

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANTALYA İLİ ŞEHİR MERKEZİNDEKİ AŞIRI VE DÜZENSİZ ARAÇ
PARKLANMALARININ COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ (CBS) İLE ANALİZİ VE
ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

Ayşe ÜNAL

**YÜKSEK LİSANS
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

2017

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANTALYA İLİ ŞEHİR MERKEZİNDEKİ AŞIRI VE DÜZENSİZ ARAÇ
PARKLANMALARININ COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ (CBS) İLE ANALİZİ VE
ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

Ayşe ÜNAL

**YÜKSEK LİSANS
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Bu tez 20/06/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Sevil KÖFTECİ

Prof. Dr. Mehmet SALTAN

Prof. Dr. Mustafa Hilmi ACAR

ÖZET

ANTALYA İLİ ŞEHİR MERKEZİNDEKİ AŞIRI VE DÜZENSİZ ARAÇ PARKLANMALARININ COĞRAFI BİLGİ SİSTEMİ (CBS) İLE ANALİZİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Ayşe ÜNAL

Yüksek Lisans Tezi, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Sevil Köfteci

Haziran 2017, 120 Sayfa

Dünya genelinde yaşanan nüfus artışı ve buna bağlı olarak taşıt sayılarında meydana gelen artış, kentler açısından pek çok sorunu gündeme getirmiştir. Ulaşım ve düzensiz parklanmalardan kaynaklı trafik tıkanıklığı ve kapasite kaybı bu sorunlar içinde en önemlileri arasında yer almaktadır. Fakat şimdiye kadar parklanmanın yol ağına etkisi ve boyutu kapsamlı ölçülememiş, hep yüzeysel kalmıştır. Bu tez kapsamında Antalya kentinde seçilmiş dört farklı yol sınıfı (devlet yolu, ana arter, cadde, sokak) üzerinde parklanma etütleri yapılmıştır. Araç içi kamera ile öncesinde belirlenen linkler gezilmiş, yol ağı özellikleri kayıt altına alınmıştır. Akdeniz Üniversitesi Ulaştırma Laboratuvarında, kamera ile araziden toplanan bu veriler bilgisayar ortamında derlenmiştir. Bu doğrultuda yol ağından elde edilen mevcut Excel verileri Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) tabanında işlenmiş ve parklanmadan kaynaklı yol hacim kaybı haritası oluşturulmuştur. Yol ağı üzerine düzenli veya düzensiz bir şekilde yapılan parklanma, yol ağı kapasitesini azalttığı için, o link üzerinde izin verilen ortalama hız değerinin de azalmasına neden olmaktadır. Tez kapsamında oluşturulan veri setinde, bağımsız değişken hız değeri olarak kabul edilmiştir ve diğer verilerin (parklanma derecesi, şerit çizgi kalitesi, yol genişliği vb.) hıza olan etkisi incelenmiştir. İstatistik analiz programı; Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programında (SPSS) Tek Yönlü Varyans Analizi, T-Test ve Çapraz Tablo Analiz yöntemleri kullanılarak verilerin birbirleriyle ilişkileri incelenmiş, anlamlılık düzeyleri hakkında gerekli yorumlar yapılmıştır. T-Testi'ne göre hız ortalama değeriyle; yol tipi ve kaldırım park hali arasında anlamlı bir farklılık çıkmıştır. Yol çizgi kalitesi; parklanma derecesi ve hız ortalama değeri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bu parametreler üzerinde yapılan değişikliklerin, parklanma derecesini ve hız değerini etkilediği görülmektedir. İstatistik analiz sonuçlarını kullanarak, park sorununu ortadan kaldırmak veya etkisini azaltmak amacıyla Antalya iline özgü çözüm önerilerinin sunulması ile tez sonlandırılmıştır. Ulaşım talep yönetimi stratejileri de tez kapsamında kısaca tanıtılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Antalya, CBS, Parklanma, Talep yönetimi.

JÜRI: Yrd. Doç. Dr. Sevil KÖFTECİ (Danışman)

Prof. Dr. Mehmet SALTAN

Prof. Dr. Mustafa Hilmi ACAR



ABSTRACT

ANALYSIS AND SOLUTION PROPOSALS OF EXTREME AND IRREGULAR VEHICLE PARKING IN ANTALYA CITY CENTER WITH GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM (GIS)

Ayşe ÜNAL

**MSc Thesis in Civil Engineering
Supervisor: Assist. Prof. Dr. Sevil Köfteci
June 2017, 120 pages**

The increase in the number of people living in the world and the increase in the numbers of the vehicles have caused the problems in terms of urban. Traffic congestion and loss of capacity due to transportation and irregular parkings are among the most important of these problems. However, as far as the effects of parking on the road network and its size have not been measured extensively, it has always remained superficial. In this thesis, parking studies were conducted on four different road classes (state road, main artery, street, avenue) selected in Antalya city. These data collected by the camera at the Akdeniz University Transportation Laboratory were compiled in a computer environment. In this direction, a road volume loss map was generated from irregular parkings and the existing data in the road network was processed at the base of the Geographic Information System (GIS). Regular or irregular parking on the road network reduces the road network capacity, thus reducing the average speed value allowed on that link. In the data set constructed in the thesis, the independent variable has been considered as the speed value and the effect of the other data (parking level, strip line quality, road width etc.) on speed have been examined. Statistical analysis program; In the Statistical Program for Social Sciences (SPSS), One way analysis of variance, T-Test and Cross-Table Analysis methods were used to examine the relationships among the data and necessary interpretations were made about the significance levels. According to the T-Test the speed average value; There was a significant difference between road type and pavement parking situation. Road line quality has a significant effect on the parking grade and speed average value. Changes made on these parameters seem to affect the degree of parking and the speed value. Using the results of the statistical analysis, the dissertation was terminated with the presentation of proposals specific to the province of Antalya in order to remove the parking problem from the center or reduce its effect. Transportation demand management strategies are also briefly introduced in the thesis.

KEYWORDS: Antalya, Demand management, GIS, Parking.

COMMITTEE: Assist. Prof. Dr. Sevil KÖFTECİ (Supervisor)

Prof. Dr. Mehmet SALTAN

Prof. Dr. Mustafa Hilmi ACAR



ÖNSÖZ

Araç sahipliğinin artmasıyla birlikte özellikle Antalya da yol kenarı parklanmalarından kaynaklanan trafik sıkışıklığı ciddi bir problem haline gelmiştir. Trafiğin yoğun olduğu şehir merkezlerinde uygun park yeri, mevcut talebi karşılamadığı zaman; ara sokaklar otopark olarak kullanılmaktadır. Bundan dolayı ara sokaklar esas amacını yerine getirememekte ve buna bağlı olarak kapasite kaybı oluşmaktadır. Meydana gelen bu kayıp, tüm kent yol ağını olumsuz etkilemektedir. Parklanma sorununun önemini bilimsel olarak göstermek amacıyla oluşturulan CBS haritalarının ve arazi çalışması sonucu elde edilen verilerin literatüre katkı sağlamasını dilerim. Parklanma sorununun boyutunu ölçen bu tez çalışması ileriki yıllar da daha da geliştirilerek Antalya ilindeki park problemine daha kalıcı çözümler getirmesini umut ediyorum.

Tezimi tamamlamamda beni yönlendiren, ilgi ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen danışmanım Yrd. Doç. Dr. Sevil KÖFTECİ'ye yardımları için en derin teşekkürlerimi sunarım. Yüksek lisans eğitimimin başından beri tez çalışmamın tamamlandığı son güne kadar benden desteğini esirgemeyen babam Hasan ÜNAL ve annem Fatma ÜNAL'a gösterdikleri sabır ve verdikleri büyük sevgi için çok teşekkür ederim.

Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü Ulaştırma Anabilim Dalı'ndaki değerli abilerim Arş. Gör. Kadir AKGÖL ve Arş. Gör. Metin Mutlu AYDIN'a çalışmamın her aşamasında fikir ve görüşleriyle benden yardımlarını esirgemedikleri için teşekkürlerimi sunarım.

Büyük emek ve özveri harcıyarak hazırlamış olduğum bu kıymetli eseri dünyalar tatlısı sevgili kardeşim Meva'ya atfediyorum..!

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Amaç.....	1
1.2. Konu ve Kapsam.....	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI.....	8
2.1. Literatüre Genel Bakış.....	8
2.2. Sürdürülebilir Ulaştırma Politikaları.....	9
2.3. Yolculuk Talep Yönetimi.....	9
2.3.1. Yol ücretlendirmesi	11
2.3.1.1. Dünyada tıkanıklık fiyatlaması uygulamalarının	
karşılaştırmalı analizi	15
2.3.1.2. Tıkanıklık fiyatlandırması modeli	19
2.3.2. Taşıt paylaşımı (Carpooling).....	20
2.3.3. Park yönetimi.....	22
2.3.4. Park et ve devam et.....	29
2.3.4.1. Gayri resmi park et ve devam et alanları.....	32
2.3.4.2. Özel kullanımlı otopark alanları.....	32
2.3.4.3. Ortak araç kullanımı buluşma noktaları.....	32
2.3.4.4. Kırsal park et ve devam et alanları.....	32
2.3.4.5. Toplu taşıma merkezleri (türler arası toplu taşıma merkezi).....	32
2.3.4.6. Uydu park tesisleri.....	33
3. MATERYAL VE METOT.....	34
3.1. Parametrelerin Açıklanması ve Önemi.....	34
3.2. Arazi Çalışmalarına Ön Hazırlık.....	35
3.3. Tez Kapsamında Kullanılan Teçhizat ve Bilgisayar Programlarının	
Tanıtılması.....	44
3.3.1. Next YE-KCS216 araç kamerası.....	44
3.4. Excel Tablosu	45
3.5. Excel Tablosu Örneklem Değerleri.....	48
3.6. CBS Programı ve CBS Haritası.....	57
3.7. Antalya'nın Mevcut Otopark Kapasitesi ve Konumları.....	81
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	87
4.1. Bağımsız (Independent-Samples) T-Test.....	87
4.2. SPSS: One Way ANOVA (Tek Yönlü Varyans Analizi).....	89
4.3. Çapraz Tablo Analizi	92
5. SONUÇLAR.....	98
6. KAYNAKLAR.....	100
7. EKLER.....	105
ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
ITS	Akıllı Trafik Sistemleri
İSPARK A.Ş.	İstanbul Otopark İşletmeleri Ticaret Anonim Şirketi
MİLTAŞ	Milli Reasürans Anonim Şirketi
N	Veri Sayısı
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
SPPS	Sosyal Bilimler İçin İstatistik
STD	Standart Sapma
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UKOME	Ulaşım Koordinasyon Merkezi
YOGT	Yıllık Ortalama Günlük Trafik

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Antalya ili araç türleri yüzde dağılımı	1
Şekil 1.2. ABD’de tıkanıklık ölçümü	2
Şekil 1.3. Antalya kentiçi parklanma problemi.....	3
Şekil 1.4. Otopark yeri aramanın sürücülerin moralleri üzerindeki etkileri	4
Şekil 1.5. Otopark yeri bulamamanın sürücülerin trafikteki sakinlikleri üzerine etkileri.....	4
Şekil 1.6. Çocuk sahibi olmanın otopark tipi tercihinine etkileri.....	5
Şekil 1.7. Otopark alanlarında park etmeye yardımcı olunmasının tercihler üzerindeki etkisi.....	5
Şekil 1.8. Basın da Antalya kentiçi düzensiz park problemi.....	6
Şekil 1.9. Basın da Antalya-Manavgat kentiçi düzensiz park problemi.....	6
Şekil 2.1. Londra genişletilmiş tıkanıklık ücretlendirmesi uygulaması.....	12
Şekil 2.2. (a). Kameralar ve uyarı levhası (b). Londra’da bir uyarı levhası.....	12
Şekil 2.3. Model akış şeması.....	20
Şekil 2.4. Dünyada ki taşıt paylaşımı gösterimi.....	21
Şekil 2.5. Dar bir arsadaki otomatik otopark sistemi çözümü.....	23
Şekil 2.6. Apartman tipinde çeşitli otomatik otopark cepheleri.....	24
Şekil 2.7. Akıllı otopark uygulamaları: İstanbul Levent’te Miltas’a ait ilk akıllı otopark.....	25
Şekil 2.8. ABD’de Chicago şehrinde Marina City’ye ait akıllı otopark.....	26
Şekil 2.9. Kapasite arttırmaya yönelik elektro-mekanik platformlar.....	27
Şekil 2.10.(a). Kapasite artırımı için asansörlü elektro-mekanik platformlar	27
Şekil 2.10.(b). Küçük otoparklarda kapasite artırımı için elektro-mekanik platformlar	27
Şekil 2.11. İSPARK dönme dolap otopark sistemleri – İstanbul.....	28
Şekil 2.12. İSPARK mekanik lift otopark sistemleri – İstanbul.....	28
Şekil 2.13. Şehrin mimarisine uyumlu çok katlı otopark örneği.....	29
Şekil 2.14. Park and Ride durumunu gösteren yol işareti ve kullanılan Shuttle Otobüsü Oxford ve Exeter, İngiltere.....	29

Şekil 2.15. Park et devam et – İstanbul.....	33
Şekil 3.1. (a). Akım-Yoğunluk, (b). Hız-Yoğunluk, (c). Hız-Akım.....	34
Şekil 3.2. (a). Bölünmemiş yol, (b). Bölünmüş yol.....	37
Şekil 3.3. (a). Dar şerit, (b). Orta şerit, (c). Geniş şerit.....	37
Şekil 3.4. Parklanmalardan dolayı şeritlerin tam kapasite de kullanılamaması.....	38
Şekil. 3.5. (a). Şerit genişlikleri eşit, (b). Sağ şerit geniş.....	38
Şekil 3.6. (a). Silinmiş, (b). Kötü, (c). Orta, (d). İyi.....	39
Şekil 3.7. (a). Kaldırım var, (b). Kaldırım yok.....	39
Şekil 3.8. Uygunsuz kaldırım parklanması- Antalya.....	40
Şekil 3.9. Bölünmemiş yollarda karşıdan araç gelme durumu.....	40
Şekil 3.10. (a). Düzenli legal parklanma, (b). Düzensiz legal parklanma.....	41
Şekil 3.11. (a). Düzenli legal parklanma, (b). Düzensiz illegal parklanma.....	41
Şekil 3.12. Parklanma açılara göre park türleri.....	42
Şekil 3.13.(a). Tek yönlü yol kenarı parklanması, (b). İki yönlü yol kenarı parklanması.....	43
Şekil 3.14.(a) 1. derece, (b) 2. derece, (c) 3. derece, (d) 4. derece, (e) 5. Derece.....	44
Şekil 3.15. Next YE-KCS216 araç içi kamera.....	45
Şekil 3.16. Antalya yol ağı parklanma derecesi yüzdeleri.....	47
Şekil 3.17. Hız- veri sayısı	50
Şekil 3.18. Yasal hız değeri ile yapılabilen hız değeri grafiği.....	51
Şekil 3.19. Parklanma derecesi- veri sayısı.....	51
Şekil 3.20. Yol tipi-veri sayısı.....	52
Şekil 3.21. Güzergâh yönü- veri sayısı.....	52
Şekil 3.22. Yol genişliği- veri sayısı.....	53
Şekil 3.23. Şerit sayısı- veri sayısı.....	53
Şekil 3.24. Efektif şerit sayısı- veri sayısı.....	54
Şekil 3.25. Yol şerit genişliği durumu-veri sayısı.....	54
Şekil 3.26. Yol çizgi kalitesi-veri sayısı.....	55
Şekil 3.27. Kaldırım- veri sayısı.....	55

Şekil 3.28. Kaldırım parkı- veri sayısı.....	55
Şekil 3.29. Yasal park- veri sayısı.....	56
Şekil 3.30. Yasal olmayan park- veri sayısı.....	56
Şekil 3.31. Parklanma açıları- veri sayısı.....	56
Şekil 3.32. Parklanma yönü- veri sayısı.....	57
Şekil 3.33. Şehir içinde yeni bir park alanı oluşturmak için CBS haritası.....	58
Şekil 3.34. ARC GIS programı altlık.....	58
Şekil 3.35. ARC GIS programı Antalya yol ağı çizim.....	59
Şekil 3.36. ARC GIS programında çizimi tamamlanmış Antalya yol ağı.....	59
Şekil 3.37. CBS haritası Antalya kentiçi hız değerleri.....	62
Şekil 3.38. CBS haritası GOOGLE MAPS altlıklı hız değerleri.....	63
Şekil 3.39. CBS haritası Antalya kentiçi bölünmüş bölünmemiş yollar.....	64
Şekil 3.40. CBS haritası Antalya kentiçi şerit sayısı.....	65
Şekil 3.41. CBS haritası Antalya kentiçi yol çizgi kalitesi.....	66
Şekil 3.42. CBS haritası Antalya kentiçi kaldırım.....	67
Şekil 3.43. CBS haritası Antalya kentiçi kaldırıma park eden araç sayısı.....	68
Şekil 3.44. CBS haritası Antalya kentiçi kaldırım ve kaldırıma park eden araç.....	69
Şekil 3.45. CBS haritası Antalya kentiçi 30 derecelik park.....	70
Şekil 3.46. CBS haritası Antalya kentiçi 45 derecelik park.....	71
Şekil 3.47. CBS haritası Antalya kentiçi 60 derecelik park.....	72
Şekil 3.48. CBS haritası Antalya kentiçi 90 derecelik park.....	73
Şekil 3.49. CBS haritası Antalya kentiçi paralel park.....	74
Şekil 3.50. CBS haritası Antalya kentiçi tek yönlü parklanma.....	75
Şekil 3.51. CBS haritası Antalya kentiçi iki yönlü parklanma.....	76
Şekil 3.52. CBS haritası Antalya kentiçi parklanma derecesi	77
Şekil 3.53. CBS haritası Antalya kentiçi yoğun paarklanma derecesi.....	78
Şekil 3.54. CBS haritası Antalya kentiçi derece- şerit çizgi kalitesi gösterimi.....	79
Şekil 3.55. CBS haritası Antalya kentiçi hız- derece ikilisi.....	80
Şekil 3.56. Antalya Muratpaşa Bölgesinde mevcut otopark konumları.....	86

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Yolculuk talep yönetimi önlemleri.....	10
Çizelge 2.2. Dünya’da tıkanıklık fiyatlandırması uygulamaları.....	16
Çizelge 2.3. Dünya’da tıkanıklık fiyatlandırması uygulama sonuçları.....	18
Çizelge 2.4. Betonarme ve otomatik otoparkın kullanım alanlarının karşılaştırılması.....	23
Çizelge 2.5. Fonksiyonlarına göre park et devam et tesisi sınıflandırılması.....	31
Çizelge 3.1. Arazide incelen özellikleri göstermek için hazırlanmış Excel.....	36
Çizelge 3.2. Next YE-KCS216 araç içikamera cihazından elde edilen verilerin analizlerde kullanılması amacıyla oluşturulan EXCEL dosyası.....	46
Çizelge 3.3. Veri setinin frekans dağılımı.....	48
Çizelge 3.4. Antalya’nın mevcut otopark kapasitesi ve konumları.....	82
Çizelge 4.1. Yol tipi – hız ikilisi arasında anlamlılık seviyesi.....	87
Çizelge 4.2. Kaldırım – hız ikilisi arasında anlamlılık seviyesi.....	88
Çizelge 4.3. Kaldırım park durumu – hız ikilisi arasında anlamlılık seviyesi.....	88
Çizelge 4.4. Yol çizgi kalitesi – hız ikilisi arasında Tukey B ^{a,b,c} Testi.....	90
Çizelge 4.5. Yol genişliği– hız ikilisi arasında Tukey B ^{a,b} Testi.....	90
Çizelge 4.6. Yol şerit sayısı– hız ikilisi arasında Tukey B ^{a,b} Testi.....	91
Çizelge 4.7.a. Yol çizgi kalitesi- derece çapraz tablo analizi b. Ki-Kare Testi ve Kramer V.....	92
Çizelge 4.8.a. İki yönlü parklanma- derece çapraz tablo analizi b. Ki-Kare Testi ve Kramer V.....	94
Çizelge 4.9.a. Tek yönlü parklanma- derece çapraz tablo analizi b. Ki-Kare Testi ve Kramer V.....	95
Çizelge 4.10.a. Kaldırıma park eden araç- derece çapraz tablo analizi b. Ki-Kare Testi ve Kramer V.....	96

1. GİRİŞ

1.1. Amaç

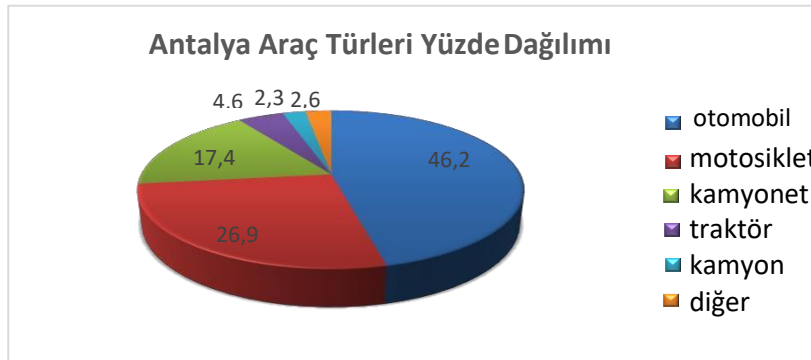
Ülkemizde ve dünyada kentiçi yolların büyük bir kısmını teşkil eden cadde ve ara sokak sınıfı yollarda aşırı parklanmalar olabilmekte ve bu durum kentiçi araç trafiğini çok olumsuz etkilemektedir. Bir anlamda otoparka dönüşen bu yollarda trafik durma noktasına gelebilmekte ve bu yollar asıl görevini icra edememektedir. Bütün bir yol ağı düşünüldüğünde, fonksiyonunu büyük ölçüde yerine getiremeyen bu yol kesimleri yok farz edilecek olursa geriye sadece ana arterler kalmakta ve harita üzerindeki yol ağı ile gerçek durumdaki yol ağı arasında büyük farklar ortaya çıkmaktadır.

Dolayısıyla Antalya trafiğinin en büyük problemlerinden birisi olan bu konunun, akademisyen ve uygulayıcıların (sanayi, belediye) ortaklığıyla ciddi bir şekilde ele alınması gerekmektedir.

Bu bağlamda gerçekleştirilen tezin ana amacı: Antalya kenti yol ağı üzerinde seçilecek olan bir bölge için bu türden parklanma (yasal + yasal olmayan) problemini incelemek, gün içerisinde trafiğe olan etkilerini araştırmak ve bu problemi somut bir şekilde ele almaktır. Bu sayede, Antalya kenti mevcut parklanma probleminin şiddeti görsel ve sayısal olarak ifade edilebilecektir. Antalya yol ağı için en uygun alternatif çözümler incelenerek, problemi çözmeye yönelik önerilerde bulunulacaktır.

1.2. Konu ve Kapsam

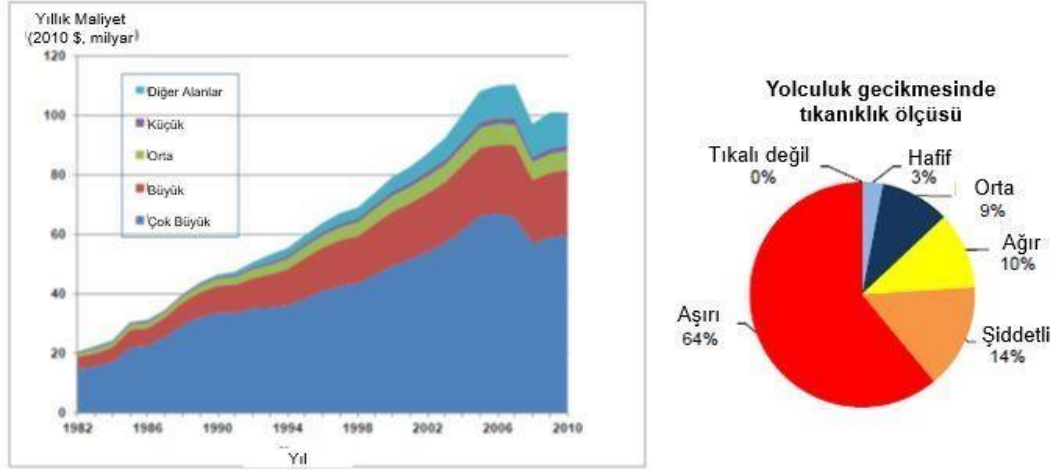
Gelişmekte olan dünyada nüfus ve taşıt sayısının hızla artmasıyla birlikte trafik özellikle büyük kentlerin en önemli problemlerinden biri haline gelmiştir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK 2017) ocak ayı sonu verilerine göre trafiğe kayıtlı Türkiye de 21 milyon 211 bin 701 adet motorlu araç bulunmaktadır. Antalya’da ocak ayı sonu itibariyle trafiğe kayıtlı toplam 977 bin 748 adet taşıtın yüzde 46.2’sini otomobil oluşturmaktadır (Şekil 1.1). Sürekli değişen hareketlilik ihtiyaçlarını karşılamak için insanlar, özel taşıt türünü kullanma eğilimi göstermektedir. Özel taşıt türüne olan talebin artmasıyla da kent içi yol ağlarında parklanma sorunu ortaya çıkmaktadır.



Şekil 1.1. Antalya ili araç türleri yüzde dağılımı

Belirli bir karayolu kesimini belirli bir süre içinde kullanmak isteyen taşıt hacmi (sayısı), bu kesimin kapasitesinin üzerine çıkarsa, darboğaz oluşur ve tıkanma gerçekleşir. Tıkanıklık problemi ülkelere maddi olarak da büyük yükler eklemektedir. ABD de 2010 yılında yapılan tıkanıklık ölçümü verileri, tıkanıklık sonuçlarının boyutunu göstermektedir (Şekil 1.2).

Yerleşimin Büyüklüğüne Göre Tıkanıklığın Yıllık Maliyeti



Şekil 1.2. ABD'de tıkanıklık ölçümü (TTI 2011)

Antalya gibi otomobil sahipliğinin yüksek olduğu şehirlerde otoparklara ihtiyaç duyulmakta, fakat yeterli park alanı olmadığı için birçok bölgede yol üzerinde sürücüler tarafından belirlenen yerlere nizami olmayan şekillerde (kaldırım kenarı) parklanmalar yapılmaktadır. Trafik yoğun olduğu özellikle zirve saatlerde sürücüler park problemini, cadde ve sokakları kullanarak çözmeye çalışmaktadır. Ara sokaklara park edilmiş araçlar, yan taraftan akan trafiğin hızını etkilemektedir (Şekil 1.3). Park halindeki araçların aralarından karşıdan karşıya geçmek isteyen yayaların çıkması da kapasiteyi düşürmekte, ayrıca trafik güvenliğini de azaltmaktadır. Park yeri ihtiyacının iyi şekilde tanımlanmadığı durumlarda, taşıt sürücüleri zamanlarının önemli bir kısmını taşıtlarını park edebilecekleri yerleri arayarak geçirmektedirler.

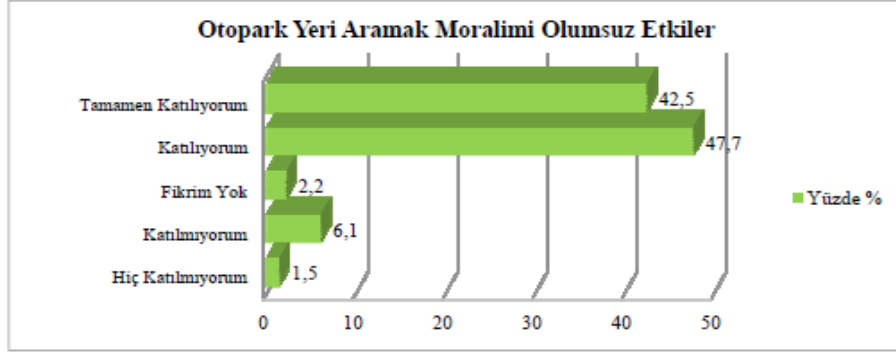
Sürücülerin kaybolan zamanlarının yanında oluşturdukları bu uygun yer arama trafiği, kentin genel trafiği üzerinde önemli bir ek yük oluşturmaktadır. Bu da beraberinde gereksiz zaman kayıplarına yol açmakta, havaya bırakılan egzoz gazı miktarını artırarak hava kirliliğine ve küresel ısınmaya neden olmaktadır. Kent merkezlerindeki otopark alanlarının yetersizliği göz önüne alındığında, bu problem hem kent ekonomilerini hem de kent sakinlerinin ulaşım kalitesini olumsuz etkilemektedir.



Şekil 1.3. Antalya kentiçi parklanma problemi

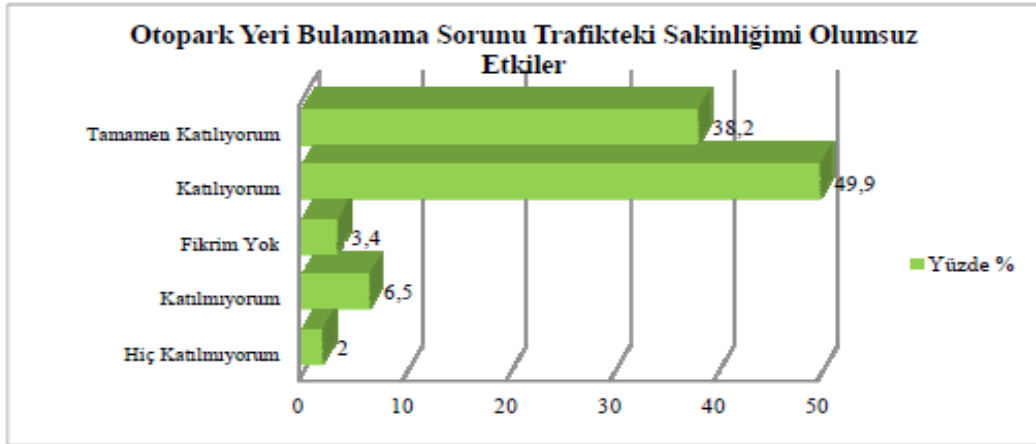
Bu olumsuz durumlara ilaveten, sürücülerin ara sokakları kullanarak ev, iş yeri, okul vb. daha kısa sürede gitme imkânı varken, bu yollar parklanma nedeniyle artık otopark amacına hizmet etmektedir. Kullanılmayan ara sokaklar ana artere olan talebi ve ana arterin yükünü artırmakta, bu anayollarda ilave trafik sıkışıklığına yol açmaktadır. Oluşan trafik sıkışıklığı ile seyahat süreleri uzamakta, yoğun trafiğe maruz kalan sürücüler psikolojik olarak da kötü etkilenmektedir. Yapılan gözlemler göstermektedir ki, taşıtlar için uygun otopark yeri bulma süreci hem bireysel olarak sürücünün kendisine, hem de diğer sürücülere ek maliyetler ve sıkıntılar getirmektedir. Park yeri arayışının otopark alanları ve sürücüler üzerine etkisini araştıran, ana kütle olarak İstanbul ili alınarak İSPARK şirketi tarafından yapılan anket sonuçları da bu durumun gerçekliğini kanıtlamıştır. Anketlerden elde edilen sonuçlar gösterilmiştir (Şekil 1.4, Şekil 1.5, Şekil 1.6, Şekil 1.7).

Otopark yeri aramanın sürücülerini psikolojik olarak nasıl etkilediğinin araştırılması için oluşturulan “Otopark yeri aramak moralimi olumsuz etkiler.” biçimindeki likert ölçekli soruya katılımcıların %47,7’si katıldıklarını, %42,5’i tamamen katıldıklarını belirtmiştir (Şekil 1.4).



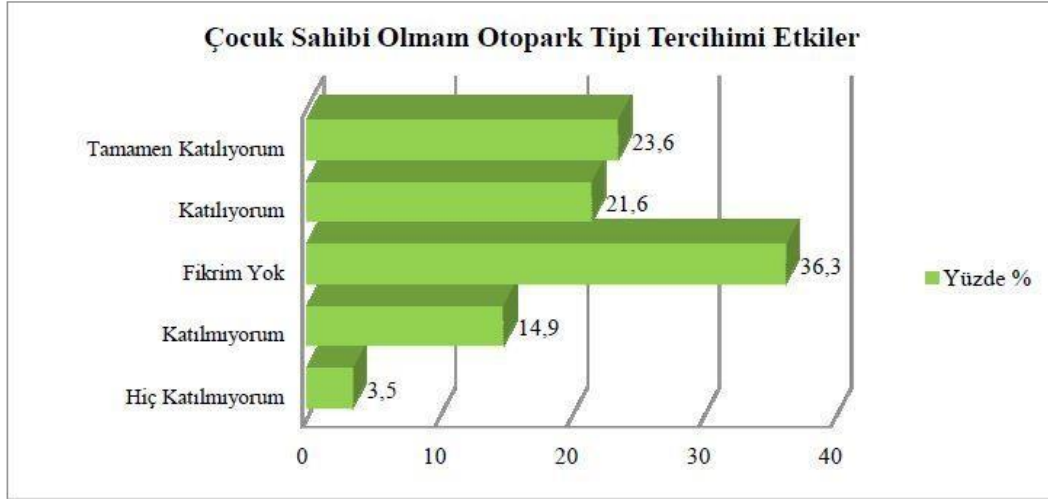
Şekil 1.4. Otopark yeri aramanın sürücülerin moralleri üzerindeki etkileri (Kozalı 2014)

“Otopark yeri bulamama sorunu trafikteki sakinliğimi olumsuz etkiler.” biçimindeki likert ölçekli soruya sürücülerin %49,9’u katıldıklarını, %38,2’si ise tamamen katıldıklarını belirtmiştir (Şekil 1.5).



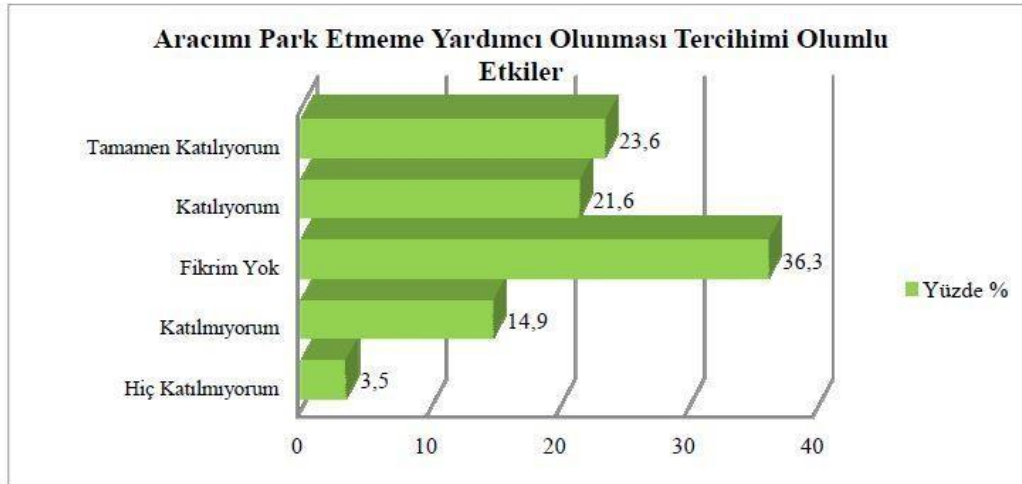
Şekil 1.5. Otopark yeri bulamamanın sürücülerin trafikteki sakinlikleri üzerine etkileri (Kozalı 2014)

Çocuk sahibi olmanın, otopark tercihi etkileyip etkilemediği araştırılmak istenmiş ve bu amaçla, “Çocuk sahibi olmam otopark tipi tercihim etkiler.” biçiminde likert ölçekli soru oluşturulmuştur. Bu soruya sürücülerin %36,3’ü fikrim yok, %21,6’sı katılıyorum ve %23,6’sı da tamamen katılıyorum biçiminde cevap vermiştir (Şekil 1.6).



Şekil 1.6. Çocuk sahibi olmanın otopark tipi tercihi etkileri (Kozalı 2014)

Otopark alanlarında vale hizmetinin önemli olup olmadığını incelemek için “Otopark alanlarında aracımı park etmeme yardımcı olunması tercihim olumlu etkiler.” Biçimindeki likert soruya sürücülerin %58,7’si olumlu etkilediği (%30 katılıyorum, %28,7 tamamen katılıyorum) şeklinde cevap vermiştir (Şekil 1.7).



Şekil 1.7. Otopark alanlarında park etmeye yardımcı olunmasının tercihler üzerindeki etkisi (Kozalı 2014)

2016 yılında uluslararası önemli bir fuara (EXPO) ev sahipliği yapmış olan Antalya, diğer zamanlarda da yerli ve yabancı turistler tarafından, tatil deyince ilk akla

gelen ve tercih edilen bir turizm şehri olmuştur. Haliyle de özellikle yaz aylarında şehrin mevcut trafik yükünde düzensiz artışlar yaşanmaktadır. Antalya'daki mevcut yol ağları bu artışı karşılama konusunda yetersiz kalmakta bu duruma ilaveten yol kenarlarının ve ara sokakların otopark gibi kullanılmasıyla toplam yol ağından beklenen verim de sağlanamamaktadır. Tatile dinlenmeye gelen bu insanlar üzerinde, Antalya ve trafiği kötü bir imaj yaratmaktadır. Bu problem zaman zaman basında da yer almaktadır (Şekil 1.8).



Şekil 1.8. Basında Antalya Kentiçi Düzensiz Park Problemi (www.haber7.com 2017)

Manavgat'ta, engelli vatandaşların ve bebek arabası bulunan bayanların kullanacağı kaldırım girişine aracını park eden sürücü engelli vatandaş çileden çıkardı (Şekil 1.9).



Şekil 1.9. Basında Antalya-Manavgat Kentiçi Düzensiz Park Problemi (<http://www.manavgathaber.com/her-engel-asilir-beyin-engeli-asla/3107/> 2017)

Nizami olmayan kaldırım parklanmasının ve otopark probleminin ilk bakışta dikkati çeken ana kaynağı, sürücülerin park yeri ihtiyaçlarını karşılayamamaları olarak görülmektedir. Bu durumda, teorik olarak problemin çözümü, kentlerde sürekli artan taşıt sayılarına uygun bir şekilde, doğru yerlerde, yeterli miktar ve kalitede otopark yapımıdır. Ancak burada göz ardı edilmemesi gereken durum; ilave otoparkların yeni trafik çekmesi ve bu alanların cazibesini arttırarak yeni parklanma talepleri doğurması sonucudur. Yani park yeri ihtiyacının kontrolsüz bir şekilde karşılanması da, çözüme ulaşıldığı anlamına gelmemektedir. Oluşan otopark ihtiyacını kontrolsüz bir şekilde çözmek yerine, parklanma ihtiyacının meydana gelmesini önlemeye yönelik, trafik talep yönetimiyle önlemlerin ele alınıp, birlikte hareket edilmesi gerekmektedir. Antalya kentiçi yollarda parklanmayı tamamen yasaklamakta doğru bir yaklaşım olmamaktadır. Alınan kararların ve kısıtlamaların alternatif ulaşım ile desteklenmesi gerekmektedir.

Çalışma kapsamında gelişmiş ülkelerin parklanma problemine getirdiği çözümler incelenip, bu çözümler hakkında bilgi verilmesi ve Antalya kent trafiğine uygun bir şekilde sorunların iyileştirilmesi için çözüm önerileri sunulacaktır.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI

2.1. Literatüre Genel Bakış

Yol kenarı parklanmaya ilişkin literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, araştırmacıların genel olarak yol kenarı park yerlerinin ve buralardaki parklanma manevralarının link seyahat süreleri ve ağ kapasitesi üzerindeki etkileri üzerine yoğunlaştıkları görülebilmektedir. Shoup'a (2004, 2005) göre, zirve saatlerde önemli sayıda sürücünün uygun bir park yeri arayışı içinde olduğu belirtilmiştir. Çalışmada vurgulanan bir diğer husus da, ücretsiz/düşük ücretli ve plansız yol kenarı parklanmaların yol ağı kapasitesinde ciddi azalmalara neden olabildiği ve planlı/denge fiyatı üzerinden ücretlendirilen yol kenarı parklanmaların ideal bir kamusal gelir kaynağı olabileceğidir. Ücretler, talebi maksimum doluluğun %85'i ile sınırlayacak şekilde zaman ve konumla değişmelidir.

Yousif ve Purnavan (2004) çalışmasında farklı park yeri tasarımlarının park manevra süresi ve aralık kabul değerleri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Portilla vd (2009) çalışmalarında yol kenarı park manevraları ve kötü park edilmiş taşıtların, ortalama link seyahat süreleri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada her iki durumda da link seyahat süreleri ve ağ kapasitesinin önemli ölçüde etkilendiği belirtilmektedir. Chick'e (1996) göre genel olarak sokak parklanmalarının en önemli etkisi; yol ağının kapasitesini azaltması ve tıkanıklığa neden olmasıdır.

YOGT'nin fazla olduğu şehirlerarası yollarda şerit genişliği ve banket genişliği faktörü trafik güvenliği açısından önemlidir. Şerit genişliğinin artmasıyla trafik kazalarında önemli azalmalar olmaktadır (Karaşahin ve Bağırhan 2007).

Manville ve Shoup (2005) sokakta park etme gereksinimlerinin kentsel formu nasıl etkilediği üzerine yaptıkları bu çalışmalarında, öncelikle şehirlerdeki nüfus yoğunluğu ve sokaklar arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Nüfus bakımından yoğun olan şehirler arazilerinin büyük bir kısmını sokaklara ayırmış olmasına rağmen parklanmalardan dolayı kişi başına az sokak alanı kalmıştır. Nüfus yoğunluğunun hızla artması sokak alan miktarlarının zamanla yetersiz kalmasına neden olur, bu durum tıkanıklık düzeyinde artışla sonuçlanmaktadır. Sokak üzerinde park yeri arzı, trafik tıkanıklığını daha da kötüleştirmekte ve sokak ömrünü engellemektedir. Sokak üzeri park etme gereksinimlerini kaldırmak ve azami park yerlerinin sağlanması çalışma sonunda önerilmektedir.

Fitzpatrick vd (2000) çalışmasında sokak üzerine yapılan parklanma sayısı ile sokağın genişliği ve kapasitesi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Şerit genişliği faktörü sürücünün yapabileceği hızı belirlemede önemli bir kriterdir.

Park yeri için planlama, ulaşım planlamasında giderek daha önemli bir unsur haline gelmektedir. Çünkü her araç yolculuğu park alanıyla sonuçlanır ve her araç ortalama ömrünün %95'ini park halinde geçirir (Shoup 2005). Park yönetimi stratejileri, diğer ulaşım yönetimi biçimleri gibi park kaynaklarının daha verimli kullanılmasını

sağlamaktadır (Litman 2013).

2.2. Sürdürülebilir Ulaştırma Politikaları

Sürdürülebilir ulaşırma; ulaşım arzı kadar talebin de yönetilmesi amacına dayanmaktadır. Bu yaklaşım doğrultusunda trafik azaltma, mevcut trafik alanının yönetimi gibi tekniklerle, yeni kapasite yaratmak yerine, mevcut olanakların daha iyi kullanılması ve ulaşırma sistemlerinin verimliliğinin artırılması amaçlanmaktadır.

Küreselleşen dünyamızda sürdürülebilir gelişme, çağdaş yaşamın bir gereği olarak görülmektedir. Günümüzde, iletişim olanakları ile gereksiz yolculukların azaltılması, uygun arazi kullanımı ile yolculukların kısaltılması, otomobil dışındaki hareketlilik seçeneklerini destekleyen ulaşım politikaları geliştirilmesi önem kazanmıştır. Sürdürülebilirliği esas alan kent içi ulaşım planlarında; cadde-sokak gibi kamu alanlarında insanı öne çıkaracak öncelik sıralamasının yapılması zorunluluk haline gelmiştir. Öncelik sıralaması şu şekilde olmalıdır (Acar 2003);

1. İnsan – yayalar
2. Çevre dostu motorsuz ulaşım araçları
3. Toplu ulaşım araçları
4. Hareket halindeki taşıtlar
5. Park eden taşıtlar

2.3. Yolculuk Talep Yönetimi

Talep Yönetimi, altyapı ve taşıtların daha verimli kullanılmasının yanı sıra enerjinin akılcı kullanılmasını sağlayıcı, bütçe kısıtlarına ve çevreye duyarlı önlemler içermektedir.

Geleneksel yolculuk talep yönetimi tahmin modelleri mevcut talebi belirlemede eksik kalmaktadır. Yolculuk talebi gelişen teknolojinin etkisiyle de tahmin edilenden daha hızlı artmaktadır ve beraberinde trafik tıkanıklıklarında da bir artış yaşanmaktadır. Bunlara ek olarak ulaşım araç ve tesislerine ihtiyaç hızla artarken kamu kaynakları ise aynı hızda büyüyememektedir (Ferguson 1990). Yolculuk talep yönetimini, mevcut problemlerin çözümü için ulaşım olanaklarını artırmak yerine hazır olan talebi azaltan ve engelleyen politikalar veya önlemler şeklinde ifade etmek mümkündür (Giuliano ve Wachs 1990). Yolculuk talep yönetimi, toplu ulaşım araçlarını teşvik etmektedir. Özel taşıt kullanımının önüne geçerek trafikteki taşıt sayısını azaltmayı hedeflemektedir (Taylor vd 1997). Yolculuk talep yönetimi hedefleri ele alındığında ortak amacın yolculuk davranışlarını değiştirmek üzerine yoğunlaştığı görülmektedir (Ferguson 1990).

Bir bölge için trafik tıkanıklığını önlemede en iyi önlemler grubunu oluşturmak ve bu seçilen önlemlerin etkinliğini tahmin etmek oldukça zordur. Bu süreç mevcut ulaşım türlerinin ve o bölgede seyahat eden kişilerin karakteristik özelliklerini iyi analiz etmekten geçmektedir (Taylor vd 1997). Yolculuk talep yönetimi stratejileri arasında özellikle ücretli yol ve alan kullanımı önlemlerinin aktif özel araç tercihinin azalttığı, bunun sonucunda trafik tıkanıklığını ve hava kirliliğini azaltmada en etkili önlemlerden

biri olduğu düşünülmektedir (Rodier ve Johnstone 1997).

Bugünkü gelişmeler, uzun vadede incelendiğinde hedeflenen amacı karşılamamaktadır. Trafik sıkışıklığına çözüm olarak kapasite artırmaya yönelik çalışmalar görünürde çözüm olarak görülse de uzun vadede kapasite artırımı kendi talebini doğurmaktadır. Bu şekilde kısır bir döngü meydana gelmektedir (Mahmood vd. 2009).

Yolculuk talep yönetimi stratejilerinin sayısının zaman içerisinde artması ile birlikte bu stratejiler çeşitli başlıklar altında gruplandırılmaya başlanılmıştır. Yapılan bir çalışmada yolculuk talep yönetimi stratejileri; yolculuk kısıtlamaları, alternatif ulaşım yöntemlerini kullanmaya teşvik etme, alternatif çalışma saatleri düzenlemeleri ve alan kullanım planlaması olarak dört başlıkta toplanmaktadır (Taylor vd 1997). Yolculuk talep yönetimini; seyahat üretimi, seyahat dağıtımı, ulaşım türünün seçimi ve güzergâh seçimi olarak dörtlü bir sınıflandırmaya tabi tutmaktadır (Ferguson 1990). Yapılan diğer bir çalışmada ise yolculuk talep yönetiminde kullanılacak önlemleri; fiziki iyileştirme önlemleri, yasal politikalar, ekonomik politikalar, bilgilendirme ve eğitim önlemleri olmak üzere Çizelge 2.1’de görüldüğü üzere dört başlık içerisinde ele almaktadır (Garling ve Schuitema 2007).

Çizelge 2.1. Yolculuk talep yönetimi önlemleri (Garling ve Schuitema 2007)

YTY Önlemleri	Örnekler
Fiziki İyileştirme Yöntemleri	✓ Toplu taşımada iyileştirmeler. ✓ Yürüyüş ve bisiklet yollarının geliştirilmesi. ✓ Park ve sürüş planlamaları. ✓ Seyahat sürelerini kısaltacak alan kullanımı düzenlemeleri. ✓ Araçlarda enerji verimliliğini sağlayacak teknolojik gelişmeler.
Yasal Politikalar	✓ Şehir merkezlerinde araç trafiğinin yasaklanması. ✓ Park etme kontrolleri ve düzenlemeleri. ✓ Hız limitlerinin düşürülmesi.
Ekonomi Politikalar	✓ Araçlar ve yakıt üzerine vergilendirme. ✓ Yol veya tıkanıklık fiyatlandırılması. ✓ Kilometre ücretleri. ✓ Toplu taşımanın maliyetlerini azaltma.
Bilgilendirme ve Eğitim Önlemleri	✓ Bireysel pazarlama. ✓ Kamu bilgilendirme kampanyaları. ✓ Davranışların sonuçları hakkında geri bildirim. ✓ Sosyal modelleme.

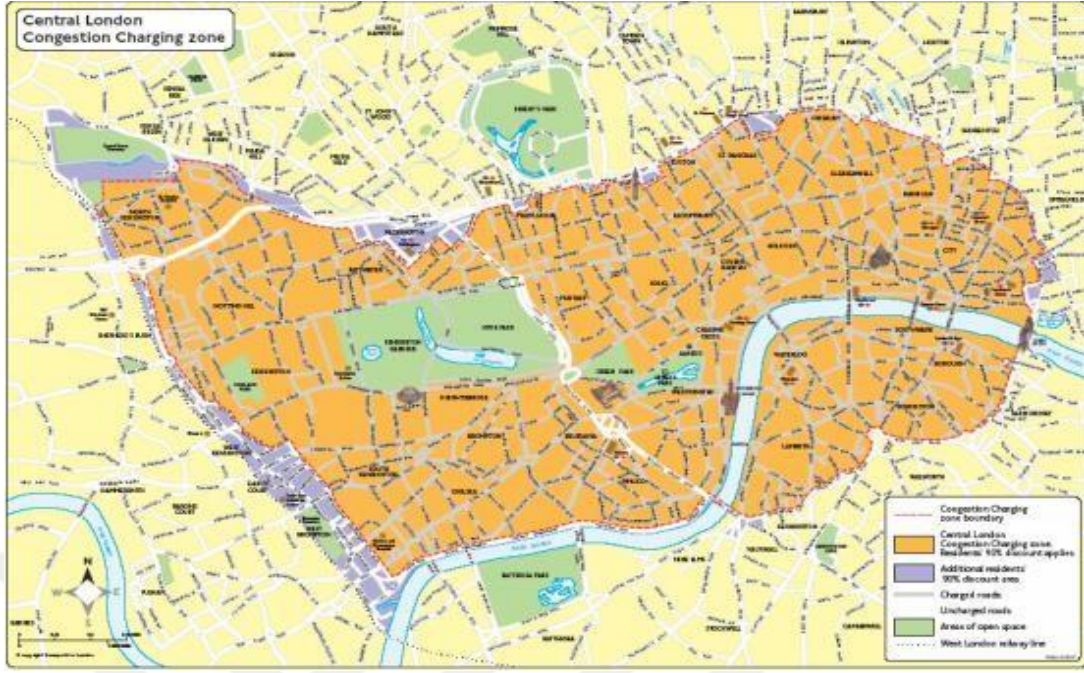
Ulaşım Talep Yönetimi Stratejileri Başlıkları

- Yol ücretlendirmesi
- Otopark yönetimi
- Uzaktan erişim
- Toplu ulaşım kullanımı
- Park et & Devam et
- Bisiklet şeritleri / Park alanları
- Yayalaştırma / Transit mall
- İş / Okul saatleri
- Esnek çalışma saatleri
- Sıkışıklığın ücretlendirilmesi
- Trafik bilgi sistemi
- Yüksek doluluklu araç şeritleri / Metrobüs
- Paylaşımlı oto
- Lojistik hizmetlerin etkin kullanımı
- Talebin bastırılması
- Türel değişim
- Etkin araç kullanımı

2.3.1. Yol ücretlendirmesi

Tıkanıklık fiyatlaması (congestion pricing); fayda fiyatlaması, zirve saat fiyatlaması, değişken fiyatlaması gibi isimlerle de bilinmektedir. Yol Ücretlendirmesi belli bir bölgeye girişin veya belli saat aralıklarında bir yol ağının kullanılmasının fiyatlandırılması olarak adlandırılmaktadır. Burada yolculukların trafik yoğunluğunun yüksek olduğu saatlerden daha az olduğu saatlere veya güzergâhlara yönlendirilmesi, alternatif ulaşım yöntemlerinin kullanılması amaçlanmaktadır (Decorla ve Whitehead 2003).

Tıkanıklık fiyatlandırması teorisine ilk olarak 1920'lerde Pigou'nun çalışmalarında rastlanmaktadır (Pigou 1920). 1961 yılında ise Walters tarafından tıkanıklık fiyatının hesaplanması için basit, ama akılcı bir teori ortaya konmuştur (Walters 1961). Kentiçi yollarda tıkanıklık fiyatlandırması çalışmaları, ilk olarak İngiltere Ulaştırma Bakanlığı tarafından verilen destekle 1964'te hazırlanan Smeed Raporu'nda ortaya çıkmıştır (Smeed 1968). Uygulama ilk olarak 1975 yılında Singapur'da ortaya çıkmış olup zaman içerisinde dünya genelinde pek çok ülkede kullanılmaktadır. Temel amacı, şehrin merkezi noktalarına gelen motorlu araç sayısını sınırlandırarak trafik sıkışıklığını hafifletmektir (Şekil 2.1). Sistem elektronik olarak çalışmaktadır (Li 2002). Stockholm ve Milano gibi şehirlerde de benzer uygulamalar yapılmaktadır. Örneğin, Londra'da şehir merkezine 07.00- 18.00 saatleri arasında giren her araç gün başına 10 sterlin para ödemektedir (Şekil 2.2).



Şekil 2.1. Londra genişletilmiş tıkanıklık ücretlendirmesi uygulaması (Yüksel 2007)



Şekil 2.2.(a). Kameralar ve uyarı levhası (b). Londra’da bir uyarı levhası (Yüksel 2007)

Teknolojik gelişmeler sonucunda 1980’lerin ortalarında Hong Kong’da gerçek bir elektronik fiyatlandırma uygulaması denenmiştir (Dawson ve Catling 1986). Singapur ise akıllı kart kullanılan fiyatlandırma programlarını 1998’de ekspres ve kent içi yollarda uygulamaya başlamıştır (Li 2002). Geride kalan on yıllar boyunca, İsveç, A.B.D., Almanya, Malta, Norveç gibi ülkelerde, belirli bir başarı sağlanmıştır.

Londra, 2006 itibarıyla tıkanıklık fiyatlandırması uygulanan en büyük şehirdir. 17 Şubat 2003 tarihinde başlayan uygulamada Londra merkezî bölgesine giriş ücreti 5 Pound olarak belirlenmiş, 4 Temmuz 2005’ten itibaren 8 Pound’a yükseltilmiştir.

Uygulama, hafta sonu ve resmi tatiller hariç her gün 07:00 ile 18:00 arasında geçerlidir (Garling ve Schuitema 2007). Fiyat bölge sakinleri için %90, engelli kullanıcılar içinse %100 indirimli olarak uygulanmaktadır. Taksi, motosiklet ve otobüsler fiyatlandırma dışında tutulmuşlardır. Giriş ücreti satış noktalarından, benzin istasyonlarından, telefon veya posta yoluyla, cep telefonu mesajı veya internet üzerinden ödenebilmektedir. Bölgedeki araçların plakaları elektronik olarak okunarak veri tabanıyla karşılaştırılmakta ve fiyatın ödenip ödenmediği saptanmaktadır. Uygulama 2004-2005 döneminde 93 milyon Sterlin, 2006-2007'de ise 123 milyon Sterlin gelir getirmiştir. 2005 yılı sonunda kent merkezindeki araçlarda % 18 ve gecikmelerde % 30 azalma gözlenmiştir. Günlük ortalama 50 bin araç ücretli bölgeden uzak durmuş; gecikme, başlangıçta 2,3 dk/km iken, 2005'de 1,8 dk/km'ye indirilmiş; merkezdeki yaralanmalı kazalarda yılda %40-70 düzeyinde düşmüştür. 2013 yılında uygulamaya geçirilmek üzere daha geniş çalışmalar yapılmaktadır. Ayrıca, "Ne kadar gidersen o kadar öde" yönteminin uygulanması da düşünülmektedir (Transport for London 2007).

Londra tıkanıklık fiyatlandırması sonucunda havaya salınan azotdioksit gazı uygulamanın başladığı 2002-2003 döneminde %15, 2003-2006 döneminde %17, aynı dönemlerde partiküler madde salınımı sırasıyla %7 ve %24 azalma göstermiştir (İspark A.Ş. 2008). Londra'daki uygulama ile trafik tıkanıklığı %30, havaya salınan azotdioksit gazı %12, fosil yakıt kullanımı ve karbondioksit salınımı %20 oranında azalırken trafik akışkanlık hızı da %37 oranında artmıştır. Uygulama sonucunda trafikteki ertelemeler ve zaman kayıpları %25 seviyesinde azalma göstermiştir. Ayrıca uygulamanın yapıldığı alanda ulaşım hızı %30 oranında artış göstermiştir (Bhatt ve Higgins 2008).

Stockholm Örneği; Stockholm'deki tıkanıklık fiyatlandırması birçok açıdan ilginç bir uygulamadır. Her şeyden önce uygulama ile fiyatlandırmanın trafik ve davranışlar üzerindeki etkilerinin değerlendirilebilmesi ilginçtir. Ancak daha ilginç olan Stockholm tıkanıklık fiyatlandırmasının çok karmaşık politik ve yasal bir süreç sonucunda hayata geçirilmiş olmasıdır (Eliasson, 2008). 2002'de Yeşiller Partisi, Sosyal Demokrat Parti ile koalisyon ortağı olarak geniş kapsamlı bir tıkanıklık fiyatlandırması uygulamasını hayata geçirmiştir. Talep yönetimli ve çevre koruması konularına odaklanan tıkanıklık fiyatları 2004'de yasa koyucu tarafından yasalaştırılmıştır. Politik uzlaşmanın ve kamuoyu desteğinin sağlanması için altı aylık bir deneme projesi konusunda anlaşılmış ve bu projenin referanduma sunulmak suretiyle kalıcı hale getirilmesi amaçlanmıştır (Eliasson, 2008). Bu uygulama ile trafik yoğunluğunun azaltılması, toplu taşımacılığın teşvik edilmesi ve çevre kalitesinin artırılması hedeflenmiştir. Altı aylık deneme projesi 03 Ocak-31 Temmuz 2006 tarihleri arasında uygulanmış ve sonuçlar gözlemlenmiştir. Deneme süreci sonucunda, Eylül 2006'da yapılan referandum %51 destek ve %45 karşı oyla tıkanıklık fiyatı uygulamasının kabulü ile sonuçlanmıştır. Ağustos 2007'de merkezi alanlarda tıkanıklık fiyatlandırması uygulaması hayata geçirilmiştir (www.stockholmsforsoket.se). Fiyatlandırma Programı Uygulaması Şehir merkezindeki yaklaşık 20 mil karelik alan (yaklaşık 10 mil kare nehir

ve seyrek karasal alanı içermektedir) fiyatlandırılan alan şeklinde oluşturulmuştur. Fiyatlandırma, söz konusu merkezi şehir alanı ile kamu kurumlarının bulunduğu alanları ve kentleşmiş ilçe alanının küçük bir kısmını kapsamaktadır. Bu alanda 1,8 milyon olan toplam şehir nüfusunun 765.000 kişilik kısmı bulunmaktadır (Bhatt ve Higgins 2008). Tıkanıklık fiyatlandırması hafta içi sabah 06:30 ve akşam 18:30 saatleri arasında söz konusudur. Yoğun dönem talep fiyatlandırması olarak ifade edilebilecek uygulama ile farklı talep düzeylerine bağlı olarak değişen bir fiyatlandırma söz konusudur. Uygulama, talebin az olduğu, nispeten çoğaldığı ve zirveye olduğu durumlar itibarıyla 10, 15 ve 20 SEK (10 İsveç kronu yaklaşık 1 euro) olarak düzenlenen fiyatlar ile gerçekleştirilmiştir. Buna göre trafik yoğunluğunun zirve yaptığı sabah 7:30-8:30 ve akşam 16:00-17:30 saatleri arasında 20 SEK, bu zaman dilimlerinin 30 dakika öncesi ve sonrasında 15 SEK ve bunlar dışındaki saatlerde 10 SEK fiyat uygulaması söz konusudur. Fiyatlandırma gidiş ve geliş olmak üzere her iki yönde de mevcuttur ve bir günde ödenebilecek en yüksek fiyat 60 SEK'ten fazla olamaz (Börjesson vd 2011). Günlük ödenebilecek fiyata üst limit getirilmesi ise amacın aşırı kazanç sağlamak olmadığı, trafik akışkanlığını düzenlemek ve toplu taşımacılığı teşvik etmek olduğu şeklinde değerlendirilebilir. Taksiler, hibrit otomobiller, otobüsler, yabancı araçlar, engelli kişilere ait araçlar, diplomat araçları, polis araçları ve acil yardım araçları fiyatlandırma kapsamı dışında tutulmuştur. Ayrıca fiyatlandırmanın söz konusu olduğu alandan transit geçiş yapan araçlar da istisna kapsamında değerlendirilmiştir. Uygulama ile özel otomobil kullanımının aciliyet gerektirmeyen durumlar dışında sınırlandırılması hedefinin olduğu açıktır (www.edf.org). Tıkanıklık fiyatlandırması uygulaması neticesinde belirlenen hedeflere ulaşıldığı ifade edilebilir. Örneğin bu uygulama ile trafik yoğunluğu deneme dönemi olan 2006-2011 arası dönemde yaklaşık yıllık ortalama %20 seviyesinde azalmıştır (Börjesson vd 2012). Trafik yoğunluğunun azalmasına paralel olarak söz konusu Tıkanıklık Fiyatlaması, ayrıca çevreye olan zararlı gaz salınımlarında da yaklaşık %10-%15 seviyesinde azalma kaydedilmiştir (Eliasson 2008).

Milano, İtalya'nın ekonomi başkenti, dünyanın en önemli finans ve iş merkezlerinden biridir. 1990'ların sonunda yapılan bir araştırmada Milano trafiğinde ulaşılan sonuçlara göre her gün 07:00-21:00 saatleri arasında yaklaşık 530.000 taşıt şehir, 280.000 taşıt şehir merkezine giriş yapmakta; sabah trafiğin en yoğun olduğu saatlerde yaklaşık 80.000 taşıt şehir merkezine giriş yapmaktadır (Lapsey ve Giordano 2010). Milano'da taşıt sahipliği çok yüksek düzeydedir. Milano'da yerleşikler açısından otomobil sahipliği 0,6'ya, diğer taşıtlar da ilave edildiğinde bu oran 0,74 seviyesine çıkmaktadır. Bu durumun ortaya çıkardığı sonuç yüksek düzeyde hava kirliliğidir (Rotaris vd 2010). Ocak 2008 döneminden itibaren Milano'da tıkanıklık fiyatlandırması uygulaması başlatılmıştır. Bu uygulamanın temel amacı Milano açısından yaşanılabilir bir çevre oluşturulmasıdır. Emisyon standartları dikkate alınarak gerçekleştirilen bir düzenleme olduğu için "Ecopass" olarak adlandırılan bu sistem gerçekte bir tıkanıklık fiyatlandırmasından öte bir kirlilik fiyatlandırmasıdır (Rotaris vd 2010). Her ne kadar

temel amaç çevre kirliliğinin azaltılması olsa da ayrıca şehir merkezindeki trafik yoğunluğunun azaltılması da amaç olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda uygulama ile çevre kirliliğinin %30, trafik yoğunluğunun %10 azaltılması hedeflenmiştir (news.bbc.com). Ecopass, Milano şehir merkezindeki 8 kilometre karelik bir alanda sabah 07:30 ve akşam 19:30 saatleri arasında giriş fiyatı uygulanması ile gerçekleştirilmektedir. Bu uygulamada motosikletler, toplu taşıma taşıtları, özürllülere ait taşıtlar, asker taşıtları, polis taşıtları, ambulans ve itfaiye gibi bazı taşıtlar için muafiyet tanınmıştır. Muafiyet tanınmayan taşıtlar çevreye verdikleri kirlilik dikkate alınarak bir sınıflandırmaya tabi tutulmuştur. Taşıtların 5 sınıfa ayrıldığı bu uygulamanın temelinde çevreyi daha fazla kirleten taşıtların daha fazla fiyat ödemesi yatmaktadır. Bu bağlamda taşıtlar farklı kirlilik sınıflarında sınıflandırılır. Tarife taşıtları partikül madde (PM10) emisyon faktörü doğrultusunda sınıflandırmaya tabi tutmuştur. Çevre dostu (lpg, metan, elektrik ve hibrit) ve partikül filtreli taşıtlar 1 ve 2'nci sınıf olarak değerlendirilmiş ve bunlar için bir giriş fiyatı öngörülmemiştir. 3, 4 ve 5'inci sınıfta değerlendirilen taşıtlar açısından yaş ve kullandıkları benzin ve dizel yakıtlar doğrultusunda sırasıyla 2, 5 ve 10 euroluk günlük giriş fiyatı ödenmesi öngörülmüştür (Lapsey ve Giordano 2010). Ecopass sisteminin bir yıllık uygulaması neticesinde şehir merkezindeki trafik yoğunluğu %14,4 oranında azalmıştır. Trafik yoğunluğunda yaşanan bu azalışın düşük seviyede kalmasındaki en önemli neden muafiyet tanınan taşıt sayısının fazla olması ve muafiyetlerin giderek artmasıdır. Örneğin 2008 yılı Ocak ayında muafiyet kapsamına alınan taşıtlar %74,7 iken Aralık ayında bu oran %80,3 olarak gerçekleşmiştir. Uygulama neticesinde Milano'da hava kirliliği azalma göstermiş ve partikül madde seviyesi yaklaşık %15 azalma göstererek 54 ug/m3 seviyesinden 44 ug/m3 seviyesine düşmüştür (Lapsey ve Giordano 2010). Ecopass sisteminin uygulanması neticesinde tıkanıklık fiyatı ve ceza toplamından oluşan gelirler yaklaşık 13,6 milyon euro olarak gerçekleşmiştir. Bu rakam Londra'da elde edilen gelirin yaklaşık 25'te biri kadardır. Uygulamadan elde edilen gelirler arasında bu derece büyük bir fark olması Milano'da uygulama alanının daha küçük olmasından ve fiyatlandırma kapsamına alınan taşıt sayısının (Londra'ya göre 4'te 1 seviyesinde) ve uygulanan ortalama fiyatın düşüklüğünden - Milano'da ortalama olarak taşıt başına 1 euro olan fiyat Londra'da 2,6 eurodur- ileri gelmektedir (Rotaris vd 2010).

2.3.1.1. Dünyada tıkanıklık fiyatlaması uygulamalarının karşılaştırmalı analizi

Tıkanıklık fiyatlandırması konusunda dünya uygulamalarına ilişkin genel bilgiler ve uygulamalar neticesinde elde edilen sonuçlar aşağıdaki Çizelge 2.2 ve Çizelge 2.3 yardımıyla daha iyi bir şekilde değerlendirilebilir.

Çizelge 2.2. Dünyada tıkanıklık fiyatlandırması uygulamaları (Anas ve Lindsey 2011)

	Singapur Elektronik Yol Fiyatlandır- ması	Londra Tıkanıklık Fiyatlandırması	Stockholm Tıkanıklık Fiyatlandır- ması	Milano Ecopas
Başlangıç	1998	Şubat 2003	Deneme: 3 Ocak- 31 Temmuz 2006 Süreklilik: 1 Ağustos 2007	Ocak 2008
Fiyatlandırılan alan veya altyapı	Otoyollar, tali yollar ve şehir merkezi civarında sınırlandırılmış üç bölge	Şehir merkezi etrafında 21 kilometre kare	Şehir merkezi etrafında 30 kilometre karelik kordon	Şehir merkezi etrafında 8 kilometre kare
Zaman değişkenliği	Şehir merkezinde sabah 7:30-10:00, öğleden sonra 12:00-20:00; otoyollarda sabah 7:30-9:30 fiyatlar değişim göstermektedir.	Hafta içi saat sabah 07:00 akşam 18:00 saatleri arasında normal fiyat 10 pound; hafta ve resmi tatil günlerinde fiyatlandırma söz konusu değildir.	Hafta içi sabah 06:30 akşam 06:30 saatleri arasında 10, ve 20 İsveç kronu şeklinde zamana göre farklı fiyatlandırma söz konusudur. ödenecek fiyat seviyesinin üst sınırı 60 İsveç kronudur. Hafta sonları, resmi tatil günleri ve bu günlerin arifesinde fiyatlandırma söz konusu değildir.	Hafta içi 07:30 akşam 7:30 saatleri arasında emisyon standartları doğrultusunda 2 ila 10 euro arasında değişen fiyat söz konusudur.

Çizelge 2.2'nin Devamı

Taşıt ve kullanıcı karakteristiği ne göre fiyat farklılaşmaları merkezlerinde uygulanmaya başlandığını ve trafiğin yoğun olduğu saatler ve taşıtların karakteristiği ne bağlı olarak fiyat farklılaşması yapıldığını, kamu hizmeti gören ve toplu taşıma araçlarının ise uygulamadan muaf olduğunu göstermektedir.	Altı farklı taşıt türüne göre fiyat farklılaştırması söz konudur; polis taşıtları, ambulanslar ve itfaiyeler açısından muafiyet tanınmıştır.	Mavi rozetli taşıtlar, emisyon standartları bağlamında alternatif yakıtlı taşıtlar, elektrikli taşıtlar, motosikletler, 9'dan fazla oturma yeri olan taşıtlar, kurtarma taşıtları açısından muafiyet vardır. Uygulama alanı içinde ikamet edenler için %90, aylık ve yıllık ödeme yapan taşıt filoları için ise %12,5 indirim vardır.	Otobüsler, taksiler, acil servis taşıtları, elektrikli ve hibrid taşıtlar, Lidingö adası ve fiyatlandırma alanından 30 dakikadan daha az sürede geçilerek ulaşılan diğer kesimler açısından muafiyet vardır.	Farklı taşıt kategorileri var. Ayrıca temiz yakıtlar ve alternatif yakıtlı taşıtlar açısından muafiyetler var. İlk ellinci giriş için ikinci ellinci giriş için %40 indirim var. Uygulama alanında ikamet günlük 25 katı yıllık geçiş ücreti ödeme imkânına sahiptir.
--	--	---	--	---

Çizelge 2.3. Dünyada tıkanıklık fiyatlandırması uygulama sonuçları (Şentürk 2012)

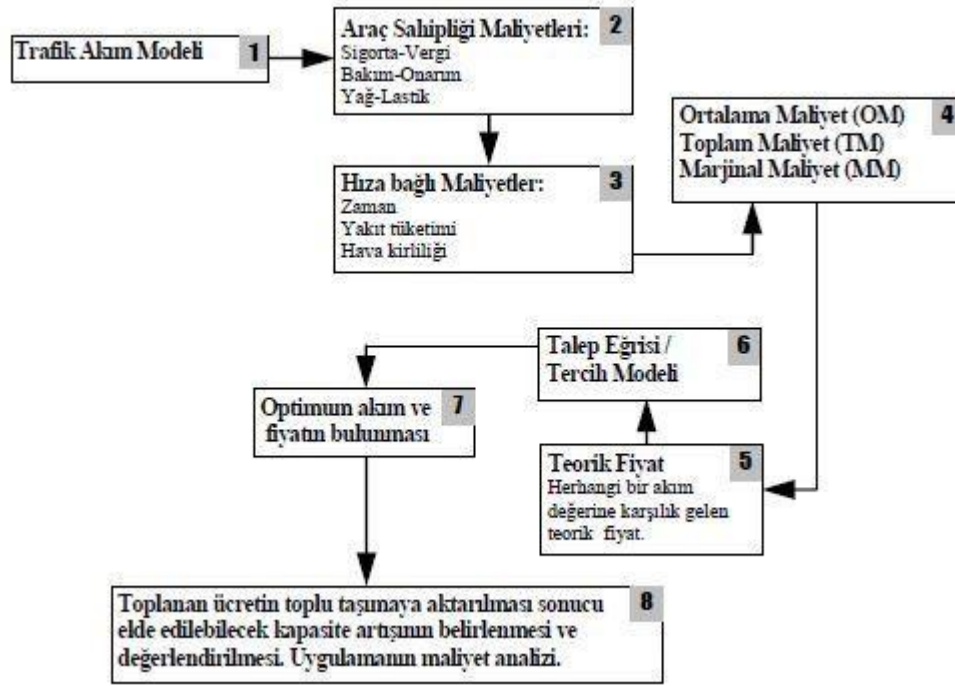
	Singapur	Londra	Stockholm/dene me dönemi	Milano Ecopass
Trafik hacmi	ALS dönemi - %45 ERP dönemi ilave - %15	Otomobiller - %34, Taksiler +%22, Bütün taşıtlar -%12	Kordondan geçiş - %22, Kordon içinde -%16	Sınırlandırılmış bölgede -%12,3, Şehir genelinde - %3,6
Seyahat süresi		2005'in ortalarında tıkanıklık dolayısıyla gerçekleşen ertelemelerde - %30	Tıkanıklık dolayısıyla gerçekleşen ertelemeler 1/2'den 1/3'e düşmüştü	
Hız	ALS dönemi ortalama hız saatte 11 milden 22 mile yükselmiştir. ERP döneminde; otoyollarda saatte 30 milden 40 mile, tali yollarda saatte 12 milden 19 mile yükselmişti.	Bütün gün ortalaması olarak sınırlandırılmış bölgede +%17		Özel taşıtlarda +%4, otobüslerde +%7,8
Kazalar	ALS döneminde - %25	Kişisel yaralanmalarda - %2 ila -%5	Kişisel yaralanmalarda - %5 ila -%9, kazalarda -%3,6	-%20,6
Gaz salınımı		-%12	-%8,5	-%14
Nitrojen oksit (NOx)				
Partikül madde (PM10)		-%12	-%13	-%19
Toplu Taşıma	ERP döneminde +%20	İki yıllık uygulama döneminde +%30	Kordondan geçişte +%4,5	+%7,3

Bugün için Türkiye’de klasik anlamda tıkanıklık fiyatlandırması uygulanmamaktadır. Teknolojik altyapı yetersizliği ve veri yetersizliği bunun nedenleri arasındadır. Ancak, literatürde, İstanbul’da trafik yoğunluğu sorununun yaşandığı bazı alanlarda (Eminönü, Boğaziçi Köprüsü) tıkanıklık fiyatlandırmasının uygulanıp uygulanamayacağı ve faydaları konusunda çalışmalara rastlamak mümkündür. Örneğin Yüksel vd. (2010), “Eminönü İçin Bir Trafik Tıkanıklık Fiyatlandırması Modeli” adlı çalışmada; özel araç sahipleri anketi yardımıyla bir talep fonksiyonu elde edilmiş ve farklı trafik koşulları için optimum tıkanıklık fiyatları benimsenmiştir. “Uygulamanın Eminönü bölgesindeki trafikte azaltıcı bir etki yaratacağı; taşıt girişlerinde yaklaşık %15-%40’lık azalma, ortalama hızlarda ise 15-25 km/saat mertebesinde iyileştirmeler olacağı” (Yüksel vd 2010) hesaplanmıştır. Yine Tezcan ve Yayla (2010), Eminönü bölgesinde tıkanıklık fiyatlandırması yönteminin uygulanıp uygulanmayacağı hususunu araştırmış ve “iyi planlanmış bir fiyatlandırma uygulaması ile yalnızca trafik tıkanıklığı sorununa çözüm üretilmeyeceğini, aynı zamanda ciddi düzeyde ilave maddi kaynak da sağlanacağını” (Tezcan ve Yayla 2010) ortaya koymuşlardır.

Yüksel ve Bayrakdar (2005), Boğaziçi Köprüsü’nde tıkanıklık fiyatlandırmasının uygulanmasının kısa sürede kendi ilk yatırım maliyetlerini karşılayabileceği ve toplu taşımacılığın geliştirilmesi için kullanılabilecek önemli bir ek kaynak yaratabileceği sonucuna varmışlardır. Ayrıca tıkanıklık fiyatlandırılması sayesinde özel otomobil kullanımından doğan maliyetleri kullanıcıdan talep etmek suretiyle toplumsal eşitliğe ve ekonomi dengesine katkı sağlayacağı ve bu sayede özel otomobil kullanmanın cazibesini azaltarak, sunulan hizmetlerinin kalitesinin yükselmesiyle toplu taşımanın çekiciliğini de artıracığı sonucuna ulaşılmıştır. Yine uygulamanın hava kirliliği, gürültü kirliliği ve yakıt tüketimindeki azalma ile sağlayacağı faydaları olduğu da (Yüksel ve Bayrakdar, 2005) ifade edilmiştir.

2.3.1.2. Tıkanıklık fiyatlandırması modeli

Yüksel (2010) yaptığı çalışmada, optimum tıkanıklık fiyatını hesaplayacak ve uygulama sonucunda trafiğin durumunu ve elde edilecek gelirle sunulabilecek ek toplu taşıma koltuk kapasitesini belirleyecek bir model oluşturmuştur (Şekil 2.3). Bu çalışmada ilk aşamada, hız-akım bağıntısı yardımı ile, ortalama ve marjinal maliyetler hesaplanmıştır. Ardından her akım değerine karşılık gelen teorik tıkanıklık fiyatları bulunmuştur. Optimum fiyat ve optimum akım değerleri, akıma göre değişen teorik fiyatlar ve teorik fiyata göre değişen tercih sonucu ortaya çıkan fonksiyonların kesim noktasında oluşmuştur. Bulunan optimum fiyata göre, gerekli ek toplu taşıma kapasitesinin saptanması ve maliyet analizinin yapılması, son aşamada gerçekleştirilmiştir (Yüksel 2010).



Şekil 2.3. Model akış şeması (Yüksel 2010)

Trafik tıkanıklığı etkinsizlik, kirlilik ve tehlike anlamına gelmektedir. Tıkanıklık fiyatlandırması ile bir yandan karayolu maliyetlerinin kullanıcılar tarafından finanse edilmesine ve trafiğin en yoğun olduğu saatlerdeki karayolu kullanımının azaltılmasına olanak sağlanırken, diğer yandan uygulamadan elde edilen gelirler ile karayolları altyapısına yeni yolların kazandırılmasına ve toplu taşımacılık hizmetlerinin geliştirilmesine kaynak temin edilmektedir. Tıkanıklık fiyatlaması, araç kullanımını bir dereceye kadar sınırladığı, dolayısıyla yakıt tüketimini azalttığı için çevre ve insan sağlığı üzerinde olumlu etki ortaya koymaktadır (Lindley 1987).

Yurt dışında yoğun kent merkezlerinde tıkanıklık fiyatlandırması uygulamalarının sayısının arttığı ve elde edilen ek gelirin toplu taşımanın ve ulaşım altyapısının geliştirilmesinde kullanıldığı göz önüne alındığında ülkemizde de özellikle özel araç sahipliğinin fazla olduğu illerde bu uygulamanın hayata geçirilmesi neticesinde hem ilave finansman kaynağı sağlanacak hem de tıkanıklığın neden olduğu dışsal maliyetlerin içselleştirilmesi gerçekleştirilebilecektir (Şentürk 2012).

2.3.2. Taşıt paylaşımı (Carpooling)

Yoğun yerleşim yerleri ile özel taşıt kullanımı arasında negatif bir ilişki olduğu görülmektedir. Kent merkezinde yaşayan kent sakinleri toplu taşıma araçlarını veya motorsuz taşıtları kullanmaktadır. Kent merkezine uzak ikamet eden sakinler özel taşıt kullanma eğilimindedir. Özel taşıt kullanımını teşvik eden etken sadece yaşanılan yerin şehir merkezine uzak olması değil aynı zamanda ulaşım araçları imkânlarının iyi olmasıdır. Seyahat mesafesi de diğer etkenler olarak kabul edilmektedir (Kitamura

1997).

Trafik tıkanıklığına neden olan en önemli etkenlerden biri özel taşıt kullanımıdır. Özellikle işe geliş-gidiş saatlerinde trafik tıkanıklığı zirve yapmaktadır. Bu durumu engellemek adına uygulanan stratejilerden biri de taşıt paylaşım programlarıdır. Taşıt paylaşımı (carpooling), aynı bölgede yaşayan ve aynı veya yakın işyerlerinde çalışan kişilerin işyeri ve ev arasında yapacakları seyahatları ayrı ayrı özel araçları ile yapmalarını önleyerek onları ortak ve tek bir araç içerisinde teşvik etmeyi amaçlamaktadır (Vanoutrive vd 2012).

Taşıt paylaşımı; iki veya daha fazla yolcunun ortak bir gezi için aynı arabayı paylaştığı eylem, trafiği ve dışsallıklarını azaltmak için öne sürülen olasılıklardan biridir (Şekil 2.4)(Guidotti vd 2017).

Taşıt Paylaşımı Uygulamasının Avantajları

- Taşıt paylaşımı; trafik sıkışıklığından kaynaklı stres seviyelerini düşürmeye yardımcı olur.
- Taşıt paylaşımı üyeleri araç kullanmanın maliyetini paylaşarak tasarruf sağlar. Birden fazla kişinin bir otomobil ile işlerini görmeleri yakıt, park ve araç bakımından avantajlıdır.
- Taşıt paylaşımı aynı zamanda atık ve karbondioksit emisyonlarını azaltır ve böylece küresel ısınma azalır ve trafikteki araç sayısı da azalır.



Şekil 2.4. Dünyadaki taşıt paylaşımı gösterimi (<https://www.google.com.tr/search?q=taşıt+paylaşımı+carpooling+görsel&source>)

Araç paylaşımında akıllı trafik sistemlerinin kullanılması (ITS) giderek ön plana çıkan trafik sorunlarının çoğunu çözmek için etkili çözümler sağlamıştır. Burada, seyahat masraflarının yanısıra zararlı emisyonları azaltmak ve trafik olanaklarının kullanımını en üst düzeye çıkarmak için, gerçek zamanlı rota planlama yapılması ve uygun araba bulma günümüzde popüler bir araştırma konusu haline gelmiştir. Ding vd (2016) yaptıkları çalışmada akıllı gerçek zamanlı rota planlama ve araba kullanma genel mimarisi üzerine odaklanmıştır. Bu çalışmada, sistemin genel mimarisini ve işleyişini modellemek için bir biçimlendirme dili benimsenmiştir.

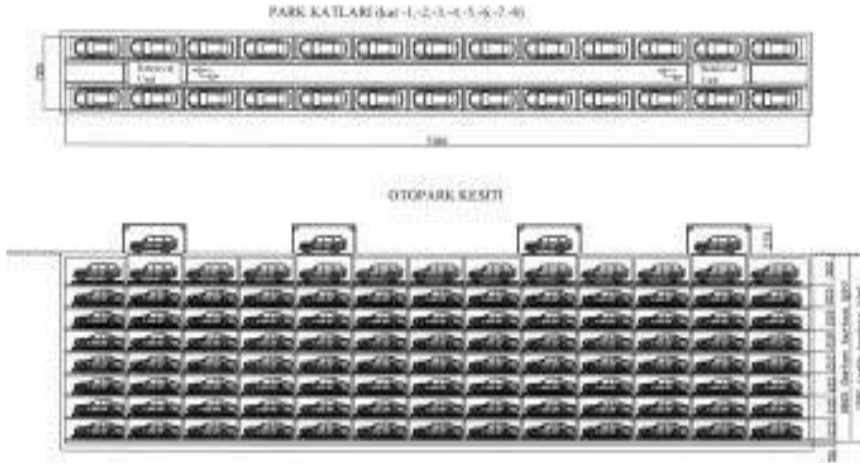
Yüksek dolulukta araçlara öncelik stratejisi (HOV-High Occupancy Vehicles), özellikle kalabalık şehirlerde trafik tıkanıklığı fazla olan ücretsiz yollarda, insanların

daha rahat seyahat yapmasına olanak tanıyan, taşıtlardan ziyade insanların hareket kapasitelerini artırmaya yönelik yolculuk talep yönetimi stratejileri arasında yer almaktadır (Turnbull 2006). Yüksek dolulukta araçlara öncelik tanınarak bir hat üzerinde daha az araç kullanarak daha çok yolcu taşımayı amaçlamakta ve buna olanak sağlanmaktadır. Bunun için şehir içinde tıkanıklığın yüksek olduğu yollarda özel hatlar oluşturulmaktadır, böylece araç paylaşımı ve toplu taşıma kullanılması teşvik edilmektedir (Jang vd 2008).

2.3.3. Park yönetimi

Günümüzde park yönetimi (parking management), yolculuk talep yönetimi stratejileri arasında önemli bir konuma sahiptir. Park yönetimi ulaşım sisteminin temel bileşenlerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Her seyahatin sonunda kullanılan taşıtın park edilmesi zorunluluğu ve ortalama olarak bir aracın günde yirmi üç saatini park halinde geçirmesi park etme imkânlarının önemini daha da artırmaktadır. Park yönetimini çeşitli politika ve programlar aracılığıyla park etme ile ilgili kaynakların daha etkin kullanılması şeklinde tanımlamak mümkündür. Park yönetiminde temel çözümün park etme imkânlarının arzının artırılması yerine mevcut alanların daha etkin kullanılması olduğu kabul edilmektedir (Litman 2013). Ayrıca diğer bir çalışmada park yönetimi uygulamaları, yeni tesisler yapmak yerine daha az maliyetli olup hem zamansal açıdan hem de ekonomik açıdan olabilirliği daha yüksektir. Park yönetimi, kullanıcı servis kalitesinin ve ulaşım seçeneklerinin artırılmasını sağlamaktadır. Böylece oluşturulan yeni talep sistemi yeni ihtiyaçlara cevap verme durumuna gelecektir. Farklı stratejileri kapsayan park yönetimi belirli bir zaman ve mekânda ihtiyaç duyulan park yerleri sayısının azalmasını sağlar ve bütün etkiler değerlendirildiği zaman geliştirilmiş park yönetimleri genellikle park problemlerinde iyi sonuç sağlayabilirler. Park yönetimi uygulamaları kısa vadede %5-%10 arası fayda sağlarken, uzun vadede bu oran %20-%40 seviyelerine çıkabilir. Ayrıca otopark yönetimi ekonomik, sosyal ve çevresel faydalar da sağlamaktadır (Litman 2008).

Küçük arsalarda bile maksimum kullanım alanı sağlayacak olan otomatik otoparklar inşa etmek avantajlı olmaktadır. Bu açıdan bakılırsa, herhangi bir yatırım yapılması düşünülemeyecek kadar küçük arazileri, trafik gibi büyük bir problemin çözümüne katkı sağlayacak şekilde kullanıma sunmak mümkündür (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Dar bir arsadaki otomatik otopark sistemi çözümü (www.skyparks.com)

Aynı kapasiteye sahip geleneksel çok katlı bir otoparkla kıyaslandığında daha küçük arazi kullanımına ihtiyaç duyan otomatik otoparklar bu özellikleriyle önemli bir alan tasarrufu sağlamaktadırlar (Çizelge 2.4).

Çizelge 2.4. Betonarme ve otomatik otoparkın kullanım alanlarının karşılaştırılması (www.skyparks.com)

Özellik	Betonarme	Otomatik
Park Yeri Sayısı (Adet)	600	600
Kat Sayısı (Adet)	9	13
Arsa Büyüklüğü (m)	2200	820
Yüzey Alanı (m)	19600	11700
Park Yeri Başına Yüzey Alanı (m/Adet)	32	19
İnşaat Hacmi (m)	72600	30600
Park Yeri Başına Hacim (m/Adet)	122	51

Çizelge 2.4’den de görüldüğü gibi ihtiyaç duyulan arazi konusunda otomatik otoparklarla, geleneksel otoparklar arasında büyük fark vardır. İnşaat alanı bakımından 600 araçlık betonarme bir otopark yerine, 600 araçlık yaklaşık üç adet otomatik otopark yapılabilir. Sistem ilk önceleri hızlı bir şekilde Japonya ve Amerika’da yaygınlaşmış; 1970’lerin başı ile 1980’lerin sonu arasındaki dönemde çeşitli ülkelerde yüzlerce otomatik otopark inşa edilmiştir. 1980’lerin başında ise Çin, Filipinler ve Singapur’da uygulanmıştır (Bahar Otomatik Otopark Sistemleri). Özellikle Japonya’da halen 2.000.000’den fazla araç bu sistemlere park etmektedir ve her yıl yaklaşık 1500 araçlık yeni sistem kurulmaktadır (<http://www.ritchu.or.jp>). Ayrıca Münih, Berlin, Paris, Londra, Viyana, Zürih, Varşova ve Edinburgh gibi büyük her Avrupa kentinde de bu sistemler yıllardır kullanılmaktadır (Şekil 2.6). Bu kentlerin bulunduğu ülkelerin dikkat çeken en önemli ortak özelliği, “gelişmişlikleri değil”, “park disiplinine verdikleri önemdir”.



İngiltere



İsviçre



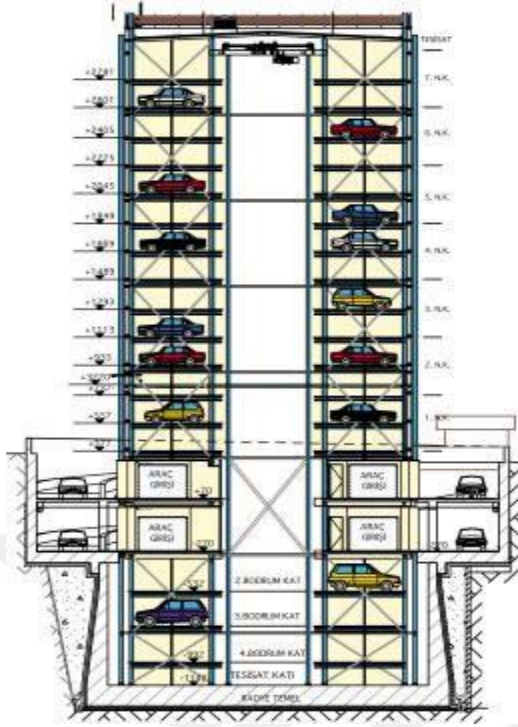
Almanya

Şekil 2.6. Apartman tipinde çeşitli otomatik otopark cepheleri (Tunalıoğlu vd 2004)

Otomatik otopark sistemlerinin Türkiye’de uygulama potansiyeli, özel yatırımların otopark yatırımı yapmaya yönelmeleri ile doğrudan ilgilidir. Bu konuda, Türkiye’nin tek otomatik otoparkı olan İstanbul’daki Miltaş (Milli Reasürans A.Ş.) Otomatik Otoparkı, tipik ve çarpıcı bir örnek teşkil etmektedir (Kitamura vd 1997).

Otomatik otopark sistemleri ile ilgili teknolojilere yönelik tüm teknik potansiyel ülkemizde mevcuttur. Yapılacak yeni otopark yatırımları, yeni bir ithalat kalemine değil, zaman içerisinde ülkemizde de otomatik otopark sanayinin oluşmasına zemin hazırlayacaktır (Tunalıoğlu vd 2004). İstanbul gibi kentiçi trafiğinin yoğun olduğu kentlerde özellikle yol kenarı alanlarda araç park etme işlemlerinin hızlı olması hem zaman hem de trafik akışı açısından önem teşkil etmektedir. Bu amaçla İSPARK hem otomasyona geçişin önemli bir aşaması olarak hem de park etme işleminin hızlı ve kolay olması açısından El Terminali sistemlerini kullanmaktadır. Bu uygulama ilk olarak 2008 yılında Şişli İlçesi Nişantaşı Senti Vali Konağı Caddesi’nde 5 noktada faaliyete başlamıştır. 2013 yılsonu itibarıyla 29 ilçede 377 noktada 1.175 adet el terminali ile ek cihazların kullanımı devam etmektedir. 13 Ekim 2008-31 Aralık 2013 tarihleri arasında el terminali ile toplam 79.595.040 adet işlem yapılmıştır. Rakamlar göstermektedir ki yol kenarı park etmelerin kayıt altına alınması açısından el terminali teknoloji oldukça etkili çalışmaktadır (<http://ispark.istanbul/>).

Türkiye’deki ilk akıllı otopark Milli Reasürans A.Ş. tarafınca finanse edilmiş olan İstanbul Levent semtinde kurulmuş ve 2002 yılında hizmete açılmış olan otoparkıdır. Çelik konstrüksiyon ve prefabrik olarak tasarlanmıştır. Şekil 2.7’de bu otoparkın işleyiş şeklinin aktarıldığı şematik fotoğraf yer almaktadır. Yeni teknolojileri içermesi ve Türkiye’de bir ilk olması vesilesi ile hizmete girdiği günlerde gazetelere haber konusu bile olmuştur. Uzun seneler hizmet vermiş ancak çevrede müteakip yıllarda inşa edilen ve ücretsiz park imkânları sunan bazı alışveriş merkezleri bu otoparkta ciddi ciro kayıplarına neden olmuştur. Bu nedenle başka bir yerde kurulabileceği düşünülerek yerinden sökülmiş bir depoya kaldırılmıştır (Yardım ve Ağrıklı 2005).



Şekil 2.7. Akıllı otopark uygulamaları: İstanbul Levent'te Miltaş'a ait ilk akıllı otopark (Yardım ve Ağrıklı 2005)

Şekil 2.8 de verilen otopark örneğinde ABD'de Chicago şehrindeki 60 katlı bir gökdelenin ilk 19 katı akıllı otopark şeklinde tasarlanmıştır. Söz konusu bu yapıda akıllı otoparkların en önemli avantajlarından biri olan kat yüksekliğinin minimum seviyede tutulabilme özelliği uygulanmıştır. Maksimum yüksekliği sınırlandırılmış bu binada garaj katlarında sağlanan tasarruf diğer katlarda ofis veya konut alanı olarak kazanılmıştır (Weinberger vd 2010).



Şekil 2.8. ABD’de Chicago şehrinde Marina City’ye ait akıllı otopark (Weinberger vd 2010)

Büyük kentlerdeki arazi yetersizlikleri ve buna bağlı olarak sürekli yükselen parsel rayiç değerleri çok katlı binalarda “düşeyde genişleme” olgusunu geliştirmiştir. Aynı yaklaşım otoparklar konusunda da kendini göstermiş, küçük ölçekli parsellerde dahi rahatlıkla kurulabilen araç asansörlü otoparkların veya akıllı otoparkların yaygınlaşmasını sağlamıştır. Son dönemlerde gerek yol dışı, gerekse katlı otoparklarda kapasite artırmaya yönelik tasarlanmış üst üste iki veya daha fazla araç park edebilmesine imkân veren hidrolik veya elektro-mekanik platformların kullanımı da yaygınlaşmıştır. Şekil 2.9 ve Şekil 2.10 bu türden uygulamalara ait örnekler verilmiştir. Ülkemizde de bu türden hareketli platformların üretilmesine ve kullanılmasına başlanmıştır.



Şekil 2.9. Kapasite artırmaya yönelik elektro-mekanik platformlar
(<http://www.flickr.com>)



(a)

(b)

Şekil 2.10.(a). Kapasite artırımı için asansörlü elektro-mekanik platformlar
(b). Küçük otoparklarda kapasite artırımı için elektro-mekanik platformlar
(<http://www.flickr.com>)

İSPARK'ın getirdiği teknolojik yenilikler arasında Dönme Dolap Otoparklar ve Mekanik Lift Sistemleri de yer almaktadır. Dönme dolap teknolojisi sayesinde 4 araçlık otopark alanına 24 araç park edebilmektedir (Şekil 2.11).



Şekil 2.11. İSPARK dönme dolap otopark sistemleri – istanbul (www.ispark.com.tr)

Lift sistemi ise 1 aracın park edeceği alana asansör sistemi kurularak üst üste iki veya daha fazla aracın park edilmesini sağlayan mekanik bir sistemdir. Şekil 2.12’de görüldüğü üzere Cihangir, Eminönü, Şişli ve Kadıköy gibi kent içi trafiğin fazla ve otopark alanının kısıtlı olduğu yerler başta olmak üzere toplamda 15 teknolojik otopark alanı 900 araç kapasitesi ile hizmet etmektedir (Kozalı 2014).



Şekil 2.12. İSPARK mekanik lift otopark sistemleri – İstanbul (www.ispark.com.tr)

Tarihi ve kendine has farklı mimarisi ve kentsel özellikleri olan şehirlerde; katlı otoparklar, şehrin dokusunu bozmayan, şehrin karakteristiği ve çevresi ile uyum içinde inşa edilmelidirler. Şekil 2.13’de böylesi bir otopark örneği verilmiştir. Örnekte de görüleceği üzere bina ilk bakışta otoparktan çok bir ofis binasını andırmaktadır.



Şekil 2.13. Şehrin mimarisine uyumlu çok katlı otopark örneği (<http://www.flickr.com>)

2.3.4. Park et ve devam et

Sürdürülebilir ulaşım sistemlerini esas alan kentsel ulaşım planlarında, “park et ve bin” (Park and Ride) uygulamasına da oldukça sık başvurulmaktadır. Bu uygulamada kent merkezi dışında belirlenen uygun yerlere ücretsiz otopark alanları yapılmaktadır. Daha sonra bu noktalardan şehir merkezine toplu taşıma araçları ile ulaşım sağlanmaktadır (Yalınız ve Bilgiç)(Bkz. Şekil 2.14).



Şekil 2.14. Park and Ride durumunu gösteren yol işareti ve kullanılan Shuttle Otobüsü Oxford ve Exeter, İngiltere (https://en.wikipedia.org/wiki/Park_and_ride)

Bu konuda yapılan çalışmalar, bu park alanlarının insanların ortak yaşam alanları gibi düşünülüp daha çekici hale getirilmesinin (alış-veriş merkezleri, bankamatik cihazları, vb ile düşünülerek) sistemin kullanılma oranını artıracaklarını göstermektedir. Uygulandığı pek çok kentte bu sistem toplu taşıma sisteminin sağlıklı bir şekilde işleyişinde ve kent merkezinde trafik sorunlarının çözümünde oldukça önemli bir katkıya sahiptir (TCRP 2004).

Park et ve devam et alanları, ulaşım türleri arası aktarma tesisleri olarak sınıflandırılır. Park et ve devam et tesisleri, otomobil ile otobüs, minibüs, raylı sistemler gibi toplu taşıma sistemleri arasında yolcuların aktarma yapmaları için uygun alanlardır. Planlama ile park et ve devam et alanları çok geniş bir yelpazedeki ulaşım türleri arasında transferlere imkân sağlamakta, böylece park et ve devam et tesislerindeki aktiviteler artırılmakta ve daha geniş bir bölgeye hizmet verebilmektedir. Park et ve devam et alanı, dikkatlice planlandığı ve ulaşım sistemiyle birleştirildiği zaman, tıkanıklık hafifletilmekte, hava kalitesi gibi konularda iyileşmeler getirmekte, özel araç kullanımından toplu taşıma araçlarına yolcuların kaymasına yardımcı olmaktadır (AASHTO 2004).

“Park Et Devam Et” sisteminin ilk kez uygulanmaya başladığı yer, 1950’li yıllarda artan özel araç sahipliği ve konut alanlarının kent çeperlerine dağılması sonucunda, merkeze gidiş-gelişlerin kentin önemli problemlerinden biri haline geldiği Oxford’tur. Önce deneme amaçlı olarak A34 yolu üzerindeki bir motelden yarı zamanlı olarak işleyen otobüs ile başlanan “Park Et Devam Et” uygulamasının 1973 yılından itibaren tam zamanlı uygulanmasına geçilmiştir. Bugün ise kentteki 5 ayrı park alanında uygulamaya devam edilmektedir. Ülkenin en büyük Park Et Devam Et sistemine sahip Oxford’da 4.800 araçlık otopark alanı bulunmaktadır. Benzer şekilde Norveç’te de 4.912 araçlık otopark alanıyla kent merkezine hizmet eden ve geçtiğimiz yıl 3,4 milyon yolcu tarafından kullanılmış olan otopark alanları bulunmaktadır. Norveç’teki Birleşik Krallık’ın en büyük park et devam et sistemi olan uygulama kentin 6 farklı noktasından yürütülmektedir. Gün içinde belirli aralıklar ile sürekli güncellenen Norfolk Kent Konseyi internet sitesinden de otopark alanlarının doluluk oranını takip etmeyi mümkün kılmaktadır (TCRP 2004).

Her bir park et ve devam et alanının fonksiyonel özellikleri esas alınarak park et ve devam et tesisleri sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırma, otoparkın amaçlanan kullanım alanını ve planlanan tesise kamu yatırımının uygunluğunu belirlemede faydalı olabilir. Park et ve devam tesisleri fonksiyon ve karakteristikleri özet olarak Çizelge 2.5’de verilmiştir.

Çizelge 2.5. Fonksiyonlarına göre park et devam et tesisi sınıflandırılması (Spillar 1997)

Tesis tipi	Fonksiyon\görevi	Özellikleri	Kamu yatırımı
Gayri resmi park et ve devam et alanı	Toplu taşıma duraklarına erişim.	Kullanıcılar cadde üzerine park ediyor.	Yok.
Özel kullanımlı alanlar	Toplu taşımaya erişim, Özel araçların ve minibüslerin servis gibi ortak kullanımları formu.	Alışveriş merkezi, özel aktivite merkezleri, dini tesisler ile beraber paylaşımlı kullanım.	Alan sahibiyle anlaşmaya bağlı olarak yüksek veya düşük olabilir.
Ortak Araç kullanım buluşma noktası	Tek aracın çoğul kişiler tarafından kullanımı ve kullanımı formu.	Tipik olarak ufak, belki fırsatçı alan.	Alan sahibiyle anlaşmaya bağlı olarak yüksek veya düşük olabilir.
Kırsal park et devam et alanları	Ekspres toplu araçlarıyla yolcuları içi alanlarda	Şehir sınırlarının dış kenarlarında konumlu, özel oto toplama\dağıtma tipi, toplu taşıma (otobüs, ray) Seklinde.	Genelde kamu yatırımı, ama ortak geliştirme ve çoklu kullanım için fırsatlar yüksek.
Toplu taşıma merkezleri (türler arası)	Park et ve devam et fonksiyonu entegre yerel ve ekspres toplu taşıma değişimi.	Yüksek talep konumları; Müşterilere çok yüksek derecede seyahat servisi, rota seçenekleri ve varış noktası alternatifleri sunuyor.	Yüksek kamu yatırımı fakat süreklilik imajı yatırım için getirebilir.
Uydu park tesisleri	Mekan parkına pahalı olmayan alternatif aktivite merkezi içinde yerel park sunuyor.	Aktivite merkezinin ortasında konumlu (örnek: is merkezi bölgesi, spor binası, havaalanı) düşük araç yolculuğu ve egzoz gazı sunma avantajları yok.	Potansiyel olarak düşük eğer serbest pazar sistemi özel sahipli ise.

2.3.4.1. Gayri resmi park et ve devam et alanları

Gayri resmi park et ve devam et alanı genelde kullanıcıların sürekli araçlarını yol kenarında bıraktıkları parklanma tipidir. Oluşumlarındaki ana sebep bu noktada yer alan gayri resmi park et ve devam et tesisine elverişli erişim imkânının olmasıdır. Genellikle, kavşak kesişimlerine, ana arterlere veya yoğun trafik bulunan noktalara yakındırlar. Bu yerler yerel yönetimler tarafından planlanmadığı için bu şekildeki gayri resmi park et ve devam et alanlarına kamu yatırımı yoktur (Spillar 1997).

2.3.4.2. Özel kullanımlı otopark alanları

Özel kullanımlı alanlar; gerekli yönlendirme ve sağlanan fırsata bağlı olarak, şehir merkezinde ikinci tercih edilen alanlardır. Ortak kullanımlı alanlar düşük maliyette yapılabilmekte ve ileriye yönelik olarak geliştirilmesi de mümkün olabilmektedir. Özel kullanımlı otopark alanları, diğer park et ve devam et tesislerine göre daha küçüktür ve çoğu durumlarda 5 ile 30 araçlıktır. Bu tesislerin yapılmasında kamu-özel sektör ortaklığının önemi büyüktür (AASHTO 2004).

2.3.4.3. Ortak araç kullanımı buluşma noktaları

Ortak araç kullanımı buluşma noktaları, bireylerin yolculuk için gerekli masrafları ortak karşılayıp tek bir araçla seyahat etmek için daha önceden anlaşılıp aktarma noktası olarak kullandıkları park yerleridir. Ortak araç kullanımı buluşma noktaları tipik olarak daha az alana sahiptirler. Bu çeşit alan çoğu zaman fırsatçı veya ortak kullanımlı tesis için geliştirilmiş alanlar olmaktadır (AASHTO 2004).

2.3.4.4. Kırsal park et ve devam et alanları

Kırsal park et ve devam et alanları, kentsel alan sınırlarının dış kenarlarında bulunurlar. Bu alanların ana amacı; aktif toplu taşıma yolcularını mümkün olduğu kadar evlerine yakın yerlerden toplayıp, varış noktasına kadar durmadan gidecekleri yerlere ulaşmasını sağlamaktır. Bu tesislerde yolcuların toplanması veya dağıtılması özel otomobillerle gerçekleştirilmektedir. Bisiklet ve yaya olarak da erişim mümkündür. Kırsal park et ve devam et otoparkları genellikle kamu yatırımı ile yapılmaktadır (AASHTO 2004).

2.3.4.5. Toplu taşıma merkezleri (türler arası toplu taşıma merkezi)

Toplu taşıma merkezlerinin park et ve devam et tesisi hizmeti verdiği gerçeği çoğu zaman gözden kaçmaktadır. Aslında toplu taşıma merkezleri, toplu taşıma ve park et devam et ağı için entegre bir rol oynamaktadır. Toplu taşıma park et devam et tesisleri, kırsal park et ve devam et tesislerinden daha yüksek aktarma talebi olan şehir merkezlerine doğru yapılmaktadır. Çoğu zaman yolculara, yüksek derecede yolculuk hizmeti, güzergâh seçenekleri ve varış noktası seçenekleri sağlamaktadırlar. Tipik olarak toplu taşıma idaresi tarafınca daha büyük bir yatırım gerektirse de, toplu taşıma idaresi için büyük bir performans sağlamaktadırlar (AASHTO 2004).

2.3.4.6. Uydu park tesisleri

Uydu park alanları (aynı zamanda uzak park alanları olarak ta bilinirler) bir etkinlik merkezi kenarına (spor kompleksi, havaalanı, merkezi iş bölgesi) yol kenarı parklanmasına alternatif olarak ve aktivite merkezinin kendisinin içerisindeki tıkanıklığı azaltmak için yapılmaktadırlar. Böylece uydu park tesisleri yolculuğun varış noktasına yakınlığı ile ilişkilendirilir (AASHTO 2004).

Türkiye’de ilk kez, İstanbul Büyükşehir Belediyesi şirketi İSPARK tarafından Ümraniye Haldun Alagaş Otoparkı’nda hayata geçirilen Park Et Devam Et Projesi ise sürücülerini transfer merkezlerinde toplayarak ulaşım vasıtalarıyla şehir merkezlerine taşımaktadır (Şekil 2.15).



Şekil 2.15. Park et devam et – İstanbul (www.ispark.com.tr)

Haldun Alagaş Otoparkı’na gelen sürücüler, sigortalı olarak 5 saat süreyle araçlarını ücretsiz olarak park etmekte ve otopark içinde bekleyen özel donanımlı servis araçları ile gidiş yönünde Alemdağ Caddesi’nden Ümraniye Belediye Binası’na, dönüş yönünde ise Sütçü Caddesi’nden hareket ederek otoparka gelmektedirler. Sürücüler, Haldun Alagaş Otoparkı’ndan 08:00 - 17:00 saatleri arasında 5 saati ücretsiz, 17:00’den sonra 3 YTL ücret karşılığında faydalanabilmektedirler (www.arkitera.com).

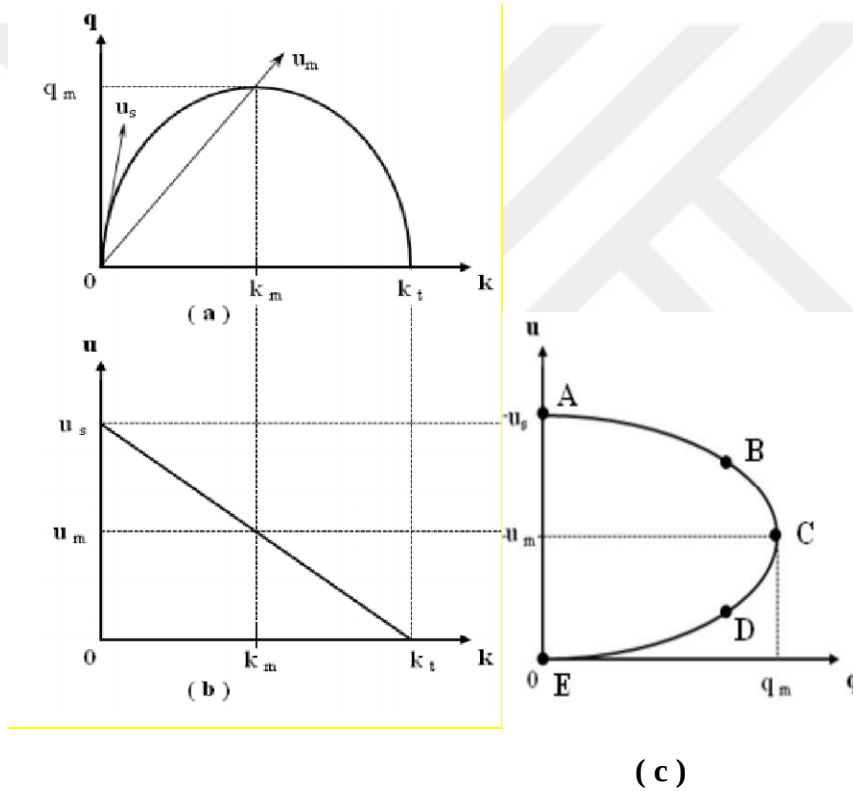
Park yeri sorunları şehir içinde trafiğe en çok neden olan konuların başında gelmektedir. ABD’nin Los Angeles, Washington D.C, San Francisco, Boston, Philadelphia gibi büyük şehirlerinde bir süredir Xerox’un geliştirdiği ulaşım çözümleri kullanılmaktadır. Xerox’un akıllı park sistemi Merge; internete bağlı merkezden yönetilen park alanı sensörleri ve parkometre cihazlarının, akıllı mobil cihazlarla konuşması (mesajlaşması) esası ile çalışmaktadır. Sistemin otomatik olarak yaptığı tanımlama, yönlendirme, ikaz ve ücretlendirme bilgilerine göre park alanları yönetilmektedir. Sistem aynı zamanda akıllı telefon uygulamaları ve araçların navigasyon sistemleri ile gerçek zamanlı bir bütünleşme içinde çalışmakta, karşılıklı veri alışverişinde bulunmaktadır. Sürücülere boş park alanları, ücretler, zamanlama ve alternatif yer bilgileri, uyarı ve yönlendirmelerle yardımcı olmaktadır (http://www.yolteknolojileri.tr).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Parametrelerin Açıklanması ve Önemi

Bir yol tasarlanmaya başlanılmadan önce dikkate alınması gereken önemli parametreler mevcuttur. Bir yolun kapasitesi belirli şartlar altında, belirli özellikleri olan bir kesitinden, tek veya çift yönde, belirli bir sürede geçirebileceği maksimum taşıt sayısı olarak tanımlanır. Bir yolun kapasitesinin değerlendirilmesinde ne kadar taşıt geçirebileceği ve yol genişliğinin ne olacağı önemli faktörlerdendir.

Trafik akımıyla ilgili olayları ifade edebilmek için hacim (q), yoğunluk (k), hız (u) gibi üç adet temel değişkenden yararlanılır. Bu değişkenlerin aralarındaki ilişki aşağıda açıklanmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1.(a). Akım-Yoğunluk, (b). Hız-Yoğunluk, (c). Hız-Akım (Yayla 2011)

Şekil 3.1.a 'dan görüldüğü üzere, bir yoldaki trafik yoğunluğu arttıkça yoldaki trafik akım oranı da artar. Bu artış yolun kapasitesine (geçirebileceği maksimum taşıt sayısı q_m 'ye) kadar devam eder. Bu noktadan sonra yoğunluk arttıkça, trafik akımı azalır ve bu azalma (k_t) tıkanma yoğunluğuna kadar devam eder. Eğri üzerindeki herhangi bir noktayı başlangıca birleştiren doğrunun eğimi bu noktadaki trafik akımının hızını verir. Başlangıç noktasında bulunan teğetin eğimi serbest hızdır (u_s). Kapasiteye ulaşılması durumunda, q_m ve k_m noktasından geçen doğrunun eğimi, o noktadaki akımın hızıdır (u_m). Kapasitedeki yoğunluk (k_m)'den sonra trafik akımında tıkanmalar gözlenmeye başlanır (Şekil 3.1.a). Yoldaki taşıt sayısı artış gösterdikçe taşıtların

birbirine etkisi de arttığından hız düşmeye başlar. Başlangıçta yolda çok az taşıt bulunduğundan yani taşıtların birbirine etkisi çok az olduğundan sürücüler yüksek hız yapabilirler. Buna serbest hız (u_s) denir. Kapasitedeki yoğunluk değeri km 'de elde edilen hız um 'dir (Şekil 3.1.b). Eğrinin AB bölgesi serbest hızın korunabildiği serbest akım durumunu gösterir. Yoldaki trafik akımı arttıkça hız azalacaktır. Hızdaki bu azalma kapasite değerine (qm) kadar devam eder. Kapasite değerinin bir miktar altında ve üstündeki hızlarda (BD bölgesinde) trafik akımı kararsızdır. Trafik kapasitenin üzerine çıktığında zorlamalı akım oluşmaya başlar. Bu durumda ise dur kalkmalar çoktur ve kuyruklar oluşur (DE bölgesi). E'ye yaklaşıldıkça trafik tıkanır ve akım durma noktasına gelir (Şekil 3.1.c)(Yayla 2011).

Bir yol tasarlanırken tüm bu parametreler dikkate alınarak (hız, akım, kapasite), şerit genişliği dâhilinde yolun kapasitesi hesaplanıp projelendirilmektedir. Hesaplanan yolun kapasite değerine parklanma etkisi yansıtılmamaktadır. Oysaki parklanma birçok gelişmiş şehir gibi Antalya trafiğinin de en büyük problemlerinden biridir. Ara sokak ve caddelerin otoparka dönüşmesiyle trafik taşıma görevi ana arterlere kaymakta ana arterlerin maksimum taşıması gereken kapasite yükü de bir hayli artmaktadır. Bunun sonucunda yerinde duran, hareket edemeyen sıkışık bir trafikle karşılaşmaktadır. Bu noktada şimdiye kadar sadece halk seviyesinde gündeme getirilen parklanma sorunu boyutunun artık rakamlarla ifade edilmesi gerekmektedir.

3.2. Arazi Çalışmalarına Ön Hazırlık

Arazi çalışmaları Antalya kentiçi yol ağında mevcut olan devlet yolu, ana arter, ara arter (cadde) ve sokaklar olmak üzere dört sınıf yol üzerinde ayrı ayrı yapılmıştır.

Antalya kentiçi için seçilebilecek yol sınıflarına örnek verilecek olursa;

1. Devlet Yolu: Dumlupınar Bulvarı, Gazi Bulvarı
2. Ana Arter: Yüzüncü Yıl, Aspendos, Burhanettin Onat
3. Ara arter (Cadde): Turgut Reis, Kazım Karabekir, Cebesoy
4. Kentiçi ara sokaklar

Örneklere karar verirken Antalya kentiçi yol ağının genel durumunu en iyi şekilde temsil eden, dengeli ve homojen yol ağlarının seçilmesine özen gösterilmiştir. Arazi çalışmaları daha çok; devlet kurumları, hastaneler, ticari işletmeler, gün içinde sirkülasyonun yoğun olduğu merkez bölgesini de içine alan Muratpaşa Belediyesi sınırları içinde yoğunlaşmıştır.

Araziye çıkıldığı zaman bir yol ağına ait hangi özelliklerin incelenebileceğine dair başlıklar Excel formatında hazırlanmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Araziye incelen özellikleri göstermek için hazırlanmış EXCEL

[illegible]

Exceldeki başlıklar ve başlıkların özelliklerini ifade etmek için tez kapsamında kullanılan kısaltmaları şu şekilde açıklayabiliriz:

YÖN: Üzerinde çalışılan linkin yön olarak doğrultusunu ifade eder.

- A: Kuzey- Güney doğrultusu
B: Güney-Kuzey doğrultusu
C:Doğu-Batı doğrultusu
D: Batı-Doğu doğrultusu

LİNK ADI: Gözlem yapılan linkin (cadde, sokak) Antalya Büyük Şehir Belediyesi'nde kayıtlı ismi.

HIZ: Gözlem yapılan link uzunluğunun (km), linki terk etmek için başlangıç ve bitiş noktaları arasında harcanan zamana (s) oranlanarak bulunan km/s cinsinden elde edilen değer.

TIP: Yol, bir yöndeki trafiğe ait taşıt yolunun bariyerlerle belirli şekilde diğer yöndeki taşıt yolundan ayrılıp ayrılmamasına göre iki sınıfa ayrılır (Şekil 3.2).

- A: Bölünmüş Yol
B: Bölünmemiş Yol



(a)



(b)

Şekil 3.2.(a). Bölünmemiş yol, (b). Bölünmüş yol

GENİŞLİK: Bir yol şeritinin yatay eksen mesafesini ifade eder. Bu çalışma kapsamında 3 gruba ayrılmıştır (Şekil 3.3).

A: Dar

B: Orta

C: Geniş



(a)



(b)



(c)

Şekil 3.3.(a). Dar şerit, (b). Orta şerit, (c). Geniş şerit

ŞERİT SAYISI: Taşıtların bir düzen içinde güvenle seyredebilmeleri için taşıt yolunun çizgilerle ayrılmış bölüm sayısını ifade eder. Bu çalışmada 1, 2, 3 ve 4 şeritli yollar bulunmaktadır.

EFEKTİF ŞERİT SAYISI: Mevcut şerit üzerinde yol üzeri parklanma yapıldıktan sonra geriye kalan kullanılabilir şerit sayısı ifade eder (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Parklanmalardan dolayı şeritlerin tam kapasitede kullanılamaması

ŞERİT GENİŞLİĞİ: Çalışılan linkde aynı yön üzerinde bulunan şeritlerin genişlik bakımından aralarındaki ilişkiyi ifade eder.

H.A. : Bir yöndeki tüm şeritlerin genişlik bakımından eşit olması.

S.G. : Sağ şeritin yolcu indir bindir, parklanma gibi nedenlerden dolayı daha rahat kullanılabilmesi için daha geniş planlandığı durumu ifade eder (Şekil 3.5).



(a)

(b)

Şekil 3.5.(a). Şerit genişlikleri eşit, (b). Sağ şerit geniş

ŞERİT ÇİZGİ KALİTESİ: Yol çizgi kalitesini ve sürücüleri sağlıklı bir şekilde yönlendirme derecesini ifade eder (Şekil 3.6).

- A: Silinmiş (Boya tamamen silinmiş, şerit çizgileri belli değil).
- B: Kötü (Belirli yerlerde boya izi kalmış ama düzenli ve sürekli değil).
- C: Orta (Boyanalı belli bir süre geçmiş, rengi biraz kaybolmuş).
- D: İyi (Yeni Boyanmış oldukça belirgin).



(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 3.6.(a). Silinmiş, (b). Kötü, (c). Orta, (d). İyi

KALDIRIM: İncelenen linkde kaldırımın mevcut olup olmadığını ifade eden başlık (Şekil 3.7).

V: Linkte kaldırım mevcut.

Y: Linkte kaldırım mevcut değil.



(a)



(b)

Şekil 3.7.(a). Kaldırım var, (b). Kaldırım yok

KALDIRIMA PARK EDEN ARAÇ: Parklanma yapmak için kaldırımın işgal edildiği linkleri gösterir (Şekil 3.8).

V: Kaldırım parklanması mevcut.

Y: Kaldırım parklanması mevcut değil.



Şekil 3.8. Uygunsuz kaldırım parklanması- Antalya

KARŞIDAN GELEN ARAÇ: Ara sokaklarda parklanmanın yoğun olduğu bölünmemiş linklerde hızı olumsuz yönde etkileyen parametrenin parklanmadan mı yoksa karşıdan gelen araç yüzünden mi olduğunu belirlemek için kullanılan başlık (Şekil 3.9).

V: Karşıdan gelen araç mevcut.

Y: Karşıdan gelen araç mevcut değil.



Şekil 3.9. Bölünmemiş yollarda karşıdan araç gelme durumu

LEGAL PARKLANMA: Parklanmanın herhangi bir trafik işaretiyle yasaklanmadığı, yok kenarı parklanmanın yasal olduğu parklanma şekli (Şekil 3.10).

Düzenli Legal Parklanma
Düzensiz Legal Parklanma



(a)



(b)

Şekil 3.10.(a). Düzenli legal parklanma, (b). Düzensiz legal parklanma

İLLEGAL PARKLANMA: Parklanmanın her hangi bir trafik işaretiyle yasaklandığı veya hastane, ticaret merkezi gibi kurumların önüne uygun olmayan şekilde yapılan yasal olmayan parklanma şekli (Şekil 3.11).

Düzenli İllegal Parklanma
Düzensiz İllegal Parklanma



(a)



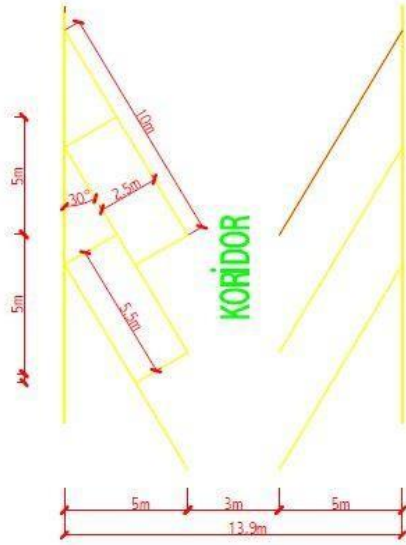
(b)

Şekil 3.11.(a). Düzenli illegal parklanma, (b). Düzensiz illegal parklanma

PARKLANMA AÇILARINA GÖRE: Dinlenme konumuna bırakılan aracın durumunu ifade eder (Şekil 3.12).

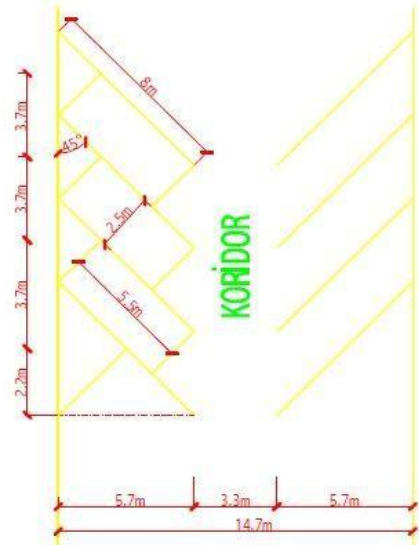
Paralel
30 Derece
45 Derece
60 Derece
90 Derece

30 derecelik simetrik park hali



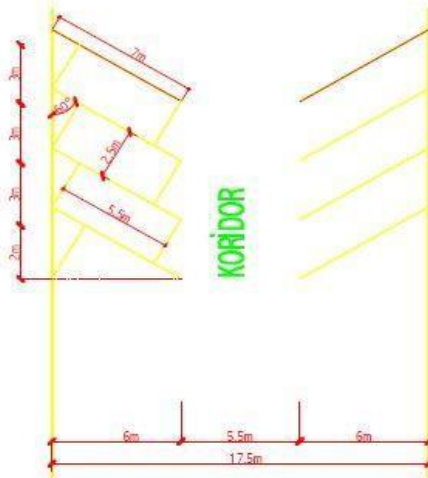
(a)

45 derecelik simetrik park hali



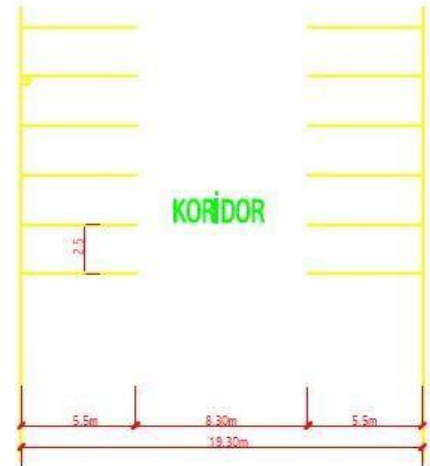
(b)

60 derecelik simetrik park hali



(c)

90 derecelik simetrik park hali



(d)

Şekil 3.12. Parklanma açılarına göre park türleri

PARKLANMA YÖNÜNE GÖRE:

Tek Yönlü Parklanma

İki Yönlü Parklanma (Şekil 3.13).



(a)

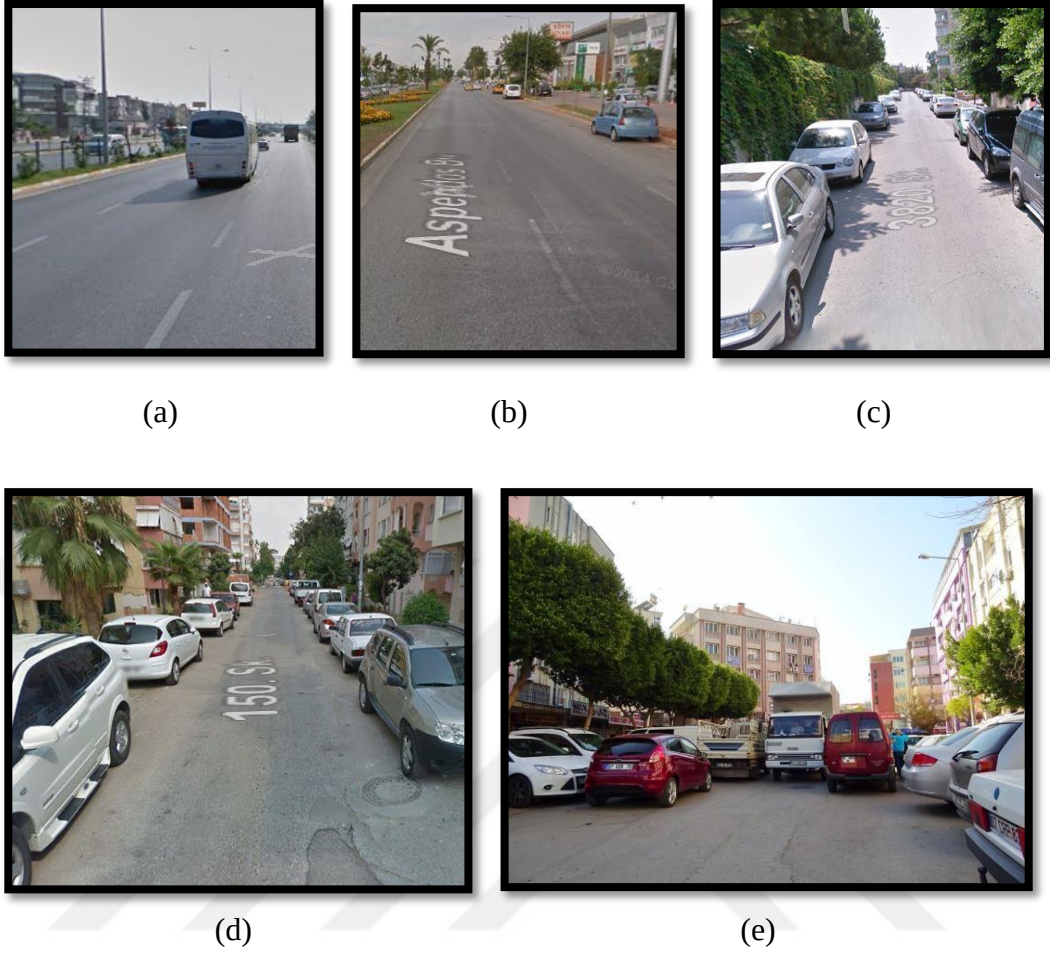


(b)

Şekil 3.13.(a). Tek yönlü yol kenarı parklanması, (b). İki yönlü yol kenarı parklanması

DERECE: Yol üzerinde düzenli- düzensiz parklanmalar sonucu kullanılabilir şerit ve kapasitesindeki azalmaya göre 5 gruba ayrılmıştır (Şekil 3.14).

- 1: Görüş özelliklerinin iyi olduğu, yaya hareketliliğinin neredeyse hiç olmadığı, park yükleme ve boşaltma etkilerinin hiç görülmediği koşulları ifade eder. Sürücüler birbirinden etkilenmez. Özellikle devlet yolları bu sınıfa girer.
- 2: Görüş özelliklerinin iyi olduğu, yaya hareketliliğinin az da olsa görüldüğü, park yükleme ve boşaltma etkilerinin akan trafiği olumsuz etkilemediği koşulları ifade eder. Devlet yolları ve ana arterler de görülebilir.
- 3: Ortalama kavşak görüşüne ve ortalama bir yaya hareketliliğine sahip olan, park yükleme ve boşaltma etkilerinin görüldüğü koşulları ifade eder.
- 4: Görüş açısının azaldığı, yaya hareketliliğinin görüldüğü, park yükleme ve boşaltma etkilerinin sıklaştığı, iki aracın yan yana geçerken zorlandığı ve hızın olumsuz etkilendiği koşulları ifade eder.
- 5: Görüş açısının artık neredeyse kaybolduğu, yaya ve park etkisinin çok yoğun olduğu, araçların durmadan yan yana geçmesinin çok zor olduğu yetersiz koşulları ifade eder. Yol ağı artık kendi görevini icra edememektedir. Özellikle devlet kurumlarının bulunduğu ve şehir merkezlerinde ki ara sokakların durumu bu sınıfa örnektir.



Şekil 3.14.(a). 1. derece, (b). 2. derece, (c). 3. derece, (d). 4. derece, (e). 5. derece

Yol ağları performans analizlerinde kullanılacak veriler hafta içi belirli günlerde (Pazartesi, Salı, Çarşamba), sabah ve akşam trafiğinin yoğun olduğu zirve saatlerinde (07:00-09:00 ve 17:00-19:00), zirve saatler dışındaki zamanlarda ayrı ayrı elde edilmesinin ve gruplandırılmasının daha sağlıklı olacağı düşünülse de pratikte uygulanamamıştır. Belirli bir saat ve gün göz önüne alınmadan ölçümler gerçekleştirilmiştir.

3.3. Tez Kapsamında Kullanılan Teçhizat ve Bilgisayar Programlarını Tanıtılması

3.3.1. Next YE-KCS216 araç kamerası

Tez kapsamında Antalya yol ağının özelliklerini tespit etmek için kullanan gönüllü sürücülere ait trafik davranışlarının kaydedilmesi ve GPS verilerinin toplanabilmesi amacıyla Next YE-KCS216 araç içi kameralar kullanılmıştır. Sistem, video ve CD kalitesinde ses kaydetmenin yanı sıra araç hareket halindeyken aracın içinde ve dışında olanları da kaydetme kabiliyetine sahiptir. Ayrıca bu cihaz hızı mil/s veya km/s olarak izleme olanağı da sağlamaktadır. Cihazın görünüşü ve sağladığı görüntü olanakları Şekil 3.15’de verilmiştir.



Şekil 3.15. Next YE-KCS216 araç içi kamera

Yaklaşık altı ay boyunca araç ve araç içi kamera ile Antalya yol ağında uygun zamanlarda dolaşmıştır. Elde edilen görüntüler Akdeniz Üniversitesi Ulaştırma Laboratuvarında izlenmiş, excel tablosu titizlikle doldurulmuştur. Parklanma derecesi sınıflandırılırken, yukarıda bahsedilen özellikler dikkate alınarak ve izleyicinin karar verme yetkisi doğrultusunda oluşturulmuştur.

3.4. Excel Tablosu

Sokağın giriş-çıkış arası mesafesi (km) ve aracın sokakta geçirdiği zaman (sa) da hesaba katılarak hız parametresi her araç için bulunmuş, en sonunda da sokağın ortalama hızı (km/sa) hesaplanmıştır. Tüm görüntüler izlenerek 594 adet linkin özelliklerini yansıtan excel tablosu oluşturulmuştur.

Çizelge 3.2. Next YE-KCS216 araç içi kamera cihazından elde edilen verilerin analizlerde kullanılması amacıyla oluşturulan EXCEL dosyası

1	Yom	Link Adı	Hiz Tipi	Geniştirme	S Sayısı	S Geniştirme	Citrus	Kalite	Kalite	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma	Salma
---	-----	----------	----------	------------	----------	--------------	--------	--------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

594 excel verisinden;

Parklanma derecesi 1 olan link sayısı: 85

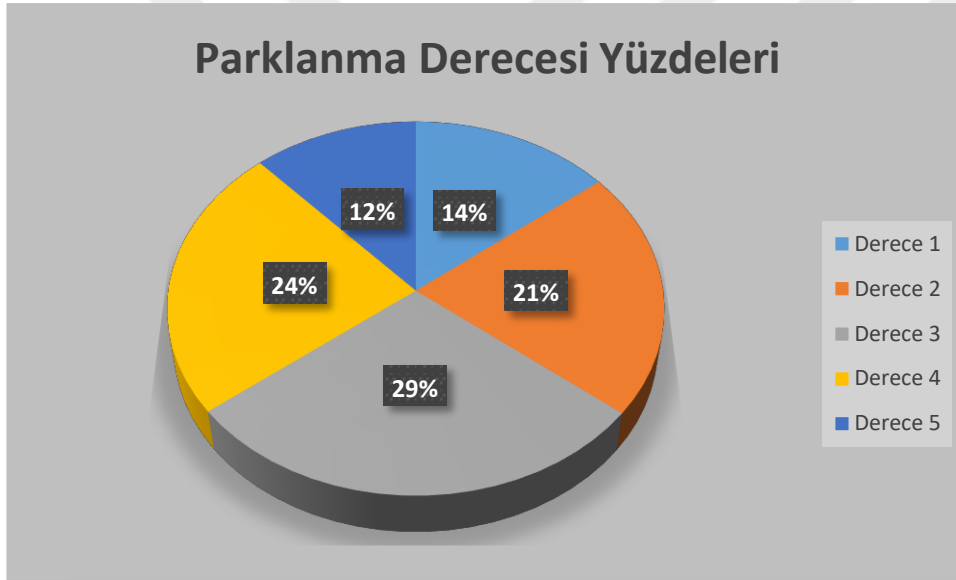
Parklanma derecesi 2 olan link sayısı: 127

Parklanma derecesi 3 olan link sayısı: 171

Parklanma derecesi 4 olan link sayısı: 141

Parklanma derecesi 5 olan link sayısı: 70

CBS haritası oluşturmada bile sadece bu veriler ışığında dahi Antalya ilinin yol kenarı parklanma sıkıntısı yaşadığı gözler önündedir (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Antalya yol ağı parklanma derecesi yüzdeleri

Tüm sokaklarda parklanma olmadığını ya da yok denecek kadar az olduğunu kabul edersek yani parklanma derecesi 1 olması durumu, sadece yüzde 14'lük kısmı ifade etmektedir. İncelenen yol ağına geriye kalan yüzde 86'lık kısım parklanma problemiyle karşı karşıyadır.

3.5. EXCEL Tablosu Örneklem Değerleri

Araç içi kamera görüntüleri derlendikten sonra Excel tablosu oluşturulmuştur. Tablodaki verilerin frekans dağılımı Çizelge 3.3’de gruplandırılmış ve yorumlanmıştır.

Çizelge 3.3. Veri setinin frekans dağılımı

		Sayı	Yüzde (%)
HIZ	20 km/s	18	%3
	25 km/s	32	%5,4
	30 km/s	66	%11,1
	35 km/s	107	%18,0
	40 km/s	132	%22,2
	45 km/s	84	%14,1
	50 km/s	68	%11,4
	55 km/s	44	%7,4
	60 km/s	20	%3,4
	65 km/s ve üstü	23	%3,9
	Toplam	594	%100
DERECE	Çok Az	74	%12,5
	Az	143	%24,1
	Orta	168	%28,3
	Çok	130	%21,9
	Çok Fazla	79	%13,3
	Toplam	594	%100
TİP	Bölünmüş	107	%18
	Bölünmemiş	487	%82
	Toplam	594	%100
YÖN	Kuzey-Güney	200	%33,7
	Güney-Kuzey	105	%17,7
	Doğu-Batı	133	%22,4
	Batı-Doğu	156	%26,3
	Toplam	594	%100
GENİŞLİK	Dar	73	%12,3
	Orta	387	%65,2
	Geniş	134	%22,6
	Toplam	594	%100
ŞERİT SAYISI	1	34	%5,7
	2	515	%86,7
	3	35	%5,9
	4	10	%1,7
	Toplam	594	%100

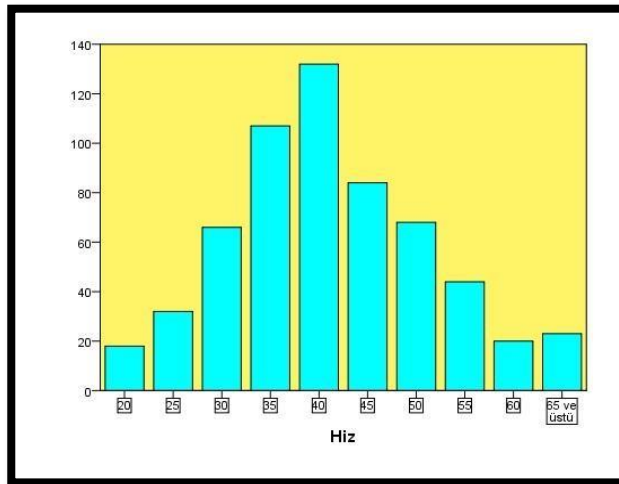
Çizelge 3.3'ün Devamı

EFEKTİF ŞERİT SAYISI	0-1	41	%6,9
	1-1,5	304	%51,2
	1,5-2	206	%34,7
	2-2,5	12	%2,0
	2,5-3	24	%4,0
	3-4	7	%1,2
	Toplam	594	%100
ŞERİT GENİŞLİĞİ	Hepsi aynı	585	%98,5
	Sağ geniş	9	%1,5
	Toplam	594	%100
ÇİZGİ KALİTESİ	Silinmiş	412	%69,4
	Kötü	70	%11,8
	Orta	50	%8,4
	İyi	62	%10,4
	Toplam	594	%100
KALDIRIM	Var	534	%89,9
	Yok	60	%10,1
	Toplam	594	%100
KALDIRIMA PARK EDEN ARAÇ	Var	204	%34,3
	Yok	390	%65,7
	Toplam	594	%100
KARŞIDAN GELEN ARAÇ	Var	60	%10,1
	Yok	534	%89,9
	Toplam	594	%100
SINIRLANDIRIL- MAMIŞ PARK İŞGALI	Yok	88	%14,8
	Düzenli	226	%38,0
	Düzensiz	280	%47,1
	Toplam	594	%100
SINIRLANDIRIL- MIŞ PARK İŞGALI	Yok	518	%87,2
	Düzenli	28	%4,7
	Düzensiz	48	%8,1
	Toplam	594	%100
PARALEL PARKLANMA	Yok	17	%2,9
	Var	577	%97,1
	Toplam	594	%100

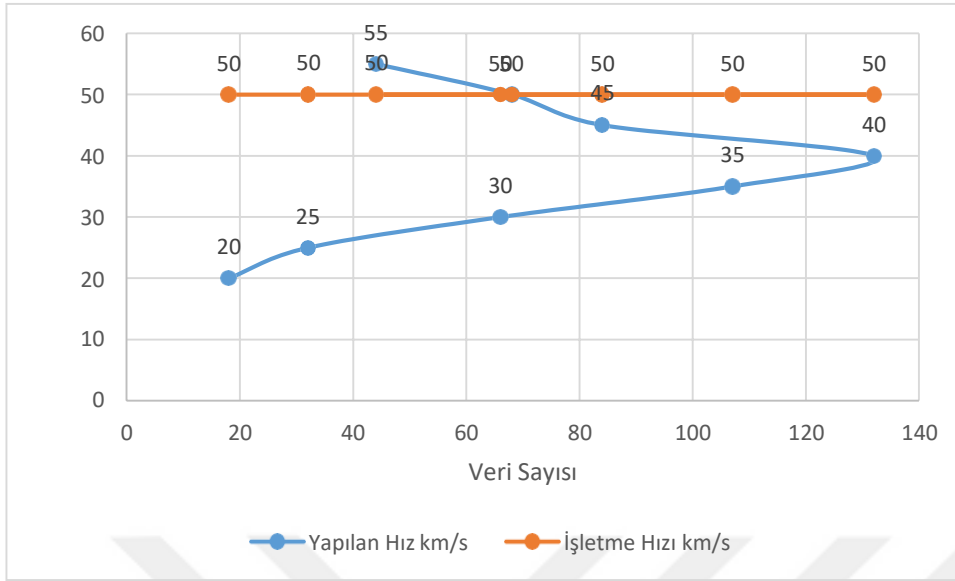
Çizelge 3.3'ün Devamı

P_30 PARKLANMA			
	Yok	484	%81,5
	Var	110	%18,5
	Toplam	594	%100
P_45 PARKLANMA			
	Yok	557	%93,8
	Var	37	%6,2
	Toplam	594	%100
P_60 PARKLANMA			
	Yok	567	%95,5
	Var	27	%4,5
	Toplam	594	%100
P_90 PARKLANMA			
	Yok	551	%92,8
	Var	43	%7,2
	Toplam	594	%100
İKİ YÖNLÜ PARKLANMA			
	Yok	266	%44,8
	Var	328	%55,2
	Toplam	594	%100
TEK YÖNLÜ PARKLANMA			
	Yok	347	%58,4
	Var	247	%41,6
	Toplam	594	%100

- Antalya kentiçi sokaklarından elde edilen verilerde hız değerlerine bakıldığı zaman %18 ve %22,2 yüzdeleriyle 35km/s ve 40km/s hız ağır basmaktadır. Toplam 594 hız verisinin 107 tanesi 35km/s, 132 tanesi 40km/s hız dilimlerine aittir. İki veri toplam kütleinin üçte birlik kısmını oluşturmaktadır. Bu değerler de, izin verilen yasal hız değerlerinin altında kalmaktadır (Şekil 3.17 ve Şekil 3.18).

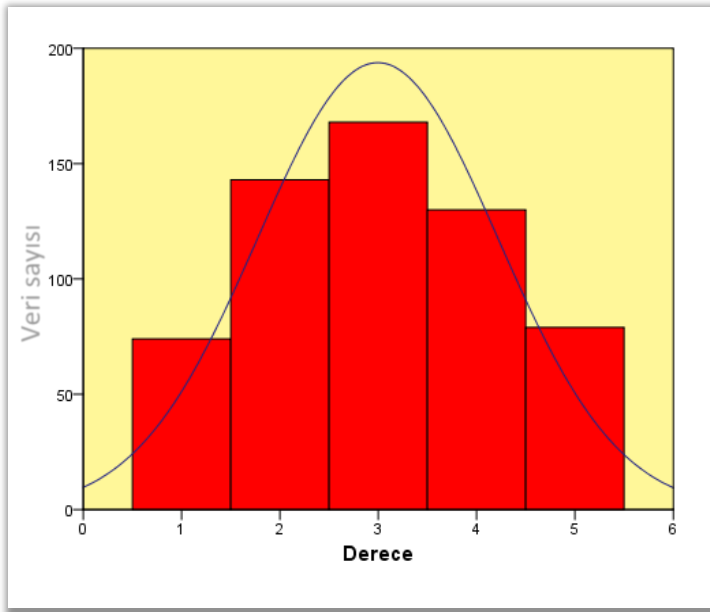


Şekil 3.17. Hız- veri sayısı



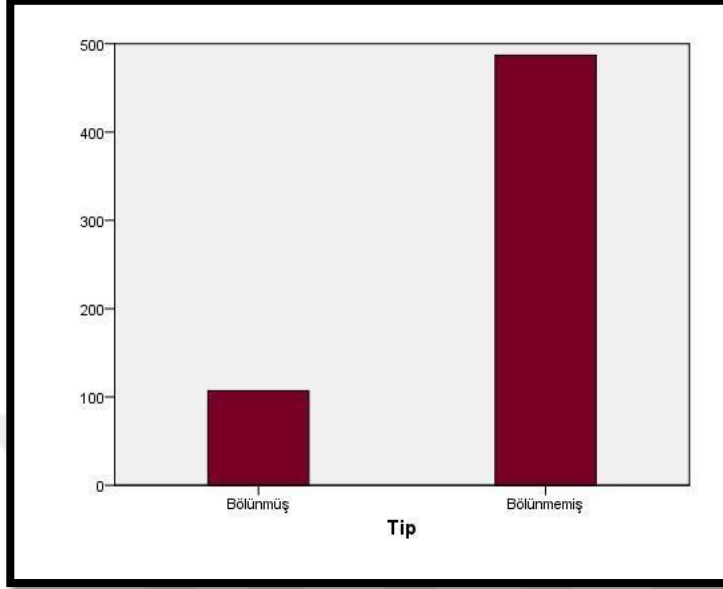
Şekil 3.18. Yasal hız değeri ile yapılabilen hız değeri grafiği

- Parklanma derecesine bakıldığında ise %28,3 yüzdesiyle orta değerde bir yoğunluk görülmektedir. Parklanma derecesi çok fazla (parklanma derecesi 5) olan 79 adet yol ağı toplam yol ağının %13,3'lük kısmını oluşturmaktadır. Parklanma derecesi çok (parklanma derecesi 4) olan 130 yol ağı toplam yol ağının %21,9'luk kısmını oluşturmaktadır. Bu durumda Antalya'da yol ağlarının kendi görevlerini yeterince yerine getiremediğini, acil önlem alınmadığı takdirde özel araç sahipliğinin de günden güne artmasıyla birlikte, sokakların otopark hizmeti vermesi kaçınılmaz görünmektedir (Şekil 3.19).



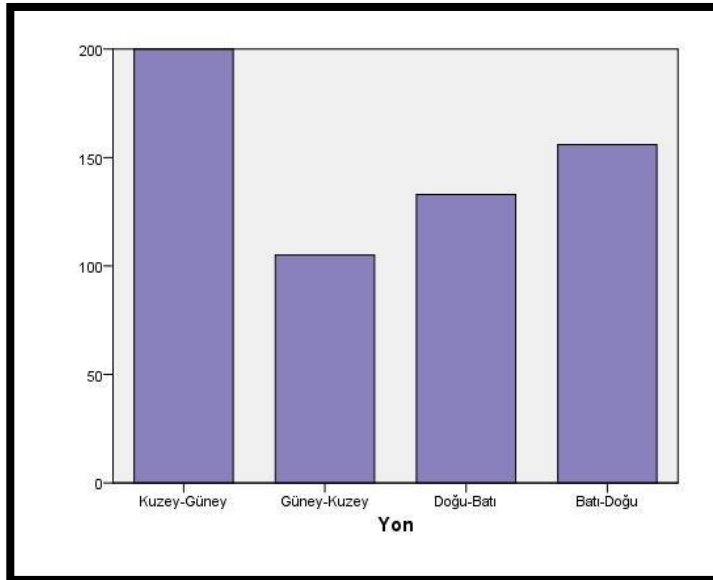
Şekil 3.19. Parklanma derecesi - veri sayısı

- Tip başlığı altında incelenmiş olan linkler bölünmüş ve bölünmemiş olarak iki kısma ayrılmıştır. İncelenen değerlere bakıldığı zaman Antalya ara sokaklarının %82'sinin bölünmemiş, %18'nin bölünmüş olduğu görülmektedir (Şekil 3.20).



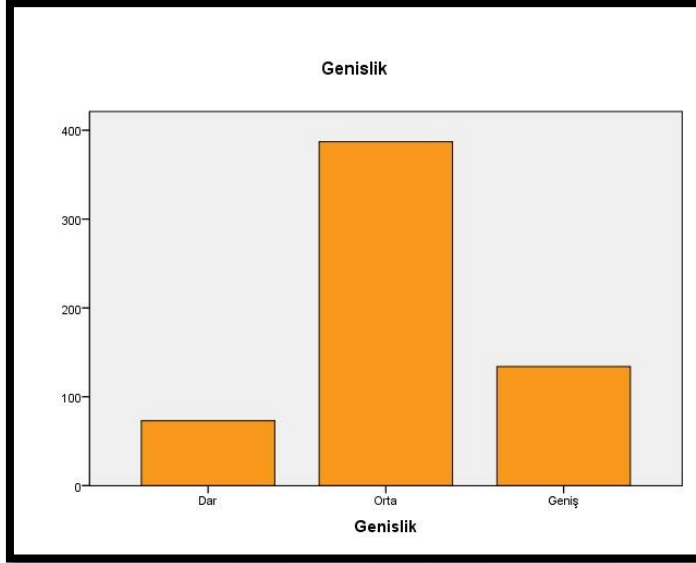
Şekil 3.20. Yol tipi - veri sayısı

- Yön verisi yol güzergâhında takip edilen yönü belirtmektedir. İncelediğimiz toplam yol ağının %33,7'lik yol kesiminde kuzey-güney, %17,7'lik kesiminde güney-kuzey, %22,4'lik kesiminde doğu-batı, %26,3'lik kesiminde ise batı-doğu yönleri takip edilmiştir (Şekil 3.21).



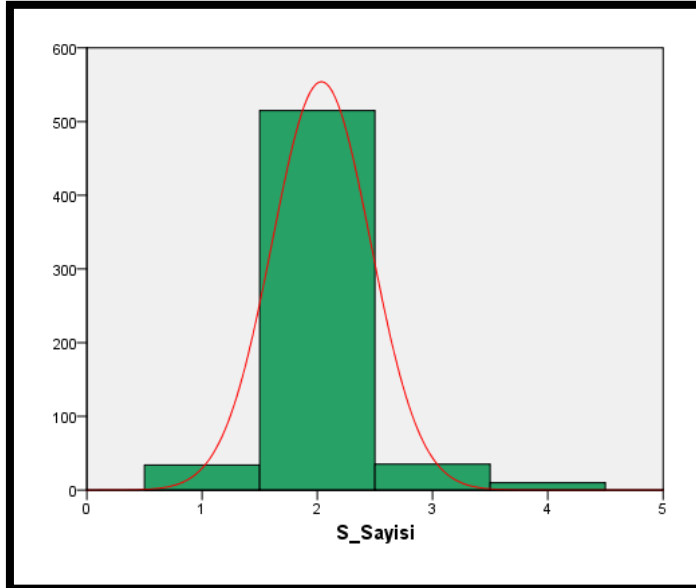
Şekil 3.21. Güzergâh yönü - veri sayısı

- Genişlik; şerit genişliği açısından yollar 73 adet yolda (link) ile %12,3 dar, 387 yol ile %65,2 orta, 134 yol ağı ile %22,6 geniş kategorisindedir (Şekil 3.22).



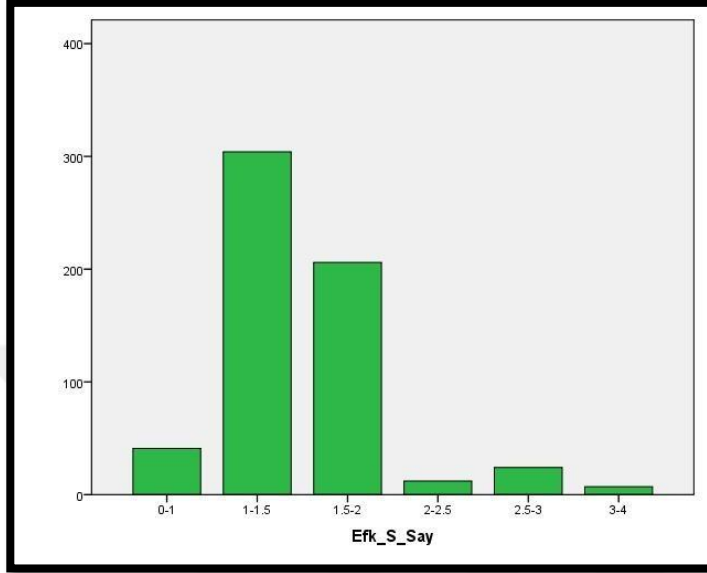
Şekil 3.22. Yol genişliği - veri sayısı

- Şerit sayısına göre sınıflandırıldığında ise %86,7 değeriyle 2 şeritli yolların baskın olduğu görülmektedir (Şekil 3.23).



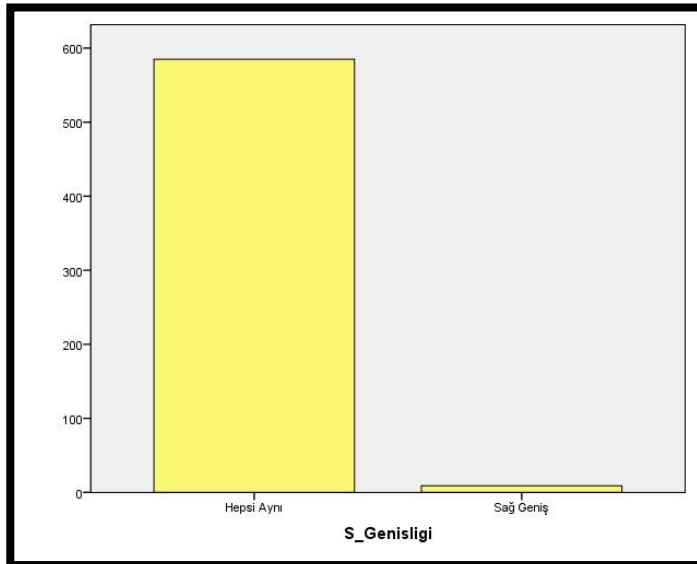
Şekil 3.23. Şerit sayısı - veri sayısı

- Efektif şerit sayısı, yol kenarı işgalinden sonra mevcut şeritte kullanılabilir olan şerit sayısını gösterir. Gruplandırma yapıldıktan sonra 1-1,5 şerit sayısındaki yollar incelenen toplam yol ağının %51,2'ni, 1,5-2 şerit sayısındaki yollar %34,7'lik kısmı oluşturmaktadır. Yoğun şerit kaybının 2 şeritli yollarda meydana geldiği görülmektedir (Şekil 3.24).



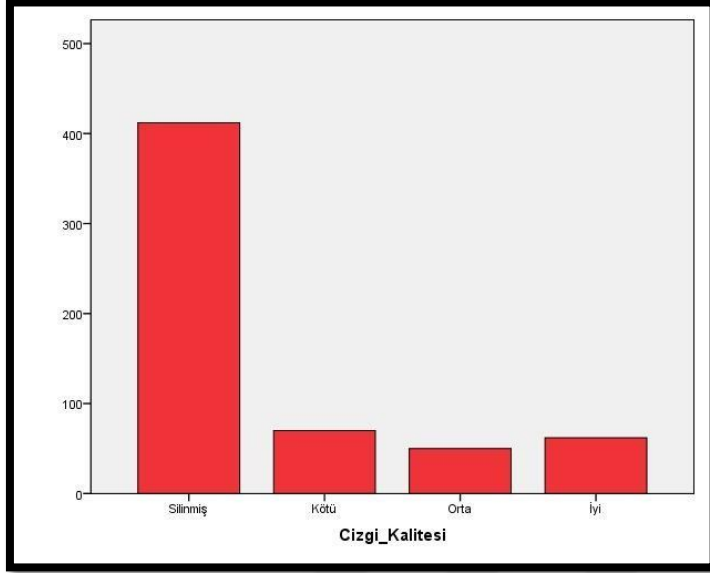
Şekil 3.24. Efektif şerit sayısı - veri sayısı

- Şerit genişliği; incelenen 594 yol ağının sadece 9 tanesinde sağ şeritin geniş olduğu sonucuna ulaşılmıştır. % 98,5 şeritler eşit genişliktedir (Şerit 3.25).



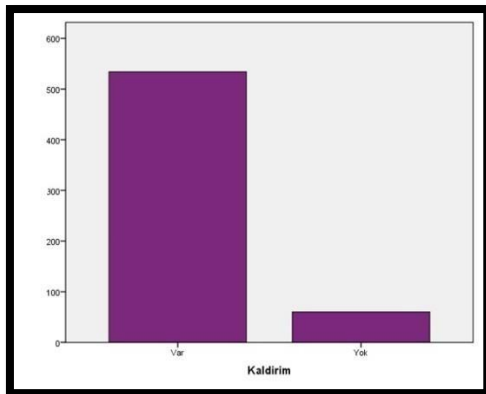
Şekil 3.25. Yol şerit genişliği durumu - veri sayısı

- Şerit çizgi kalitesi istatistiklerine bakıldığı zaman yol çizgilerinin toplam yol ağının %69,4 kesiminde silinmiş olduğu görülmektedir. Sadece %10,4 yol ağında şerit çizgi kalitesi istenen düzeydedir. Düzen ve sürücüleri yönlendirme açısından bu durum olumsuzluk yaratmaktadır. İlgili kamu kuruluşu biran önce bu eksikliği gidermeli, belli periyotlarda bakımını yapmalıdır (Şekil 3.26).

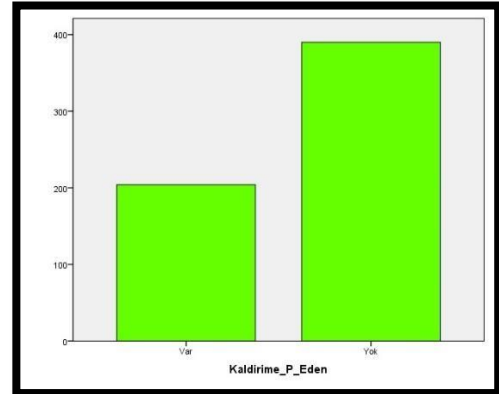


Şekil 3.26. Yol çizgi kalitesi - veri sayısı

- İncelenen Antalya yol ağının %89,9'luk kesiminde kaldırım bulunmaktadır ve %34,3'ünde kaldırıma park eden araç görülmektedir. Sonuç olarak, kural koyucuların gerekli denetlemeleri yapmadığı ortaya çıkmaktadır. Biran önce önlemler alınmalı, denetimler yapılmalı, bu sorunun önüne geçilmelidir (Şekil 3.27 ve Şekil 3.28).

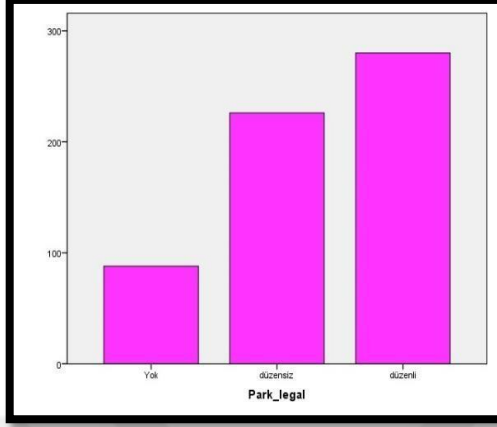


Şekil 3.27. Kaldırım - veri sayısı

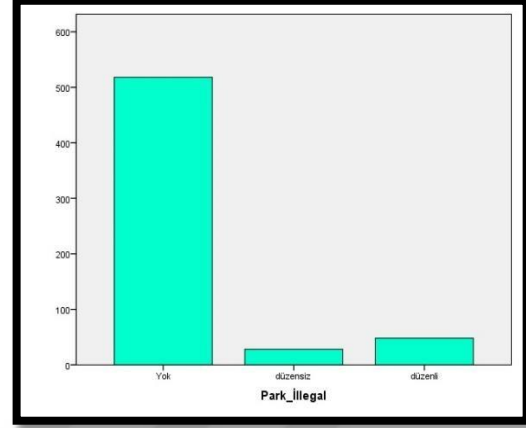


Şekil 3.28. Kaldırım parkı - veri sayısı

- Elde edilen verilerde yasal ya da yasal olmayan parklanma sayılarına bakıldığı zaman parklanma sorununun hiç de göz ardı edilemeyeceği görülmektedir (Şekil 3.29 ve Şekil 3.30).

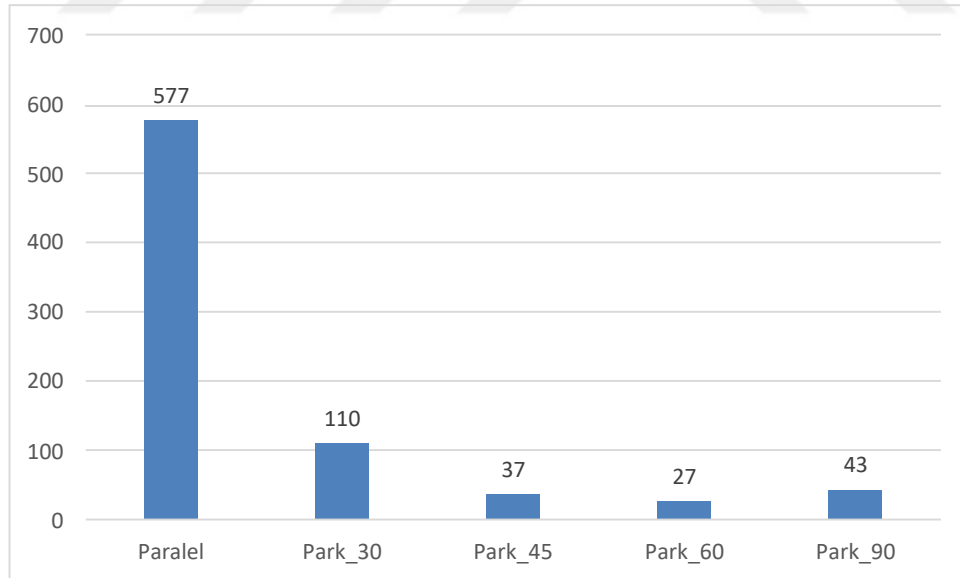


Şekil 3.29. Yasal park - veri sayısı



Şekil 3.30. Yasal olmayan park - veri sayısı

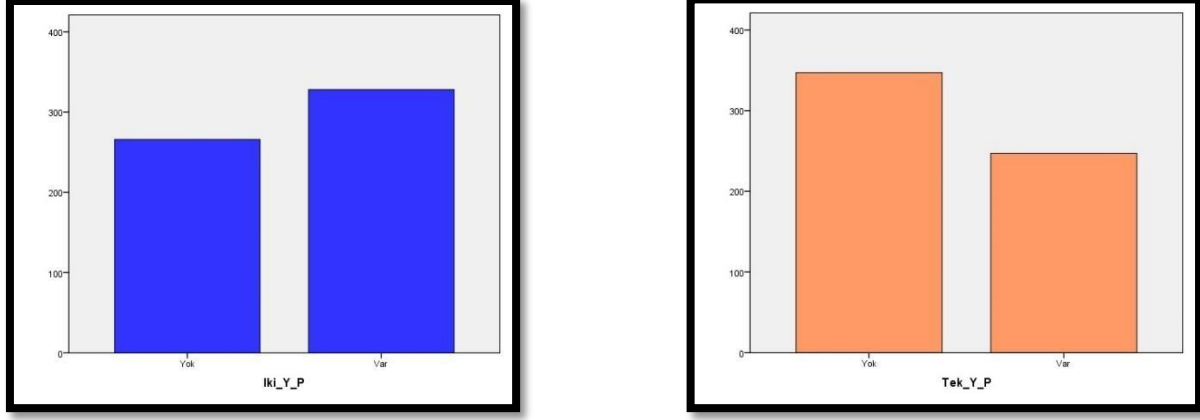
- Parklanma açılarına göre elde ettiğimiz verileri değerlendirecek olursak 577 yol kesiminde görülen paralel park, ön sırada gelmektedir. Arkasından 30 derece park açısıyla yapılan park türü gelmektedir. Antalya ili yoğun olarak paralel parkı tercih etmektedir. Hatta araçların yan tekerleri genellikle kaldırım üzerindedir (Şekil 3.31).



Şekil 3.31. Parklanma açıları - veri sayısı

- Tek yönlü yapılan parklanma %41,6; iki yönlü yapılan parklanma %55,2 değerlerine bakıldığı zaman Antalya sokaklarının kendi görevlerini icra edemediği bariz bir şekilde görülmektedir. Özellikle ara sokaklar tam

kapasitesinde çalışmamaktadır. Bu da ana arterlerin yükünü ciddi biçimde artırmaktadır (Şekil 3.32).

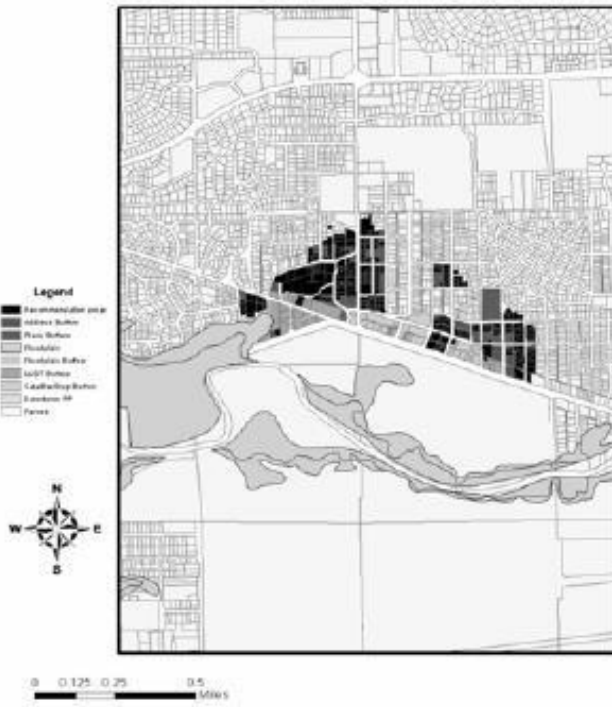


Şekil 3.32. Parklanma yönü - veri sayısı

3.6. CBS Programı ve CBS Haritası

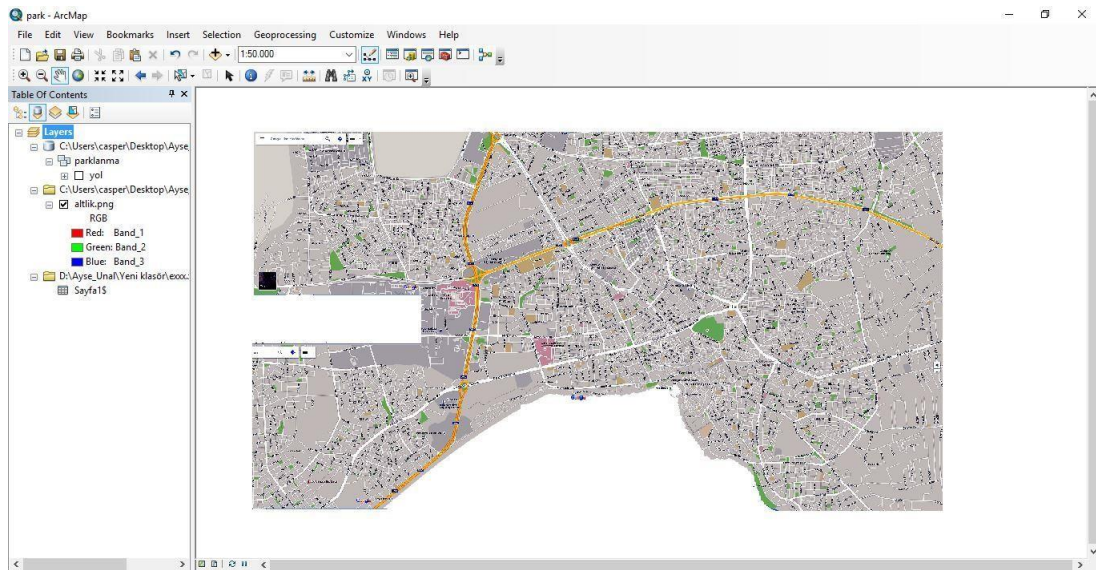
Dünya üzerindeki karmaşık sosyal, ekonomik, çevresel vb. sorunların çözümüne yönelik konuma dayalı karar verme süreçlerinde kullanıcılara yardımcı olmak üzere, büyük hacimli coğrafi verilerin; toplanması, depolanması, işlenmesi, yönetimi, mekansal analizi, sorgulaması ve sunulması fonksiyonlarını yerine getiren donanım, yazılım, personel, coğrafi veri ve yöntemler ile bu verilerin kullanıma sunulması işlevlerini bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir (Türkiye Cumhuriyeti Orman ve Su İşleri Bakanlığı).

CBS günümüzde resmi inşaat faaliyetlerinde yaygın olarak uygulanmakta, aynı zamanda geniş bir tahmin ve karar verme imkânı sağlamaktadır. Wang yapmış olduğu çalışmasında, Doğu Lansing şehrinde yeni bir otopark tesisi kurmada CBS uygulamasının özelliklerini tanımlamış, verilerin geniş analizi ile sonuçları haritalar ve grafikler halinde göstermiştir (Şekil 3.33). Tavsiye alanını üç kriter kullanarak seçmiştir. Bunlar; şehir alanına yakınlık, boşluk derecesi ve tüm tamponlara uzaklığı (Wang 2008).

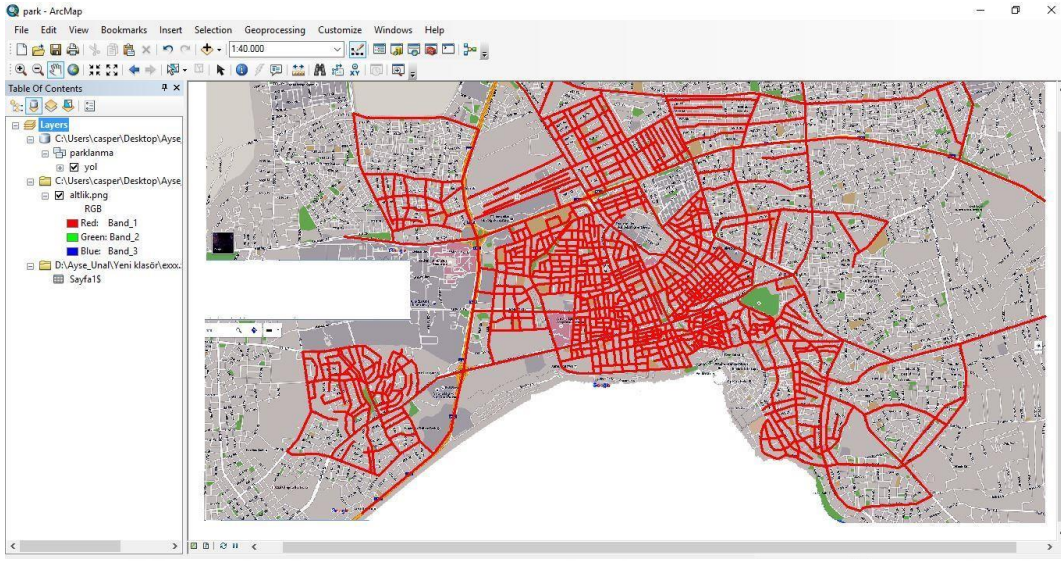


Şekil 3.33. Şehir içinde yeni bir park alanı oluşturmak için CBS haritası Doğu Lansing (Wang 2008)

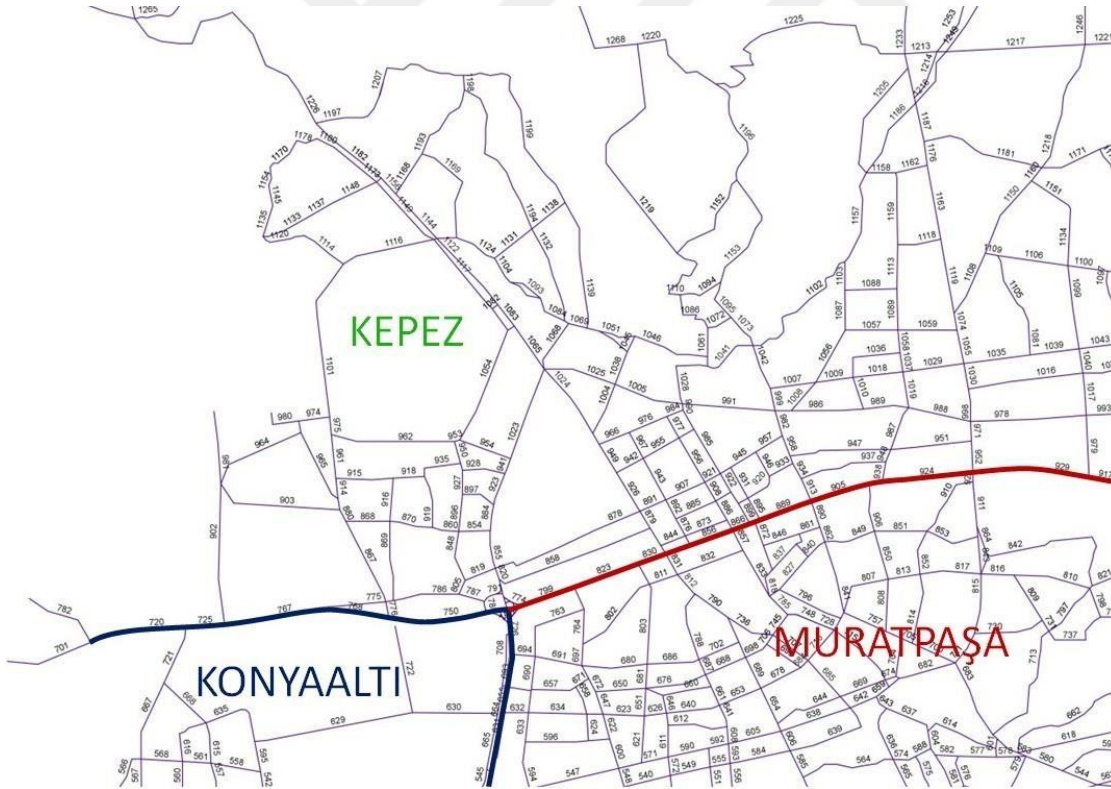
Tez kapsamında Antalya yol ağı haritasını oluşturmak için ARC GIS programından faydalanılmıştır. Öncelikle GOOGLE MAPS'ten Antalya iline ait harita görüntüsü alınmış, ARC GIS programında harita oluşturmak için altlık olarak kullanılmıştır. Daha öncesinde belirlenen bölgeler ve linklerin çizimi altlık sayesinde doğru bir şekilde yapılmıştır (Şekil 3.34, Şekil 3.35 ve Şekil 3.36).



Şekil 3.34. ARC GIS Programı altlık



Şekil 3.35. ARC GIS Programı Antalya yol ağı çizim



Şekil 3.36. ARC GIS Programında çizimi tamamlanmış Antalya yol ağı

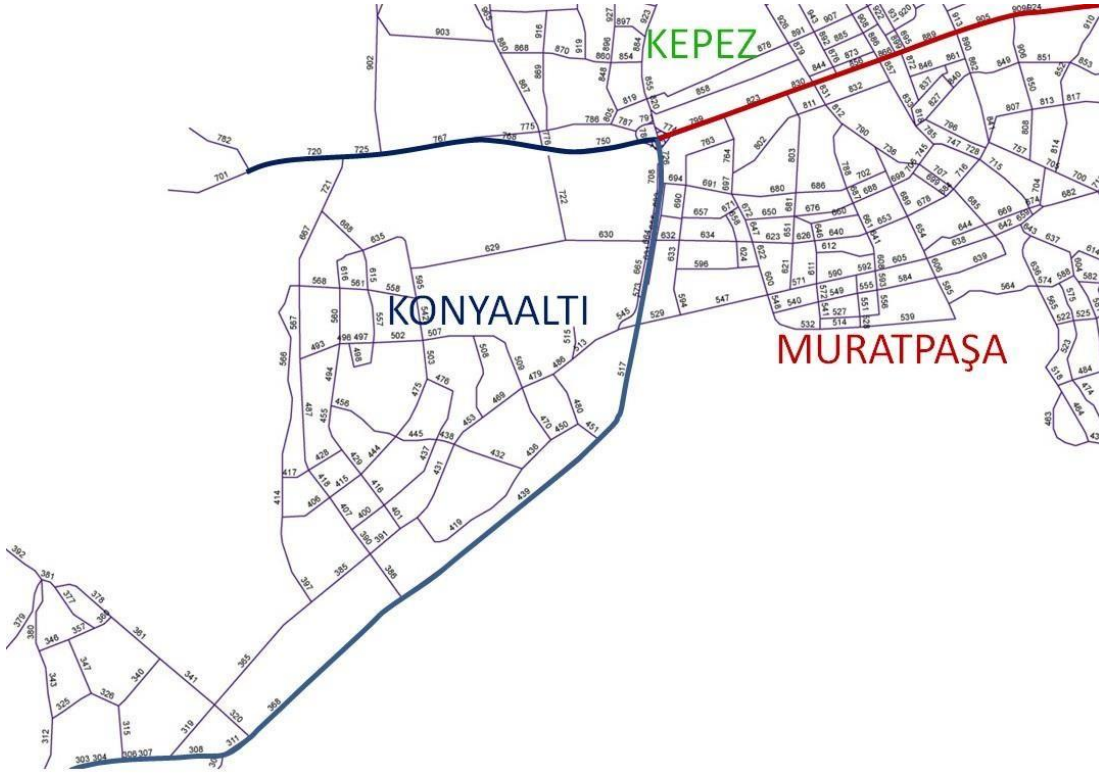
Şekil 3.36'nın Devamı



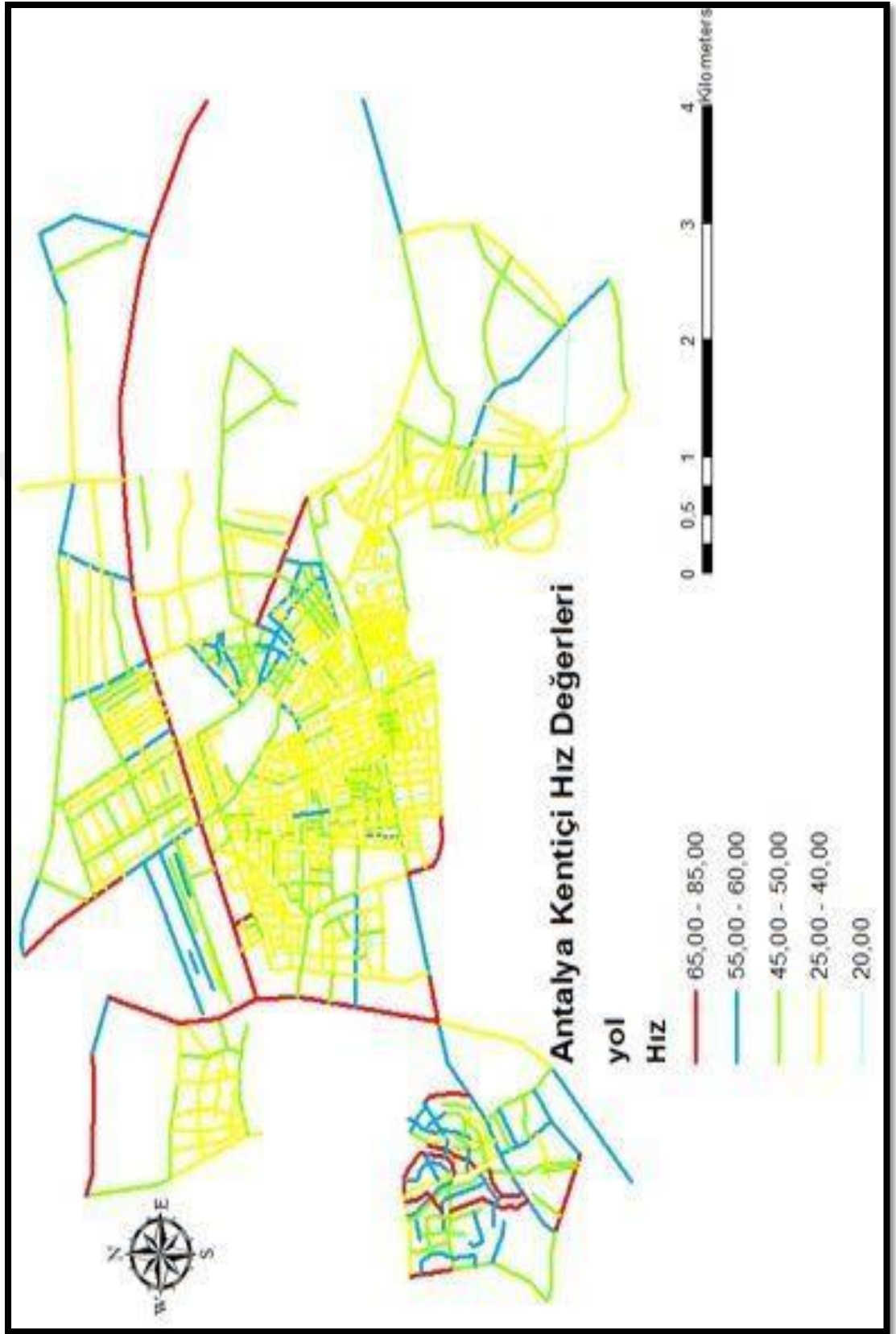
Şekil 3.36'nın Devamı



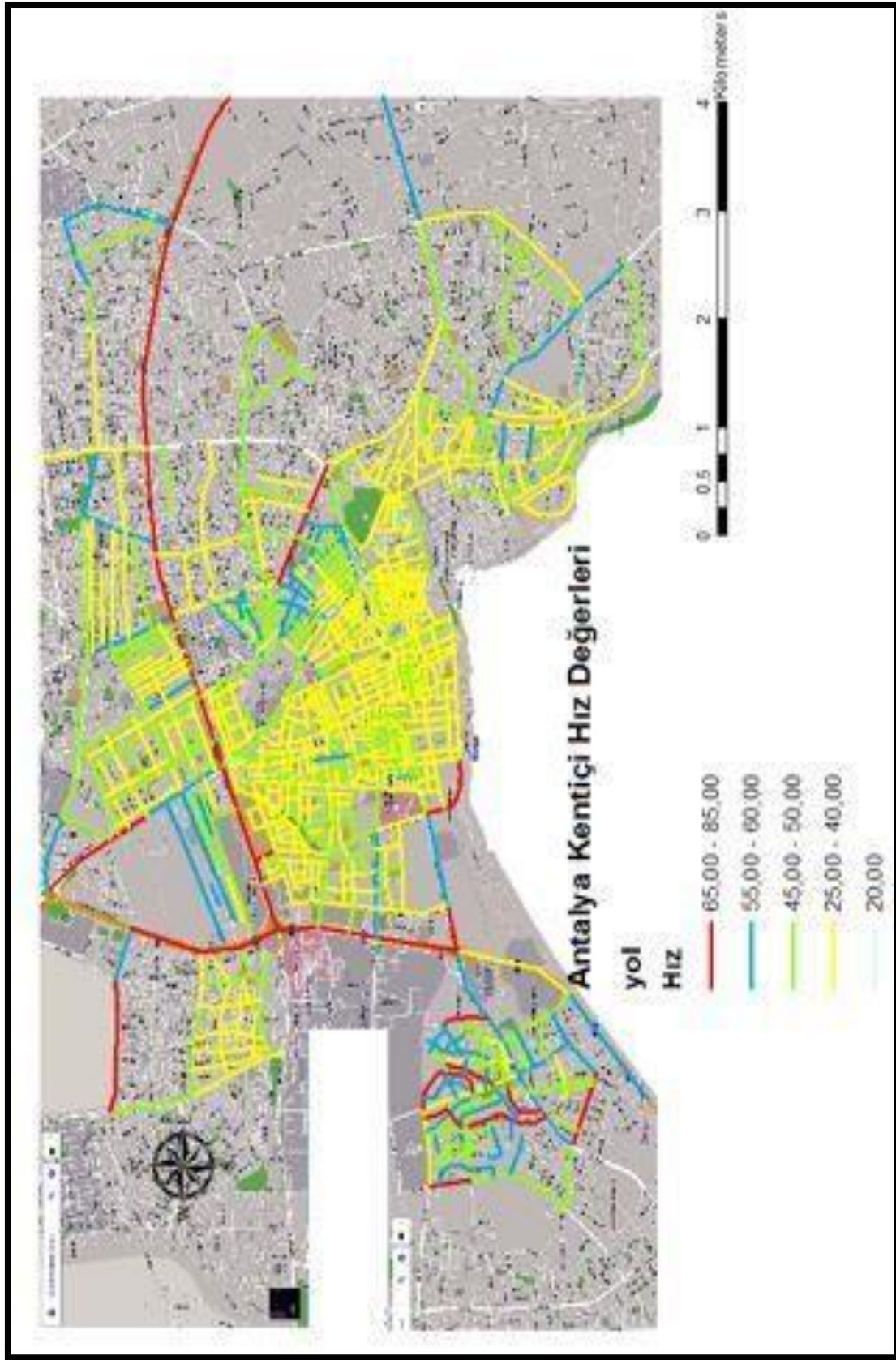
Şekil 3.36'nın Devamı



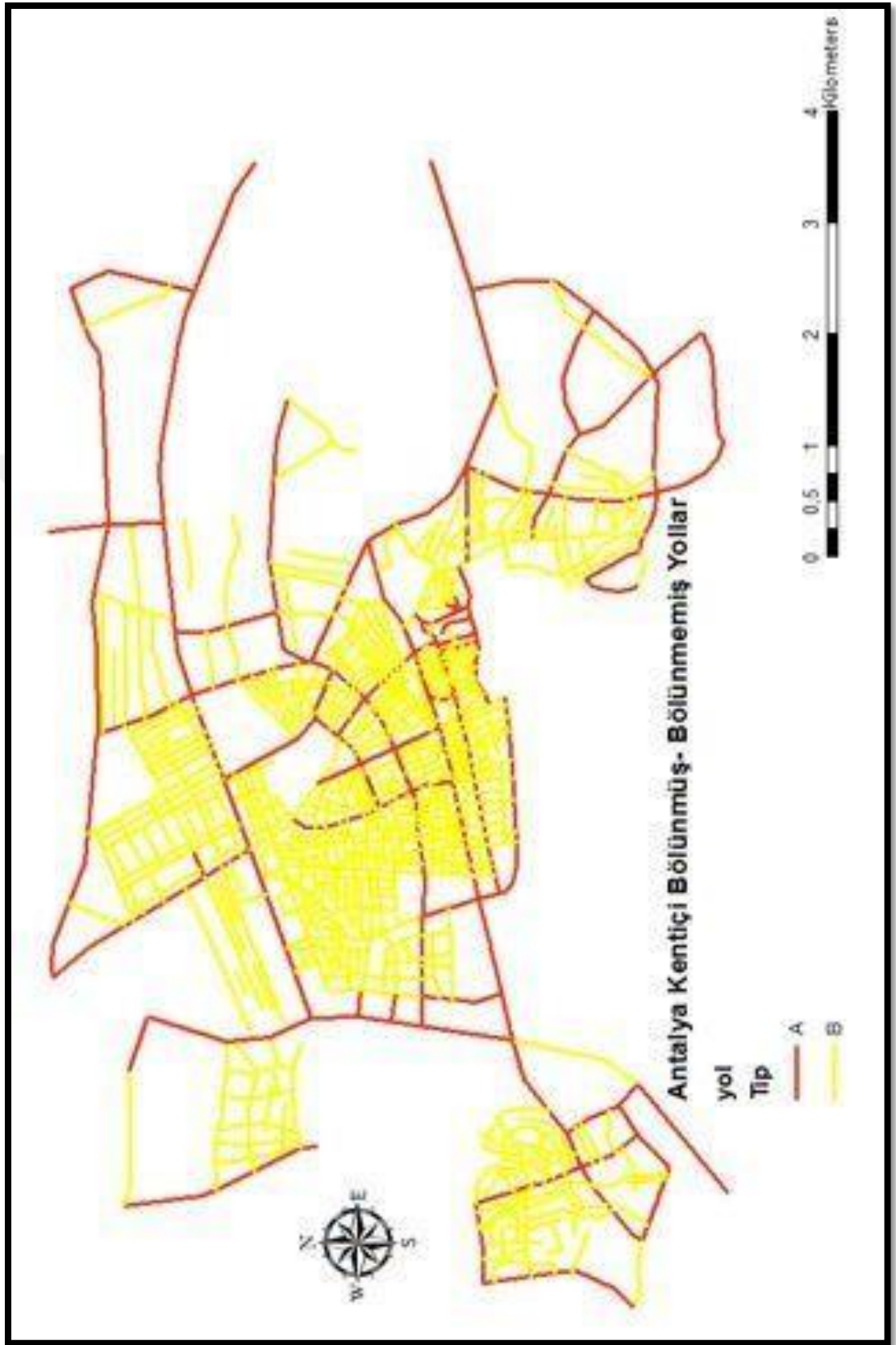
Araç içi kamera görüntülerine göre oluşturulan linklerin özelliklerini yansıtan excel verileri, ARC GIS programında çizilen Antalya yol ağı haritası ile birleştirilmiştir. Bu şekilde Antalya yol ağına ait incelenen farklı özellikler ve sayısal veriler CBS haritası ile görselleştirilmiştir. Oluşturulan haritalar şunlardır; Antalya kentiçi hız değerleri (Şekil 3.37), GOOGLE MAPS altlıklı hız değerleri (Şekil 3.38), Antalya kentiçi bölünmüş- bölünmemiş yollar (Şekil 3.39), Antalya kentiçi şerit sayısı (Şerit 3.40), Antalya kentiçi yol çizgi kalitesi (Şekil 3.41), Antalya kentiçi kaldırım (Şekil 3.42), Antalya kentiçi kaldırıma park eden araç sayısı (Şekil 3.43), Antalya kentiçi kaldırım ve kaldırıma park eden araç (Şekil 3.44), Antalya kentiçi 30 derecelik park (Şekil 3.45), Antalya kentiçi 45 derecelik park (Şekil 3.46), Antalya kentiçi 60 derecelik park (Şekil 3.47), Antalya kentiçi 90 derecelik park (Şekil 3.48), Antalya kentiçi paralel park (Şekil 3.49), Antalya kentiçi tek yönlü parklanma (Şekil 3.50), Antalya kentiçi iki yönlü parklanma (Şekil 3.51), Antalya kentiçi parklanma derecesi (Şekil 3.52), Antalya kentiçi yoğun parklanma derecesi (Şekil 3.53), Antalya kentiçi derece- şerit çizgi kalitesi gösterimi (Şekil 3.54), Antalya kentiçi hız- derece ikilisi (Şekil 3.55).



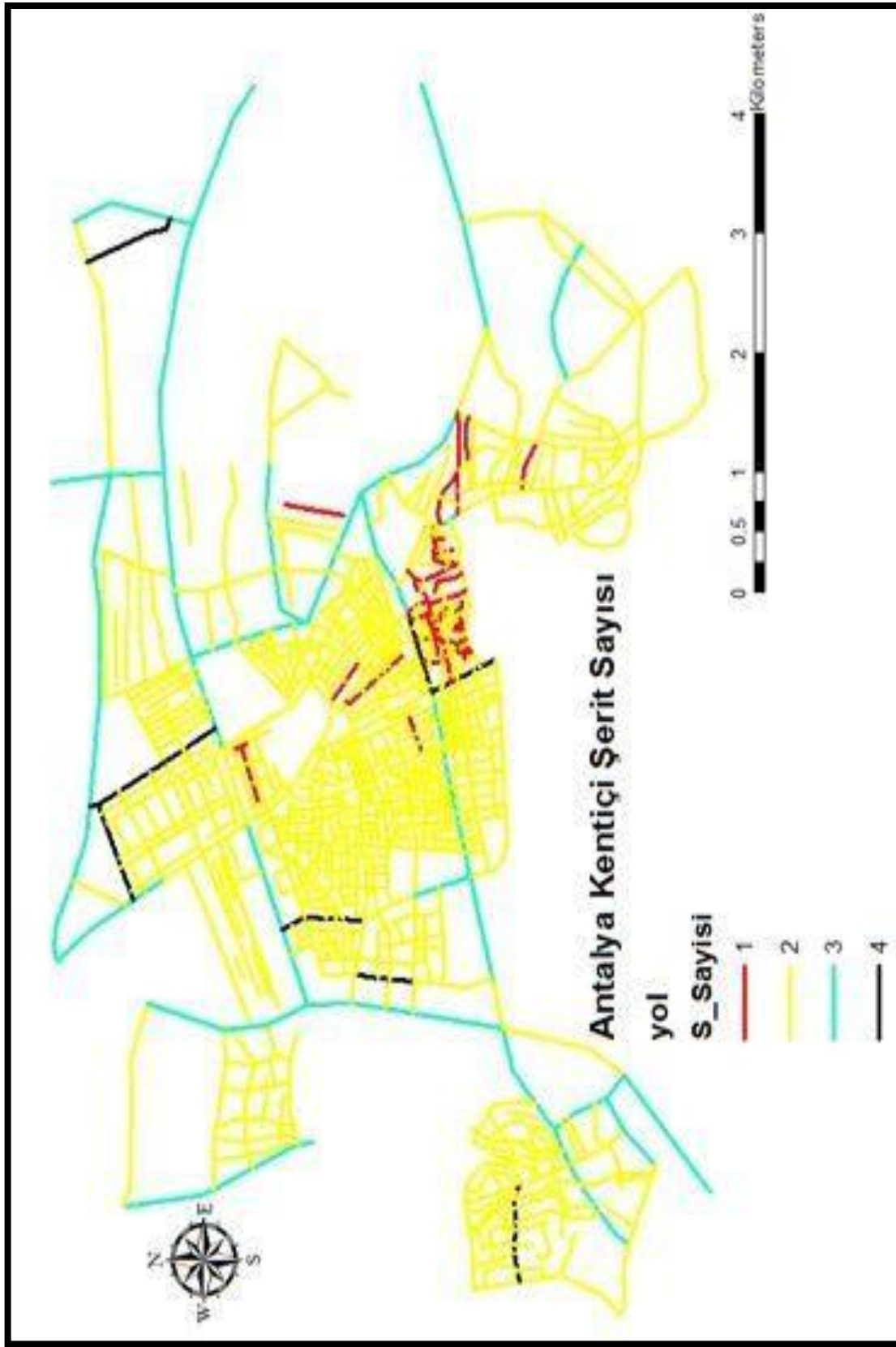
Şekil 3.37. CBS haritası Antalya kentiçi hız değerleri



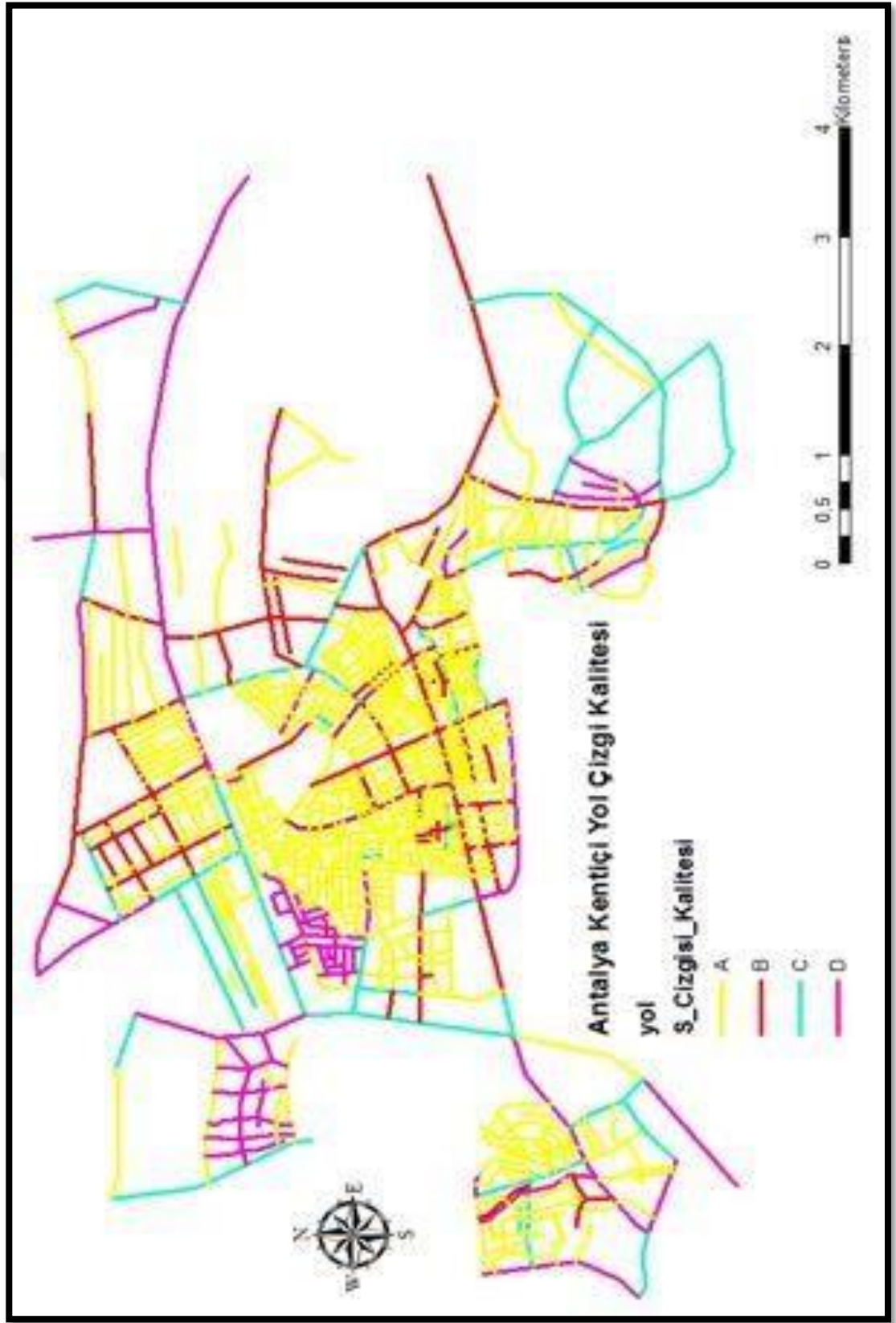
Şekil 3.38. CBS haritası GOOGLE MAPS altlıklı hız değerler



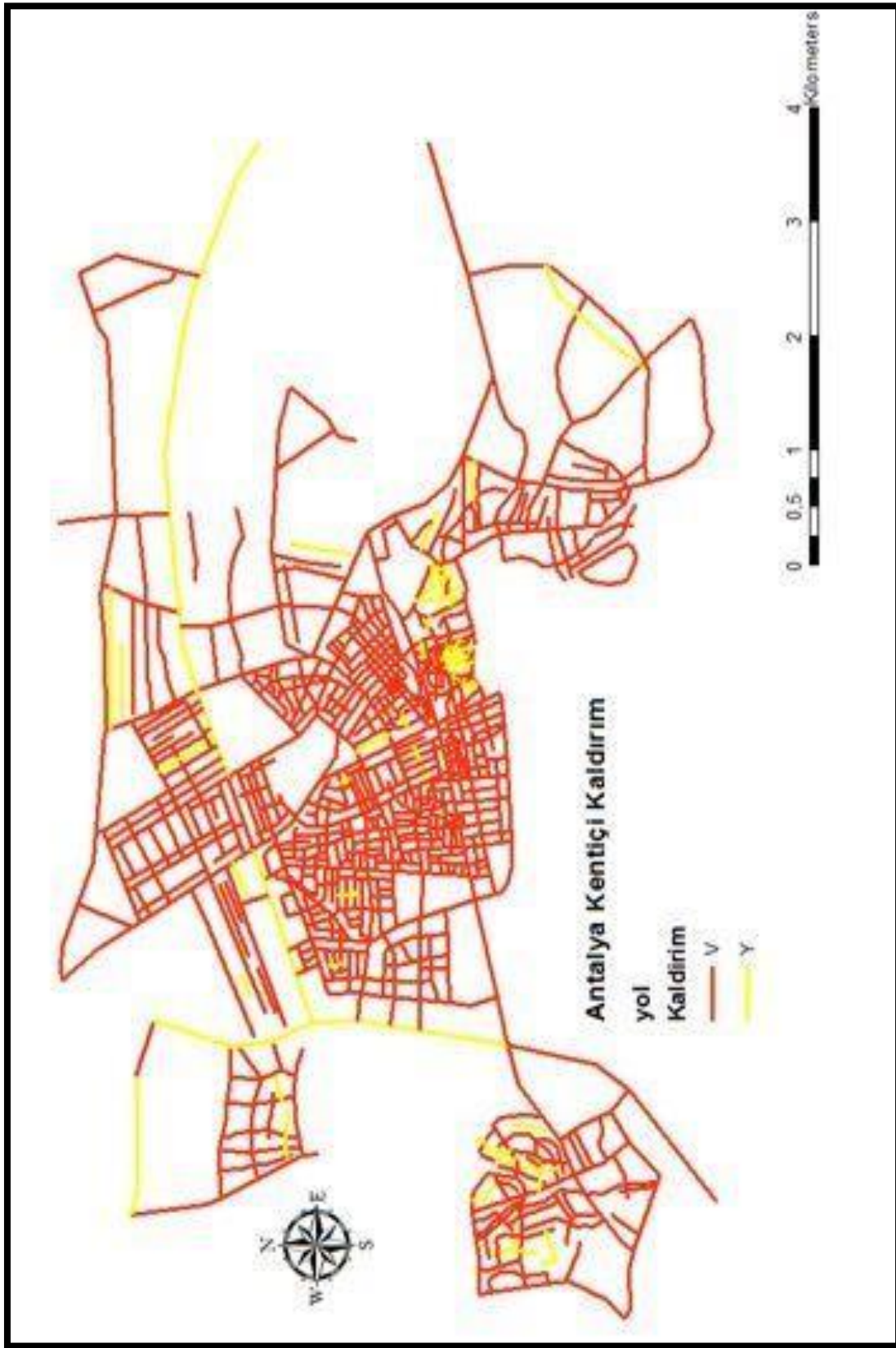
Şekil 3.39. CBS haritası Antalya kentiçi bölünmüş - bölünmemiş yollar



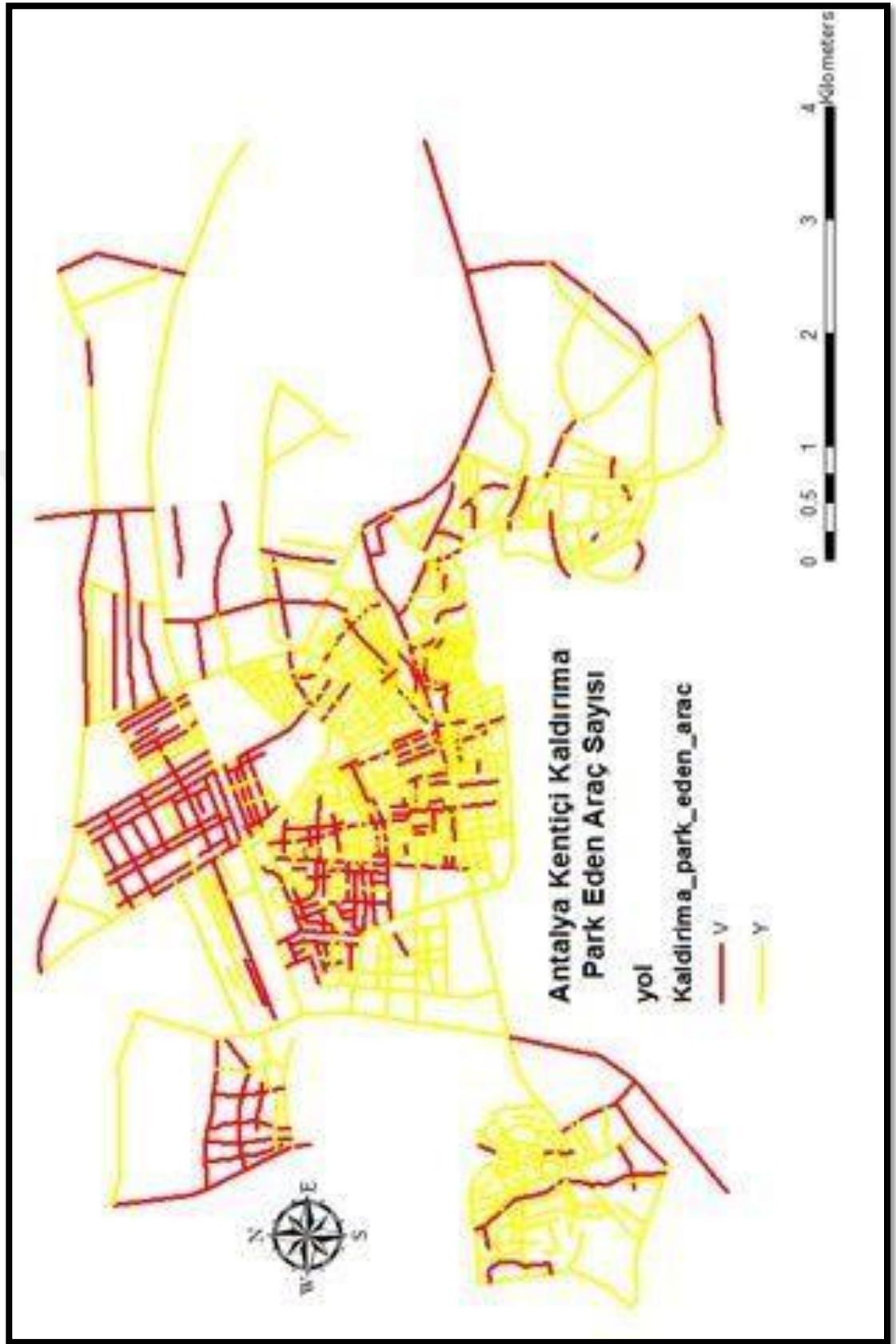
Şekil 3.40. CBS haritası Antalya kentiçi şerit sayısı



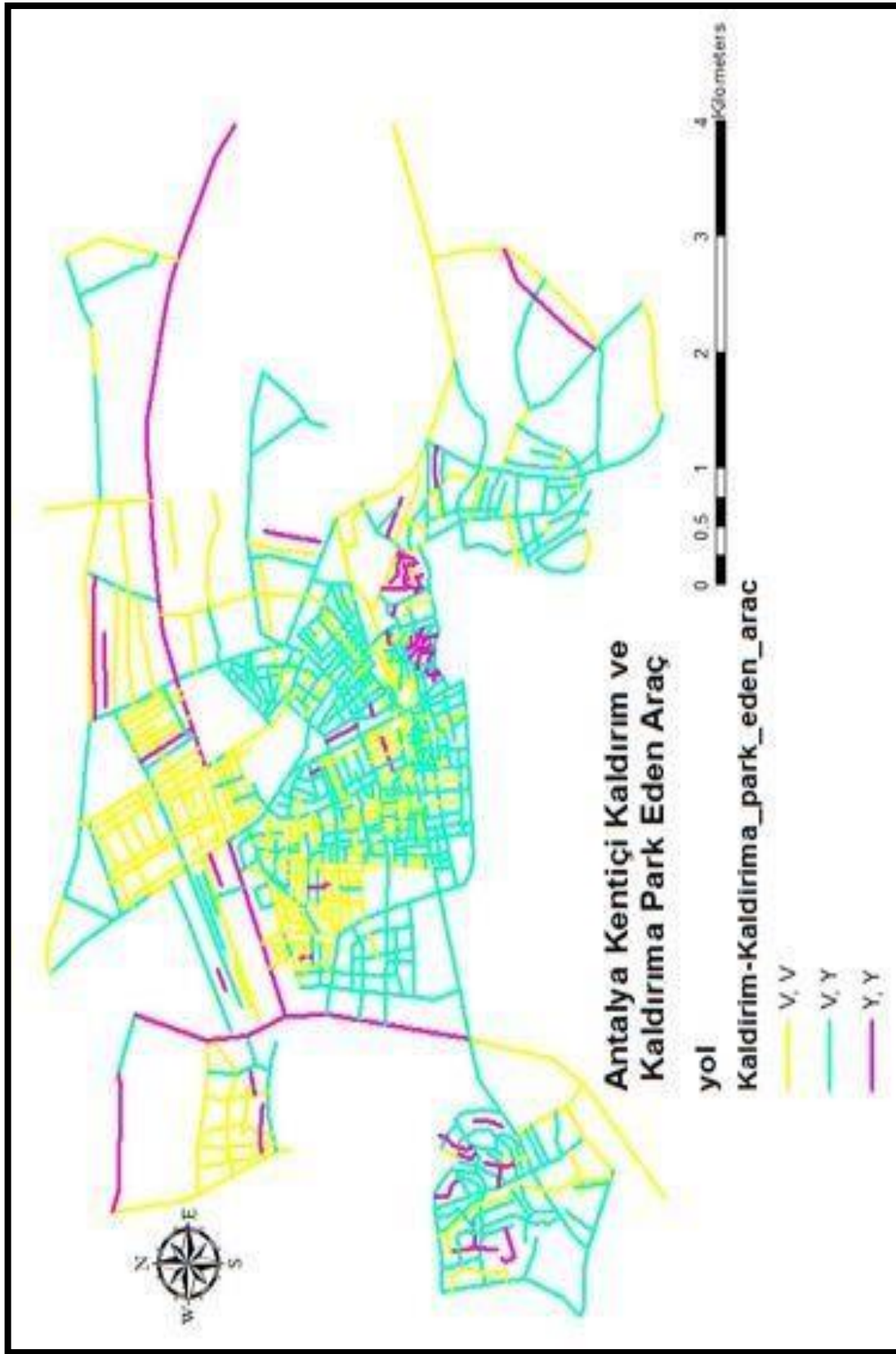
Şekil 3.41. CBS haritası Antalya kentiçi yol çizgi kalitesi



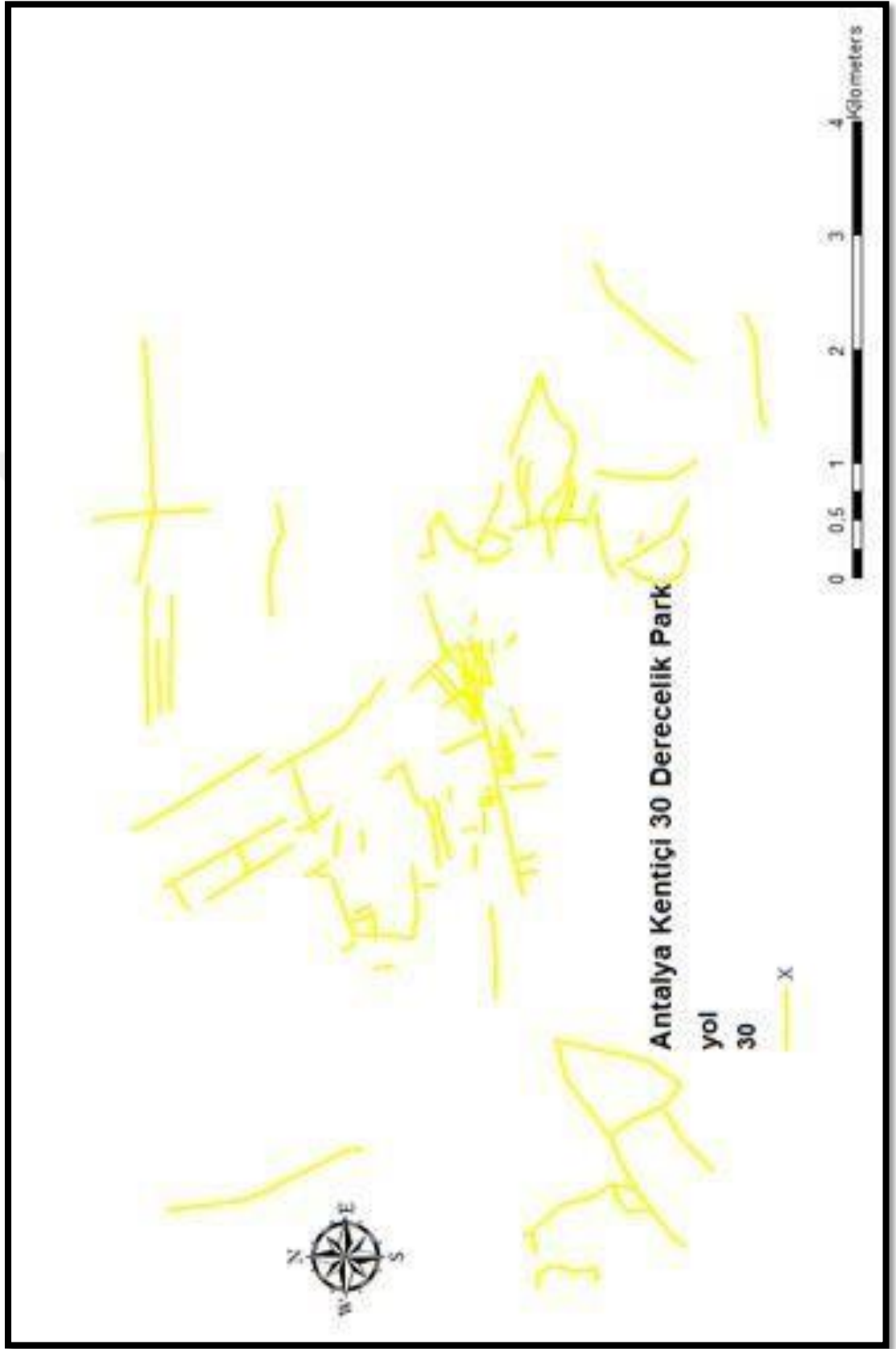
Şekil 3.42. CBS haritası Antalya kentiçi kaldırım



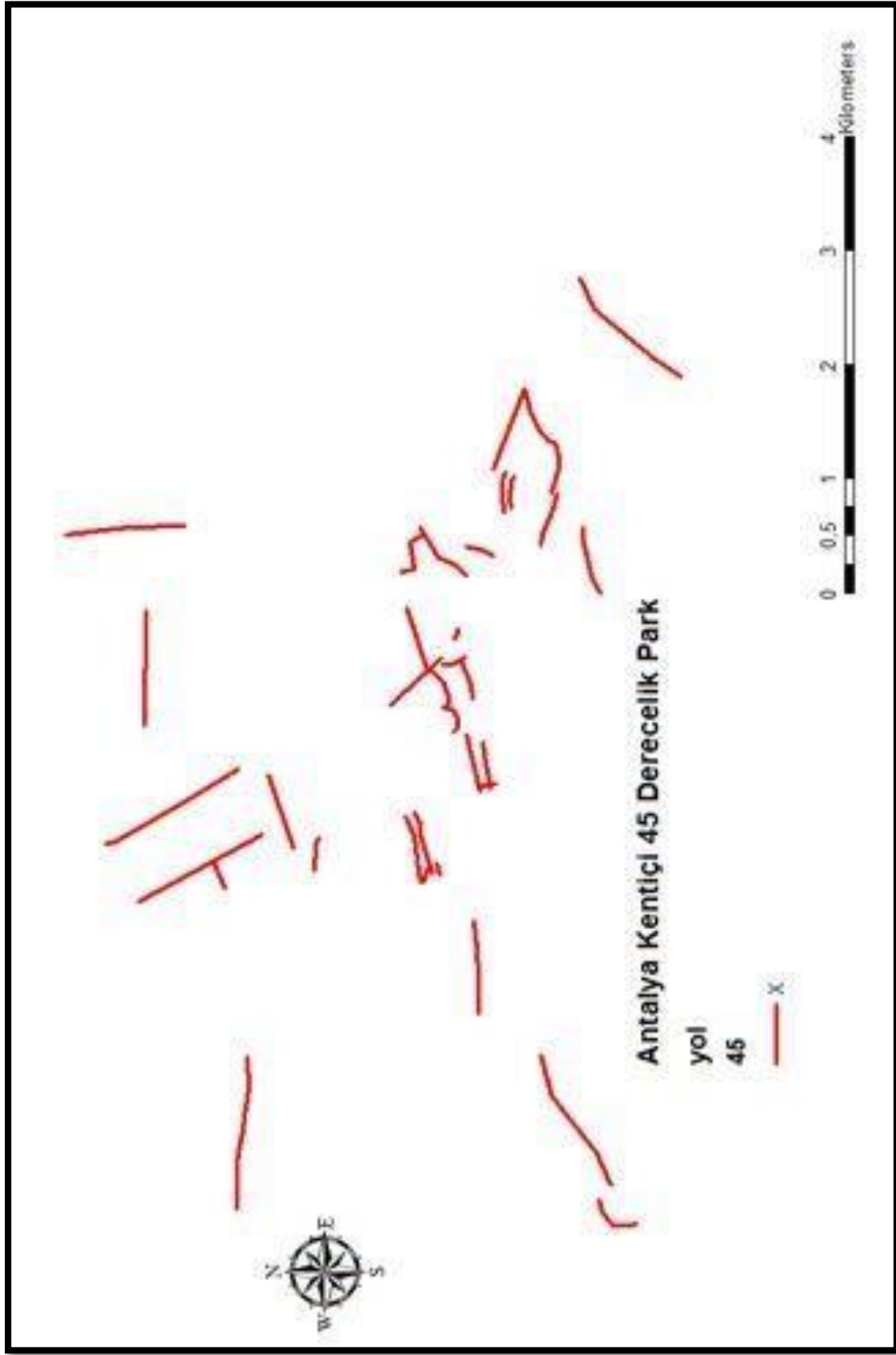
Şekil 3.43. CBS haritası Antalya kentiçi kaldırıma park eden araç sayısı



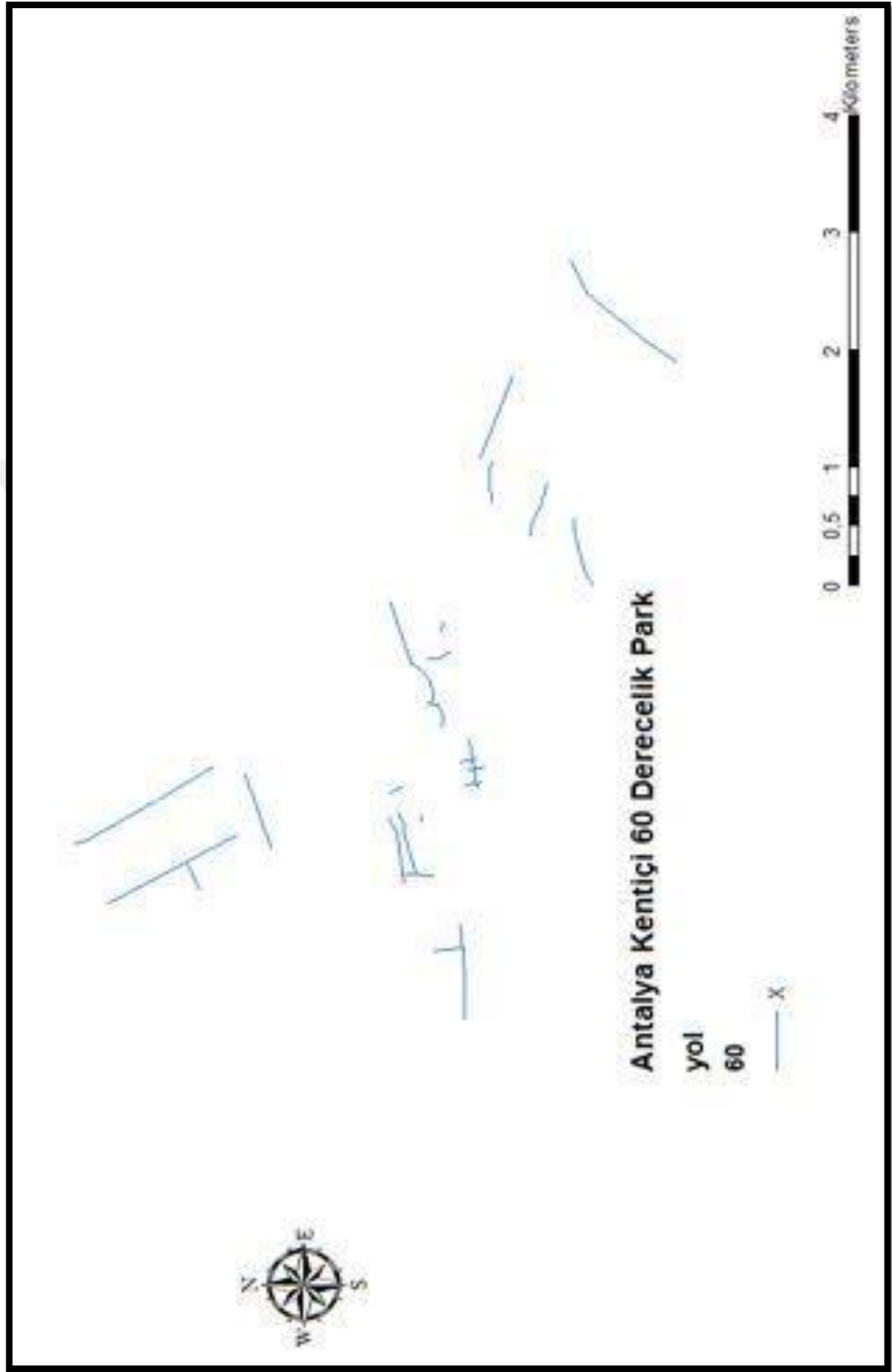
Şekil 3.44. CBS haritası Antalya kentiçi kaldırım ve kaldırıma park eden araç



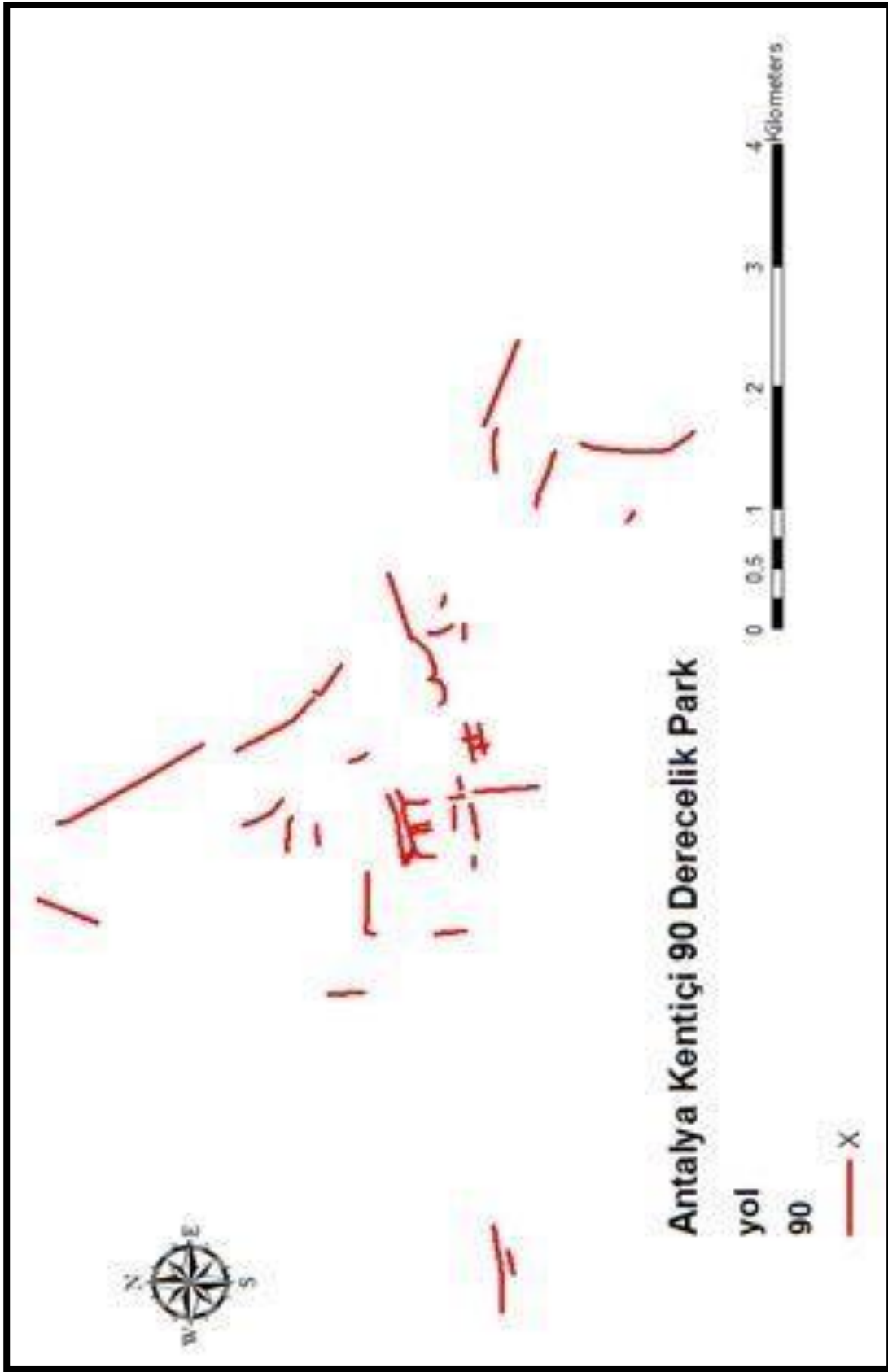
Şekil 3.45. CBS haritası Antalya kentiçi 30 derecelik park



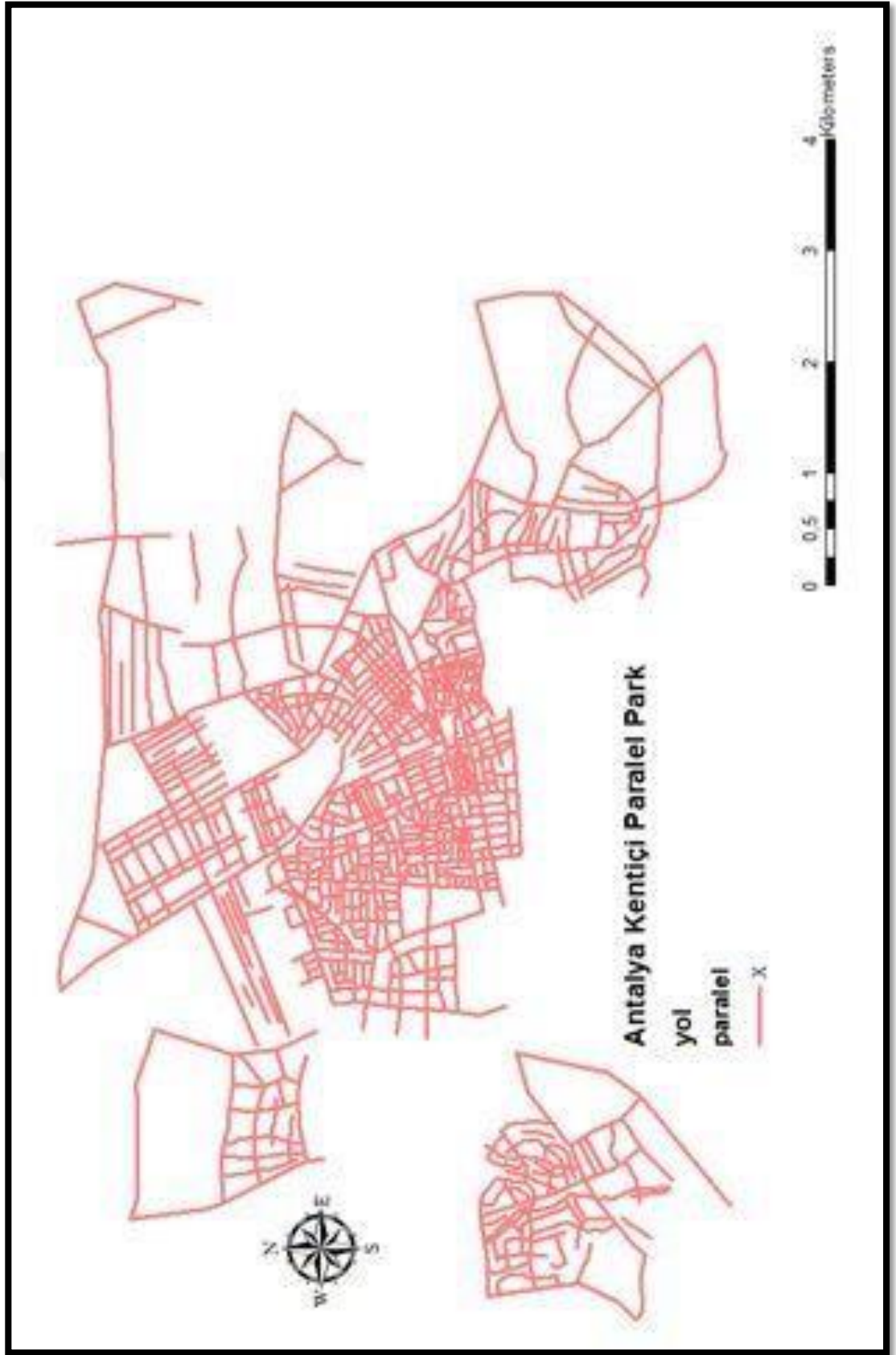
Şekil 3.46. CBS haritası Antalya kentiçi 45 derecelik park



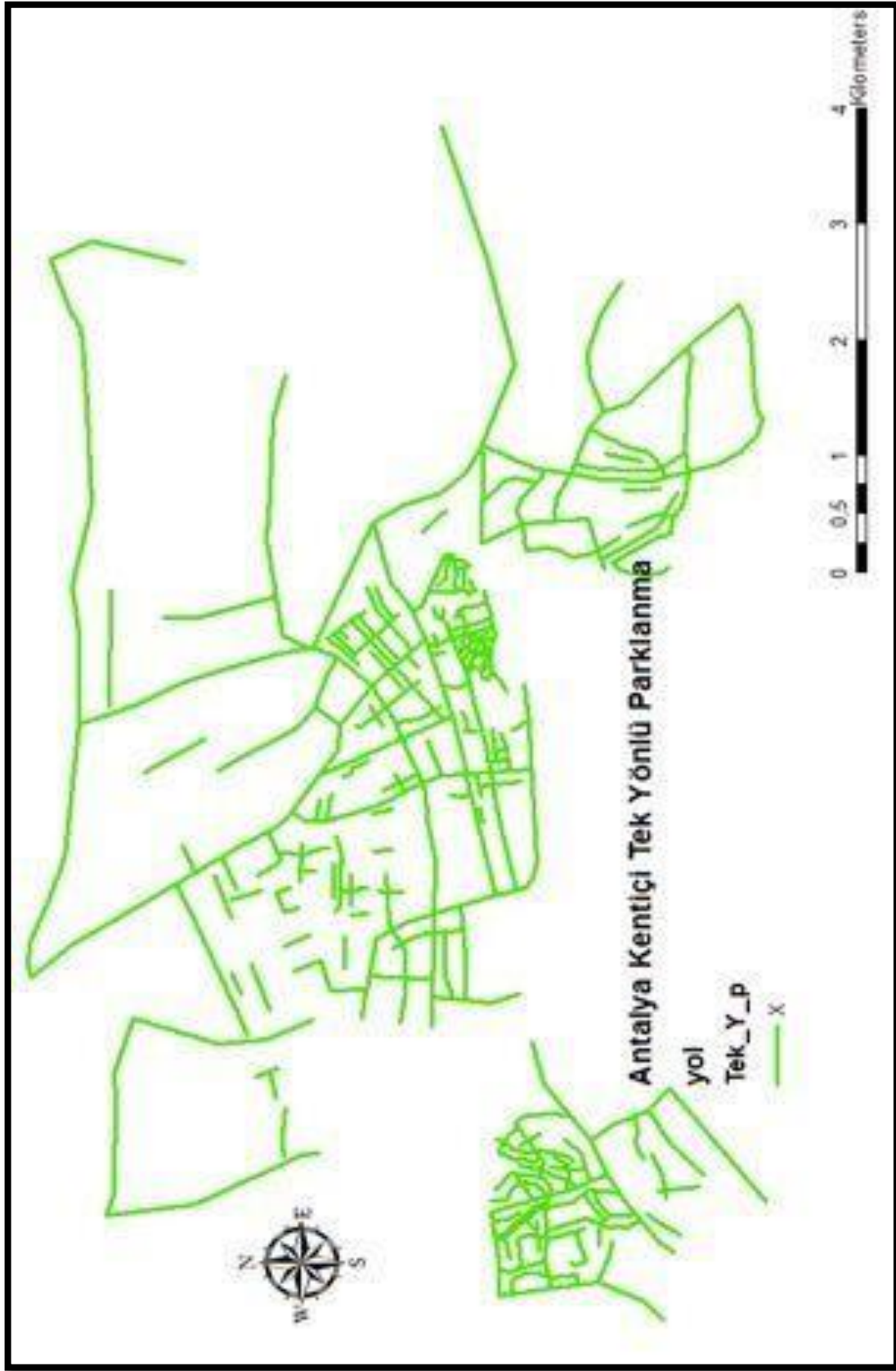
Şekil 3.47. CBS haritası Antalya kentiçi 60 derecelik park



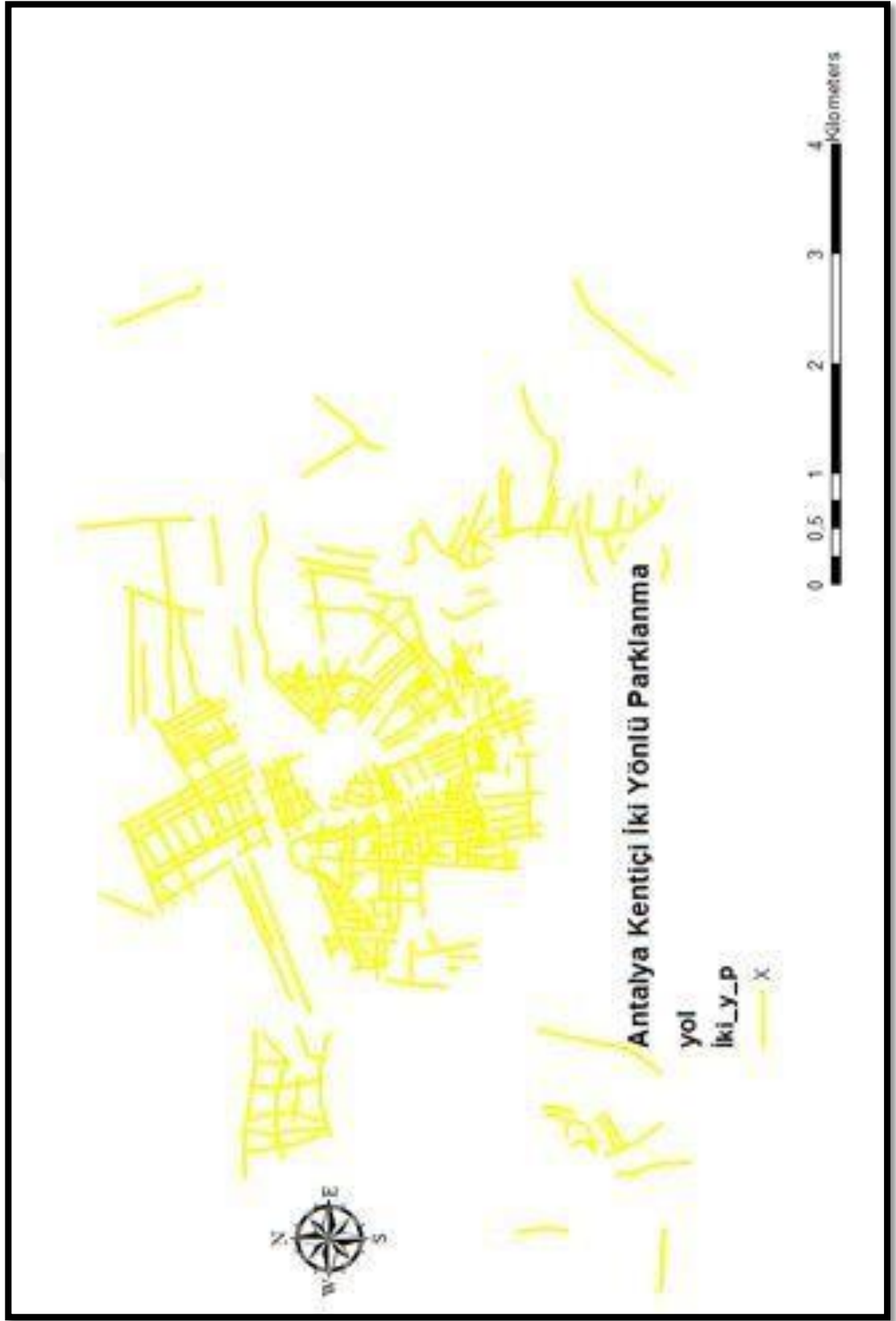
Şekil 3.48. CBS haritası Antalya kentiçi 90 derecelik park



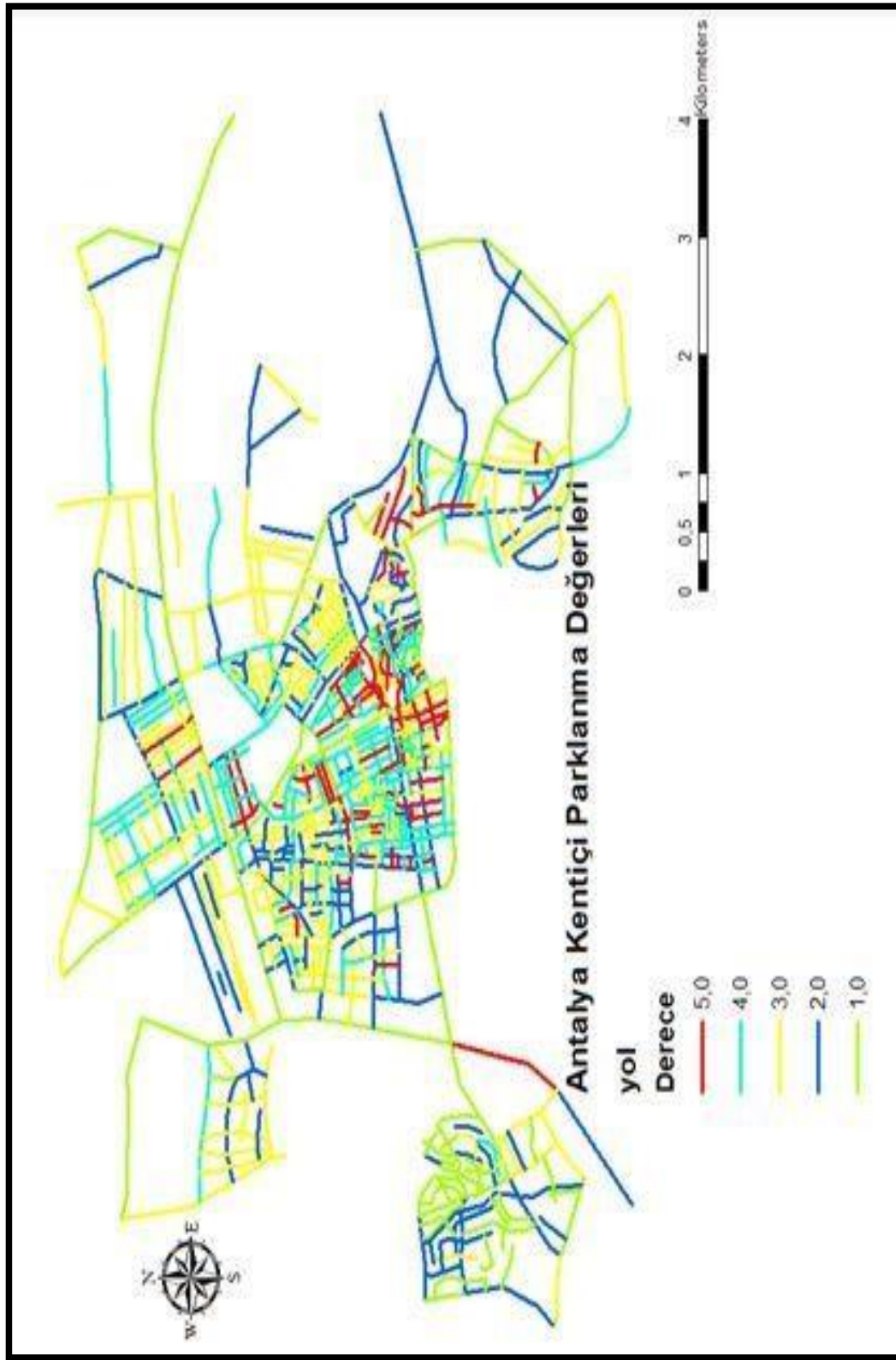
Şekil 3.49. CBS haritası Antalya kentiçi paralel park



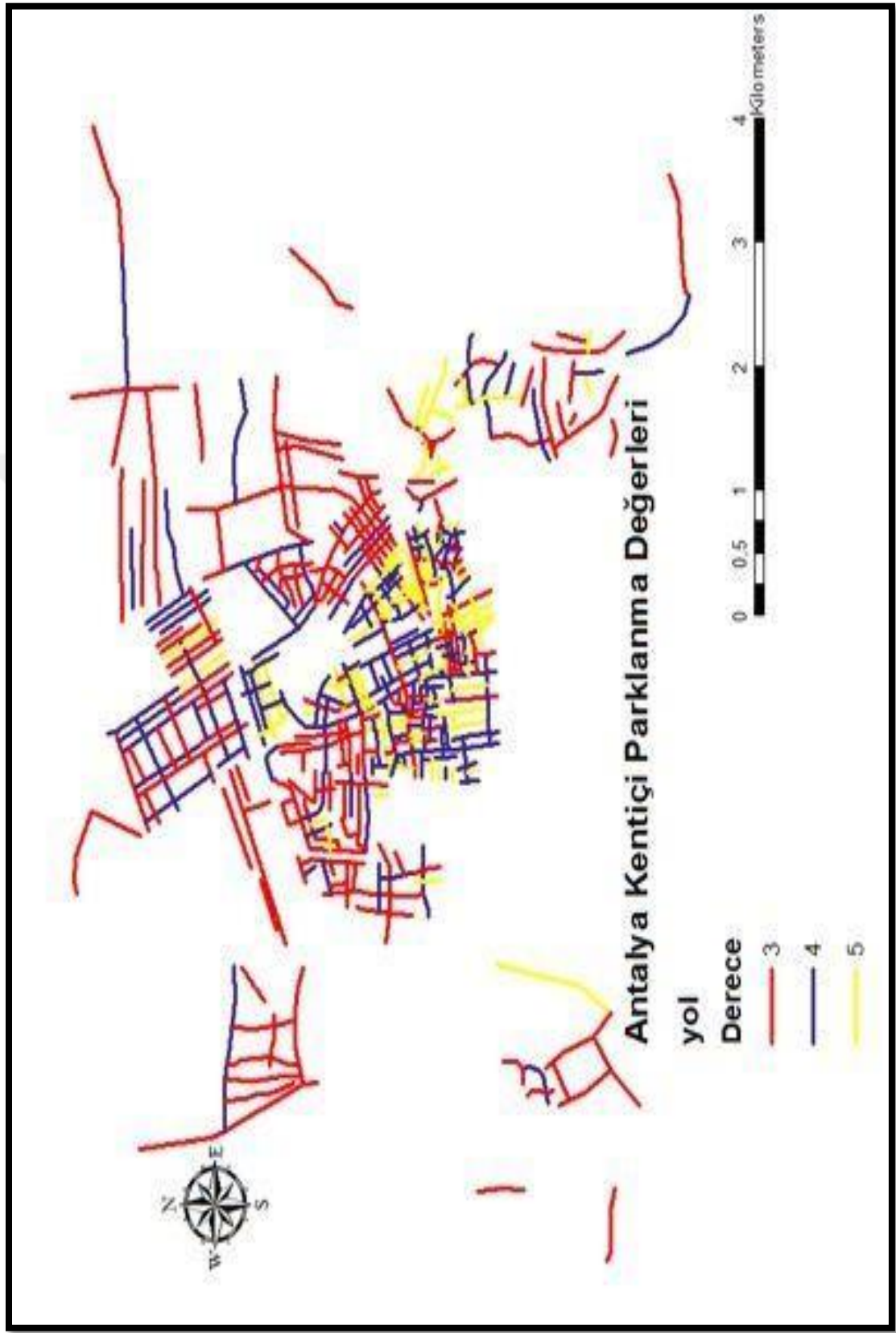
Şekil 3.50. CBS haritası Antalya kentiçi tek yönlü parklanma



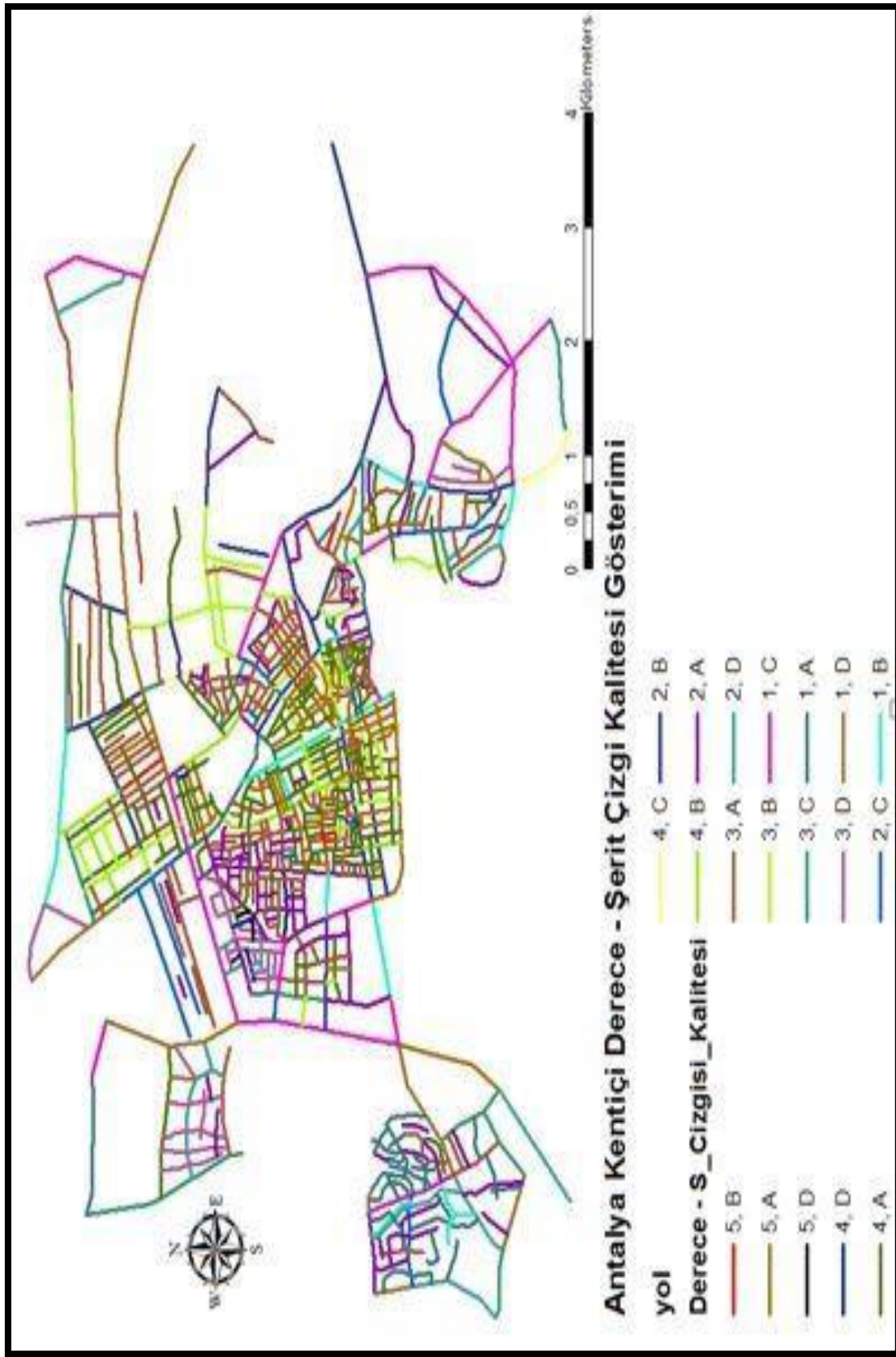
Şekil 3.51. CBS haritası Antalya kenti iki yönlü parklanma



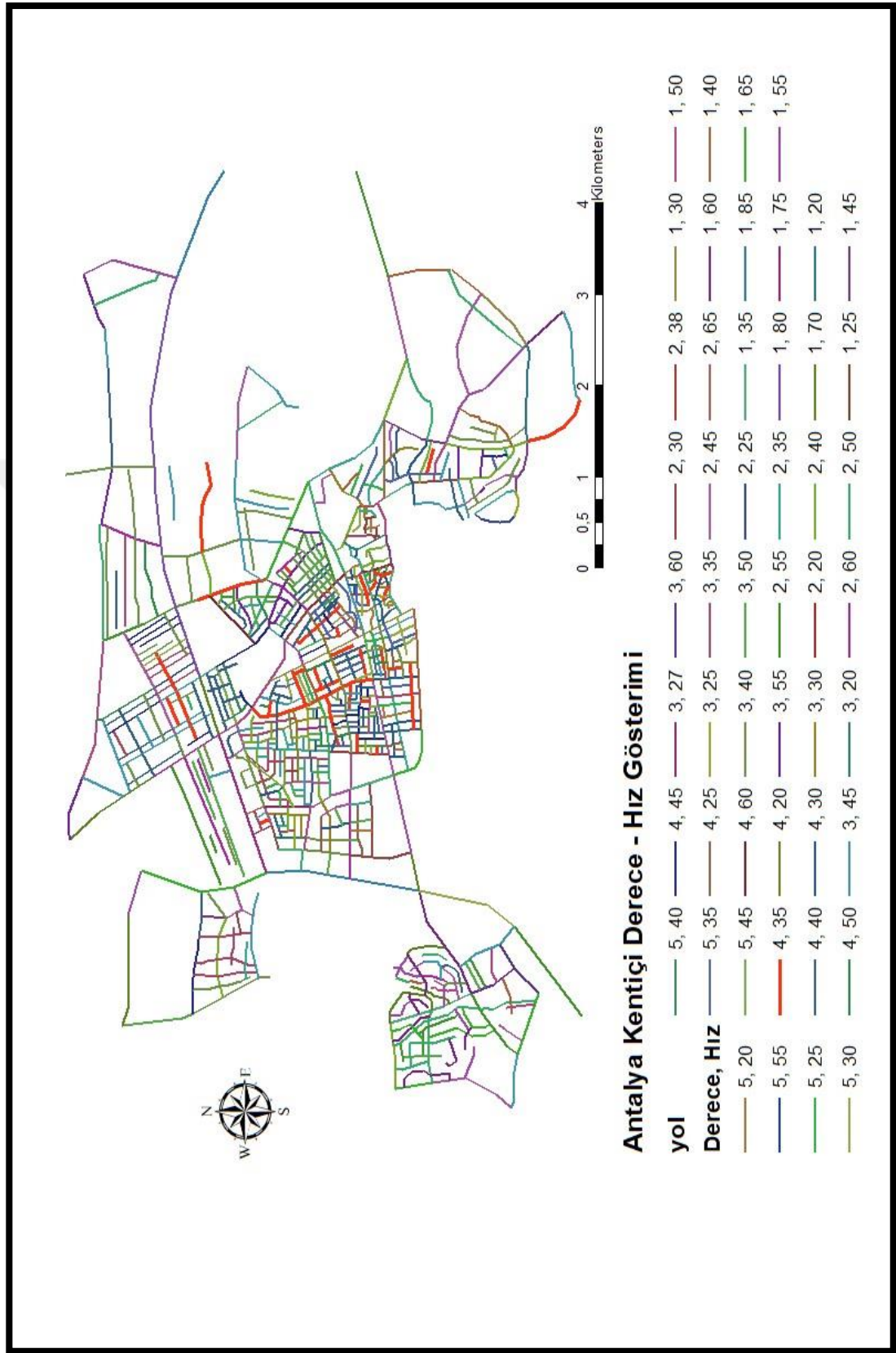
Şekil 3.52. CBS haritası Antalya kentiçi parklanma derecesi



Şekil 3.53. CBS haritası Antalya kentiçi yoğun parklanma derecesi



Şekil 3.54. CBS haritası Antalya kentiçi derece- şerit çizgi kalitesi gösterimi



Şekil 3.55. CBS haritası Antalya kentiçi hız - derece ikilisi

CBS tabanında oluşturulan haritalara göre;

Hız değerlerine göre oluşturulan haritada yoğunluğun 25km/s–40km/s hız aralıklarında olduğu ve özellikle şehir merkezinde parklanmanın yoğun olarak görüldüğü alanlarda bu hız aralıklarına sıkça rastlanıldığı görülmektedir. Yol tipi haritasına göre; özellikle ana arterlerin bölünmüş yol tipine sahip olduğu, şehir merkezinde bulunan ara sokakların bölünmemiş yol tipi özelliğinde ve fazla sayıda oldukları görülmektedir. Şerit sayısı haritasına göre; ana arterlerin 3 ve 4 şeritten oluştuğu, ara sokakların çoğunlukla bölünmemiş ve 2 şeritli planlandığı, yerleşimin çok eskilere dayandığı şehir merkezindeki alanların ise 1 şeritten oluştuğu görülmektedir. Şerit çizgi kalite haritasına göre; incelenen yol ağının büyük bir kısmı silinmiş çizgi kalitesine sahiptir. Ana arterler dışında şerit çizgi kalitesinde sorunlar yaşanmaktadır. Oluşturulan tüm CBS haritaları Antalya ili yol ağı özelliklerini ve mevcut durumu bir bütün olarak bir arada görme imkânı sağlamaktadır.

3.7. Antalya'nın Mevcut Otopark Kapasitesi ve Konumları

Antalya iline bakıldığında zaman özellikle hastanelerin ve resmi kurumlarının olduğu Meltem Mahallesi'nde, Markantalya'yı da içine alan Muratpaşa Belediyesi sınırları, parklanmanın probleminin yoğun olduğu yerlerdir. Bu bölgedeki mevcut otoparklara da bakıldığında zaman kapasitelerinin düşük oldukları görülmektedir (Çizelge 3.4, Şekil 3.55). Bu bölgede yeni otopark alanları yapmak yerine eldeki imkânların geliştirilmesi yönünde çalışmalar yapılmalıdır. Gelişmiş ülkelerde ve İSPARK A.Ş.'nin İstanbul'da uyguladığı Dönme Dolap Otoparklar ve Mekanik Lift Sistemleri alternatif ve faydalı bir seçenek olarak göze çarpmaktadır. Dönme dolap teknolojisi sayesinde 4 araçlık otopark alanına 24 araç park edebilmektedir. Lift sistemi ise 1 aracın park edeceği alana asansör sistemi kurularak üst üste iki veya daha fazla aracın park edilmesini sağlayan mekanik bir sistemdir. Cihangir, Eminönü, Şişli ve Kadıköy gibi kent içi trafiğin fazla ve otopark alanının kısıtlı olduğu yerler başta olmak üzere toplamda 15 teknolojik otopark alanı 900 araç kapasitesi ile hizmet etmektedir.

Çizelge 3.4. Antalya'nın mevcut otopark kapasitesi ve konumları (Antalya Büyükşehir Belediyesi Ruhsat Şube Müdürlüğü 2015)

No	İşletmenin Adı	Adres	Ada/ Parsel	Ruhsat Tarihi Ve Numarası	UKOME ve İl Trafik Kom.Kararı, Tarih Ve Numarası	Araç Kapasitesi
1	Mustafa Ateş	Kışla Mah. 55. Sokak, Muratpaşa	1309 Ada 06-07 Parsel	07.03. 2012/32	2011/11-379 UKOME KARARI	10 Araç
2	Durmuş Zeki Aksoylu	Kışla Mah. 47. Sokak Muratpaşa	3345 Ada 10-11 Parsel	19.04. 2012/ 53	2012/02-31 UKOME KARARI	20 Araç
3	Erkan Fidan	Kışla Mah. 45. Sokak Muratpaşa	3430 Ada 07 Parsel	11.06. 2015/ 106	2012/02-32 UKOME KARARI	13 Araç
4	Kamuran Sulanç (Güven Otopark)	Deniz Mahallesi 122. Sokak No:13 Muratpaşa	2599 Ada 13 Parsel	03. 05. 2012/ 65	2011/11-386 UKOME KARARI	66 Araç
5	Şebnem Cedimoğlu	Elmalı Mahallesi Muratpaşa	3893 Ada 02 Parsel	14. 05. 2012/	2012/02-30 UKOME KARARI	17 Araç
6	Vehbi Koç	Gençlik Mahallesi Fevzi Çakmak Cad. Stadyum Yanı Muratpaşa	1 Ada 48 Parsel	25. 04. 2014/ 73	2012/03-53 UKOME KARARI	94 Araç
7	Gülcan Kapı	Kışla Mah. 47. Sokak No:19	7456 Ada 10 Parsel	30. 07. 2012/ 109	08. 02. 2012/ 2012/02-28	8 Araç
8	Menzilcioğlu Turizm Yatırımları A.Ş.	Dumlupınar Bulvarı Konyaaltı	3699 Ada 04 Parsel 3700 Ada 01 Parsel 3701 Ada 02 Parsel	28. 12. 2012/ 161	09. 08. 2012 2012/08-834	100 Araç
9	Paylaşım İnşaat Tur. Taahhüt San. Ve Tic. Lti. Şti. (Adil	Sinan Mahallesi 1256. Sokak No:2 2000 Plaza Arkası	10477 Ada 06 Parsel	28. 12. 2012/ 160	09. 11. 2012/2012/ 11-512	20 Araç

Çizelge 3.4'ün Devamı

10	İskan Boya Yapı Ltd. İnş. Tic.	Kızılsaray Mah. 82. Sokak No:109	3283 Ada 01-03 Parsel	20. 10. 2015/ 161	2015/06-365	13 Araç
11	Hakan Tanrıverdi	Kızılsaray Mah. 82. Sokak No:9	3285 Ada 01 Parsel	31. 05. 2013/ 65	29.2.2012	10 Araç
12	Ahmet Yılmaz	Yıldız Mahallesi Çakırlar Cad. No:16 Muratpaşa	1497 Ada 26 Parsel	17. 07. 2013/ 88	12. 12. 2012/2012/ 12-554	18 Araç
13	Adl. İnş. Müh. Mim. Emlak Taahhüt Nak. Tur. San. Tic. Ve Paz. Ltd. Şti	Kışla Mahallesi 47. Sokak No:11 Muratpaşa	7455 Ada 15 Parsel	09. 10. 2013/ 112	04. 04. 2012/2012/ 04/91	15 Araç
14	Emin Bakacak	Tahılpazarı Mah. İsmet Paşa Cad. Mehmet Cadıl İş Merkezi No: 33	6765 Ada 5 Parsel	05. 03. 2014/ 52	Yok Kapalı Otopark	200 Araç
15	Mustafa Kutlu	Kırcami Mahallesi Muratpaşa	740 Ada 3 Parsel	07. 04. 2015/ 43	04/07/2014 2014/07/206	50 Araç
16	Tunahan Otopark	Tarım Mahallesi 1613 Sokak No: 68	78 Pafta 764 Ada 11 Parsel	14. 04. 2008/4 23. 05. 2008/7	29. 08. 2006 2006/08-06 UKOME KARARI	400 Araç
17	Tunahan Otopark	Altınova Menderes Mahallesi Yunus Emre Sokak No: 154 Kepez	1106 Parsel	02. 02. 2011/ 08	15. 08. 2007- 2007/ 08-147 UKOME KARARI	1.000 Araç
18	Mavi Kent Otopark İşletmeleri Otomotiv Reklam İnşaat Turizm Tic. Ltd. Şti.	Sarısu Mah. 39. Cadde No: 4 Konyaaltı	9940 Ada 5 Parsel	28. 06. 2011/ 125	29. 04. 2011 2011/04-282 UKOME KARARI	1.000 Araç

Çizelge 3.4'ün Devamı

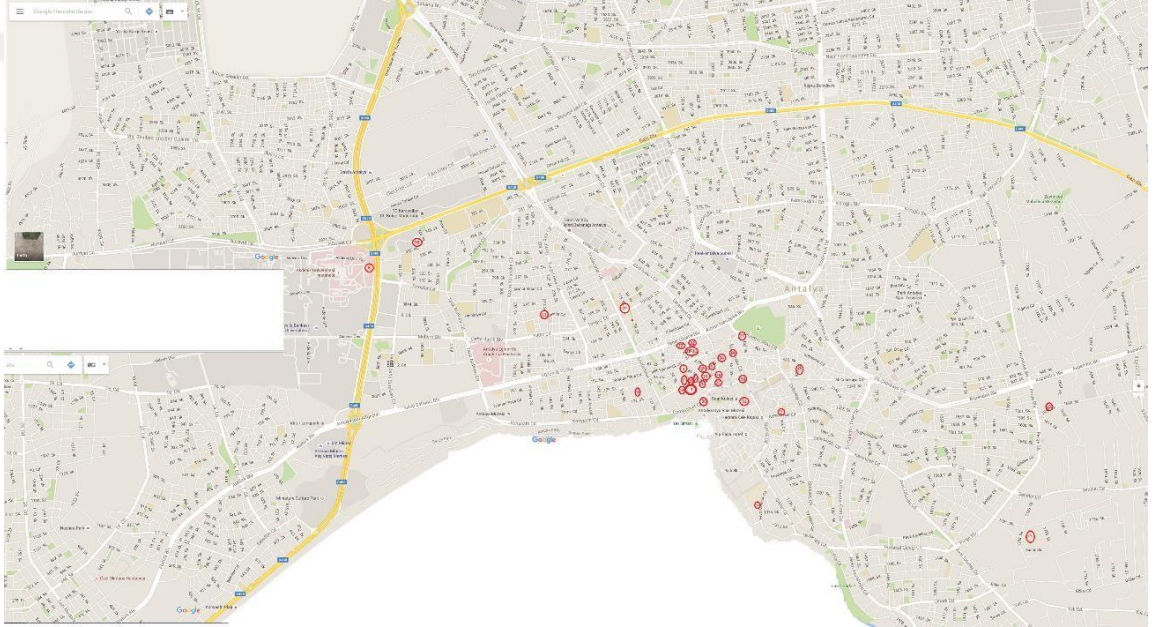
19	Erkan Zeybekoğlu (Zeybekoğlu Trafik Otoparkı)	Yeşilbayır ve Yalın Mah. 9. Sokak No: 181 Kepez	543 Ada 1-2-3-4 Parsel ve 3005 Parsel	30. 09. 2011/ 152 ve 20. 06. 2013/75	20. 04. 2010 2010/04-16 UKOME KARARI ve 18. 10. 2006/2006/10-3	1.100
20	Tunahan Turizm İnşaat Taşımacılık Emlak Petrol Ürünleri Tic. San. Ltd. Şti.	Altınova Menderes Mahallesi 9. Sokak No: 181 Kepez	1267 Parsel	27. 06. 2011/ 124	04. 11. 2010 2010/11 124 UKOME KARARI	1000 Araç
21	Mavi Kent Otopark İşletmeleri Otomotiv Reklam İnşaat Turizm Tic. Ltd. Şti.	Kuruçay Mahallesi Çakırlar	20430 Ada 12 Parsel (1654 Parsel)	27. 12. 2012/ 159	29. 04. 2011 2011/04-282	500 Araç
22	Mavi Kent Otopark İşletmeleri Otomotiv Reklam İnşaat Turizm Tic. Ltd. Şti.	Yenigöl Mahallesi	27975 Ada 13 Parsel (Eski 2105 Parsel)	27. 12. 2012/ 159	29. 04. 2011 2011/04-282	200 Araç
23	Mavi Kent Otopark İşletmeleri Otomotiv Reklam İnşaat Turizm Tic. Ltd. Şti.	Yenigöl Mahallesi	27975 Ada 10 Parsel (Eski 2104 Parsel)	27. 12. 2012/ 157	09. 08. 2012 2012/ 08-834	500 Araç
24	Kemal Yılmaz	Üçgen Mah. Tonguç Cad. 115. Sokak Vakıf İşhanı Yanı Muratpaşa	1010 Ada 03 Parsel Doğusu	09. 07. 2010/ 143	26. 05. 2010- 2011 05-62 UKOME KARARI	30 Araç
25	Ali Eryılmaz (Burak Otopark)	Elmalı Mah. Hasan Subaşı Cad. 17. Sokak Muratpaşa	5218 Ada 03 Parsel	27. 06. 2011/ 123	2001/07 İl Trafik Kom. Kararı	30 Araç
26	Zülküf Yılmaz (Yıldırım Otopark)	Kışla Mah. 47. Sokak Muratpaşa	7463 Ada 14 Parsel	30. 09. 2011/ 151	2004/30 İl Trafik Kom. Kararı	20 Araç
27	Mustafa Tahtakın	Tahıl pazarı Mah. 456. Sokak No: 1 Muratpaşa	4946 Ada 02-03 Parsel	11. 10. 2011/ 156	21. 07. 2011 2011/07-335 UKOME KARARI	30 Araç

Çizelge 3.4'ün Devamı

28	Çavuşoğlu Otopark (Harun Yalçınkaya)	Elmalı Mah. 7. Sokak Muratpaşa/ Antalya	5272 Ada 4-5 Parsel	25. 10. 2011/ 161	21. 07. 2011 2011/07-333 UKOME KARARI	25 Araç
29	Akel Petrol Ürünleri Müh. İnş. Taahhüt Turizm Tic. Ve San. Ltd. Şti. (Hakan Tokgöz)	Kışla Mahallesi 47. Sokak Muratpaşa	7463 Ada 12 Parsel	25. 10. 2011/ 162	2004/30 İl Trafik Kom. Kararı	30 Araç
30	Akel Petrol Ürünleri Müh. İnş. Taahhüt Turizm Tic. Ve San. Ltd. Şti. (Hakan Tokgöz)	Balbey Mah. Balbey Camii Önü Muratpaşa	347 Ada 55 Parsel	16. 12. 2011/ 183	02. 11. 2011 2011/378 UKOME KARARI	15 Araç
31	Resul Demir	Tuzcular Mah. İmaret Sokak No: 29 Muratpaşa	140 Ada 17 Parsel	13. 12. 2011/ 177	2001/169 İl Trafik Kom. Kararı	26 Araç
32	Burhan Güleç	Kızılsaray Mah. 62. Sok. Muratpaşa/ Antalya	3281 Ada 34 Parsel	19. 12. 2011/ 185	02. 11. 2011 2011/382 UKOME KARARI	10 Araç
33	Den-Pa Gıda İnşaat Turizm Kuyumculuk ve Otomotiv San. Tic. Ltd. Şti.	Yüksekalan Mahallesi 487. Sokak Muratpaşa	1110 Ada 11 Parsel	11. 01. 2012/ 12	02. 11. 2011 2011/11-381 UKOME KARARI	12 Araç
34	Mehmet Ocak	Tahıl pazarı Mah. 461. Sokak Muratpaşa	7217 Ada 5-8-9 Parsel	12. 01. 2012/ 13	02. 11. 2011 2011/11 377 UKOME KARARI	30 Araç
35	Erkan Fidan	Elmalı Mah. Subaşı Cad. 6. Sokak Muratpaşa	6456 Ada 1-2 Parsel	11. 06. 2015/ 104	2011/11-385	14 Araç
36	Antepe İnşaat ve Ticaret A.Ş. (Kapalı Otopark)	Elmalı Mah. Cumhuriyet Meydanı Muratpaşa	170 Ada 31 Parsel	20. 01. 2012/ 19	Yok (Kapalı Otopark)	76 Otomobil 14 Otobüs 5 Küçük Otobüs

Çizelge 3.4'ün Devamı

37	Gönül Özbal (Güven Otopark)	Kızılsaray Mah. 86. Sokak Muratpaşa	3302 Ada 4 Parsel	13. 12. 2012/ 23	2011/11-380	20 Araç
38	Şaban Yavruoğlu (Saraçoğlu Otopark)	Bayındır Mah. Gazi Bulvarı Muratpaşa	1175 Parsel	17. 02. 2012/ 25	2011/12-433 UKOME KARARI	22 Araç
39	Kemal Ateş	Kışla Mah. 53. Sokak Muratpaşa	2841 Ada 7-8 Parsel	13. 02. 2012/ 24	2011/11- 376	10 Araç



Şekil 3.56. Antalya Muratpaşa Bölgesinde mevcut otopark konumları

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bağımsız (Independent-Samples) T-Test

Bağımsız iki örnek T testi (Independent-Samples T-Test), iki örneklem grubu arasında ortalamalar açısından fark olup olmadığını araştırmak amacıyla kullanılmaktadır. İki grup üyelerinin birbirinden farklı olması gerekmektedir. Gruplar arasında aynı özelliğe sahip üye bulunmaması önemlidir (Mert 2016). Örneğin bu tez kapsamında hız değeri üzerine yol tipinin (bölünmüş-bölünmemiş), kaldırımın (var-yok), kaldırımına park eden araç (var-yok) arasındaki farklılığa bakmak için T testi kullanılmıştır.

T testi, bir gruptaki ortalamanın diğer gruptaki ortalamadan önemli derecede farklı olup olmadığını belirler. T testi için alternatif hipotezi aşağıdaki gibidir.

H_A : İki grubun ortalamaları arasında anlamlı fark vardır.

Bu veri seti, Antalya ili yol kenarı park etkisi altında, o linkte yapılabilen hız değerlerini karşılaştırmak ve yol tipi farklılığının hız üzerinde değişimini gözlemlemek için oluşturulmuştur. Bu örnekte iki farklı yol tipine tabi tutulan hız değerleri karşılaştırılmıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Yol tipi – hız ikilisi arasında anlamlılık seviyesi

	HIZ		
• Yol Tipi	N (veri sayısı)	(Ortalama km/s)	Std
Bölünmüş	107	46,54	1,997
Bölünmemiş	487	40,31	2,718
t/p		t=5,421	P=0,00

Yolun tipine göre, bölünmüş 107 yol ağının ortalaması 46,54 km/s iken 487 bölünmemiş yol ağının ortalaması 40,31 km/s'tir. Aynı şekilde bölünmüş yol ağına ait standart sapma (st. deviation) 14,249 iken bölünmemiş yol ağına ait standart sapma 9,850'dir.

Yapılan Levene F testi ile verilerin homojen olduğu karara varılmıştır. $P=0,00<0,05$ olduğundan bölünmüş yol ağı ve bölünmemiş yol ağının hız düzeyleri ortalamaları arasındaki farkın eşit olduğu yokluk hipotezi 0,05 yanılma düzeyinde reddedilmektedir. Yani ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde anlamlıdır. $P=0,00$ değeri 0,01 hem de 0,10 yanılma düzeylerinden de küçük olduğundan hipotez 0,01, 0,05 ve 0,10 yanılma düzeylerinin üçü için de reddedilir. ($P=0,00<0,01, 0,05, 0,10$).

Karar: Hız değeri bakımından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Yol ağının bölünmüş veya bölünmemiş olması, yol ağı işletme hızı üzerinde etkilidir. Bölünmüş yol ağlarında yapılan hız ortalama değeri, bölünmemiş yol ağlarında yapılan hız ortalama değerinden fazladır.

- Bu veri seti, Antalya ili yol kenarı park etkisi altında, o linkte yapılabilen hız değerlerini karşılaştırmak ve kaldırım farklılığının hız üzerinde değişimini gözlemlemek için oluşturulmuştur. Bu örnekte iki farklı kaldırımın durumuna tabi tutulan hız değerleri karşılaştırılmıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Kaldırım – hız ikilisi arasında anlamlılık seviyesi

	HIZ		
• Kaldırım	N (veri sayısı)	Ortalama km/s	Std
Var	534	41,25	10,121
Yok	60	43,08	17,126
t/p		t= -1,225	P= 0,221

Kaldırım durumuna göre incelendiğinde yol ağlarının 534 tanesinde kaldırım olduğu, 60 tanesinde kaldırım olmadığı sonucuna varılmaktadır. Aynı şekilde kaldırım var önermesinin standart sapması 10,121 iken kaldırım yok önermesinin standart sapması 17,126'dır. $P=0,221 > 0,05$ olduğundan kaldırım olup olmaması, hız düzeyleri ortalamaları arasındaki farkın eşit olduğu yokluk hipotezi 0,05 yanılma düzeyinde kabul edilmiştir.

Karar: Hız değeri bakımından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Yani ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde anlamlı değildir. Kaldırımın olup olmaması, yol ağı işletme hızı üzerinde etkili değildir.

- Bu veri seti, Antalya ili yol kenarı park etkisi altında, o linkte yapılabilen hız değerlerini karşılaştırmak ve kaldırım park durumu farklılığının hız üzerinde değişimini gözlemlemek için oluşturulmuştur. Bu örnekte iki farklı, kaldırımda park halinin olup olmaması durumuna tabi tutulan hız değerleri karşılaştırılmıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Kaldırım park durumu – hız ikilisi arasında anlamlılık seviyesi

	HIZ		
• Kaldırım park durumu	N (veri sayısı)	Ortalama km/s	Std
Var	204	39,78	8,812
Yok	390	42,29	11,941
t/p		t= -2,654	P= 0,008

Kaldırım park durumu incelendiğinde yol ağlarının 204 tanesinde kaldırım parklanması olduğu, 390 tanesinde kaldırım parklanması olmadığı sonucuna varılmaktadır. Aynı şekilde kaldırım park hali önermesinin standart sapması 8,812 iken kaldırım parklanması yok önermesinin standart sapması 11,941'dir. $P=0,008 < 0,05$ olduğundan kaldırım park halinin olup olmaması, hız düzeyleri ortalamaları arasındaki farkın eşit olduğu yokluk hipotezi 0,05 yanılma düzeyinde reddedilmiştir.

Karar: Hız değeri bakımından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Kaldırım park halinin olup olmaması, yol ağı işletme hızı üzerinde etkilidir. Kaldırımda nizami olmayan parklanmaların görüldüğü o yol ağında yapılan hız ortalama değeri, kaldırım parklanmasının olmadığı yol ağında yapılan hız ortalama değerinden daha azdır.

4.2. SPSS: One Way Anova (Tek Yönlü Varyans Analizi)

Varyans analizi iki ya da daha fazla gruba ait ortalamalar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı ile ilgili hipotezleri test etmek için kullanılmaktadır. Eğer ikiden fazla grubun ortalamaları karşılaştırılacak ise F Testi diğer bir ismiyle Varyans Analizi (ANOVA, Analysis Of Variance) uygulanır. Tek yönlü varyans analizi, bir faktör çatısı altında, iki yada ikiden daha fazla bağımsız grubun ortalamalarını karşılaştırmak için kullanılır. Tek yönlü varyans analizinde iki temel varsayım vardır. Her grup normal dağılımlıdır ve göreceli olarak grupların varyansları homojendir (Mert 2016).

Öncelikle hipotezler kurulmalıdır.

Varyansların homojenliği testi için hipotezler;

H0: %95 güvenle grup varyanslar homojendir.

H1: %95 güvenle grup varyansları homojen değildir.

Tek yönlü varyans analizi için hipotezler;

H0: %95 güvenle, grupların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur.

H1: %95 güvenle, grupların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

- Bu veri seti, Antalya ili yol kenarı park etkisi altında o linkte yapılabilen hız değerlerini karşılaştırmak ve yol çizgi kalitesi farklılığının hız üzerinde değişimini gözlemlemek için oluşturulmuştur. Bu örnekte dört farklı, yol çizgi kalitesi durumunun hız değerleri karşılaştırılmıştır. Bu değişkenlerin hız ortalamalarını karşılaştırmak için en uygun test, tek yönlü varyans analizi testidir. Burada grupların varyansları homojen olduğu için "Tukey" testi incelenir. Bu kısımda her grubun ikişerli karşılaştırmaları yapılmış ve bu karşılaştırılan grupların ortalamaları arasındaki farklar sayısal olarak verilmiştir (Çizelge 4. 4).

Çizelge 4.4. Yol çizgi kalitesi – hız ikilisi arasında Tukey B^{a,b,c} Testi

Yol çizgi kalitesi	HIZ		
	N (veri sayısı)	Ortalama km/s	Std
Silinmiş	412	40,04 c	9,853
Kötü	70	41,86 bc	9,712
Orta	50	44,87 ab	12,536
İyi	62	48,00 a	15,536
Toplam	594	41,43	11,025
F/p		F=10,632	p=0,000

a: Yüksek hız değeri indisi, birinci grup

b: Orta hız değeri indisi, ikinci grup

c: Düşük hız değeri indisi, üçüncü grup

Aynı harfe sahip hız ortalamalarında anlamlı bir fark yok, farklı harfe sahip hız ortalamalar anlamlı bir farka sahiptir. Bu bilgi dikkate alınarak yorum yapılmaktadır.

Karar: Bu tabloya göre silinmiş yol çizgi kalitesine sahip yol ağlarının hız ortalaması (40,04 km/s), genel hız ortalamasının (41,43) altındayken; kötü, orta, iyi yol çizgi kalitesine sahip yol ağlarının hız ortalaması (41,86; 44,87; 48,00) genel ortalamanın üzerindedir.

Tabloya göre hesaplanan $p=0,000 < 0,05$ olduğundan ortalamaların eşitliğini ima eden sıfır hipotezi reddedilecektir. Yani hız değeri, yol çizgi kalitesine göre farklılık göstermektedir.

Aynı grupta yer alan iyi ve orta yol çizgi kalitesine sahip yol ağları ortalama hız değeri arasında anlamlı bir fark olmadığı ancak birbirine en uzak olan silinmiş ve iyi yol çizgi kalitesine sahip yol ağları ortalama hız değeri arasında anlamlı bir şekilde farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır.

- Bu veri seti, Antalya ili yol kenarı park etkisi altında, o linklerde yapılabilen hız değerlerini karşılaştırmak ve yol genişlikleri farkının hız üzerinde değişimini gözlemlemek için oluşturulmuştur. Bu örnekte üç farklı, yol genişliği durumunun hız değerleri karşılaştırılmıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Yol genişliği– hız ikilisi arasında Tukey B^{a,b} Testi

Yol Genişliği	HIZ		
	N (veri sayısı)	Ortalama km/s	Std
Dar	73	34,18 c	9,053
Orta	387	41,63 b	10,642
Geniş	134	44,80 a	11,337
Toplam	594	41,43	11,025
F/p		F=23,813	p=0,000

Karar: Bu tabloya göre dar yol genişliğine sahip yol ağlarının hız ortalaması (34,18 km/s), genel hız ortalamasının (41,43) altındayken; orta ve geniş yol genişliğine sahip yol ağlarının hız ortalaması (41,63; 44,80) genel ortalamanın üzerindedir. Yol genişlikleri üç gruba (a, b, c) ayrılmıştır. Yol genişlikleri birbirleri ile benzer ilişkiye sahip değildir. Yani üç farklı gruba ayrılan yol genişlikleri ile ortalama hız değeri arasında anlamlı bir şekilde farklılık olduğu anlaşılmaktadır.

Tabloya göre hesaplanan $p=0,000<0,05$ olduğundan ortalamaların eşitliğini ima eden sıfır hipotezi reddedilir. %95 güvenle, grupların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır, denilebilir. Yani hız değeri, yol genişliğine göre farklılık göstermektedir.

- Bu veri seti, Antalya ili yol kenarı park etkisi altında, o linkte yapılabilen hız değerlerini karşılaştırmak ve yol şerit sayısında meydana gelen farklılığın hız üzerinde değişimini gözlemlemek için oluşturulmuştur. Bu örnekte dört farklı, yol şerit sayısı ile hız değerleri karşılaştırılmıştır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Yol şerit sayısı– hız ikilisi arasında Tukey B^{a,b} Testi

	HIZ		
Şerit Sayısı	N (veri sayısı)	Ortalama km/s	Std
1	34	32,21 c	7,507
2	515	41,05 b	10,068
3	35	54,71 b	14,997
4	10	45,70 a	11,275
Toplam	594	41,43	11,025
F/p		F=29,220	p=0,000

ANOVA tablosu incelendiğinde, Sig. değeri $P=0,000<0,05$ olduğu için tek yönlü varyans analizi için olan H_0 hipotezi reddedilir. Yani %95 güvenle, grupların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. Yani hız değeri, yol şerit sayısına göre farklılık göstermektedir.

Karar: Bu tabloya göre bir ve iki şerit sayısına sahip yol ağlarının hız ortalaması (32,21 km/s; 41,05km/s), genel hız ortalamasının (41,43) altındayken; üç ve dört şerit sayısına sahip yol ağlarının hız ortalaması (54,71; 45,70) genel ortalamanın üzerindedir.

Buradan çıkarılan sonuca göre; tez çalışmasında incelen Antalya yol ağında cadde ve ana arterler üç ve daha fazla şerit sayısına sahiptir ve yol kenarı parklanmasının en az görüldüğü yol ağları buralardır. İki ve daha az şerit sayısına sahip ara sokaklarda parklanma daha yoğun görülmektedir ve ortalama hız değeri bu yüzden daha düşüktür. Yol şerit genişlikleri anlamlılık ilişkilerine göre üç gruba (a, b, c) ayrılmıştır. Aynı gruba ait iki ve üç şeritli yol ağları arasında anlamlı bir fark yokken, bir ve dört şeritli yol ağları arasında anlamlı bir şekilde farklılık vardır.

4.3. Çapraz Tablo Analizi

Çapraz tablo analizinin (parametrik-olmayan istatistiksel analizlerden biri) arkasında yatan temel varsayım, kullanılan değişkenlerin normal dağılım göstermediği ve örneklem sayısının küçük olduğu durumlarda kullanılmasıdır (Uçar 2006). Çapraz tablolar izlenen amaca göre üç türlü yapılmaktadır (Darcy ve Rohrs 1995):

1. Bir değişkenin bir başka değişken üzerindeki etkisini göstermek (yüzdelemenin yönü eğer satır -yatay yönündeki- değişkeni bağımsız değişken ise bu yönde, yok eğer bağımsız değişken sütun – dikey yönündeki- değişkeni ise bu yönde yapılır).
2. Bir grubun kompozisyonunu (dağılımını) belirlemek için.
3. Çaprazlanan değişkenler sonucu ortaya çıkan olası alt grupların bütün içindeki kompozisyonunu belirlemek için.

Çizelge 4.7.a. Yol çizgi kalitesi - derece çapraz tablo analizi

			ÇİZGİ KALİTESİ				
			Silinmiş	Kötü	Orta	İyi	Toplam
Derece	Çok az	N	68	4	0	2	74
		Yüzde	%16,5	%5,7	%0	%3,2	%12,5
	Az	N	125	11	2	5	143
		Yüzde	%30,3	%15,7	%4	%8,1	%24,1
	Orta	N	110	23	11	24	168
		Yüzde	%26,7	%32,9	%22,0	%38,7	%28,3
	Çok	N	76	20	17	17	130
		Yüzde	%18,4	%28,6	%34	%27,4	%21,9
	Çok fazla	N	33	12	20	14	79
		Yüzde	%8	%17,1	%40	%22,6	%13,3

Çizelge 4.7'nin Devamı

Derece	Toplam	N	412	70	50	62	594
		Yüzde	%100	%100	%100	%100	%100

Çizelge 4.7.b. Ki-Kare Testi ve Kramer V

	Value (Değer)	Asymp. Sig. (İstatistiksel Önem)
Pearson Chi-Square (Ki-kare)	94,268	0,000
Cramer's V (Kramer'in V'si)	39,8	0,000

Çapraz tablo analiz çıktısında burada belirtilenlerden çok fazla bilgi var. Ancak önemli/yeterli olan bu tablodaki Ki-kare (Chi-Square) ve Kramer'in V'sidir.

Ki kare değerinin (94,268) istatistiksel anlamlılığı 0,000 olup, geleneksel anlamlılık düzeyinin altındadır (0,050). Yani derece ile çizgi kalitesi arasında bir ilişki vardır.

Çizgi kalitesi ile derece arasında bir ilişkinin var olduğunu belirttikten sonra, çizgi kalitesinin parklanma derecesi üzerinde ne kadar güçlü bir etkiye sahip olduğunu tespit etmek önemlidir. Bu sonucu Kramer V testinde ('Cramer's V') aramak gerekir. Kramer V değerleri 0-1 arasında değişmekte olup, tıpkı korelasyon katsayısının büyüklüğünün yorumlanmasında olduğu gibi, 0-30 (veya 0-40) arası değerler zayıf, 31-60 (veya 41-70) arası değerler orta, 61-100 (veya 71-100) arası değerler ise güçlü bir ilişkinin varlığını gösterir. Kramer V değeri %39,8 olup (yani 31-60 aralığına girmekte), çizgi kalitesi ile parklanma derecesi arasındaki ilişkinin orta bir ilişki olduğuna işaret etmektedir. Dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta ise, Kramer V değerinden hareket ederek (korelasyondan farklı olarak), iki değişken arasında var olan ilişkiyi artırıyor ("++") veya azalıyor ("--") şeklinde yorumlamamak gerekir.

Çizelge 4.8.a. İki yönlü parklanma- Derece çapraz tablo analizi

			İki Yönlü Parklanma		
			Yok	Var	Toplam
Derece	Çok az	N	11	63	74
		Yüzde	%4,1	%19,2	%12,5
	Az	N	36	107	143
		Yüzde	%13,5	%32,6	%24,1
	Orta	N	56	112	168
		Yüzde	%21,1	%34,1	%28,3
	Çok	N	86	44	130
		Yüzde	%32,3	%13,4	%21,9
	Çok fazla	N	77	2	79
		Yüzde	%28,9	%0,6	%13,3
	Toplam	N	266	328	594
		Yüzde	%100	%100	%100

Çizelge 4.8.b. Ki-Kare Testi ve Kramer V

	Value (Değer)	Asymp. Sig. (İstatistiksel Önem)
Pearson Chi-Square (Ki-kare)	170,618	0,000
Cramer's V (Kramer'in V'si)	53,6	0,000

Ki kare değerinin (170,618) istatistiksel anlamlılığı 0,000 olup, geleneksel anlamlılık düzeyinin altındadır (0,050).

İki yönlü parklanma ile derece arasında bir ilişkinin var olduğunu belirttikten sonra, iki yönlü parklanmanın, parklanma derecesi üzerinde ne kadar güçlü bir etkiye sahip olduğunu tespit etmek önemlidir. Bu sonucu Kramer V testinde aramak gerekir. Kramer V değeri %53,6 olup iki yönlü parklanma ile parklanma derecesi arasındaki ilişkinin orta bir ilişki içinde olduğuna işaret etmektedir.

Çizelge 4.9.a. Tek yönlü parklanma- Derece çapraz tablo analizi

			Tek Yönlü Parklanma		
			Yok	Var	Toplam
Derece	Çok az	N	63	11	74
		Yüzde	%18,2	%4,5	%12,5
	Az	N	107	36	143
		Yüzde	%30,8	%14,6	%24,1
	Orta	N	112	56	168
		Yüzde	%32,3	%22,7	%28,3
	Çok	N	44	86	130
		Yüzde	%12,7	%34,8	%21,9
	Çok fazla	N	21	58	79
		Yüzde	%6,1	%23,5	%13,3
	Toplam	N	347	247	594
		Yüzde	%100	%100	%100

Çizelge 4.9.b. Ki-Kare Testi ve Kramer V

	Value (Değer)	Asymp. Sig. (İstatistiksel Önem)
Pearson Chi-Square (Ki-kare)	170,571	0,000
Cramer's V (Kramer'in V'si)	42,6	0,000

Ki kare değerinin (170,571) istatistiksel anlamlılığı 0,000 olup, geleneksel anlamlılık düzeyinin altındadır (0,050).

Tek yönlü parklanma ile derece arasında bir ilişkinin var olduğunu belirttikten sonra, tek yönlü parklanmanın, parklanma derecesi üzerinde ne kadar güçlü bir etkiye sahip olduğunu tespit etmek önemlidir. Bu sonucu Kramer V testinde aramak gerekir. Kramer V değeri %42,6 olup (yani 31-60 aralığına girmekte), tek yönlü parklanma ile parklanma derecesi arasındaki ilişkinin orta bir ilişki içinde olduğuna işaret etmektedir.

Çizelge 4.10.a. Kaldırıma park eden araç- Derece çapraz tablo analizi

			Kaldırıma Park Eden Araç		
			Var	Yok	Toplam
Derece	Çok az	N	35	39	74
		Yüzde	%17,2	%10,0	%12,5
	Az	N	56	87	143
		Yüzde	%27,5	%22,3	%24,1
	Orta	N	70	98	168
		Yüzde	%34,3	%25,1	%28,3
	Çok	N	35	95	130
		Yüzde	%17,2	%24,4	%21,9
	Çok fazla	N	8	71	79
		Yüzde	%3,9	%18,2	%13,3
	Toplam	N	204	390	594
		Yüzde	%100	%100	%100

Çizelge 4.10.b. Ki-Kare Testi ve Kramer V

	Value (Değer)	Asymp. Sig. (İstatistiksel Önem)
Pearson Chi-Square (Ki- kare)	34,695	0,000
Cramer's V (Kramer'in V'si)	24,2	0,000

Ki kare değerinin (34,695) istatistiksel anlamlılığı 0,000 olup, geleneksel anlamlılık düzeyinin altındadır (0,050).

Kaldırırma park eden araç ile derece arasında bir ilişkinin var olduğunu belirttikten sonra, kaldırırma park eden araç varlığının, parklanma derecesi üzerinde ne kadar güçlü bir etkiye sahip olduğunu tespit etmek önemlidir. Bu sonucu Kramer V testinde aramak gerekir. Kramer V değeri %24,2 olup kaldırırma park eden araç ile parklanma derecesi arasındaki ilişkinin orta seviyeye yakın bir ilişki içinde olduğuna işaret etmektedir.

4. SONUÇ

Antalya, turizm ve beraberinde sunduğu iş olanakları ile yaz kış sürekli göç alan bir ildir. Bununla beraber meydana gelen nüfus artışı ve özel araç sahipliğinde yaşanan artış, trafik sıkışıklığına neden olmakta ve beraberinde parklanma problemini gündeme getirmektedir. Parklanma, sadece trafik düzenini bozan bir sorun demek değildir. İnsan psikolojisini olumsuz etkileyen, çevre kirliliği yaratan, maddi açıdan kayıplar oluşturan, en önemlisi de can kayıplarına neden olan bütünleşik bir problemdir. Bu tez kapsamında Antalya ili parklanma derecelerini belirlemek amacıyla; seçilmiş dört farklı yol sınıfı (devlet yolu, ana arter, cadde, sokak) üzerinde parklanma etütleri yapılmıştır. Çalışma bölgesi, trafik yoğunluğunun fazla olduğu; hastaneleri, devlet kurumlarını, alış-veriş merkezlerini de içine alan Meltem Mahallesi ve Muratpaşa Belediyesi sınırlarını da kapsayacak şekilde belirlenmiştir. Araç içi kamera ile bu bölgelerde görsel veriler toplanmış, birebir Antalya yol ağı özellikleri kayıt altına alınmıştır. Sonrasında kamera kayıtları incelenip, veriler sayısallaştırılarak Excel formatında derlenmiştir. ARC-GIS Programı ile tüm veriler ayrı ayrı ve ikili gruplar halinde Antalya yol ağı üzerinde görsel olarak işlenmiş, haritalandırılmıştır. Elde edilen 594 yol ağında ara sokaklar başta olmak üzere % 86'lık kısımda park sorunu yaşandığı görülmüştür. Yüzde 35.2'lik kısımda da aşırı ve düzensiz park hali mevcuttur. Tespit edilen parklanma sorununun yol ağı kalitesini ve işletme hızını da düşürdüğü sayısal olarak da ortaya konmuştur. Kural koyucular tarafından belirlenen yasal hız değeri 50 km/s olmasına rağmen, parklanmanın olumsuz etkisiyle %85 yol ağı üzerinde işletme hız değerinin çok fazla düştüğü, bazı ara sokaklarda 20km/s seviyesine dahi indiği belirlenmiştir. Bu hız inişlerinin özellikle kamu kuruluşlarının olduğu yerlerde görüldüğü saptanmıştır.. Bu nedenle Kamu binaları, sosyal tesisler vb. yapıların kent geneline yayılması ile kent merkezindeki yoğunluğun azaltılması yoluna gidilmelidir.

Bu çalışma kapsamında elde edilen verilerin SPSS analizi sonuçları ve çözüm önerileri şunlardır;

Şerit çizgi kalitesi silinmiş; yani hiç olmayan yol ağı, toplam kütlenin %69,4'lük kısmını oluşturmaktadır. Bu durumun, hız değeri ve parklanma derecesi seviyesi üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Yetkili kamu kurumlarının yol çizgi kalite iyileştirmesi üzerinde bir çalışma yapması önerilmektedir.

Trafik levhalarıyla park yasağı belirtilmiş olmasına rağmen toplam yol ağının %14,8'inde yasal olmayan parklanma görülmektedir. Bunun giderilmesi için ilgili kuruluşlar tarafından gerekli denetimlerin yapılması önerilmektedir. Araçların belirlenen yerlerde park etmeleri için sadece buralardaki park tarifelerinin uygunluğu yeterli değildir. Güçlü ve sürekli bir zabıta kontrolü gereklidir. Bu denetleme yapılmadığı zaman birçok bölgede araçların park yerleri yerine yol kenarlarına ve kaldırımlara yasa dışı park yaptıkları görülmüştür. Bu nedenle denetlemenin önemi büyüktür ve denetimler tavizsiz uygulanmalıdır. Denetimin yetersiz kaldığı yerlerde ise fiziksel engellerle (duba vb.) araç parkı önlenabilir.

SPSS’de, çapraz tablo analizi ile ikili olarak nitel veriler arasındaki ilişkiler incelendiğinde;

- %39,8 oranında çizgi kalitesi ile parklanma derecesi arasında
- %53,6 oranında iki yönlü parklanma ile parklanma derecesi arasında
- %42,6 oranında tek yönlü parklanma ile parklanma derecesi arasında
- %24,2 oranında kaldırıma park eden araç ile parklanma derecesi arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır.

Yolun hareketli araçlara ayrılan bir veya iki şeridinin park edilmiş araçlarla işgali sonucu yolun efektif genişliğinin azaldığı belirlenmiştir. Bu durum yolun kapasitesinin düşmesine neden olmuş; özellikle kent merkezine yakın yerlerde tıkanıklıklara sebep olduğu görülmüştür. Çalışmada yol kenarında park eden araçların yandan geçen hareketli trafiğin hızını da çok olumsuz etkilediği tespit edilmiştir. Özellikle görüş açısının azaldığı yaya geçitleri, dönemeçler ve kavşaklarda yapılan yol içi park durumu olumsuz sonuçlar meydana getirmektedir.

Analiz sonucuna göre yol tipi (bölünmüş, bölünmemiş) de parklanma ve hız değeri üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir. Bölünmemiş yollarda parklanmanın neden olduğu hız kaybı bölünmüş yollardan çok daha fazladır. Bu nedenle özellikle ara sokaklarda mümkün olduğu ölçüde bölünmüş yol sayısı artırılmalıdır.

Yapılan araştırmalarda Antalya ilindeki nüfusun, bu nüfusun otomobil sahipliğinin ve buna bağlı olarak Antalya kentiçi ulaştırma talebinin sürekli artmaya devam edeceği defalarca ortaya konmuştur. Merkezi yönetim, şehrin mevcut ulaşım altyapısını artan araç sayılarına göre planlayamayacakları için toplu taşıma öncelikli ulaştırma politikaları benimsenmeli, gerçekleştirilen plan ve yatırımlar bu doğrultuda yapılmalıdır. Toplu taşıma hizmetlerinin imajını iyileştirerek özendirici hale getirilmeli ve halkın toplu taşıma hizmetlerini tercih etmesi teşvik edilmelidir.

Şehir içinde mevcut otoparklara bakıldığı zaman kapasitelerinin az ve güvenlik açısından zayıf oldukları görülmektedir. Alan işgaline gidilmeden mevcut alanlar kullanılarak kapasite artırımı yapılabilir. Dünyada ve ülkemizde uygulaması da bulunan Dönme Dolap Otoparklar ve Mekanik Asansör Sistemleri Antalya şehir içi otoparkları için düşünülebilir. Bu iyileştirmede göz ardı edilmemesi gereken, kapasite artırımı sağlarken, o bölgenin cazibesini, yani yeni talepleri doğurmadan yapmak gereklidir. Şu anda faaliyet gösteren otoparkların denetimleri sıklaştırılarak giriş-çıkış gibi özelliklerinin iyileştirilmesi, özellikle işaretleme ve levhaların uygun ve görünür şekilde kullanılması da başka bir önerilen durumdur.

Dünyada ve Türkiye’de yapılan çalışmalar dikkate alındığında Antalya’da da belli alanlara giriş için tıkanıklık fiyatlandırması etkin bir uygulama olabilir. Böyle bir uygulama, hem trafik sıkışıklığının azaltılması hem de tarihi yapı ve dokuların korunması ve çevreye zararlı emisyon salınımlarının azaltılması noktasında işlevsel olabilir. Bu noktada, uygulanacak fiyatın belirlenmesi büyük önem taşımaktadır ve elde edilecek gelirin toplu taşımacılığı geliştirmek ve kentiçi trafik problemlerini çözecek şekilde kullanılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

- ACAR, İ. H. 2003. Bütünleşik ulaşım politikası ve Avrupa kentsel şartı, ulaşım ve dolaşım ilkeleri. TMMOB Ulaştırma Politikaları Kongresi, Ankara.
- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO) 2004. Guide For Park and Ride Facilities. Washington D.C.
- ANAS, A. and LINDSEY, R. 2011. "Reducing urban road transportation externalities: road pricing in theory and in practice". *Review of Environmental Economics and Policy*, 5(1), 66–88.
- BHATT, K. and HIGGINS, T. 2008. KTA: Lessons learned from international experience in congestion pricing final report. U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration, Maryland, August.
- BÖRJESSON, M., ELIASSON, J., HUGOSSON, M.B. ve BRUNDELL-FREIJ, K. 2011. "The Stockholm congestion charges-5 yearson, effects, acceptability and lessons learnt". *Transport Policy*, 20, 1–12.
- DARCY, R. and RICHARD C. ROHRS. 1995. A Guide to Quantitative History, Westport: Praeger.
- DAWSON, J.A.L. and CATLING, I. 1986. "Electronic road pricing in Hong Kong". *Transportation Research*, A20, 129–134.
- DECORLA-SOUZA, P. and WHITEHEAD, R.E. 2003. The value of pricing the use of roads. *Public Works Management & Policy*, 7, 267-276.
- DING, J., WANG, R., CHEN, X. 2016. Modeling and evaluating intelligent real-time route planning and carpooling system with performance evaluation process algebra. *Frontiers in Artificial Intelligence And Applications*, 293: 542-548.
- ELIASSON, J. 2008. "Lessons from the Stockholm congestion charging trial." *Transport Policy*, 15(6), 395-404.
- ENVIRONMENTAL DEFENSE FUND, "Singapore: A Pioneer in taming traffic". http://www.edf.org/sites/default/files/6116_SingaporeTraffic_Factsheet.pdf (Erişim Tarihi: 01/02/2015).
- FERGUSON, E. 1990. Transportation demand management planning. Development and Implementation. *Journal of The American Planning Association*, 56 (4), 442-456.
- GARLING, T. and SCHUTEMA, G. 2007. Travel demand management targeting reduced private car use: effectiveness. *Public Acceptability and Political Feasibility, Journal of Social Issues*, 63 (1), 139-153.

- GIULIANO, G. and WACHS, M. 1991. Responding to congestion and traffic growth: transportation demand management, UCTC No. 86. The University of California, University of California Transportation Center. <http://www.uctc.net/papers/086.pdf> [Erisim Tarihi: 13 Subat 2014].
- GUIDOTTI, R., NANNI, M., RINZIVILLO, S., PEDRESCHI, D., GIANNOTTI, F., 2017. Never drive alone: Boosting carpooling with network analysis. *Information Systems*, 237-257.
- JANG, K., CHUNG, K., RAGLAND, D.R., and CHAN, C-Y. 2008. Safety evaluation of high-occupancy vehicle (HOV) Facilities in California, *Intellimotion*, 14 (2), 1-3.
- Japan Parking Systems Manufacturers Association , <http://www.ritchu.or.jp>. [Erişim Tarihi: 12/08/2016].
- KARAşAHİN, M. ve BAĞIRGAN, N. 2007. şehirlerarası bölünmemiş karayollarında şerit ve banket genişliğinin karayolu güvenliğine etkisi. *Journal of Engineering Sciences*, 2, pp. 265-272.
- KITAMURA, R., MONKTARIAN, P. L. and LAIDET, L. 1997. A Micro-analysis of land use and travel in five neighborhoods in the San Francisco Bay Area. *Transportation*, 24, 125-158.
- KOZALI, B. 2014. Kentiçi otopark hizmetlerinde özel sektör katılımının sürücülerin park etme tercihleri ve tutumları üzerine etkisi. *Journal of Life Economics*.
- LAPSEY, I. and GIORDANO, F. 2010. “Congestion Charging: A Tale of two cities”. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 23(5), 671-698.
- LINDSEY, C.R. and VERHOEF, E.T. 2000. “Traffic congestion and congestion pricing”. Tinbergen Institute Discussion Paper, 2000-101/3. <http://brandnewmusic.be/discussionpapers/00101.pdf> (Erişim Tarihi: 21/08/2014).
- LI, M.Z.F. 2002. “The role of speed-flow relationship in congestion pricing with an application to Singapore”. *Transportation Research*, Part B 36, 731-754.
- LITMAN T. 2008. Parking management Strategies, Evaluation and Planning. Victoria Transport Policy Institute.
- MAHMOOD, M., BASHAR, M.A. and AKTHER, S. 2009. Traffic management system and travel demand management (tdm) strategies: suggestions for urban cities in bangladesh”. *Asian Journal of Management and Humanity Sciences*, 4 (2-3), 161-178.
- MANVILLE, M., and SHOUP, D. 2005. Parking, people, and cities. *Journal of Urban Planning and Development*, 131:4(233).

- MERT, M. 2016. Spss Stata Yatay Kesit Veri Analizi Bilgisayar Uygulamaları. Detay Yayıncılık.
- Park Et Devam Et – www.arkitera.com. [Erişim Tarihi: 18/12/2016].
- PIGOU, A.C. 1920. “Wealth and welfare”. Macmillan, London.
- PORTILLA, A.I., ORENA, B.A., BERODIA, J.L.M. and DIAZ, F.J.R. 2009. Using M/M/∞ queuing model in on-street parking maneuvers. *Journal of Transportation Engineering*, 135(8), pp. 527-535.
- RODIER, C.J. and JOHNSTON, R.A. 1997. Incentives for local governments to implement travel demand management measures. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 31 (4), 295-308.
- ROTARIS, L., DANIELIS, R., MARCUCCI, E. and MASSIANI, J. 2010. “The urban road pricing scheme to curb pollution in Milano, Italy: Description, impacts, and preliminary cost-benefit analysis assessment”. *Transportation Research, Part A* 44 (5): 359–375.
- SHOUP, D. 2004. The ideal source of public revenue. *Regional Science and Urban Economics*, 34, pp. 753-784.
- SHOUP, D. 2005. The high cost of free parking. American Planning Association.
- SMEED, R.J. 1968. “Traffic studies and urban congestion”. *Journal of Transport Economics and Policy*, 2, 33-70.
- SPILLAR, R.J. 1997. “Park and ride planning and design guidelines. William Barclay Parsons Fellowship Monograph 11, New York.
- Stockholmsforsöket, <http://www.stockholmsforsoket.se/templates/page.aspx?id=10215> [Erişim Tarihi: 12/04/2015].
- ŞENTÜRK, S, H. 2012. Tıkanıklık fiyatlaması, dünya uygulamaları ve Türkiye’deki durumun değerlendirilmesi. *Maliye Dergisi*.
- TAYLOR, C.J., NOZICK, L.K. and MEYBUTG, A.H. 1997. Selection and Evaluation of Travel Demand Management Measures, *Transportation Research Record: Journal of The Transportation Board*, 1598 (971114), 49-60.
- TCRP. 2004. Report 95 Chapter 3 – Park and Ride and Park and Pool.
- TEZCAN, H.O. ve YAYLA, N. 2010. “Tıkanıklık fiyatlandırmasının İstanbul için uygunluğunun araştırılması: Eminönü fiyatlandırma modeli”. *İTÜ Dergisi / Mühendislik*, 9(6), 125-136.

- TRANSPORT FOR LONDON. 2007. “Central London congestion charging”. Annual Impact Monitoring Report.
- TTI (2011) Urban Mobility Report 2011, Texas Transportation Institute, USA. https://nacto.org/docs/usdg/2011_urban_mobility_report_schrank.pdf [Erişim tarihi: 29 Mayıs 2017].
- TUNALIOĞLU, N., ARSLAN, K. Y., BAŞBUĞ, Ö. 2004. Kentiçi otopark probleminin çözümünde farklı bakış açısı olarak otomatik otoparklar. Bitirme Ödevi, YTÜ İnşaat Müh. Böl., İstanbul.
- TURNBULL, K. F. 2006. HOV performance monitoring, evaluation, and reporting handbook, high occupancy vehicle pooled fund study, Report No: FHWA-HOP-06-072, Virginia, U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration.
- TÜRKİYE İSTATİSTİK KURUMU (TÜİK). 2017. Motorlu Kara Taşıtları İstatistikleri, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24597> (Erişim Tarihi: 15 Nisan 2017).
- UÇAR, N. 2006. “Parametric Olmayan (Non-Parametric) Hipotez Testleri”, Spss Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri, s. 85-112, Ankara: Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti.
- VANOUTRIVE, T., VIJVER, E.V.D., LAURENT, V.M., JOURQUIN, B., THOMAS, I., VERHETSEL, A. and WITLOX, F. 2012. What determines carpooling to workplaces in Belgium: Location.
- WALTERS, A.A. 1961. “The theory and measurement of private and social cost of highway congestion”. *Econometrica*, 29(4), 676-697.
- WANG, X. 2008. GIS application to build a new parking in East Lansing City. *Geo-spatial Information Science*, 11(4): 308-310.
- WEINBERGER R., KAEHNY J., RUFO M. 2010. U.S. Parking Policies: An overview of management strategies. Institute for Transportation & Development Policy.
- YALINIZ, P. ve BİLGİÇ, Ş. Eskişehir kent merkezinde “park et ve bin” uygulamasının sürdürülebilir ulaştırma bağlamında değerlendirilmesi.
- YARDIM, M.S. ve AĞRIKLI, M. 2005. Otomatik otoparklar ve Türkiye’deki otopark probleminin çözümü için uygulama potansiyeli. 6.Ulaştırma Kongresi, *TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi*, 23-25 Mayıs 2005, İstanbul.
- YAYLA, N. 2011. Karayolu Mühendisliği Kitabı. Birsan Yayınevi.

YOUSIF, S. and PURNAWAN 2004. Traffic operations at on-street parking facilities. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers- Transport*, 157, pp. 189-194.

YÜKSEL, H. ve BAYRAKDAR, Z. 2005. “Boğaziçi Köprüsü'nde tıkanıklık fiyatlandırmasının trafiğe ve toplu taşımacılığa etkilerinin araştırılması”. *TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi Aylık Bülteni*, 78, 15-27.

YÜKSEL, H., YILDIRIM, M.S. ve GÜRSOY, M. 2010. “Eminönü için bir trafik tıkanıklık fiyatlandırması modeli”. *İMO Teknik Dergi*, Yazı 327, 4995-5022.

YÜKSEL, H. 2007. Tıkanıklık ücretlendirmesi uygulamalarının Eminönü Bölgesi'nde bir trafik iyileştirme yöntemi olarak kullanılabilirliğinin araştırılması.

<https://www.google.com.tr/search?q=taşıt+paylaşımı+carpooling+görsel&source>
[Erişim Tarihi: 13/02/2017].

<http://ispark.istanbul/> [Erişim Tarihi: 05/01/2017].

www.ispark.com.tr/park-and-ride/ [Son Erişim Tarihi: 26/11/2016].

www.skyparks.com [Erişim Tarihi: 15/12/2015].

<http://www.flickr.com> [Erişim Tarihi: 10/09/2016].

http://cbs.ormansu.gov.tr/cob2011/?page_id=23&lang=tr. Türkiye Cumhuriyeti Orman ve Su İşleri Bakanlığı. [Erişim Tarihi:10/04/2017].

www.yolteknolojileri.com.tr/akilli-ulasim. [Erişim Tarihi: 15/12/2016].

https://en.wikipedia.org/wiki/Park_and_ride [Erişim Tarihi: 20/11/2016].

<http://www.haber7.com/neler-oluyor-hayatta/haber/2321952-raylarin-uzerine-park-etti-tramvay-seferi-durdu> [Son erişim tarihi: 04/05/2017].

www.stockholmsforsoket.se [Erisim Tarihi: 10/10/2016].

<http://www.manavgathaber.com/her-engel-asilir-beyin-engeli-asla/3107/>. [Erisim Tarihi: 21/05/2017].

7. EKLER

EK-1

**Antalya Yol Ağı Özellikleri Excel
Tablosu**

	Yoni	Link Adı	Hız	Tip	GenişlikS	SayısıRfS	SayısıRfS	Cizgisi Kalitesiz	Kaldırım	Aldırma	park eden araç	P D sız	P D Li	P D sız	P D Li	paralel	30	45	60	90	İkiz y p	Tek Y p	Derece
1	D	Gazi Blv	75 A	B	3	3	H.A.	C	Y	Y	Y												1
2	D	Gazi Blv	70 A	B	2	2	H.A.	C	V	V	Y												1
3	C	Gazi Blv	80 A	B	3	3	H.A.	D	Y	Y	Y												1
4	D	Gazi Blv	80 A	B	3	3	H.A.	D	Y	Y	Y												1
5	D	Gazi Blv	80 A	B	3	3	H.A.	D	Y	Y	Y												1
6	D	Gazi Blv	80 A	B	3	3	H.A.	D	Y	Y	Y												1
7	D	Gazi Blv	85 A	B	3	3	H.A.	D	Y	Y	Y												1
8	A	Demirhanar Bul	85 A	B	3	3	H.A.	C	Y	Y	Y												1
9	D	Salıp Sabancı Cad	70 A	B	2	2	H.A.	C	V	Y	V												1
10	D	Salıp Sabancı Cad	55 A	B	3	3	H.A.	B	V	Y	Y												1
11	D	100. Yıl Blv	45 A	B	3	2,5	H.A.	B	V	Y	Y			X	X	X	X				X	X	2
12	D	100. Yıl Blv	40 A	B	3	2,50	H.A.	B	V	Y	Y			X	X	X	X	X					2
13	D	Yener Ulusoy Blv	45 A	B	4	3,2	H.A.	B	V	Y	Y												3
14	D	Adnan Menderes Blv	50 A	B	3	2,6	SG.	B	V	Y	Y					X	X						2
15	A	Mevlana Caddesi	35 A	B	3	2,6	SG.	B	V	Y	Y			X	X						X	X	2
16	A	Ali Çinkaya Cad	40 A	C	2	1,6	H.A.	B	V	Y	Y					X	X	X	X				2
17	D	Aspendos Blv	45 A	B	3	2,7	H.A.	B	V	Y	Y			X	X						X	X	2
18	D	Aspendos Blv	55 A	B	3	3	H.A.	B	V	Y	Y			X	X						X	X	2
19	A	Perge Blv	40 A	B	2	2	H.A.	C	V	Y	Y					X							1
20	A	Perge Blv	40 A	B	2	2	H.A.	C	V	Y	Y			X	X								1
21	A	Perge Blv	30 A	B	2	2	H.A.	C	V	Y	Y			X	X								1
22	C	portakal çiçeği cad.	20 A	B	2	2	H.A.	C	V	Y	Y			X							X	X	1
23	D	Terrfik İplik Caddesi	45 A	B	2	1,9	H.A.	B	A	Y	Y			X							X	X	1
24	C	Fevzi Çakmak Cad	25 B	C	2	1,3	H.A.	A	V	V	V					X	X						3
25	B	Fevzi Çakmak Cad	25 A	B	2	1,8	H.A.	A	V	Y	Y					X	X				X	X	2
26	A	Işıklar Caddesi	35 A	A	2	1,8	H.A.	D	V	Y	Y					X							2
27	A	345. Sok	30 B	B	2	1,8	H.A.	D	V	Y	Y					X					X	X	2
28	A	Pınar Caddesi	65 B	B	4	3,6	H.A.	D	V	V	V					X							2
29	C	340 sok	340 sok	A	2	1,5	H.A.	D	V	V	V			X	X						X	X	3
30	C	322. Sokak	45 B	C	2	1,6	H.A.	A	V	Y	V			X	X								2
31	C	322 sok	30 B	C	2	1,5	H.A.	A	V	V	V			X	X						X	X	2
32	A	331. Sokak	35 B	B	2	2	H.A.	A	V	Y	V			X	X				X				1
33	C	Torollar cad.	50 B	B	2	2	H.A.	C	V	Y	V			X							X	X	1
34	A	206. Sokak	35 B	B	2	1,3	H.A.	A	Y	Y	v			X	X				X		x		2
35	B	Pınar Cad	27 B	B	4	2,5	H.A.	D	V	V	V			X	X			X			X	X	3
36	B	329. Sokak	30 B	B	2	1,5	H.A.	D	V	V	V			X	X								3
37	A	336 sok	20 B	B	2	1,5	H.A.	D	V	Y	V			X	X						X	X	3
38	D	335 sok	25 B	C	2	1,5	H.A.	D	V	Y	V					X					X	X	3
39	C	332 sok	30 B	B	2	1	H.A.	D	V	V	V			X	X						X	X	3
40	D	338 sok	40 B	B	2	1,2	H.A.	D	V	V	Y			X	X						X	X	4

41	B	334. sok	35	B	B	2	1,2	HA	D	V	V	Y	Y	X		X	X	3
42	D	335. Sok	40	B	B	2	1,4	HA	D	V	Y	Y	Y	X		X	X	2
43	B	324.sok	35	B	A	2	1,2	HA	D	V	V	Y	Y	X		X	X	3
44	B	Palmiye Cad	40	B	C	2	1,8	HA.	A	V	Y	V	V	X		X	X	2
45	A	Kazım karabekir cad.	35	B	C	2	1,6	HA.	A	V	V	V	V	X		X	X	2
46	A	Kazım Karabekir Caddesi	38	B	C	2	1,8	HA.	A	V	V	Y	Y	X		X	X	2
47	D	304. sok	35	B	B	2	1,5	HA	A	V	Y	Y	Y	X		X	X	3
48	D	305. sok	40	B	A	2	1,4	HA	A	V	Y	Y	Y	X		X	X	2
49	A	314. sok	35	B	A	2	1,6	HA	A	V	V	Y	Y	X		X	X	2
50	C	303. Sokak	25	B	B	2	1,3	HA	A	V	V	Y	Y	X		X	X	4
51	C	300. sok	40	B	C	2	1,5	HA	A	V	Y	Y	Y	X		X	X	2
52	D	302. sok	45	B	B	2	1,3	HA	A	V	V	Y	Y	X		X	X	3
53	D	toroslar cad	40	B	C	2	1,2	HA	D	V	V	V	V	X		X	X	4
54	A	tarık alıştopu cad.	45	B	B	2	1,7	HA	A	V	Y	V	V	X		X	X	2
55	C	hamidiye cad.	50	B	C	2	1,8	HA	A	V	V	V	V	X		X	X	2
56	C	308. sok	40	B	C	2	1,8	HA	A	V	V	Y	Y	X		X	X	2
57	B	306. Sokak	35	B	B	2	1,5	HA	A	V	V	V	V	X		X	X	3
58	B	309. sok	45	B	C	2	1,6	HA	A	V	V	V	V	X		X	X	2
59	B	Varan Blv	50	B	A	2	2	HA.	A	V	Y	Y	Y	X		X	X	1
60	C	281. sok	45	B	C	2	1,6	HA.	A	V	Y	Y	Y	X		X	X	2
61	B	Tugut Reis Caddesi	35	A	B	2	1,6	SG.	B	V	Y	Y	Y	X		X	X	4
62	B	Tugut Reis Caddesi	35	A	B	2	1,6	SG	B	V	V	Y	Y	X		X	X	4
63	B	253. Sokak	35	B	B	2	1,4	HA.	A	V	V	Y	Y	X		X	X	3
64	B	253. Sokak	30	B	B	2	1,4	HA.	A	V	V	Y	Y	X		X	X	3
65	B	220. Sokak	20	B	B	2	1,4	HA.	A	V	V	V	V	X		X	X	5
66	C	Yıldız Caddesi	40	A	B	2	1,6	HA.	A	V	Y	Y	Y	X		X	X	3
67	C	değferdarlık bulv.	50	A	B	2	2	HA	B	V	Y	Y	Y	X		X	X	1
68	C	meltem bulv.	60	A	B	2	1,8	SG.	B	V	Y	Y	Y	X		X	X	2
69	A	ismail. Baha sır. Cad.	40	B	A	4	3,5	HA.	C	V	Y	V	V	X		X	X	3
70	D	toroslar cad	50	A	C	2	1,7	HA	C	V	Y	Y	Y	X		X	X	2
71	A	3840. Sok	40	B	C	2	1,6	HA.	A	V	Y	V	V	X		X	X	3
72	D	6. cad.	30	B	C	2	1,5	HA	A	V	Y	Y	Y	X		X	X	3
73	C	3844. Sok	25	B	C	2	1,2	HA	A	V	Y	Y	Y	X		X	X	4
74	A	4. Cad	45	B	B	2	1,6	HA	A	V	Y	Y	Y	X		X	X	2
75	A	3834 Sok	30	B	B	2	1,2	HA	A	V	Y	Y	Y	X		X	X	4
76	B	ismail. Baha sır. Cad.	30	A	B	2	1,8	HA	A	V	Y	Y	Y	X		X	X	2
77	A	tarık alıştopu cad.	35	A	B	3	2,6	HA	C	V	Y	Y	Y	X		X	X	1
78	C	2. Cad	30	B	A	2	1,8	HA.	A	V	Y	Y	Y	X		X	X	2
79	C	3808 Sok	25	B	B	2	1,4	HA.	A	V	Y	V	V	X		X	X	4
80	B	4. Cad	35	B	A	2	1,6	HA.	A	V	Y	Y	Y	X		X	X	2

[illegible]

121	C	67 Sok.	20	B	B	2	1,2	H.A.	A	V	V	V	V	X				X	5
122	A	Abdi İpekçi Cad.	30	A	C	1	1	H.A.	B	V	V	Y	Y					X	2
123	A	Şarampol cad.	20	A	A	2	2	H.A.	B	V	V	Y	Y			X		X	2
124	A	Şarampol cad.	30	A	A	1	1	H.A.	B	V	V	Y	Y						1
125	C	Tonguç Cad.	30	A	B	2	1,6	H.A.	B	V	V	Y	Y					X	3
126	C	108 Sok.	35	B	A	2	1,5	H.A.	A	V	V	Y	Y	X				X	3
127	C	72 Sok.	20	B	C	2	1,5	H.A.	A	V	V	Y	Y	X			X	5	
128	B	99 Sok.	25	B	A	2	1,5	H.A.	A	V	V	Y	Y	X				X	4
129	D	Bağcıoğlu Cad.	50	A	C	1	1	H.A.	A	V	Y	Y	Y		x			X	1
130	C	Narancıye Caddesi	55	A	B	2	1,6	H.A.	C	V	V	Y	Y	X				X	1
131	A	Avni Tolunay Cad.	55	A	B	2	2	H.A.	C	V	V	Y	Y		X			X	1
132	A	Avni Tolunay Cad.	60	A	B	2	2	H.A.	C	V	V	Y	Y		X			X	1
133	C	Çınarlı Cad.	45	A	B	2	1,6	H.A.	C	V	V	Y	Y	X		X		X	3
134	A	Metin Kaşapoğlu Caddesi	35	A	B	2	1,7	Ş.G.	C	V	V	Y	Y		X			X	4
135	B	puti reis cad.	40	B	C	2	1,5	H.A.	A	V	V	Y	Y		X			X	4
136	D	Şafak Cad.	45	B	C	2	1,6	H.A.	A	V	V	Y	Y		X			X	4
137	B	185 Sok.	30	B	C	2	1,6	H.A.	A	V	V	Y	Y	X		X		X	5
138	C	186 Sok.	50	B	C	2	1,6	H.A.	C	V	V	Y	Y		X			X	1
139	B	198 Sok.	55	B	C	2	1,6	H.A.	A	V	V	Y	Y		X			X	2
140	B	189 Sok.	45	B	C	2	1,6	H.A.	A	V	V	Y	Y		X			X	4
141	C	204 Sok.	35	B	C	2	1,6	H.A.	A	V	V	Y	Y		X			X	4
142	B	150 Sok.	40	B	C	2	1,6	H.A.	A	V	V	Y	Y			X		X	4
143	B	151 Sok.	40	B	C	2	1,6	H.A.	A	V	V	Y	Y			X		X	4
144	D	147 Sok.	35	B	C	2	1,6	H.A.	A	V	V	Y	Y		X			X	4
145	D	154 Sok.	40	B	C	1	0,6	H.A.	A	Y	Y	Y	Y		X			X	4
146	B	149 Sok.	35	B	C	2	1,5	H.A.	A	V	V	Y	Y	X				X	4
147	C	Yavuz Cad.	40	A	B	2	2	H.A.	B	V	V	Y	Y			X		X	1
148	C	Sokulu Caddesi	55	A	A	2	2	H.A.	A	V	Y	Y	Y			X		1	
149	A	251 Sok.	45	B	B	2	1,2	H.A.	A	V	Y	Y	Y		X			X	3
150	A	207 Sok.	35	B	B	2	1,2	H.A.	A	V	V	Y	Y		X			X	4
151	A	153 Sok.	30	B	B	2	1,5	H.A.	A	V	Y	Y	Y		X			X	4
152	C	Deniz Cad.	35	B	C	2	1,4	H.A.	A	V	V	Y	Y		X			X	4
153	C	277 Sok.	30	B	B	2	1,4	H.A.	A	V	V	Y	Y		X			X	5
154	A	205. Sokak	50	B	A	2	1,4	H.A.	A	V	V	V	V		X			X	4
155	C	208 Sok.	40	B	B	2	1,4	H.A.	A	V	Y	Y	Y		X			X	4
156	C	210. Sokak	35	B	B	2	1,2	H.A.	A	V	V	Y	Y		X			X	4
157	B	96 Sok.	25	B	B	2	1,2	H.A.	A	V	Y	Y	Y		X			X	5
158	C	Atatürk Bulvarı	60	A	B	3	3	H.A.	D	V	Y	Y	Y		X	X		X	1
159	C	Atatürk Bulvarı	55	A	B	3	2,5	H.A.	D	V	Y	Y	Y		X	X		X	2
160	C	17 Cad.	45	B	C	2	1,6	H.A.	C	V	V	Y	Y		X			X	3

[illegible]

241 B	143. sok.	30 B	A	2	1,2	HA	A	V	Y	Y	X							X				X			3
242 C	209. Sokak	30 B	A	2	1,2	HA	A	V	Y	Y								X							4
243 C	228. Sokak	40 B	B	2	1,2	HA	A	V	Y	Y	X							X							3
244 A	229. Sokak	40 B	B	2	1,5	HA	A	V	Y	Y	X							X							3
245 C	227. Sokak	45 B	B	2	1,3	HA	A	V	V	Y	X							X							4
246 B	219. Sokak	40 B	B	2	1,5	HA	A	V	V	Y	X														4
247 A	232. Sokak	35 B	B	2	1,2	HA	A	V	V	Y	X														5
248 C	Çakırlar Caddesi	35 B	C	2	1,5	HA	A	V	Y	Y	X							X							4
249 A	233. Sokak	45 B	B	2	1,4	HA	A	V	Y	Y	X							X							4
250 B	234. Sokak	40 B	B	2	1,5	HA	A	V	Y	Y	X														3
251 A	Piri Reis Caddesi	50 B	C	2	1,5	HA	A	V	Y	Y								X							4
252 C	235. Sokak	40 B	B	2	1,4	HA	A	V	V	Y	X							X							4
253 A	223. Sokak	35 B	B	2	1,2	HA	A	V	Y	Y	X														5
254 D	Çakırlar Caddesi	40 B	C	2	1,3	HA	A	V	Y	Y	X							X							4
255 B	100. Sokak	45 B	B	2	1,5	HA	A	V	Y	Y	X														3
256 B	236. Sokak	50 B	B	2	1,4	HA	A	V	V	Y	X														4
257 D	242. Sokak	50 B	B	2	1,5	HA	A	V	V	Y	X														4
258 A	237. Sokak	60 B	B	2	1,8	HA	A	V	Y	Y	X														2
259 D	239. Sokak	45 B	B	2	1,3	HA	A	V	V	Y	X														4
260 B	238. Sokak	40 B	B	2	1,5	HA	A	V	Y	Y	X														3
261 C	240. Sokak	50 B	B	2	1,7	HA	A	V	Y	Y	X														2
262 B	244. Sokak	50 B	B	2	1,4	HA	C	V	Y	Y	X														2
263 A	255. Sokak	40 B	B	2	1,4	HA	A	V	Y	Y	X														2
264 B	Ayyağı Sok.	40 B	A	2	1,5	HA	A	Y	Y	Y	X							X							3
265 C	271. Sokak	40 B	B	2	1,6	HA	A	V	V	Y	X														3
266 B	258. Sokak	45 B	B	2	1,4	HA	A	V	Y	Y	X														3
267 C	269. Sokak	40 B	B	2	1,5	HA	A	V	V	Y	X							X							2
268 C	263. Sokak	45 B	B	2	1,5	HA	A	V	V	Y	X														2
269 D	264. Sokak	45 B	B	2	1,8	HA	A	V	Y	Y	X														3
270 D	267. Sokak	40 B	B	2	1,5	HA	A	V	V	Y	X							X							2
271 B	260. Sokak	50 B	B	2	1,5	HA	A	V	Y	Y	X														2
272 D	297. Sokak	45 B	B	2	1,4	HA	A	V	V	Y	X														3
273 D	Ulusoy Caddesi	45 B	C	2	1,2	HA	A	V	V	Y	X														2
274 A	662. Sokak	60 B	C	2	1,5	HA	A	V	Y	Y	X							X							4
275 A	Sokullu Caddesi	35 A	B	2	1,5	HA	A	V	Y	Y	X														4
276 B	3822. Sokak	50 B	B	2	1,6	HA	B	V	Y	Y															2
277 C	6. Caddesi	50 A	B	2	1,8	HA	B	V	Y	Y								X							3
278 B	Mithat Paşa Caddesi	55 B	B	4	3,1	HA	B	V	V	Y															5
279 D	Fikri Erten Caddesi	60 B	B	2	1,8	HA	C	V	Y	Y	X														2
280 C	1391. Sokak	50 B	B	2	1,6	HA	A	V	V	Y	X														2

[illegible]

361	B	578ok.	30	B	A	1	0.8	HA	A	Y	Y	Y	X					X				X	3
362	B	408ok.	25	B	B	1	0.6	HA	A	V	Y	Y	X					X				X	3
363	B	498ok.	30	B	B	1	0.7	HA	A	Y	Y	Y	X					X				X	3
364	C	458ok.	30	B	B	2	1.4	HA	A	Y	Y	Y	X					X				X	4
365	C	98ok.	25	B	B	1	0.6	HA	A	Y	Y	Y	X					X				X	4
366	C	83ok.	25	B	B	2	1.2	HA	A	V	V	Y		X				X				X	5
367	C	48ok.	25	B	A	2	1.2	HA	A	Y	Y	Y					X					X	5
368	C	418ok.	35	B	A	2	1.2	HA	A	Y	Y	Y	X					X				X	4
369	A	468ok.	35	B	A	2	1.2	HA	A	Y	Y	Y					X					X	4
370	A	78ok.	40	A	A	1	1	HA	A	V	Y	Y	X					X				X	2
371	C	459.8ok.	40	B	A	2	1.4	HA	A	V	Y	Y					X					X	3
372	B	4578ok.	40	A	A	1	1	HA	A	V	V	Y					X					X	2
373	C	4778ok.	30	B	A	2	1.2	HA	A	Y	Y	Y	X				X		X	X		X	4
374	C	778ok.	30	B	A	2	1	HA	A	Y	Y	Y					X					X	4
375	C	4418ok.	35	B	B	2	1.2	HA	A	Y	Y	Y					X					X	3
376	A	4248ok.	30	B	A	2	1.2	HA	A	Y	Y	Y					X					X	5
377	A	4558ok.	30	A	A	1	1	HA	A	Y	Y	Y					X					X	2
378	A	7328ok.	40	B	B	2	1.2	HA	A	V	Y	Y					X			X		X	4
379	C	4228ok.	30	A	A	2	1.8	HA	A	Y	Y	Y					X					X	2
380	C	4318ok.	30	B	A	1	1	HA	A	Y	Y	Y					X					X	2
381	A	4368ok.	35	B	A	2	1.8	HA	A	Y	Y	Y					X					X	2
382	D	2828ok.	40	B	B	2	1.2	HA	A	V	Y	Y					X			X		X	4
383	C	7288ok.	40	B	B	2	1.2	HA	A	V	Y	Y	X				X			X		X	4
384	C	7278ok.	40	B	C	1	0.8	HA	A	V	V	Y	X				X			X		X	4
385	A	7298ok.	40	B	B	2	1.2	HA	A	V	V	Y	X				X		X			X	5
386	D	7268ok.	40	B	B	2	1.2	HA	A	V	V	Y	X				X		X			X	5
387	A	Altun Cad.	45	A	B	2	1.4	HA	B	V	V	Y					X		X			X	4
388	A	7348ok.	40	B	B	2	1.2	HA	A	V	V	Y	X				X		X			X	4
389	A	7338ok.	40	B	B	1	0.8	HA	D	V	V	Y					X		X			X	4
390	D	7258ok.	45	B	B	2	1.2	HA	A	V	Y	Y					X		X			X	4
391	C	6598ok.	40	B	B	2	1.2	HA	A	V	Y	Y					X		X			X	4
392	A	6298ok.	50	B	B	2	1.8	HA	D	V	Y	Y					X		X			X	2
393	A	6448ok.	40	B	B	2	1.2	HA	A	V	Y	Y					X		X			X	4
394	C	6338ok.	50	B	B	2	1.4	HA	A	V	V	Y					X		X			X	4
395	B	6438ok.	45	B	B	2	1.5	HA	A	V	Y	Y					X		X			X	3
396	C	6388ok.	55	B	C	2	1.6	HA	A	V	Y	Y					X		X			X	3
397	D	6598ok.	50	B	B	2	1.2	HA	A	V	Y	Y					X		X			X	3
398	A	6398ok.	50	B	B	2	1.4	HA	A	V	Y	Y					X		X			X	3
399	C	6438ok.	55	B	B	2	1.4	HA	A	V	Y	Y					X		X			X	2
400	C	6598ok.	50	B	B	2	1.4	HA	A	V	Y	Y					X		X			X	3

401 A	637 Sok.	55 B	B	2	1,6	H.A.	A	V	Y	Y		X					X		2
402 A	641 Sok.	55 B	B	2	1,6	H.A.	A	V	Y	Y		X					X		2
403 A	640 Sok.	50 B	B	2	1,4	H.A.	A	V	Y		X						X		3
404 A	625 Sok.	55 A	B	2	1,4	H.A.	A	V	Y	Y		X						X	3
405 C	Tonguç Cad.	60 A	B	2	1,8	H.A.	C	V	Y	Y		X						X	2
406 A	624 Sok.	55 B	B	2	1,6	H.A.	A	V	Y	Y		X				X			3
407 A	622 Sok.	50 B	B	2	1,8	H.A.	A	V	Y	Y		X					X		3
408 C	654 Sok.	55 B	C	2	1,6	H.A.	A	V	Y	Y		X					X		3
409 A	620 Sok.	45 B	B	2	1,4	H.A.	A	V	Y	Y		X					X		4
410 D	638 Sok.	45 B	B	2	1,6	H.A.	A	V	Y	Y		X					X		3
411 D	623 Sok.	50 B	B	2	1,6	H.A.	C	V	Y	Y		X					X		2
412 C	114 Sok.	40 B	B	2	1,2	H.A.	A	V	Y	Y						X		X	4
413 A	Evlüya Çelebi Cad.	65 A	B	3	3	H.A.	C	V	Y	Y						X		X	1
414 D	Çatalköprü Cad.	55 B	B	2	1,8	H.A.	A	V	Y	Y		X		X			X		2
415 A	567 Sok.	40 B	B	2	1,4	H.A.	B	V	Y	Y		X					X		3
416 A	568 Sok.	40 B	B	2	1,2	H.A.	A	V	Y	Y		X					X		4
417 A	569 Sok.	40 B	B	2	1,2	H.A.	A	V	Y	Y		X					X		4
418 A	571 Sok.	50 B	C	2	1,4	H.A.	A	V	Y	Y		X					X		3
419 A	575 Sok.	55 B	C	2	1,6	H.A.	A	V	Y	Y		X					X		3
420 A	591 Sok.	60 B	C	2	1,6	H.A.	A	V	Y	Y		X						X	2
421 A	592 Sok.	55 B	C	2	1,6	H.A.	A	V	Y	Y		X					X		2
422 D	588 Sok.	55 B	C	2	1,6	H.A.	A	V	Y	Y		X						X	2
423 D	585 Sok.	40 B	A	2	1,2	H.A.	A	V	Y	Y		X						X	3
424 D	584 Sok.	35 B	B	2	1,2	H.A.	A	V	Y	Y		X						X	4
425 D	565 Sok.	40 B	B	2	1,4	H.A.	A	V	Y	Y		X						X	3
426 D	564 Sok.	40 B	B	2	1,4	H.A.	A	V	Y	Y		X						X	3
427 D	563 Sok.	50 B	B	2	1,4	H.A.	A	V	Y	Y		X						X	3
428 D	579 Sok.	50 B	B	2	1,4	H.A.	A	V	Y	Y		X					X		3
429 D	578 Sok.	50 B	B	2	1,4	H.A.	A	V	Y	Y		X					X		3
430 D	561 Sok.	50 B	B	2	1,4	H.A.	A	V	Y	Y		X						X	3
431 D	572 Sok.	50 B	B	2	1,4	H.A.	A	V	Y	Y		X						X	3
432 B	Şair Adem Cad.	55 B	C	2	1,4	H.A.	B	V	Y	Y						X		X	3
433 C	Hasan Tahsin Cad.	50 B	B	2	1,4	H.A.	A	V	Y	Y		X					X		3
434 C	3009 Sok.	50 B	B	2	1,4	H.A.	A	V	Y	Y							X		3
435 C	3012 Sok.	55 B	B	2	1,6	H.A.	C	V	Y	Y		X						X	2
436 C	3015 Sok.	55 B	C	2	1,6	H.A.	A	V	Y	Y		X						X	2
437 C	3007 Sok.	60 B	C	2	1,6	H.A.	A	V	Y	Y		X						X	2
438 C	3005 Sok.	40 B	B	2	1,4	H.A.	A	Y	Y	Y		X						X	3
439 B	3008 Sok.	45 B	B	2	1,4	H.A.	A	V	Y	Y		X						X	3
440 C	3013 Sok.	40 B	B	2	1,4	H.A.	A	V	Y	Y		X						X	3

441	D	15Cad.	50	B	B	4	3,4	H.A.	C	V	Y	Y								X	2	X	
442	D	8428ok.	55	B	C	2	1,6	H.A.	C	Y	Y	Y									X	2	X
443	A	8368ok.	50	B	C	2	1,4	H.A.	A	Y	Y	Y								X		3	
444	A	8378ok.	50	B	B	2	1,4	H.A.	A	V	Y	Y										2	X
445	A	8538ok.	60	B	C	2	1,8	H.A.	B	V	Y	Y										1	X
446	A	8218ok.	50	B	B	2	1,4	H.A.	A	V	Y	Y										2	X
447	C	8448ok.	50	B	B	2	1,6	H.A.	A	V	Y	Y										2	X
448	D	8488ok.	55	B	C	2	1,6	H.A.	A	V	Y	Y							X		X	2	X
449	A	8178ok.	55	B	B	2	1,6	H.A.	A	V	Y	Y									x	2	
450	B	8158ok.	50	B	B	2	1,8	H.A.	D	V	Y	Y										2	X
451	A	10418ok.	60	B	B	2	1,7	H.A.	A	V	Y	Y										1	X
452	A	8018ok.	65	B	C	2	1,8	H.A.	A	V	Y	Y										1	X
453	A	8558ok.	65	B	C	2	1,6	H.A.	A	V	Y	Y										1	X
454	C	8278ok.	60	B	C	2	1,7	H.A.	A	Y	Y	Y										1	X
455	C	8168ok.	55	B	B	2	1,6	H.A.	A	V	Y	Y										1	X
456	A	8248ok.	60	B	C	2	1,8	H.A.	B	V	Y	Y										1	X
457	C	8038ok.	65	B	C	2	1,7	H.A.	B	V	Y	Y								X	X	1	X
458	A	16Cad.	70	B	B	2	2	H.A.	D	V	Y	Y										1	
459	A	7328ok.	70	B	C	2	1,8	H.A.	A	V	Y	Y										1	X
460	A	7268ok.	70	B	C	2	1,8	H.A.	A	V	Y	Y										1	X
461	A	12Cad.	70	B	C	2	1,8	H.A.	A	V	Y	Y										1	X
462	A	7208ok.	60	B	C	2	1,6	H.A.	A	V	Y	Y										2	X
463	C	7348ok.	60	B	C	2	1,8	H.A.	A	V	Y	Y										1	X
464	C	7028ok.	40	B	B	2	1,2	H.A.	A	V	Y	Y									X	4	
465	A	7078ok.	50	B	C	2	1,6	H.A.	A	V	Y	Y									X	2	
466	A	7038ok.	40	B	C	2	1,4	H.A.	A	V	Y	Y									X	3	
467	D	7048ok.	45	B	B	2	1,6	H.A.	A	V	Y	Y										2	X
468	A	7238ok.	50	B	B	2	1,6	H.A.	A	Y	Y	Y									X	1	
469	D	7168ok.	45	B	C	2	1,4	H.A.	A	V	Y	Y										3	
470	C	7258ok.	55	B	C	2	1,8	H.A.	A	Y	Y	Y									X	1	X
471	A	7558ok.	55	B	C	2	1,7	H.A.	A	Y	Y	Y										1	X
472	D	7538ok.	60	B	C	2	1,8	H.A.	A	V	Y	Y										1	X
473	A	7118ok.	55	B	B	2	1,8	H.A.	A	V	Y	Y										1	X
474	A	7438ok.	50	B	C	2	1,7	H.A.	A	V	Y	Y									X	2	X
475	A	7358ok.	55	B	C	2	1,7	H.A.	A	V	Y	Y									X	1	X
476	A	7408ok.	40	B	B	2	1,7	H.A.	A	Y	Y	Y									X	1	X
477	B	7228ok.	50	B	C	2	1,6	H.A.	A	V	Y	Y										1	X
478	A	7508ok.	60	B	C	2	1,8	H.A.	A	V	Y	Y									X	1	X
479	A	7398ok.	55	B	C	2	1,7	H.A.	A	Y	Y	Y									X	1	X
480	D	9068ok.	55	B	C	2	1,7	H.A.	A	V	Y	Y										1	X

481	C	6298ok.	50	B	B	2	1,5	H.A.	A	V	Y	Y	X				X		X	3
482	C	6208ok.	55	B	C	2	1,7	H.A.	A	V	Y	Y	X				X		X	2
483	D	6178ok.	50	B	B	2	1,7	H.A.	A	V	Y	Y	X						X	1
484	A	6428ok.	50	B	B	2	1,6	H.A.	A	V	V	Y		X				X		2
485	D	6408ok.	40	B	B	2	1,5	H.A.	A	V	V	Y	X						X	1
486	D	6618ok.	45	B	C	2	1,5	H.A.	A	V	Y	Y	X						X	2
487	A	6588ok.	50	B	C	2	1,8	H.A.	A	V	Y	Y	X						X	1
488	D	38058ok.	45	B	C	2	1,4	H.A.	A	V	Y	Y	X					X		3
489	D	38478ok.	40	B	B	2	1,7	H.A.	D	V	Y	Y	X					X		2
490	D	Ulucay Caddesi	40	B	C	2	1,2	HA	A	V	V	Y	X		X			X		4
491	A	38168ok.	45	B	B	2	1,8	H.A.	D	V	Y	Y	X					X		1
492	A	38808ok.	40	B	A	2	1,6	H.A.	D	V	V	Y	X					X		3
493	A	38768ok.	35	B	A	2	1,6	H.A.	D	V	V	Y	X					X		3
494	A	38408ok.	35	B	A	2	1,4	H.A.	D	V	V	Y	X					X		3
495	A	38648ok.	35	B	A	2	1,4	H.A.	D	V	V	Y	X					X		3
496	D	38338ok.	35	B	B	2	1,6	H.A.	D	V	V	Y	X					X		3
497	D	38518ok.	35	B	B	2	1,6	H.A.	A	Y	Y	Y	X					X		2
498	D	38298ok.	30	B	B	2	1,6	H.A.	A	Y	Y	Y	X					X		2
499	D	38138ok.	40	B	B	2	1,6	H.A.	D	V	V	Y	X					X		3
500	A	38168ok.	45	B	B	2	1,8	H.A.	D	V	Y	Y	X					X		2
501	D	38098ok.	45	B	B	2	1,8	H.A.	D	V	Y	Y	X					X		2
502	D	Mahmet Akif Cad.	45	B	B	2	1,6	H.A.	B	V	Y	Y	X					X		2
503	A	Kocatepe Cad.	35	B	B	2	1,2	H.A.	A	V	Y	Y	X					X		3
504	D	Cahit Sirtci Cad.	35	B	C	2	1,2	H.A.	A	V	V	Y	X					X		4
505	A	Halide Edip Cad.	45	B	B	2	1,2	H.A.	D	V	Y	Y	X			X		X		3
506	D	Ziyaoglu Cad	45	B	A	4	3,8	H.A.	C	V	Y	Y	X					X		3
507	A	Mithat Paşa Caddesi	50	B	B	4	3,1	HA	B	V	V	Y	X		X	X	X	X		4
508	D	Tevfik Fikret Cad.	40	B	B	2	1,4	H.A.	B	V	V	Y		X			X	X		4
509	A	26768ok.	40	B	B	2	1,4	H.A.	A	V	V	Y		X			X	X		4
510	A	Yahya Kemal Cad	45	B	B	2	1,4	H.A.	B	V	V	Y		X			X	X		4
511	A	26728ok.	40	B	B	2	1,4	H.A.	A	V	V	Y	X				X	X		4
512	A	Rasih Kaplan Coad.	45	B	C	2	1,4	H.A.	B	V	V	Y	X		X	X	X	X		3
513	A	26518ok.	40	B	B	2	1,8	H.A.	A	V	V	Y	X				X	X		4
514	D	26738ok.	40	B	B	2	1,7	H.A.	A	V	V	Y	X		X	X	X	X		3
515	D	26818ok.	35	B	B	2	1,6	H.A.	B	V	V	Y	X				X	X		3
516	D	26588ok.	45	B	C	2	1,8	H.A.	B	V	V	Y	X				X	X		3
517	D	26648ok.	40	B	B	2	1,6	H.A.	A	V	V	Y	X				X	X		3
518	A	21138ok.	35	B	B	2	1,7	H.A.	A	V	V	Y	X				X	X		3
519	A	Yahya Kemal Cad	45	B	C	2	1,7	H.A.	A	V	V	Y	X				X	X		3
520	A	21058ok.	45	B	C	2	1,6	H.A.	A	V	V	Y	X				X	X		3

521 A	2108Sok.	45 B	B	2	1,4	H.A.	A	V	V	Y	X							X		4
522 A	2112Sok.	40 B	C	2	1,4	H.A.	A	V	V	Y	X							X		3
523 D	2108Sok.	35 B	B	2	1,4	H.A.	A	V	V	Y	X							X		4
524 D	Orhan Veli Cad.	40 B	C	2	1,4	H.A.	A	V	V	Y	X							X		4
525 D	2113Sok.	50 B	C	2	1,6	H.A.	A	V	V	Y	X							X		2
526 A	2125Sok.	45 B	B	2	1,5	H.A.	A	V	V	Y	X							X		4
527 A	2124Sok.	45 B	B	2	1,4	H.A.	A	V	V	Y	X							X		4
528 A	2123Sok.	45 B	B	2	1,4	H.A.	A	V	V	Y	X							X		4
529 A	2121Sok.	40 B	B	2	1,5	H.A.	A	V	V	Y	X							X		3
530 A	2119Sok.	30 B	B	2	1,2	H.A.	A	V	V	Y	X							X		5
531 A	2118Sok.	35 B	B	2	1,4	H.A.	A	Y	Y	Y		X						X		3
532 D	2128Sok.	40 B	B	2	1,2	H.A.	A	V	Y	Y		X						X		3
533 A	Birlik Cad.	40 B	C	2	1,6	H.A.	A	V	V	Y		X						X		3
534 D	Karacaoglan Cad.	45 A	B	3	2,4	H.A.	B	V	Y	Y									X	3
535 A	Emrah Cad.	40 A	B	2	1,4	H.A.	B	V	V	Y		X							X	3
536 A	Emrah Cad.	45 B	C	2	1,4	H.A.	B	V	V	Y		X							X	3
537 D	599Sok.	40 B	B	2	1,4	H.A.	B	V	V	Y		X							X	3
538 A	847Sok.	45 B	B	2	1,4	H.A.	B	V	V	Y		X							X	3
539 A	845Sok.	40 B	B	1	0,8	H.A.	B	Y	Y	Y									X	2
540 A	882Sok.	40 B	C	2	1,4	H.A.	A	V	Y	Y		X							X	3
541 C	Hacı Bektaş Veli Sok.	45 B	B	2	1,4	H.A.	A	V	V	Y		X							X	3
542 D	758Sok.	40 B	B	2	1,2	H.A.	A	V	V	Y		X							X	3
543 D	819Sok.	35 B	B	2	1,2	H.A.	A	V	V	Y		X							X	4
544 D	751Sok.	40 B	B	2	1,4	H.A.	B	V	Y	Y		X							X	2
545 D	İpek Cad.	40 B	B	2	1,2	H.A.	A	V	V	Y		X							X	3
546 A	Yeşilirmak Cad.	40 A	B	3	2,4	H.A.	D	V	V	Y		X							X	3
547 D	3940Sok.	40 B	B	2	1,2	H.A.	A	Y	Y	Y		X							X	3
548 D	3930Sok.	35 B	A	2	1,1	H.A.	A	V	V	Y		X							X	3
549 D	3934Sok.	40 B	B	2	1,2	H.A.	A	Y	Y	Y		X							X	4
550 A	Yeni Hal Yolu	55 A	B	3	2,8	H.A.	C	V	V	Y		X							X	1
551 A	Ömer Büyükgü Cad.	50 B	A	4	3,6	H.A.	D	V	Y	Y		X							X	2
552 A	F Okyar Cad.	30 B	B	2	1,4	H.A.	A	V	Y	Y			X						X	3
553 A	Yunus Emre Cad.	45 B	C	2	1,6	H.A.	A	V	Y	Y		X							X	3
554 D	Kıroğlu Blv.	45 A	B	2	1,8	H.A.	B	V	Y	Y									X	2
555 A	1066Sok.	50 B	C	2	1,6	H.A.	A	V	Y	Y									X	2
556 D	12.Cad.	45 A	B	3	2,6	H.A.	C	V	Y	Y									X	2
557 B	Şehitler Cad.	50 B	C	2	1,6	H.A.	A	Y	Y	Y									X	2
558 C	Dağirmenönü Cad.	50 B	B	2	1,6	H.A.	A	V	Y	Y									X	2
559 C	Dağirmenönü Cad.	30 B	B	2	1,2	H.A.	A	V	Y	Y									X	4
560 A	546Sok.	45 B	B	2	1,6	H.A.	A	V	V	Y		X							X	2

ÖZGEÇMİŞ



Ayşe ÜNAL, 1992 yılında Antalya’da doğdu. İlköğretim, ortaöğretim ve lise öğrenimini Antalya’da tamamladı. 2010 yılında girdiği Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü’nden 2014 yılında İnşaat Mühendisi olarak mezun oldu. Hemen ardından Eylül 2014’de Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Aralık 2015 de Öğretim Üyesi Yetiştirme Programını (ÖYP) kazandı. 2016 Şubattan itibaren Siirt Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü Ulaştırma Anabilim Dalı’nda Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır.