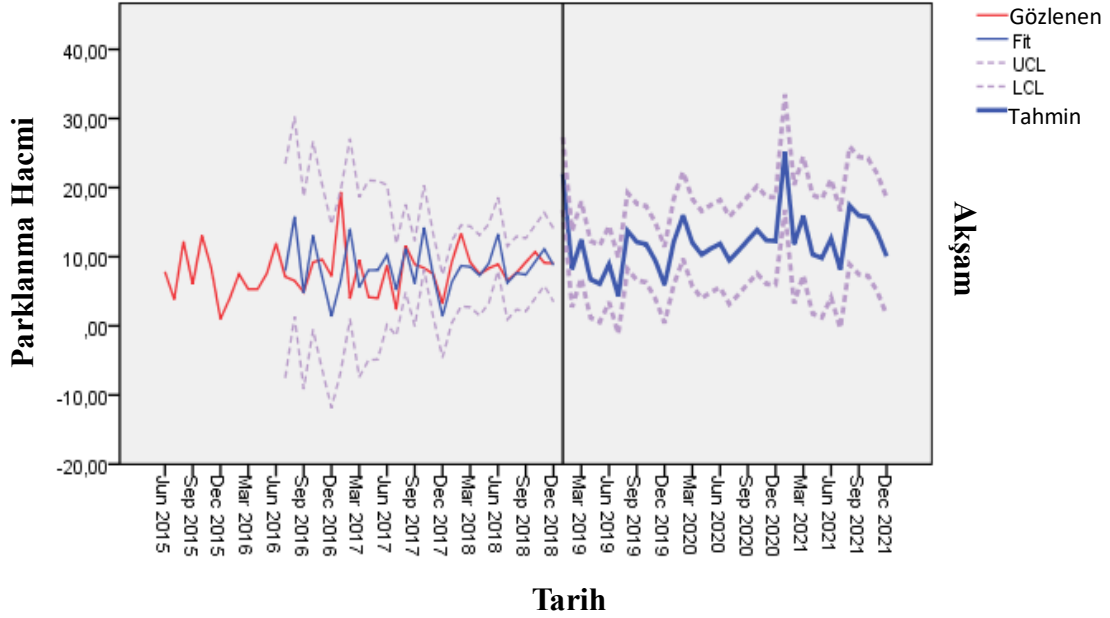
Modelin zaman serileri analizi sonucunda elde edilen parametreleri tablo 5.25’de verilmiştir.



**Şekil 5.32.** ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Modeli Hata Terimleri Grafiği

Aksam saatlerinde ki parklanma sonucunda oluşan zaman serileri analizi modeli hata terimlerinin ACF ve PACF grafikleri güven aralıkları içerisinde kalmış gecikmelerin

uyum içerisinde olduğu görülmüş ve modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu test edilmiştir.



**Şekil 5.33.** ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Modeli İçin Tahmin Serisi Grafiği

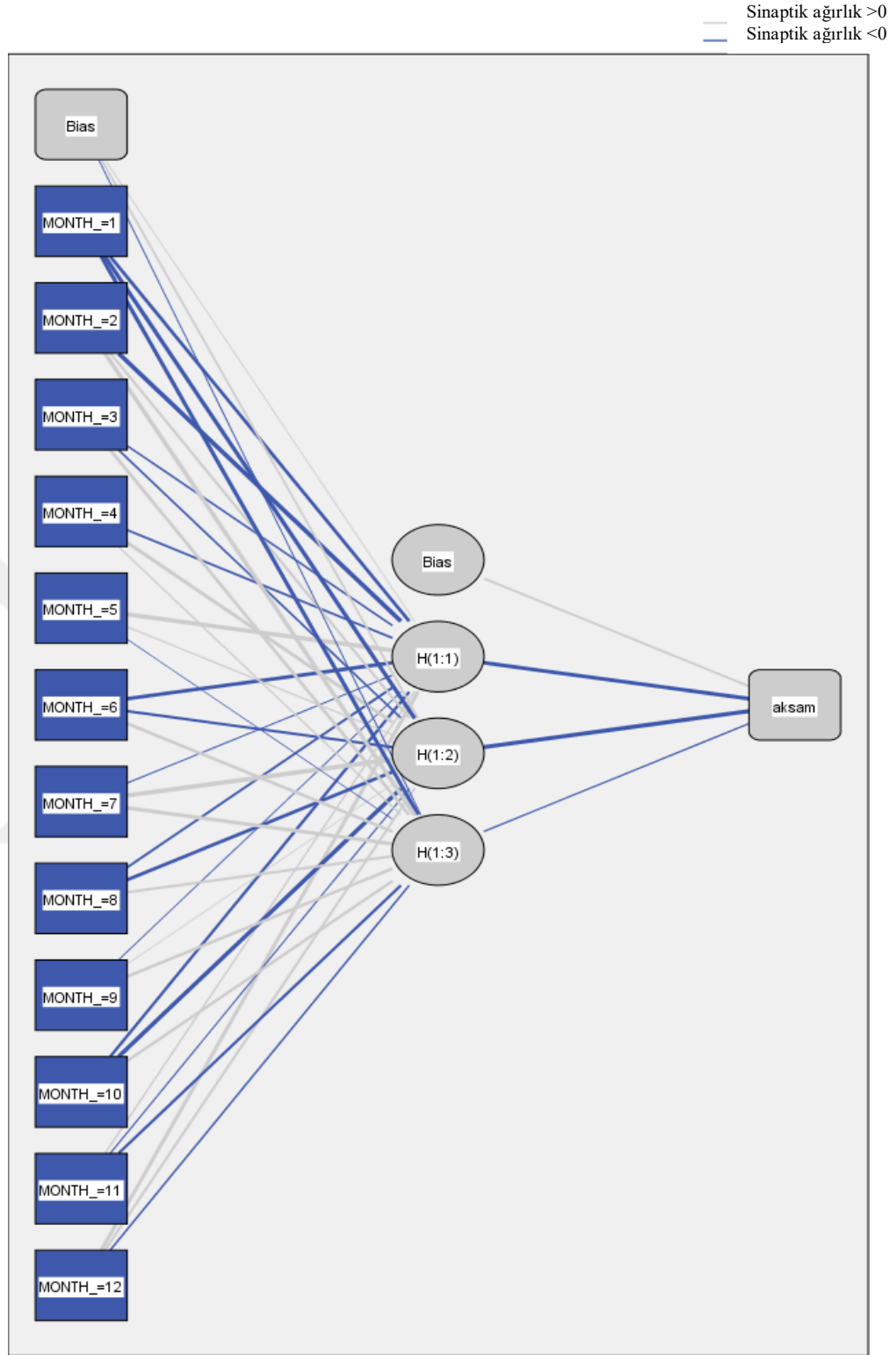
Tahmin serisi orijinal seri ve güven aralıklarının çizildiği Şekil 5.33'deki grafikte -ki uyum model sonuçlarının anlamlı olduğu göstermiştir.

Tablo 5.26'da çok katmanlı yapay sinir ağı modelinde zaman serileri analizi yapılmış olup model özellikleri verilmiştir.

**Tablo 5.25** Akşam Saati Parklanma YSA Ağ Özellikleri

		İşleme Özeti	
		N	Yüzde
Örnek	Eğitim	34	79,1%
	Test	9	20,9%
Geçerli		43	100,0%
Dışlanan		36	
Toplam		79	





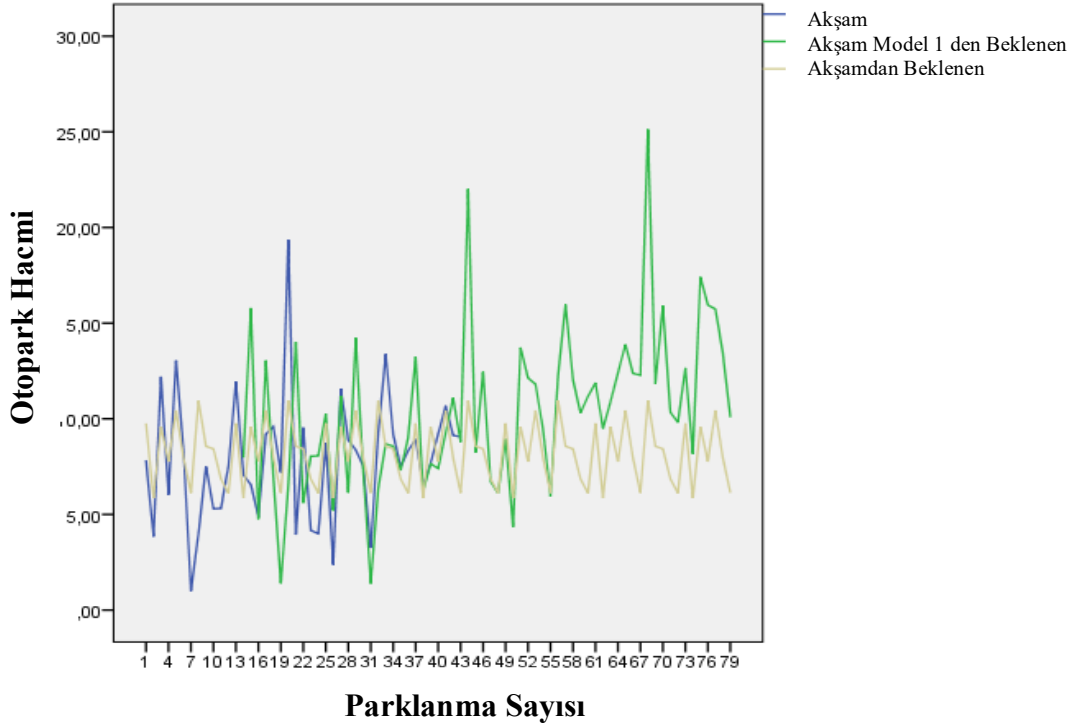
**Şekil 5.34.** Akşam parklanma YSA modeli için ağ mimarisi

**Tablo 5.26** YSA Modeli model özellikleri

<b>Model Özeti</b>		
Eğitim	Kareler Toplamı Hatası	11,555
	Göreceli Hata	0,700
	Kullanılan Durdurma Kuralı	1 ardışık adımlar hatalarda azalma olmadan
	Eğitim zamanı	0:00:00.00
Test	Kareler Toplamı Hatası	0,886
	Göreceli Hata	0,698

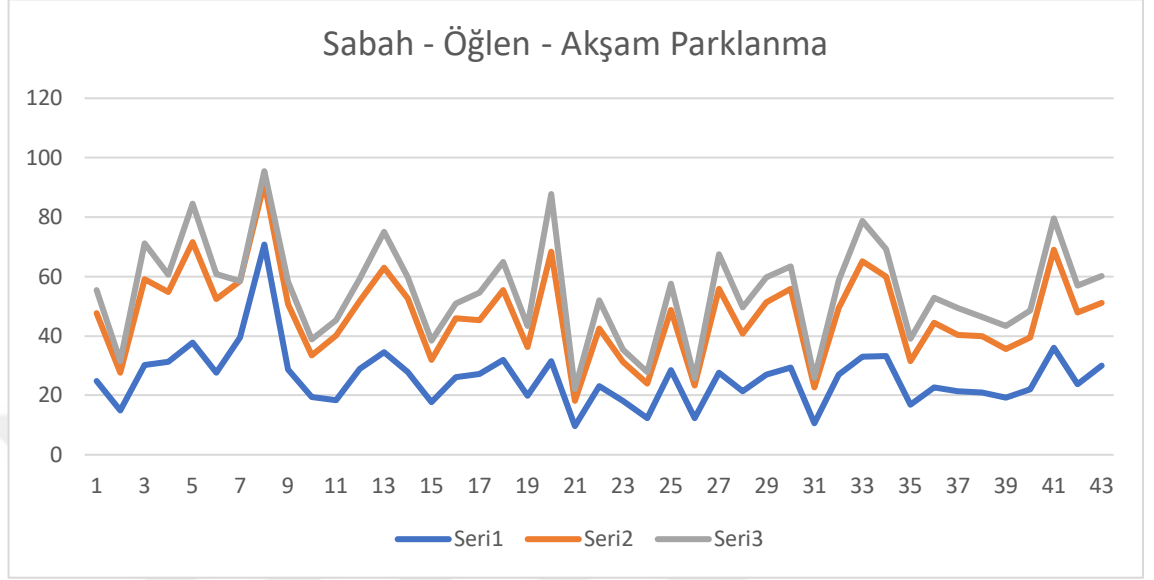
Bağımlı Değişken: aksam

Tablo 5.26’da modelin istatistiksel özellikleri aktivasyon fonksiyonu hata fonksiyonu özellikleri verilmiştir.



**Şekil 5.35.** ARIMA (1,1,1) (1,1,1) Akşam saatleri için Modeli Tahmin Serisi

Şekil 5.35’de akşam saatlerinde yapılan parklanmanın zaman serileri analiz sonuçlarına göre tahmin serisi ve orijinal serinin uyum grafiği çizilmiş ve uyum görülmüştür.



Şekil 5.36. YSA Modelleri uyum grafiği

Şekil 5.36’da Akşam saatlerinde yapılan parklanmanın YSA zaman serisi tahmin modeline göre sonuçların ve tahminin güven aralıkları ile olan uyum grafiği çizilmiş ve uyum görülmüştür.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Otomobil kullanımı hayatımızda hiç şüphesiz büyük bir yer tutmaktadır ve her geçen gün artış göstermektedir. Bu artış, yararlılık paydası sağlamakla birlikte hızlı sayı artışı sonucu küçümsenemeyecek bir problem teşkil etmektedir (Özen,2014). Bu durum çerçevesinde yaşamımızın içinde önemli bir yere sahip otomobillerin yararları yanında, gündelik hayatta yarattığı olumsuzlukların hızlı artışına karşılık gerekli önlemler tam manasıyla alınmaz ise yakın zamanda içinden çıkılmaz problemlerle karşılaşılacağı tahmin edilmektedir.

Çoğalan araç sayısına paralel otopark trafik problemleri, insan sayısı ve yaşanan olumsuzlukların fazlalığı nedeniyle genellikle büyük kentlerin problemleriymiş gibi bir algı meydana getirmektedir. Oysaki gelişen teknolojik gelişmeler ve üretim hızına paralel taşıt sayısının küçük ölçekli kentlerde de arttığı görülmektedir. Kentin küçük olması, alt yapı iyileştirmelerinin ve finansal kaynaklarının azlığı, alan darlığı sebebiyle araç çoğalmasının küçük kentlerde daha fazla olduğu rahatlıkla gözlemlenebilmektedir. Yetersizliklerin yanına, trafik ve otopark sisteminde gerekli düzenlemelerin yapılmaması ve kontrollerin aksatılması da eklenmesi durumunda, alt yapı sorunu bulunan küçük kentlerde de taşıtların yaratmış olduğu problemler, çok büyük düzeylere çıkacaktır. Ülkemizde çok sayıda küçük ölçekli kent olması, Erzincan ilinin de bu kentlerden birisi olması bu bağlamda konuya eğilmeyi gerekli kılmıştır. Dolayısıyla otopark sorununun çözüme kavuşturulması her geçen gün daha fazla önem arz etmektedir.

“Bir kent merkezinde ihtiyaç duyulan 25.000 araçlık otopark kapasitesinin sadece yol dışı otoparklarla elde edilmesi oldukça güçtür” (Haldenbilen vd.,1999). Bunun için etütlerin yapılarak uygun yerlerde gerekli kapasitede otoparklar yapılması ve teknik önlemlerin alınması bir zorunluluk halidir. Bunun yanında hatalı olarak yapılan parklarla trafik akımı olumsuz şekilde etkilenmekte, sıkışıklıklar, kapasite azalması ve hızda düşmelere sebebiyet vermektedir. Bu nedenle alınacak önlemler ve yapılacak planlama çalışmaları ancak arazi kullanımı ve trafiğin bütününe kapsayacak şekilde yapıldığı takdirde problem daha etkili bir çözüme kavuşmuş olacaktır.

Yıllardır süregelen ve hiçbir zaman tam çözüme ulaşamayan bu problemdeki en önemli çıkmaz şöyle belirtilebilir:

Gerek uygulayıcı gerekse denetleyici konumundaki çoğu kişi ve kurumların, yakın bir geçmişe kadar oldukça başarısız sayılabilecek yapı inşa ve yapı denetim yaklaşımları vuku bulmuştur. Geçmişle karşılaştırıldığında planlama, projelendirme, uygulama ve denetleme konularında bugün gelinen nokta nispeten daha bilimsel daha başarılı düzeylere ulaşmıştır. Otoparkların tasarımı ve uygulanması da aynı bilimsel düzeylerde. Ancak hızla artan talepler karşısında yetersiz kalındığı, çözüm üretimi konusunda hızlı hareket edilemediği gözlenmiştir. Yetersizliklerin artarak devam ettiği gerçeği, ulusal düzeyde ivedi ve kalıcı çözümler için gerekli planlama ve düzenlemelerin bir an evvel hayata geçirilmesi gereğini açıkça göstermektedir.

Hiç kuşkusuz ki probleme en iyi çözüm olabilecek durum “İmar ve ulaştırma planlamaları” yapmak, bu planları uygulanabilir hale getirmektir. Ayrıca uzun ve süreli otopark kullanıcılarının çevredeki otoparkları, orta süreli kullanıcıların ise yol dışı otoparklarını kullanması teşvik edilmelidir. Ücretlendirme bu konuda etkili bir silah olabilir. Bu nedenle ücretlendirmenin piyasada rekabet şartlarına bırakılmaması bunun yerine idare tarafından bütüncül bir yaklaşımla belirlenmesi gerekmektedir. Ayrıca küçük boyutlu araç kullanımını teşvik etmek için ücretlendirmede bunlar lehine farklılaştırmaya sebebiyet verebilir.

Son derece planlı bir şehirleşmenin olduğu Erzincan’da otopark bir sorun olarak kendini göstermektedir. Özellikle şehrin en yoğun trafiğine sahip, alışveriş mekanlarının bulunduğu Dört Yol merkez alanında yaşanan park sorunu sürücülerin gerilmesine, park ihlallerinin yapılmasına sebebiyet verdiği gözlenmiştir. Erzincan şehir merkezine sabah saatlerinde yönelen otomobilli ulaşımın mevcut yol-boyu park yerlerinin uzun süreli park eden iş yeri sahipleri tarafından işgal edildiği ve daha sonrasında ise iş takibi ve alışveriş için gelenlerin araçlarını kısa süreli olarak park edecekleri yer bulmadıkları belirlenmiştir ayrıca park görevlileri ile iş yeri sahiplerinin samimi ilişkileri uzun süreli park etme ücretlerini iş yeri sahiplerinden tahsiline bir engel oluşturduğu gözlenmiştir.

İl merkezinde mevcut otoparklar yetersiz olmakla birlikte var olan otoparkların da yol üstüne park eden araçlara yeterli denetim yapılmadığından verimli kullanılmadığı belirlenmiştir. İl merkezindeki otoparkların doluluk oranları incelendiğinde ise, düşük kapasiteli açık otoparkların kapalı otoparklara göre daha pratik ve ekonomik olduğundan daha fazla tercih edildiği ve rampalı otopark işletme sahipleriyle yapılan

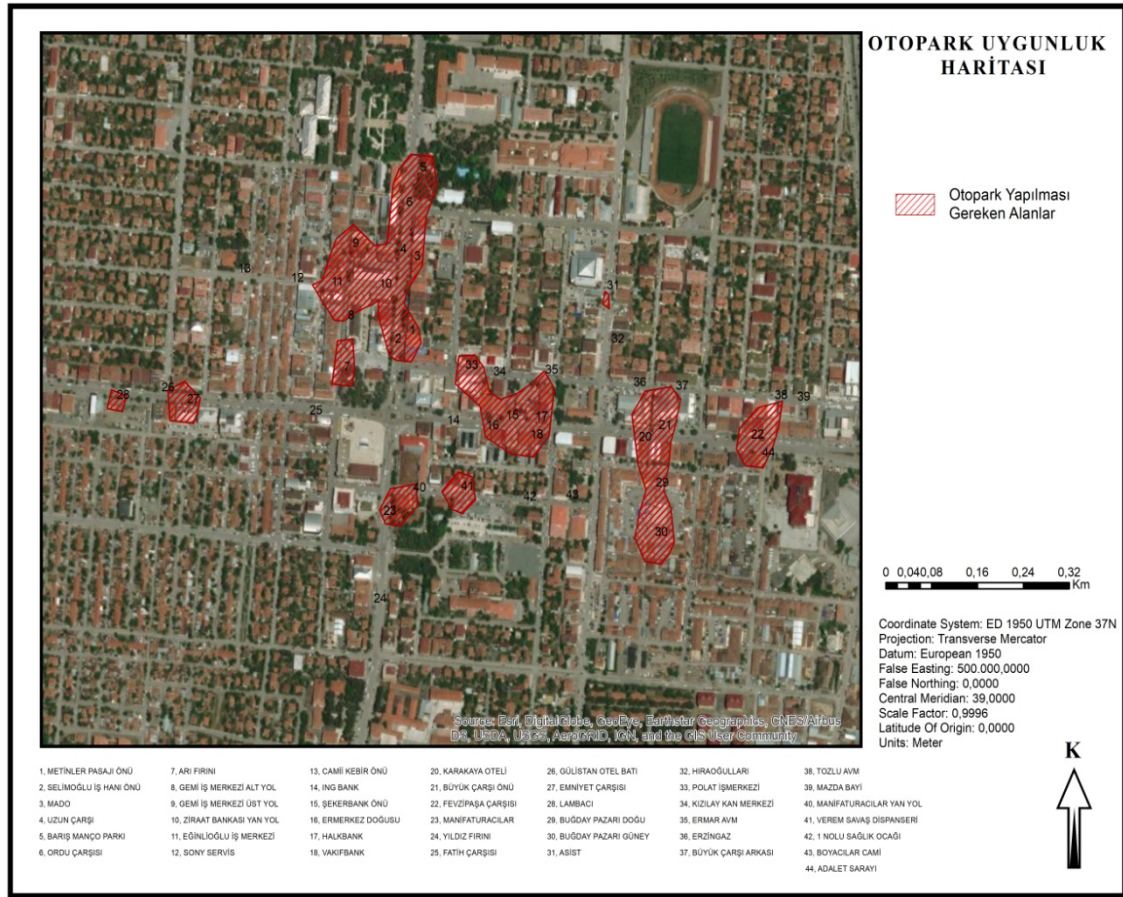
görüşmelerde bu tip otoparkları bayan kullanıcıların kullanmaktan kaçındıkları belirtilmiştir. Yol kenarında otopark alanlarına uzun süre park yapmayı caydıracak düzeyde bir ücretlendirme sisteminin oluşturulması ve ücret tahsilatlarının ciddiyle yapılması sağlanmalıdır. Erzincan Belediyesi tarafından merkezin yükünü hafifletmek adına açılan ara caddeler, alternatif yollar, ücretli otopark sistemi, yeni terminal binası yanında yapılan galericiler sitesi, çözüm üretme adına yapılan çalışmalar arasında bulunmaktadır.

İl merkezindeki parklanma yoğunluğunu azaltabilmek için merkezde yapılan araç sayımları ve toplanan bilgiler ışığında otopark gereksinimin en fazla olduğu noktalar tespit edilerek mekânsal analiz çıktıları yardımıyla harita üzerinde 6 nokta belirlenmiştir. Belirlenen noktalara toplamda 1420 araçlık otoparkın yapılmasıyla parklanma yükünü azaltma yoluna gidilebileceği ön görülmüştür. Sonuç olarak yapılması önerilen yeni park alanları şehir merkezinde özellikle ana arterleri ve ona yakın olan dar sokak ve ara yolları parklanma trafiğinden arındırılacak olup büyük bir rahatlamaya yol açacaktır. Çalışmamızın çıkış noktasını bu düsturlar ışığında düşünürsek toparlanılan veriler çözüme ulaşma misyonu taşımaktadır. Şekiller, tablolar, çizelgeler ve ayrıntı bilgileriyle bu sistemin kurallar çerçevesinde rahatlıkla çözüme ulaşabileceği öngörülerek bu çerçevede otopark uygunluk haritası oluşturulmuştur. Otopark uygunluk haritası şekil 11.1’de gösterilmektedir.

Çalışmada sabah-öğle-akşam olmak üzere üç zaman diliminde 44 noktadaki oto park değerleri zaman serileri Box-Jenkins modeli ve YSA modeli ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Önümüzde ki 5 yıl için tahmin serileri oluşturulmuş park sayılarında ki trend analiz edilmiştir.

Sabah-öğle-akşam saatlerinde yapılan oto park sayılarına göre ARIMA(1,1,1)(0,0,0), ARIMA(1,1,1)(1,0,0), ARIMA(1,1,1)(1,1,1), ARIMA(2,2,2)(1,1,1) modelleri oluşturulmuş en uygun modelin ARIMA(1,1,1)(1,1,1) (Tablo 5.23.-5.24-5.25) olduğu görülmüştür. Belirlilik katsayısı en yüksek  $R^2=0.62$  ve AIC (Akaika Bilgi Kriteri) en düşük olan ACF-PACF grafiklerinde gecikmelerin güven aralıkları içerisinde kalan model olması münasebetiyle diğer modellere göre istatistiksel olarak en uygun model olarak kabul edilmiştir.

Zaman serileri ile YSA karşılaştırıldığında ise YSA yönteminin daha karmaşık yapıları çözümedeki başarısından dolayı istatistiksel olarak daha iyi sonuçlar vermiştir.  $R^2=0.83$  AIC bilgi kriteri daha düşük olmuş ve uyum grafikleri (Şekil 5.36) daha anlamlı çıkmıştır. Saatlik zaman serileri verileri kullanıldığından mevsimsel bir dalgalanma grafiklerde hemen göze çarpmaktadır bunu birlikte modelde mevsimsel fark alınarak bu dalgalanma model sonuçlarında uyumlu bir şekilde yansıtılmıştır. Gelecekte yapılan tahminlerde parklanma sayısında önümüzdeki iki yıl içerisinde %32,8'lik bir artış daha beklenmektedir. Otopark önerileri yerel yöneticiler tarafından dikkate alınmaz ise gelecek iki yılda arama trafiğinin artacağı beraberinde daha büyük ulaşım problemlerinin getireceği aşikardır.



Şekil 6.1. Otopark Uygunluk Haritası

Otopark uygunluk haritası, şehir merkezindeki uygun otopark noktaları göstermektedir. Şehir merkezinde yaklaşık 1420 araçlık bir otopark alanı açılmasıyla şehrin özellikle ana arterleri ve ona yakın olan dar sokak ve ara yolları parklanma trafiğinden arındırılacak olup büyük bir rahatlama yaşanacaktır.

Bu noktalar şunlardır:

- 1-Bilim Sanat Okulu mevcut bahçesinin içine kapalı ve 4 kat olacak şekilde 200 araçlık bir otopark yapılması.
- 2-Kızılay İş hanının yeni yapılacak olan binasının alt bodrum katının 2000 m<sup>2</sup> lik bir alanda yaklaşık 120 araçlık bir kapalı otopark oluşturması.
- 3-Mevcut devlet hastanesinin yeni yapılan inşaatın da çevreye de hizmet verebilecek şekilde projelendirilecek olan kapalı ve açık toplamda 350 araçlık otopark planlaması
- 4-Buğday Meydanı içindeki açık sahanın bodrum -2. kata inilecek şekilde toplamda 150 araçlık 2 katlı bodrum otoparkı şeklinde düzenlenerek inşası.
- 5-Yeni yapılan şehir stadına planlanacak kapalı ve açık otopark alanlarında 300 araçlık bir otopark alanı oluşturulması.
- 6-Merkez çarşısında mevcut durumdan kaynaklı boş alanın olmaması ve acil otopark ihtiyacından dolayı kamulaştırma yoluna gidilerek yaklaşık 1500 m<sup>2</sup> bir alanda planlanacak olan katlı otopark oluşturularak 300 araçlık bir otopark planlanması.

Bu sonuçlara ulaştıran, altı bölümden oluşan bu tez çalışmasıyla birlikte, otopark sorunun günümüzde büyük kentlerin problemi olmasının yanında küçük kentlerde de olduğunun vurgulanması, önlem alınmazsa bu problemlerin kent yaşamını çok fazla olumsuz etkileyeceği ortaya koyulmuştur. Maruz kalınan ve ileride daha büyük ölçütlerde maruz kalınacak problemlere farkındalık oluşturularak çözüm yolları bulunmaya çalışılmıştır. Bu durumun veri analizleriyle sağlanması yapılmıştır uygun otopark noktalarının tespit edilerek buralara yapılacak otoparklarla sorunun çözüme ulaşacağı öngörülmüştür.



Sonuç olarak yapılan çalışma göstermektedir ki doğru imar çalışması, doğru otopark noktalarının tespiti ve yeni yapılacak otoparklarla sorun çözüme kavuşacaktır.



## KAYNAKLAR

- Alpar, (2003), Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlere Giriş 1, 2. Bs, *Nobel Yayın Dağıtım*, Ankara.
- Anonymous, (2011), "Mycorrhizae-Frequently Asked Questions. " Mycorrhizae FAQ-AgBio, Inc. <http://www.agbio-inc.com>(Erişim tarihi: 21. 12. 2018).
- Arslan, T., ve Murat, Y.,S.,(2011), "Kent Ulaşımında Organizasyonel Sorunların Değerlendirilmesi: Antakya Örneği", *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Cilt 17, Sayı 1, Sayfa 33-41.
- Aslan, Ş., (1998), "Kent Sosyolojisi Açısından Enformel Sektörlerin Dönüşümü: İstanbul'da Otopark Sektörü", *Mimar Sinan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, Sosyoloji A.D. Genel sosyoloji ve Metodoloji Programı, İstanbul.
- Barhani, E., (2007), "Parking Management Strategies For Sustainable Transportation: Case Study For İstanbul", *Boğaziçi Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul.
- Bayata, H.,F, ve Hattatoğlu, F., (2011), "Erzincan İli İçin Farklı Yöntemlerle Trafik Kaza Tahmin Modellemesi", *EÜFBED - Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Cilt-Sayı: 4-1,31-46.
- Bayata, H.,F., SağlAMYÜREK, H., N., ve Bayrak, O., Ü., (2018), "Demiryolları Yolcularının Tutum ve Davranışlarının Farklı İstatistiksel Yöntemler ile Modellenmesi", *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 141-151.
- Bayazıt M, (2006). Çok Değişkenli İstatistik Analiz ve Hidrolojide Uygulamaları: Su Vakfı.
- Beşkaya, A., ve Manan, Ö., (2009), "Ekonomik Özgürlükler ve Demokrasi ile Ekonomik Performans Arasındaki İlişkinin Zaman Serileri Analizi: Türkiye Örneği", *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 5, Sayı 10.
- Chiara, J., and Callender J.,(1990), Time Saver Standards for Building Types. Mc-Graw Hill International Editions. *Architecture Series 3rd. Edition*.
- Çıkman, G., (2003), "Şehirlerde Otopark İsteğinin Araştırılması ve Tasarım Seçenekleri Üzerine Bir Araştırma", *Dokuz Eylül Üniversitesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü Kentsel Tasarım Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi*, İzmir.
- Çukada, M., ve Kayacan, C.,(2005), "Yapay Sinir Ağları Kullanılarak Konaklama İşletmelerinde Doluluk Oranı Tahmini: Türkiye'deki Konaklama İşletmeleri Üzerine Bir Deneme", *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, Cilt 16, Sayı 1, Bahar: 24-30.

- Elife, K., (1996), “Kent Merkezlerinin Kent Merkezleri Yakın Çevresi Otopark Sorunu ve Kocatepe Camii Çevresinde Bir Araştırma”, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi**, Ankara.
- Gökdağ M., ve Yarbaşı S., (2014), “Ulaşım Sorunlarından Otoparklar Üzerine Bir Araştırma ve Erzurum Örneği”, <http://www.e-kutuphane.imo.org.tr.>, Alınma Tarihi: 10.10.2018.
- Güneş, Ö., (1994), “Elâzığ İli Kent İçi Otoparkları Üzerine Bir Araştırma”, **Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi**, Elâzığ.
- Güngör, E.K., (2006), “Konya Şehir Merkezindeki Otopark Sorunu ve Öneriler”, **Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi**, Konya.
- Haldenbilen, S., Murat, Y., Baykan, N., ve Meriç, N., (1999), “Kentlerde Otopark Sorunu Denizli Örneği”, **Mühendislik Bilimleri Dergisi**, 5 : 2-3 : 1099-1108.
- Kaplan, H., ve Yıldız, D., (2002), “Ankara Kent Merkezi Otopark Alanları İle Yaya Alanları İlişkisinin Kızılay Çekirdeği Örneğinde Yol ve Trafik Güvenliği Açısından İrdelenmesi” **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi**, Ankara.
- Karasar, İ.,(1994), Bilimsel Araştırma Yöntemleri, **Nobel Yayınları**, İstanbul.
- Kargı, B., (2013), “Türkiye’de Asgari Ücret ve Büyüme Üzerine Zaman Serileri Analizi (2005-2012)”, **Çalışma ve Toplum Dergisi**, No. 37, pp. 183-210.
- Kızılgün, M., (1992), “2000 Yılında İstanbul'da Özel Araba Sahipliğinin Sorunlarına Bir Bakış”, **İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi**, İstanbul.
- Kudaka (2005), **Kuzey Anadolu Kalkınma Bölge Planı**.
- Marinho, M. ,Silva L., and Balassiano R., (2004), “Intelligent transportation systems and parking management: implementation potential in a Brazilian city”, Elsevier, Cities, 21: 137–148.
- Okubay, M., (2008), “Bölgesel Otopark Yönetimi ve Stratejileri: Tarihi Yarımada - Eminönü Bölgesi Örneği”, **Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi**, İstanbul.
- Özdemir, İ., (2006), “Park Et ve Devam Et Tesisleri ve Harem Otopark Örneği”, **Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi**, İstanbul.
- Özel, S., (1996), “İstanbul'da Otopark Problemi "Şişli-Beşiktaş Örneği"”, **İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi**, İstanbul.

- Özen, M., (2014), “Küçük Kentlerde Otopark Planlaması ve Yönetimi Artvin İli Örneği” *Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul
- Reduced Car Dependency”, (2014), Part Three, Chapter 3: Reduced Car Dependency, <http://www.cycle-helmets.com/vic-park-sustainability.pdf>.
- Sandal, E.,K., ve M., Traş, (2009), “Kahramanmaraş’ta Ulaşım Problemleri ve Halkın Ulaşım Sistemine ve Problemlerine Bakışı”, *Doğu Coğrafya Dergisi*, Volum:14, Sayı:21, s.137-157.
- Shields M., and Farrigan T., (2001), “A Manual for Small Downtowns”, <http://sandpointurbanrenewal.org/wp-content/uploads/2011/04/Small-Downtown-Manual.pdf>. Alınma tarihi: 01.12.2018.
- Taş, C., (2012), “Kent İçi Otoparkların Yönetim ve Uygulamalarının İncelenmesi”, *Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Taylor, S., A. and Baker, T.L. (1994), “An assessment of the relationship between service quality and customer satisfaction in the formation of consumers’ purchase intentions”, *Journal of Retailing*, 70, 163–78.
- T.C. Resmi Gazete, 1993. Otopark Yönetmeliği, 28-31, 01/07/1993-21624. Ankara.
- Uyur, E., (2005), “Otopark Sorununun Arz ve Talep Yönünde İncelenmesine Yönelik Bir Araştırma: Kadıköy Merkez Örneği”, *Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi*, İstanbul.
- Yalınız, P., ve Bilgiç, Ş., (2006), “Eskişehir Kent Merkezinde Park Et ve Bin Uygulamasının Sürdürülebilir Ulaştırma Bağlamında Değerlendirilmesi”, 7. *Ulaştırma Kongresi*, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Yardım, M.S., Korkmaz, R.B. ve Yılmaz, D., (2006), “Sürdürülebilir Ulaştırma Politikaları Açısından Otopark Stratejileri”, *7th International Congress on Advances in Civil Engineering, ACE-2006, Yıldız Technical University*, İstanbul.
- Yıldız, D., (2003), “Otopark Alanları ile Kent Merkezi Yaya Alanları İlişkisinde Otopark Arzı ve Talebinin Ankara Örneğinde İrdelenmesi”, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, Ankara.
- Yomralıoğlu, T., (2000), “Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar”, *Akademi Kitabevi*, 2. Baskı.

## ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Erzincan doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Erzincan'da tamamlayarak 1998 yılında Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümünde öğrenime başladı. 2002 yılında mezun oldu. Mezuniyet sonrasında hidroelektrik santrali inşaatında 4 yıl kurucu ortak ve mühendis olarak görev yaptı, 15 yıl ticaretle uğraşp yazılım, donanım, bilgisayar ve kafe sektöründe işletmecilik yaptı son olarak TOKİ bünyesinde kontrolörlük görevinde bulundu. 2017 yılında Erzincan Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Fakültesi'nde Ulaştırma Yüksek Lisansın öğrenimine başladı.

