

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**



**MİLLİ PARKLARIN MEVCUT ULAŞIM ALTYAPISININ
İNCELENMESİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

METE TÜRKOĞLU

BALIKESİR, HAZİRAN - 2019

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



MİLLİ PARKLARIN MEVCUT ULAŞIM ALTYAPISININ
İNCELENMESİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

METE TÜRKOĞLU

Jüri Üyeleri : Dr. Öğr. Üyesi Füsun ÇİFTÇİ (Tez Danışmanı)

Prof. Dr. Mehmet Nurullah ORMAN

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe TURABİ

BALIKESİR, HAZİRAN - 2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

Mete TÜRKOĞLU tarafından hazırlanan “MİLLİ PARKLARIN MEVCUT ULAŞIM ALTYAPISININ İNCELENMESİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 13.06/2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Füsun ÇİFTÇİ



Üye

Prof. Dr. Mehmet Nurullah ORMAN



Üye

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe TURABİ



Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Necati ÖZDEMİR

.....

ÖZET

**MİLLİ PARKLARIN MEVCUT ULAŞIM ALTYAPISININ İNCELENMESİ
VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
METE TÜRKOĞLU
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: DR. ÖĞR. ÜYESİ FÜSUN ÇİFTÇİ)
BALIKESİR, HAZİRAN - 2019**

Ülkemizde Milli Parkların ulaşım altyapısındaki genel eksiklikleri Milli Park girişlerinde araç kuyruklarına, otopark ve ulaşım sorunlarına neden olmaktadır.

Çalışma alanı Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı'nda ulaşım altyapısı sorunlarının tespitinde, mevcut ulaşım olanakları değerlendirilmiş ve en çok ulaşımın bireysel araçlar ile yapıldığı görülmüştür. Milli Park koylarının ARCGIS programı yardımıyla vaziyet planları oluşturularak bu planlarla beraber mevcut araç parklanma alanları, koyların genel özellikleri, yolların durumu ve mevcut yol kaplama türleri tespit edilmiştir.

Milli Park koylarında 07:00-16:00 saatleri arasındaki dört günlük otopark sayımlarında koylardaki günlük ziyaretçi talepleri, trafik problemleri ve araç türlerinin tespiti yapılmıştır. Ziyaretçilerin ulaşım talebinin sırasıyla İçmeler, Karasu, Kavaklıburun ve Aydınlık Koyu olduğu görülmüştür. Ayrıca İçmeler Koyu'nun ulaşım talebinin, koyun Fiziksel Taşıma Kapasitesi (FTK) 1554 kişi/gün değerinin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Diğer koyların neredeyse tüm günlerde FTK değerlerinin altında ziyaretçi ağırladığı görülmüştür. Bu sonuçlara göre Google Eart Pro ve AUTOCAD programları yardımı ile hazırlanan planlarda dört farklı koyun ulaşım güzergâhları, yol düzenlemeleri ve sınırlamaları ile otopark olarak kullanılacak alanların tespiti yapılarak koyların otopark kapasiteleri toplamda maksimum 2608 araç/gün olarak belirlenmiştir.

Milli Park'ın gelecekteki araç sayısı tahmininde, Milli Park giriş kavşağı aylık ve yıllık araç sayıları kullanılarak zaman serisi analiz yöntemi ve R yazılımı yardımıyla modelleme yapılmış olup 2019 yılı Ağustos ayı için 57199 araç/ay olarak hesaplanmıştır. Koylarda hesaplanan maksimum 2608 araçlık otopark kapasitesinin Ağustos ayındaki bu talebi hafta sonu araç girişlerindeki fiyatlandırmanın arttırılması ve toplu taşıma araçlarının iyileştirilmesiyle karşılayabileceği sonucuna varılmıştır.

Milli Park girişi kavşağı 07:00-16:00 arasında gözlemlenen saatlik araç sayımlarından yararlanılarak giriş kavşağı yapısına uygun Tek Kanallı Sistem modeli seçilmiş ve sonuçlar irdelenmiştir. Kavşağın iki şeridinin araç girişlerine hizmet edecek şekilde üç şeride çıkarılması ve araç gişesi sayısının dörde çıkarılmasıyla gişelerdeki kuyruklanmanın önlenebileceği sonucuna varılmıştır.

ANAHTAR KELİMELELER: Ulaşım, otopark, milli park, zaman serisi analizi, bekleme hattı modelleri.

ABSTRACT

EXAMINATION OF CURRENT TRANSPORTATION INFRASTRUCTURE OF NATIONAL PARKS AND SOLUTION PROPOSALS

MSC THESIS

METE TÜRKOĞLU

BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

CIVIL ENGINEERING

(SUPERVISOR: ASSIST. PROF. DR. FÜSUN ÇİFTÇİ)

BALIKESİR, JUNE 2019

The general failures of National Parks in terms of transportation infrastructure in our country lead to numerous issues such as vehicle queues at the National Park entrances in addition to parking and transportation problems.

The current transportation facilities were evaluated in determination of transportation infrastructure problems in the study area namely Dilek Peninsula and Büyük Menderes Delta National Park, and it was observed that transportation was mostly performed by individual vehicles. The layout plans of the National Park bays were created by virtue of the ARCGIS program and in addition to these plans with the current car parking areas, general characteristics of the bays, status of the roads and the existing road cladding types were determined.

In the four-day parking counts carried out between 07: 00-16: 00 in National Park bays, daily visitor requests, traffic problems and vehicle types in the bays were determined. It was observed that the biggest transportation demand of the visitors was for İçmeler, Karasu, Kavaklıburun and Aydınlık Bays respectively. Furthermore, it was determined that the transportation demand for İçmeler Bay was more than 1554 persons/day which was over the Physical Carrying Capacity value of the bay. Other bays were observed to host visitors under their Physical Carrying Capacity value during almost all days. Transportation routes of four different bays, road arrangements and limitations and the areas which can be used as parking lots were determined in the plans prepared by virtue of Google Earth Pro and AUTOCAD programs and the parking capacities of the bays were determined as maximum 2608 vehicles/day in total according to these results.

Modeling was conducted by virtue of time series analysis method and the R software through utilization of the monthly and yearly vehicle numbers in the estimation of the future number of vehicles for the National Park and it was calculated as 57199 vehicle/month for August 2019. It was concluded that the car park capacity calculated as maximum 2608 vehicles in the bays could meet this demand in August by increasing the pricing at vehicle entrances at the weekend and through improvement of public transportation.

Single Channel System model was selected which is suitable for the entry junction's structure through utilization of the hourly vehicle counts observed between 07: 00-16: 00 at the National Park entrance junction and the results were examined. It was concluded that the two lanes of the intersection could be increased to three lanes in a way to serve the vehicle entrances and that the number of toll booths could be increased to four in order to prevent queues in front of the toll booths.

KEYWORDS: Transportation, car park, national park, time series analysis, waiting line models.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	v
TABLO LİSTESİ	viii
SEMBOL LİSTESİ VE KISALTMALAR	ix
ÖNSÖZ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1 Problemin Tanımı.....	1
1.2 Çalışmanın Amacı.....	2
1.3 Yöntem.....	2
1.4 Kapsam.....	4
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	6
3. MİLLİ PARKLARIN GELİŞİM SÜREÇLERİ	9
3.1 Milli Park Kavramı ve Tanımı.....	9
3.2 Milli Park'ın Dünyadaki Tarihi Gelişimi.....	10
3.3 Türkiye'de Milli Park'ın Tarihi Gelişimi ve Milli Park Alanları.....	12
4. MİLLİ PARKLARDA ULAŞIM ALTYAPISINA BAKIŞ	15
4.1 Ulaşım ve Otopark ile İlgili Tanımlamalar.....	15
4.2 Milli Parklarda Ulaşım Altyapısı Çalışmaları.....	16
4.2.1 Milli Parklarda Alternatif Ulaşım Sistemleri.....	17
4.2.2 Milli Parklarda Kullanılan Yol Türleri.....	19
4.2.3 Milli Parklarda Otopark Tasarım Türleri.....	20
4.2.3.1 Yol Kenarı Otopark Tasarım Kuralları.....	20
4.2.3.1.1 Birim Park Alanının Belirlenmesi.....	20
4.2.3.1.2 Yol Kenarına Paralel Park Etme.....	21
4.2.3.1.3 Yol Kenarına Açılı Park Etme.....	21
4.2.3.1.4 Yol Kenarına Dik Açılı (90°) Park Etme.....	21
4.2.3.1.5 Park Etme Şekline Göre Ölçüler.....	21
4.2.3.2 Yol Dışı Otopark Tasarım Kuralları.....	23
4.2.3.2.1 Otopark Giriş Çıkışı.....	23
4.2.3.2.2 Birim Park Alanı ve Hizmet Koridoru.....	24
4.2.3.2.3 Park Alanında İşaretler.....	32
4.2.3.2.4 Park Alanı ve Çevre Duvarı.....	33
4.2.3.2.5 Diğer Düzenlemeler.....	33
4.2.3.2.6 Bisiklet Park Alanları.....	35
5. DİLEK YARIMADASI VE BÜYÜK MENDERES DELTASI MİLLİ PARKI KALAMAKİ KOYLARINDAKİ OTOPARK DURUMU VE ULAŞIM ALTYAPISININ İNCELENMESİ	36
5.1 Milli Park Kalamaki Koyları Mevcut Ulaşım Ağı ve Mevcut Ulaşım Sistemlerinin Araştırılması.....	36
5.2 Milli Park Koyları Yol Kaplama Türleri ve Mevcut Kullanımlar.....	44
5.3 Milli Park Kalamaki Koyları Mevcut Ulaşım Talebinin ve Mevcut Otopark Durumunun Araştırılması.....	49
5.3.1 Milli Park'ın Mevcut Ulaşım Talebinin Araştırılması.....	49

5.3.2 Milli Park Kalamaki Koylarında Mevcutta Otopark Olarak Kullanılan Alanlardaki Gözlemlenen Sorunlar	57
5.3.3 Milli Park Otopark Alanı Olarak Kullanılabilecek Yerlerin Tespiti ve Otopark Kapasitesi Hesabı	61
5.3.3.1 İçmeler Koyu Otopark Alanları Tespiti ve Otopark Hesabı.....	61
5.3.3.2 Aydınlık Koyu Otopark Alanları Tespiti ve Otopark Hesabı.....	63
5.3.3.3 Kavaklıburun Koyu Otopark Alanları Tespiti ve Otopark Hesabı.....	66
5.3.3.4 Karasu Koyu Otopark Alanları Tespiti ve Otopark Hesabı.....	68
5.4 Milli Park Giriş Kavşağı Mevcut Kullanımları	70
6. DİLEK YARIMADASI VE BÜYÜK MENDERES DELTASI MİLLİ PARKI KALAMAKİ KOYLARI VE GİRİŞ KAVŞAĞININ ANALİZİ	76
6.1 Milli Park Araç Girişlerinin Kullanılarak Zaman Serisi Analiz Yöntemi ile Milli Park'ın Araç Sayılarının Gelecek Tahmini	76
6.2 Milli Park Giriş Kavşağı Kuyruk Teorisi Yöntemi ile Kuyruklanma Varlığının Analizi.....	86
7. SONUÇ VE ÖNERİLER	97
8. KAYNAKLAR.....	103

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 4.1: Yol kenarı parkında, park etme şekline göre tercih (TS 10551, 1992).	22
Şekil 4.2: Yol dışı otoparkta giriş-çıkış ölçüleri (TS 10551, 1992).	23
Şekil 4.3: Park etme açısına göre birim park alanı ve koridor ölçüsü, a) 30° park etme b) 45° park etme.....	24
Şekil 4.4: Park etme açısına göre birim park alanı ve koridor ölçüsü, a) 60° park etme b) 90° park etme (TS 10551, 1992).	25
Şekil 4.5: Çeşitli düzenlerde park etme ölçüleri, a) 45 derecelik balıksırtı park etme, b) Ters yönlü koridorda park tertibi (TS 10551, 1992).	25
Şekil 4.6: Tek açılı ve sıralı balıksırtı, tampon tampona park etmede gerekli kayıp alan karşılaştırılması (TS 10551, 1992).	26
Şekil 4.7: Değişik açı ve tertipler (TS 10551, 1992).	27
Şekil 4.8: Gruplamalara göre koridor yönleri (TS 10551, 1992).	27
Şekil 4.9: Dik açılı parkta koridor (TS 10551, 1992).	28
Şekil 4.10: Dik açılı ve tampon tampona park etme tertipleri (TS 10551, 1992).	29
Şekil 4.11: 30x30 m'lik alanda çeşitli tertipler (TS 10551, 1992).	30
Şekil 4.12: 30x30 m'lik alanlarda çeşitli tertipler (TS 10551, 1992).	30
Şekil 4.13: 30x30 m'lik alanda çeşitli tertipler (TS 10551, 1992).	31
Şekil 4.14: Park yeri yatay işaretleme (Anonim, 2019a).	32
Şekil 4.15: Park yeri düşey işaretleme (Anonim, 2019b).	32
Şekil 4.16: Tampon engeli ve lastik takozlu demir engel, a) Tampon engeli, b) Lastik takozlu demir engel (TS 10551, 1992).	33
Şekil 4.17: Açılı park etme tertipleri, a) 90 derecelik park etme tertibi b) 60 derecelik park etme tertibi (TS 10551, 1992).	34
Şekil 4.18: Açılı park etme tertipleri, a) 30 derecelik park etme tertibi b) Tampon tampona ve 45 derecelik park etme tertibi (TS 10551, 1992).	34
Şekil 4.19: Balıksırtı ve 45 derecelik park etme (TS 10551, 1992).	35
Şekil 4.20: Bisiklet park etme alanı (Anonim, 2019c)	35
Şekil 5.1: Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı arazi durumu (Anonim, 2017c).	37
Şekil 5.2: Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı mevcut arazi kullanımları (Anonim,2017d).	39
Şekil 5.3: İçmeler Koyu vaziyet planı mevcut arazi kullanımı.	40
Şekil 5.4: Aydınlık Koyu vaziyet planı mevcut arazi kullanımı.	41
Şekil 5.5: Kavaklıburun Koyu vaziyet planı mevcut arazi kullanımı.	42
Şekil 5.6: Karasu Koyu vaziyet planı mevcut arazi kullanımı.	43
Şekil 5.7: İçmeler Koyu yol kaplama türleri, a) İçmeler Koyu girişi yol kaplaması, b) İçmeler Koyu araç park alanları kilit parke taş yol kaplaması.	45
Şekil 5.8: Aydınlık Koyu yol kaplama türleri, a) Aydınlık Koyu giriş- wc bölümü arası asfalt kaplaması, b) Aydınlık Koyu wc-restoran bölümü arası küp taş yol kaplaması, c) Aydınlık Koyu bağlantı yolu toprak yol, d) Aydınlık Koyu koy içi ulaşımda kullanılan toprak yol.	46
Şekil 5.9: Kavaklıburun Koyu yol kaplama türleri a) Kavaklıburun Koyu giriş noktası asfalt kaplama, b) Kavaklıburun Koyu wc ile sahil bölümü arası küp taş yol kaplaması, c) Kavaklıburun Koyu ara bağlantı yolunda kullanılan toprak yol.	47

Şekil 5.10: Karasu Koyu yol kaplama türleri, a) Karasu Koyuna giriş yolu asfalt kaplama, b) Karasu Koyu iç ulaşım yolu toprak yol, c) Karasu Koyu iç ulaşım sahil yolu kilit parke kaplamalı yol.	48
Şekil 5.11: Koylara ait günlük ulaşım talebi, a) 12.08.2017 tarihli, b) 13.08.2017 tarihli, c) 19.08.2017 tarihli, d) 20.08.2017 tarihli.....	53
Şekil 5.12: Koylara ait araç sayıları dağılımı, a) İçmeler Koyu araç dağılımı, b) Aydınlık Koyu araç dağılımı, c) Kavaklıburun Koyu araç dağılımı, d) Karasu Koyu araç dağılımı.....	54
Şekil 5.13: İçmeler Koyu otopark ve ulaşım sorunları, a) İçmeler Koyu girişi düzensiz park sonucu yolun tek şeride düşmesi, b) İçmeler Koyu ada içinde düzensiz park eden araçlar.....	57
Şekil 5.14: Aydınlık Koyu ulaşım ve otopark sorunları, a) Aydınlık Koyu sahil yolu kontrolsüz park işgalleri, b) Aydınlık Koyu piknik alanları kontrolsüz park işgalleri.....	58
Şekil 5.15: Kavaklıburun otopark ve ulaşım sorunları, a) Kavaklıburun iç ulaşım yol çift şeritli yolda araç park etme sonucu yol genişliğinin tek şeride düşmesi, b) Kavaklıburun Koyu sahil yakınında düzenlenmemiş otopark alanı 2, c) Kavaklıburun Koyu sahil yakınında düzenlenmemiş otopark alanı 1.	59
Şekil 5.16: Karasu Koyu ulaşım ve otopark sorunları, a) Karasu Koyu sahil kenarı düzensiz park alanları, b) Karasu Koyu yol boyu çift şeritli park eden araçların neden olduğu trafik sorunu.....	60
Şekil 5.17: İçmeler Koyu tespit edilen yol dışı otopark alanları.	62
Şekil 5.18: Aydınlık Koyu yol dışı otopark alanı.	63
Şekil 5.19: Aydınlık İçmeler Arası otopark alanlarının koylara uzaklıkları.	64
Şekil 5.20: Aydınlık Koyu ulaşım ağı.	65
Şekil 5.21: Kavaklıburun yol dışı otopark alanları.	66
Şekil 5.22: Kavaklıburun Karasu arası uzaklık ve otopark durumu.....	67
Şekil 5.23: Kavaklıburun Koyu ulaşım ağı.....	67
Şekil 5.24: Karasu Koyu yol kenarı park yeri ve ulaşım ağı.	69
Şekil 5.25: Milli Park giriş kavşağı vaziyet planı.....	71
Şekil 5.26: Milli Parkı giriş kapısı araç kuyruğu.....	71
Şekil 5.27: Gişelerden geçiş yapılan toplam giriş sayıları (araçlar için araç/gün, şahıslar için kişi/gün), a) 12.08.2017 tarihli sayım, b) 13.08.2017 tarihli sayım, c) 19.08.2017 tarihli sayım, d) 20.08.2017 tarihli sayım.....	72
Şekil 5.28: Mayıs ayı araç giriş sayıları (araçlar araç/gün, şahıslar kişi/gün), a) Mayıs ayı ücretli araç girişleri, b) Mayıs ayı ücretsiz araç girişleri.....	73
Şekil 5.29: Haziran ayı araç giriş sayıları (araçlar araç/gün, şahıslar kişi/gün), a) Haziran ayı ücretli araç girişleri, b) Haziran ayı ücretsiz araç girişleri...73	73
Şekil 5.30: Temmuz ayı araç giriş sayıları (araçlar araç/gün, şahıslar kişi/gün), a) Temmuz ayı ücretli araç girişleri, b) Temmuz ayı ücretsiz araç girişleri 74	74
Şekil 5.31: Ağustos ayı araç giriş sayıları (araçlar araç/gün, şahıslar kişi/gün), a) Ağustos ayı ücretli araç girişleri, b) Ağustos ayı ücretsiz araç girişleri.. 74	74
Şekil 5.32: Eylül ayı ücretli giriş sayıları (araçlar araç/gün, şahıslar kişi/gün).	75
Şekil 6.1: 2014-2017 yılları toplam araç sayıları değişimi.....	78
Şekil 6.2: 2014-2017 yılları arasındaki verilerde eğitim ve test bölümlerinin gösterilmesi.	79
Şekil 6.3: ETS (M,N,A) modeline ait bileşenlerin gösterimi.....	82
Şekil 6.4: Rezidü ve otokorelasyon dağılımları.....	82
Şekil 6.5: 2017 yılı ETS(M,N,A) modeli testi için araç sayısı tahmini.....	83

Şekil 6.6: 2017-2020 arası ETS(M,N,A) modeli araç sayısı tahminleri.....	84
Şekil 6.7: Negatif üstel dağılım grafiği 12.07.2018 tarihli.....	90
Şekil 6.8: Poisson grafiği 12.07.2018 tarihli	91
Şekil 6.9: Milli Parka giriş yapan araç aylık toplam araç sayısı, a) Mayıs ayı araç girişleri, b) Haziran ayı araç girişleri, c) Temmuz ayı araç girişleri, d) Ağustos ayı araç girişleri.....	94
Şekil 6.10: Milli Park giriş alanı araç ve yaya girişleri etüt çalışması-1 (ölçü; m). ..	95
Şekil 6.11: Milli Park giriş noktası araç ve yaya girişleri etüt çalışması-2(ölçü;cm).95	

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1: Türkiye’deki Milli Parklar ve kapladığı alanlar.	13
Tablo 4.1: Asfalt yol ve beton yolun yapım ve bakım maliyeti yönünden karşılaştırılması.	19
Tablo 4.2: Yol kenarı parkında park etme açısına göre en az birim park ölçüleri ve 100 metre birim uzunluktaki park adedi (TS 10551, 1992).	22
Tablo 4.3: Değişik açılı iki sıra otopark tertibinde ölçüler (TS 10551, 1992).	31
Tablo 5.1: Önemli merkezlerin Milli Park giriş kapısına olan uzaklıkları.....	38
Tablo 5.2: Koyların Milli Park giriş kapısına olan uzaklıkları.	38
Tablo 5.3: Koyların karakteristik özellikleri.....	44
Tablo 5.4: Şahıs birimi katsayıları ve grup bölümleri (Anonim, 2018b).....	50
Tablo 5.5: Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı yıllık ziyaretçi sayıları.	51
Tablo 5.6: Kalamaki Koyları 4 günlük saatlik otopark sayımları (Ağustos, 2017)..	52
Tablo 5.7: Milli Park giriş kapısı araç türleri ve toplam ziyaretçi sayısı.	55
Tablo 5.8: Koylara ait günlük ziyaretçi ulaşım talebi (kişi/gün).....	56
Tablo 5.9: DYBMD Milli Parkı koyları FTK değerleri (Göktuğ, 2011).	56
Tablo 5.10: Kalamaki Koyları Yol Kenarı ve Yol Dışı Park Kapasiteleri.....	70
Tablo 6.1: Üstel düzeltme modelleri (Hyndman, 2014).....	80
Tablo 6.2: Başlangıç durum vektörleri ve hata istatistikleri.	80
Tablo 6.3: 2017 yılı ETS(M,N,A) modeli testi hata sonuçları.....	83
Tablo 6.4: 2017-2020 aylık toplam araç sayıları tahmin değerleri.	84
Tablo 6.5: Kuyruk Modelleri Çeşitleri. (Heizer and Render, 2006).....	87
Tablo 6.6: Milli Park giriş kapısı 12.08.2017 tarihli saatlik araç sayıları.	90
Tablo 6.7: Hizmet sağlayıcı gişede servis süresi hesabı.	90
Tablo 6.8: Sistemde k’den fazla araç olma olasılıkları.	92
Tablo 6.9: Milli Park giriş kapısı 13.08.2017 tarihli saatlik araç sayıları.	92
Tablo 6.10: Hizmet sağlayıcı gişede servis süresi hesabı.....	93

SEMBOL LİSTESİ VE KISALTMALAR

$TYZS$: Toplam yıllık ziyaretçi sayısı (kişi/yıl)
G_1	: 1. grup alana yaya olarak giriş yapan şahıs sayısı (kişi/yıl)
G_2	: 2. grup alana giriş yapan motosiklet sayısı (araç/yıl)
G_3	: 3. grup alana giriş yapan otomobil sayısı (araç/yıl)
G_4	: 4. grup alana giriş yapan minibüs sayısı (araç/yıl)
G_5	: 5. grup alana giriş yapan midibüs sayısı (araç/yıl)
G_6	: 6. grup alana giriş yapan otobüs sayısı (araç/yıl)
y_t	: Gözlem denklemi
l_t	: Düzey denklemi
s_t	: Mevsimsel denklem
ϵ_t	: Hata terimi
s_{t-m}	: s_t serisinin m gecikmeli değeri
l_{t-1}	: l_t serisinin bir gecikmeli değeri
α	: Düzleştirme katsayısı
γ	: Eğimin düzleştirme katsayısı
$P(x)$: x gelenlerin olasılığı
x	: Birim zamandaki gelişler
λ	: Ortalama varış oranı
e	: 2,7183
μ	: Ortalama servis oranı
t	: Süre
L_s	: Sistemde olması beklenen (sırada ve serviste) müşteri sayısı
Lq	: Kuyrukta olması beklenen müşteri sayısı
W_s	: Sistemde geçen ortalama süre
Wq	: Kuyrukta bekleme süresi
ρ	: Sistem kullanım oranı
P_0	: Sistemde sıfır araç olma olasılığı
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
FCT	: Tam daire arabası (Full Circle Trolley)
ATS	: Alternatif ulaşım sistemi (Alternative Transportation Systems)
CNG	: Sıkıştırılmış doğal gaz (compressed natural gaz)
IUCN	: Dünya Koruma Birliği (The World Conservation Union)
UNESCO	: Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu
UDGP	: Uzun Devreli Gelişme Planı
DYBMD	: Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası
GKA	: Günöbirlik kullanım alanı
MP	: Milli Park
FTK	: Fiziksel taşıma kapasitesi
ETS	: Üstel düzeltme (Exponential Smoothing)
ACF	: Otokorelasyon
MAPE	: Hata istatistik değeri

FIFO : İlk giren ilk çıkar kuralı

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın hazırlık ve tamamlanması safhalarında her türlü desteği benden esirgemeyen başta değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Füsun ÇİFTÇİ'ye, değerli hocalarım Prof. Dr. Serhan TANYEL'e, Prof. Dr. Mehmet Nurullah ORMAN'a, Araş. Gör. Semiha ÖZGÜL'e, Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı çalışanlarına, mesai arkadaşlarıma ve aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Balıkesir, 2019

Mete TÜRKOĞLU

1. GİRİŞ

Ulaşım günlük hayatımızda bir yere varışın temelini oluşturan bir ihtiyaçtır. İşe, okula, hastaneye ve ulaşılması gereken diğer yerlere ulaşımın sağlanamadığı durumlarda ulaşım sorunlarının hayatımız üzerindeki olumsuzluklarını hissetmeye başlarız. Bu sebeple ulaşım arz ve talep dengesinin günlük hayatımızda sağlanmasında ulaşım planlamasına gerek vardır (Üçer, 2009). Ulaşımın sürdürülebilir olabilmesi için de geniş perspektifli geleceğe dönük doğru bir planlama gereklidir.

Ulaşım ve otopark planlaması ulaştırma mühendisliği ilgi alanlarını oluşturan konular olup birbirini tamamlayan parçalardır. Ulaşım bölgelerine araçlar ile yapılan seyahatlerde otopark alanlarının yetersiz oluşu veya otopark alanlarının düzensizliği nedeniyle araçlara hizmet verememesi, ulaşımın aksamasını ve çeşitli trafik problemlerinin oluşmasını beraberinde getirmektedir.

Ülkemizde Milli Park alanlarında ulaşım ve otopark planlaması alanında eksiklikler bulunmaktadır. Geçmişten gelen alışkanlıklar ile devam eden yatırım anlayışı, yapılan projelerde ve uygulamalarda kontrol mekanizmasının iyi çalışmaması projelerde başarısızlığa neden olmaktadır. Sistemi tamamlayacak doğru ve en uygun araçları bulma çabası yerine sistemdeki boşluğa herhangi bir parça koyma alışkanlığı ekonomik kayıplar ile beraber ulaşım sorunlarının kangren haline gelmesine sebep olmaktadır.

Ulaşım ve otopark sistemlerinin bir bütün olarak ele alınması ve teknolojik gelişmelere uyum sağlayabilecek doğru planlamalar ile gelecekte oluşabilecek ulaşım problemlerinin önüne geçilebilir.

1.1 Problemin Tanımı

Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Park'ında kullanımların yoğun olduğu dönemlerde giriş kavşağında girişte oluşan araç kuyruğu, koylara

ulaşımda yaşanan ulaşım sorunları ve günübirlik kullanımlar için ayrılmış dört farklı koydaki park etme sorunu alanı kullanan ziyaretçiler için çözülmez bir hal almıştır.

Problemlerin oluşmasında yetersiz ulaşım planlaması, standartlara uygun olarak düzenlenmeyen Milli Park içi ulaşım yolları ve servis vermeye elverişsiz giriş kavşağı kullanımları yer almaktadır. Ayrıca otopark alanlarının düzenlenmemiş olması, ulaşım yollarında düzensiz park etme ve yetersiz trafik işaretlemeleri alanın verimli kullanılmasına engel olmakla beraber ulaşım sorunlarının oluşmasına zemin hazırlamaktadır. Bu sorunların oluşmasında bir diğer sebep ise gelişmemiş toplu taşıma hizmetlerinin varlığında ziyaretçilerin bireysel araç kullanımını çokça tercih etmesi yer almaktadır.

1.2 Çalışmanın Amacı

Çalışmanın amacı Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı'nda oluşan trafik, ulaşım ve park etme sorunlarına kalıcı bir çözüm getirilmesi için alınması gereken önlemlerin tespit edilmesi ve bu tespitler ışığında en uygun planlamanın yapılmasıdır.

Milli Park'ta yer alan otopark alanlarının tespit edilmesi, Milli Park koylarının otopark kapasitelerinin belirlenmesi, Milli park içi yol altyapısı standartlarının oluşturulması, Milli Park giriş kavşağı araç bekleme hatlarının önlenmesi, trafiği düzenli hale getirecek önlemler alınması ve alternatif ulaşım seçeneklerinin değerlendirilmesi ile sürdürülebilir bir ulaşımın sağlanması çalışmanın amacını oluşurmaktadır.

1.3 Yöntem

Milli Park'ın ulaşım ve parklanma sorunlarının çözümünde literatür araştırmaları, gözlemler, ölçüm ve sayımlardan yararlanılmıştır.

Milli Park'a yapılan genel ulaşım incelemesinde evre il ve ile merkezlerinin uzaklıkları, ulaşımda kullanılan taşıt türleri ve Milli Park'ın genel ulaşım yapısı incelenmiştir. Milli Park'ın koylarına olan ulaşım incelemesinde arazi çalışmaları

sonucunda, ArcGIS programı yardımıyla vaziyet planları oluşturulmuştur. Bu planlarla beraber mevcut araç parklanma alanları, koyların genel özellikleri, yolların durumu ve mevcut yol kaplama türleri verilmiş.

Milli Park koylarındaki dört günlük otopark sayımlarında ve gözlemler sonucunda koyların günlük ziyaretçi talepleri, koylardaki otopark sorunlarının oluşturduğu trafik problemleri ve koylardaki araç türlerinin tespiti yapılmıştır. Bu sonuçlara göre Google Eart Pro ve AutoCAD programları yardımı ile hazırlanan planlarda dört farklı koyun ulaşım güzergâhları, ulaşım yönleri ve sınırlamaları ile otopark olarak kullanılabilir alanların tespiti yapılarak koyların otopark kapasiteleri belirlenmiştir. Ulaşımın ve park etmenin sürdürülebilir olması için park alanlarına ring sistemleri dâhil edilerek koyların ulaşım planlaması yapılmıştır. Yollarda ve otopark alanlarında yeterli standartlarda ve özellikle düzenlenmeler yapılması, trafik düzenleyici işaret ve sınırlamalarının ulaşım yollarında kullanılması ile sürdürülebilir ulaşım alanak sağlanmıştır.

Milli Park giriş kapısından temin edilen yıllık ve aylık araç giriş sayıları verileri kullanılarak zaman serisi analizi yöntemi R yazılımı ile gelecek yıllara ait aylık araç sayısı tahminleri yapılmıştır. Yapılan tahminlerde araç sayısında mevsimsel bir artış ve azalış olduğu tespit edilmiştir. Koylarda tespit edilen günlük araç kapasitesinin sezonda en fazla gelmesi tahmin edilen aydaki gelecek aylık araç sayısını karşılama durumu tartışılmıştır.

Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı'nda Milli Park giriş kavşağı kullanımları incelenerek giriş yapan araçların saatlik sayımları yapılmış ve bu sayımlara göre kuyruk teorisi (bekleme hattı modelleri) denklemleri kullanılarak kuyruklanma varlığı incelenmiştir. Yapılan gözlemler ve ölçümler ile Milli Park giriş kavşağı mevcut arazi kullanımları AutoCAD programı yardımıyla çizimleri yapılarak kuyruk denklemlerinden çıkan sonuçlara göre en uygun yol ve gişe yapısı hazırlanmıştır.

1.4 Kapsam

Çalışma kapsamında ulaşım ile ilgili otopark tasarımı, alternatif ulaşım sistemleri, ulaşım planlaması ve diğer temel konularını Milli Parklarda oluşabilecek ulaşım altyapısı sorunlarının çözümünde genel bir çerçeveden değerlendirilerek Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı örneği üzerinden araştırma, inceleme ve karşılaştırma yapılarak çözüm önerileri şeklinde bir çalışma yapılmıştır.

Birinci bölümde ulaşımın genel amacı tanımlanmış, problemlerin tanımı, çalışmanın amacı, çalışmada kullanılan yöntem ve çalışmanın kapsamı açıklanmıştır.

İkinci bölümde Milli Parklarda ulaşım sorunlarına ve getirilen çözüm önerileri çalışmasına ilişkin literatür araştırmasına detaylıca yer verilmiştir.

Üçüncü bölümde Milli Park kavramı ile Milli Park alanlarının ilan edilmesi ve oluşturulmasının Türkiye ve Dünya'daki gelişim evreleri incelenmiştir.

Dördüncü bölümde tezin içeriğinde kullandığımız ulaşım, alternatif ulaşım sistemleri ve otopark ilgili temel kavramların açıklaması yapılmıştır. Milli Parklarda uygulanabilir alternatif ulaşım çeşitlerine, yol kaplama türlerine ve uygulanabilir otopark tasarımları standartlarına mümkün olduğunca görsel örnekleriyle yer verilmiştir.

Beşinci bölümde çalışma alanında mevcut ulaşım olanakları, mevcut yol kaplama türleri, mevcut otopark talebi durumu ve taşıma kapasitesi durumları ele alınmıştır. Milli Park Kalamaki koylarında Google Earth Pro, AutoCAD ve ArcGIS programları ile hazırlanan otopark önerileri, ulaşım ağı planlaması ve ring sistemlerinin dâhil edilmesi düşünülen alanların tespiti yapılarak koylarda ve otopark alanlarında sürdürülebilir bir ulaşım altyapısı çalışmasına olanak sağlanmıştır.

Altıncı bölümde Milli Park giriş kapısından sağlanan veriler ile R yazılımında zaman serisi analizi yapılarak parkın gelecekteki ulaşım talebine ilişkin sonuçlara yer verilmiştir. Ayrıca Milli Park giriş kavşağı mevcut kullanımları ve sorunları kuyruk denklemlerine göre çözümlenerek çıkan sonuçlar üzerinden en uygun giriş kavşağı modeli etüt çalışması hazırlanmıştır.

Yedinci ve son bölümde yapılan çalışma kapsamında Milli Park'ta oluşan ulaşım sorunlarının giderilmesi için sonuçlar ve öneriler tartışılmıştır. Milli Park giriş kavşağı noktasında araç gişe sayısının artırılması ve yaya giriş yollarının eklenmesi, otopark alanlarının düzenlenmesi, yol kaplamasının iyileştirilmesi, alternatif ulaşım araçlarının özendirilmesi, uyarıcı bilgi ve levhaların düzenlenmesi ile sürdürülebilir bir ulaşımın sağlanabileceği sonucuna varılmıştır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bu bölümde Milli Parklarda ulaşımın iyileştirilmesine yönelik geçmiş yıllarda yapılan çalışmalara atıfta bulunularak çalışmalar derlenmiştir.

Gutierrez, Torset, Skjetne ve Odeck (2017) çalışmalarında; Afrika kıtasının doğu merkezinde yer alan Serengeti Milli Parkı'nda turizmin büyümesi nedeniyle Milli Parktaki artan turist trafiğinin etkileri incelemek için basit bir taşıma model geliştirilmiştir. Geliştirilen Taşıma Modeli ile yalnızca rota atamalarını simüle edilmiştir. Modelde trafik hacimlerinin gezilerden farklı yollara ataması yapılmıştır. Model Serengeti Milli Parkı'ndaki ulaşım ağı özelliklerine ve 2680 adet gezi kaydına dayanan basit bir taşıma modeli olarak açıklanmıştır. Analizler sonucunda Serengeti Milli Parkı kuzeyindeki bir yolun turist trafiğini dağıtabileceğini ve bununla beraber yeni uluslararası havalimanı yollardaki genel turist trafiğini azaltabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

ABD 'de bulunan Yosemite Milli parkında yolların ve durak yerlerinin planlaması, Central Park'ı tasarlayan ünlü Mimar Frederick Olmsted liderliğinde tamamlanmıştır (Özakın, 2016).

Anderson, Manning, Valliere, Reigner, Pettengill ve Pierce (2015) çalışmalarında, Woodstock kasabasında bulunan Mars-Billings-Rockefeller Tarihi Milli Parkı'nda Tam Daire Arabası (FCT) olarak bilinen ve 2010 yılında uygulamaya konulan çevre dostu elektrikli otobüs servisi sistemi uygulamasının Milli Park'taki etkilerini incelemiştir. Milli Parktaki bu alternatif ulaşım sistemi projesi (ATS) yollardaki tıkanıklığı azaltmak, araçların Woodstock köyü dışına park etmesini özendirmek ve sürdürülebilir ulaşımın sağlanması için tasarlandığı düşünülmüştür. Pierce vd. (2012) ziyaretçiler ve paydaşlara Tam Daire Arabası (FCT) uygulamasının başarısını değerlendirmek için anket uygulanmıştır. Anket sonuçlarına göre Tam Daire Arabasının (FCT) alternatif ulaşım aracı olarak bulunduğu bölgede kullanılmasının araç park etme problemlerinde sorunları ortadan kaldırdığı ve kullanıcıları tarafından memnun edici sonuçlar verdiği ancak uzun vadede bu yatırımlardaki fonların mevcudiyeti, düşük binici seviyesi, araçların batarya şarj süresi gibi durumların değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Ishikawa, Hachiya, Aikoh, Shoji, Nishinari ve Satake (2013) çalışmalarında, Shiretoko Milli Parkı korunan alanında trafik sıkışıklığının giderilmesi için bir karar destek aracı olarak Trafiksel Hücreli Otomatizasyon Modeli(trafik CAM) üzerinde çalışmıştır. Milli Parktaki trafik sıkışıklığının sebeplerinden birinin turistlerin parka girmek için özel arabalar kullanmaya teşvik eden toplu taşıma sistemlerinin gelişmemiş olması olarak açıklanmıştır. Çalışmada Milli Parklarda trafik problemlerini anlamak ve problemleri en aza indirmek için hesaplamalı modellemenin yararlılığını ve Milli Parkların yönetimi ile ilgili karar vermeyi amaç edinmiştir. Shiretoko Milli Parkı'nda 2 yıl boyunca yapılan araştırmalar sonucunda iki farklı gezi noktasının giriş, süre ve seçim ihtimali elde edilmiştir. Bu veriler ile birlikte iki farklı senaryo simüle edilerek Milli Parkta oluşan trafik sıkışıklığı ve zirve saatler ile ilgili sonuçlara ulaşılmıştır. Fazla sayıda özel araç kullanımının trafik sıkışıklığını arttırdığı, Milli Park çalışanlarının, trafik bilgi levhalarını düzenleyerek veya sabah otopark ücretlerini düşürerek günlük trafik akışı kontrol edebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Kurdoğlu, Kurdoğlu ve Karaşah (2006) çalışmalarında; Uzun Devreli Gelişme Planı bulunmayan Hatila Vadisi Milli Parkı'nda yeşilyol yaklaşımı kavramı tartışmıştır. Yeşilyol planlaması yapılırken Milli Park girişinin kontrollü olması gerektiği, araçların Milli Park ulaşım ağı içinde belli bir hız sınırı ile hareket edebileceğini vurgulamıştır. Ayrıca Milli Park yolunun başlangıcında araç park yerleri düzenlenerek araçların bu yerlere park edilmesi, yol boyunca araçların durabileceği ceplerin oluşturulması, Milli Park girişinde tanıtıcı bilgi, broşür temini, bisiklet kiralama gibi birimler oluşturulması gerektiğini savunmuşlardır. Milli Park gibi korunan alanlarda, girişlerde geliştirilen bu yapıdaki yol sistemlerinin taşıma kapasitesinde kontrol ve dengeyi sağlayacağı düşüncesi savunulmuştur. Bu gibi bütünleşmiş bir yol planlaması yaklaşımlarının gerçekleştirilmesinde ve uygulanmasında tüm paydaşların katılımının önemli olduğu düşünülmüştür.

Laube ve Stout (2000) çalışmalarında; Amerika Birleşik Devletleri Arizona eyaletinde bulunan Grand Canyon Milli Parkı'nda trafik büyümesinin devam etmesi, gürültü, hava kirliliği ve trafik tıkanıklığının yarattığı sorunlar nedeniyle ABD kongresi tarafından alınan ulaşım alternatiflerinin gözden geçirilmesi kararı sonucunda yapılan çalışmaların sonucunu yorumlamıştır. Beş farklı toplu taşıma

sistemi alternatifini üzerinde yapılan fayda maliyet araştırmalarına göre elektrikli hafif raylı sistem, dizel hafif raylı sistem, doğal gazlı otobüs (CNG), mafsallı (körüklü) otobüs ve otobüs yolunda giden mafsallı otobüs (metrobüs) eşitlerinin genel özellikleri birbirlerine göre üstünlükleri karşılaştırılarak yorumlanmıştır. Milli Park Servisi tarafından tercih edilen hafif raylı sistemin, otobüs servisine göre yoğun saat ve yoğun sezonda trafik talebini karşılamasının daha avantajlı olduğu belirtilmiştir. En düşük maliyetli alternatif aracın bir otobüs yolu üzerinde işletilen mafsallı otobüs (metrobüs) olduğu sonucuna varılsa da çeşitli hafif raylı sistem ve otobüs alternatiflerinin maliyetleri önemli sayılacak derecede yüksek olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Milli Park ziyaretçileri tarafından toplu taşıma araçlarının kullanılması ve özel araçların kullanımının azalması ile araç emisyonlarını ve gürültüyü önemli ölçüde azaltarak önemli çevresel fayda sağlayacağı sonucuna varılmıştır.

Cullinane (1997) alışmasında; İngiltere'nin 11 Milli Parkındaki trafiğin 20 yıl içinde artacağını ve Milli Parkların üzerinde kaçınılmaz baskılar getireceğini tahmin etmiştir. Milli Parkların geleceğini incelemek için 1945'ten itibaren kurulan dört resmi komite tarafından savunulan trafiğin olumsuz etkilerini kontrol etmek ve geliştirilen sıkı trafik yönetimi önlemlerinin alınması konusunda, komitelerin her birinin trafik ve ulaştırma konusunda tutumunun özetlenmesi çalışması yapılmıştır. Milli Parklarda uygulanan trafik yönetimi önlemleri daha sonra park yönetiminin trafik yönetimi çalışmasına verdiği desteğe rağmen, halen gereken çalışmaların yeterince yapılmadığını göstermek için bu komitelerin nerileri ışığında çalışmaları gözden geçirmiştir. Alınması gereken önlemlerin alınmadığı ne sürülmüş, halkın araba kullanımına yönelik tutumlarında bir değişiklik yapılmadan ve hkmet tarafından daha güçlü bir önlem alınmadığı takdirde, trafik yönetimi başarisının gerçekleşememesinin muhtemel olduğu sonucuna varılmıştır.

3. MİLLİ PARKLARIN GELİŞİM SÜREÇLERİ

Dünyada ve Türkiye’de Milli Parkların oluşturulması, ilan edilmesi, koruma altına alınması ve değer kazanması belirli aşamalar sonunda gerçekleşmiştir. Bu aşamalardan ilki insanların gelecek nesillere tahrip edilmemiş doğal alanlar bırakma isteği ile ortaya çıkmıştır.

3.1 Milli Park Kavramı ve Tanımı

Dünyada ve ülkemizde hızla artan nüfus, insanların yaşadığı çevreden ve kalabalıktan uzaklaşarak daha sakin olan doğal alanlara gitme isteğini doğurmuş. Bu durum doğa üzerinde giderek artan bir baskıya, doğal çevrenin tahrip olmasına ve kaynakların değerini yitirerek tükenmesine neden olmuştur. Zamanla gelecek nesillere insan eliyle bozulmamış, doğal alanların bırakılması isteği önem kazanmış ve bu istek “milli park” kavramını yaratmıştır.

Dünya Koruma Birliği (IUCN, 2011) Milli Parklar ile ilgili ”Bir veya birden fazla ekosistemin çevreyle ilgili bütünlüğünü bugün ve gelecek nesiller için korumak, doğal çevrenin işgalin ve sömürülmesini engellemek ve çevreyle uyumlu biçimde bilim, eğitim, rekreasyon ve ziyaretçi aktivitelerinin gelişimini tesis etmek amaçları için ayrılmış (kara/deniz) doğa parçaları” tanımlamasını yapmıştır (Şahbaz ve Altınay 2015).

2873 sayılı Milli Parklar Kanunu’na göre Milli park “bilimsel ve estetik bakımından, milli ve milletlerarası ender bulunan tabii ve kültürel kaynak değerleri ile koruma, dinlenme ve turizm alanlarına sahip tabiat parçalarını” ifade etmektedir (Milli Parklar Kanunu, 1983).

Dünya Koruma Birliğine (IUCN, 2011) göre bir alanın milli park olması ve milli park değeri taşıması için:

- Alanın nadir bulunur doğal kaynaklar ve kültürel değerler taşıması,
- Alanın korunma ihtiyacı olması,

- Alanın korunabilir, kaynakları tahrip edilmemiş olması gerekmektedir (Şahbaz ve Altınay, 2015).

12.12.1986 tarih ve 19309 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Milli Parklar Yönetmeliği’nin 6. Maddesine göre Milli Park olarak ayrılacak yerlerde:

- “Doğal ve kültürel kaynak değeri ile rekreasyonel potansiyeli, milli ve milletlerarası seviyede özellik ve önem taşımaktadır.
- Kaynak değerleri, gelecek nesillerin miras olarak devralacakları ve sahip olmaktan gurur duyacakları seviyede önemli olmalıdır.
- Kaynak değerleri tahrip olmamış veya teknik ve idari müdahalelerle ıslah edilebilir durumda olmalıdır.
- Saha büyüklüğü, kaynak değerleri kesafeti yönünden, özel haller ve adalar dışında, en az 1000 hektar olmalı ve bu alan bütünüyle koruma ağırlıklı zonlardan meydana gelmelidir. İdari ve turistik amaçlı geliştirme alanları bu asgari saha büyüklüğünün dışındadır” (Milli Parklar Yönetmeliği, 1986).

Milli Park’ın anlamını bazı ülkeler kendine özgü tanımlamıştır. Norveç’e göre Milli Park; “içinde insan ve yerleşim alanı bulunmayan, günlerce gezilebilen, sessiz bir doğa arazisidir.” İsveç’e göre Milli Park; “yalnızlık içinde, dinlenme olanağı veren, sınırsız ormanlardır.” Almanya’ya göre Milli Park; “milyonlarca insanın ziyaret ettiği, dinlenme ve eğlenme olanağı bol doğa ve kültür arazileridir.” Eski Sovyetler Birliği’ne göre Milli Park; “bilimsel çalışma amacıyla kurulmuş kültür arazisidir ve turizme kapalıdır.” (Anonim, 2017a). Tanımlardan anlaşıldığı gibi her ulusun kendi doğal ve sosyal yapısına uygun olarak belirledikleri milli park kavramı ve kamuya yarama nitelikleri farklıdır. Fakat ana düşünce doğal varlıkların korunması ve kamu yararına geliştirilmesi ilkelere dayanmaktadır.

3.2 Milli Park’ın Dünyadaki Tarihi Gelişimi

Milli Parkların dünyada ilk örneği olan Yellowstone Milli Parkı (Yellowstone National Park), 1872’de Devlet Başkanı Ulysses S. Grant’ın imzasıyla ABD’nin ve dünyanın ilk milli parkı olarak kayıtlara geçmiştir (Anonim, 2017b).

İlk ve en eski milli parkı olma özelliğini taşıyan Yellowstone Milli Parkı Amerika'nın Idaho, Wyoming ve Montana eyaletlerinin birleştiği yerde ve yaklaşık %96'lık kısmı Wyoming eyaleti sınırlarında yer almaktadır. Milli Park içinde yer alan büyük gayzerleri ile bilinmektedir. Dünyanın sahip olduğu sıcak su kaynaklarının yarısının burada olduğu düşünülmektedir. Milli Park'ın içinde 300'den fazla gayzer, 290'dan fazla şelale yer almaktadır. Bu gibi benzersiz özellikleri sayesinde Yellowstone Milli Parkı 1978 yılında tescil edilerek UNESCO dünya miras listesinde yerini almıştır (Anonim, 2017b).

Yellowstone Milli Parkı'nın Milli Park olarak ilan edilip kabul edilmesi ile birlikte bu tarihten sonra dünyada Milli Park alanları ilan edilmesi çalışmaları hız kazanmıştır.

Yellowstone Milli Parkı'nın ilanı sonrasında 1879'da Avustralya'da Royal, 1885'de Kanada'da Banff, 1897'de Yeni Zelanda'da Tongariro ve 1898'de Meksika'da El Chico Milli Parkları ilan edilmiştir. İsveç'in 1909 yılında ilan ettiği Milli Park Avrupa'da bilimsel amaçlı ilan edilen ilk Milli Park'tır. Afrika'nın ilk Milli Parkı ise Kral Alberts Milli Parkı olmuştur (Anonim, 2017a).

Dünyada Milli Parkların gelişimini beş evrede toplayabiliriz (Arslankara, 1998).

- Koruma
- İlk yönetim
- Kamuoyu ilgisi
- Kapasite üzerinde kullanım
- Dinlenme olanağı içerisinde sahip olduğu değer.

Zaman içinde artarak önem kazanan doğal ve kültürel kaynakların korunmasına yönelik faaliyetler, uluslararası organizasyonlarda dile getirilmeye başlanmıştır. İlk olarak toplumlara doğanın korunması ve gelecek nesillere aktarılmasının temini konularında yol gösterici olmak için 1948 yılında Dünya Koruma Birliği (IUCN) kurulmuştur. Uluslararası bir örgüt olup merkezi İsviçre'de bulunan IUCN doğal hayatı koruma çatısı altında oluşturulan bu örgüt sayesinde, 81 ülke, 775 sivil toplum örgütü ve çok sayıda bilim adamını bir araya getirmiştir.

Türkiye IUCN'ye 16.04.2004 tarihinde üye olarak bu platformda yerini almıştır (Cırık, 2007).

Dünya Koruma Birliği'nin (IUCN), 1958'de Atina'da gerçekleştirilen ilk toplantısında, Uluslararası Milli Parklar Komitesi kurulması kararı alınmıştır. Komitenin yaptığı çalışmalar sayesinde 1962'de ABD/Seattle'da "1. Milli Parklar Kongresi" yapılmıştır (Anonim, 2017a).

3.3 Türkiye'de Milli Park'ın Tarihi Gelişimi ve Milli Park Alanları

Ülkemizde "Milli Park" sözcüğü ilk kez 1948 yılında Prof. Dr. Selahattin İnan'ın yazdığı "Tabiatı Koruma Karşısında Biz ve Ormancılığımız" isimli yayında yer almaktadır (Yücel ve Babuş 2005). 1956 yılında çıkarılan 6831 sayılı Orman Kanunu'nda milli park terimi kullanılarak ilk kez yasal bir statüye kavuşmuştur (Orman Kanunu, 1956). Türkiye'deki ilk Milli Park ise 1958 yılında ilan edilen Yozgat Çamlığı Milli Parkı'dır. 1983 yılında çıkarılan "2873 sayılı Milli Parklar Kanunu" Milli Parkların anayasası niteliğindedir.

Milli Parklar Uzun Devreli Gelişme Planları (UDGP) ile yönetilmekte olup bu planlar gerektiğinde revize edilmektedir. Ülkemizde Milli Park ve Doğa Koruma ile ilgili bütün iş ve işlemler Tarım ve Orman Bakanlığına bağlı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğüne yürütülmektedir. Tarım ve Orman Bakanlığınca Milli Park kriterlerine sahip olduğu tespit edilen alanlar Cumhurbaşkanı kararıyla Milli Park olarak belirlenir (Milli Parklar Kanunu, 1983).

Uzun Devreli Gelişme Planlarında (UDGP), korunan alanın Türkiye ve bölgedeki yeri, ülke ulaşım ağındaki yeri, doğal kaynaklarının varlığı, tarihi ve kültürel yapısı, sosyo-ekonomik yapısı, mevcut arazi kullanım durumu, teknik ve sosyal altyapı, çevre sorunları vb. özellikleri ortaya konularak uzun devreli yol gösterici planlar yapılmaktadır. Milli Parklarda yapılan bütün faaliyetler UDGP'ye uygun olmak zorundadır.

Milli Parklar 2873 sayılı Milli Park Kanunu'na göre, koruma altında olan alanlar olduğundan bu tabiat parçalarının arazi üzerinde ziyaretçi kullanımlarından oluşacak baskıları en aza indirerek doğal güzellikleri ile birlikte gelecek nesillere

aktarmak, arazi kullanımlarında koruma kullanma dengesinde korumayı öncelikli hedef olarak yönetilmesi Milli Parkların geleceği için hayati öneme sahiptir.

Dünya'nın birçok yerinde koruma altında bulunan Milli Park alanları ülkemizde 1958'li yıllarda ilan edilmeye başlanmış olup sayıları 44'e kadar ulaşmıştır. Aydın ilinde bulunan Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı 1966 yılında ilan edilerek Milli Park statüsüne alınmıştır. Tablo 3.1'de gösterildiği gibi 44 adet Milli Park alanı ve bunların kapladığı toplam alan 846048 hektara ulaşmıştır (Anonim, 2018a).

Tablo 3.1: Türkiye'deki Milli Parklar ve kapladığı alanlar.

NO	MİLLİ PARK	BULUNDUĞU İL/İLLER	İLAN YILI	ALANI(ha)
1	Yozgat Çamlığı Millî Parkı	Yozgat	1958	267
2	Karatepe-Aslantaş Millî Parkı	Osmaniye	1958	4143
3	Kuşçeneti Millî Parkı	Balıkesir	1959	17058
4	Soğuksu Millî Parkı	Ankara	1959	1186
5	Uludağ Millî Parkı	Bursa	1961	13024
6	Yedigöller Millî Parkı	Bolu	1965	1623
7	Dilek Yarımadası Millî Parkı	Aydın	1966	27598
8	Spil Dağı Millî Parkı	Manisa	1968	6801
9	Kızıldağ Millî Parkı	Isparta	1969	55106
10	Kovada Gölü Millî Parkı	Isparta	1970	6551
11	Güllük Dağı Millî Parkı (Termessos)	Antalya	1970	6700
12	Munzur Vadisi Millî Parkı	Tunceli	1971	42674
13	Beydağları (Olimpos) Sahil Millî Parkı	Antalya	1972	31166
14	Köprülü Kanyon Millî Parkı	Antalya	1973	35719
15	Ilgaz Dağı Millî Parkı	Kastamonu ve Çankırı	1976	1118
16	Başkomutan Tarihi Millî Parkı	Afyonkarahisar, Kütahya ve Uşak	1981	34834
17	Göreme Tarihi Millî Parkı	Neveşehir	1986	9614
18	Altındere Vadisi Millî Parkı	Trabzon	1987	4468
19	Boğazköy-Alacahöyük Millî Parkı	Çorum	1988	2600
20	Nemrut Dağı Millî Parkı	Adıyaman	1988	13827
21	Beyşehir Gölü Millî Parkı	Konya	1993	86855
22	Altınbeşik Mağarası Millî Parkı	Antalya	1994	1147
23	Hatila Vadisi Millî Parkı	Artvin	1994	16944
24	Kaçkar Dağları Millî Parkı	Rize	1994	52970
25	Kazdağı Millî Parkı	Balıkesir	1994	20935
26	Karagöl Sahara Millî Parkı	Artvin	1994	3251
27	Aladağlar Millî Parkı	Niğde, Adana ve Kayseri	1995	55064
28	Saklıkent Millî Parkı	Muğla ve Antalya	1996	1643
29	Troya Tarihi Millî Parkı	Çanakkale	1996	13517
30	Marmaris Millî Parkı	Muğla	1996	29206
31	Honaz Dağı Millî Parkı	Denizli	1998	9429
32	Küre Dağları Millî Parkı	Kastamonu ve Bartın	2000	37753
33	Sarıkamyş Allahuekber Dağları Millî Parkı	Kars ve Erzurum	2004	22520
34	Ağrı Dağı Millî Parkı	İğdir ve Ağrı	2004	88015
35	Gala Gölü Millî Parkı	Edirne	2005	6087
36	Sultansazlığı Millî Parkı	Kayseri	2006	24358
37	İğneada Longoz Ormanları Millî Parkı	Kırklareli	2007	3155
38	Tek Tek Dağları Millî Parkı	Şanhurfa	2007	19335
39	Yumurtalık Lagünü Millî Parkı	Adana	2008	16980
40	Nene Hatun Tarihi Millî Parkı	Erzurum	2009	387
41	Sakarya Meydan Muharebesi Tarihi Millî Parkı	Ankara	2015	13850
42	Kop Dağı Müdafaası Tarihi Millî Parkı	Bayburt ve Erzurum	2016	6335
43	Malazgirt Meydan Muharebesi Tarihi Millî Parkı	Muş	2018	-
44	İstiklal Yolu Tarihi Millî Parkı	İnebolu-Kastamonu-Ankara	2018	235

Türkiye'deki Milli Parklar turizm potansiyeli ve doğal güzellikleri barındırmasından dolayı yılın belirli dönemlerinde artan sayıda yerli ve yabancı ziyaretçi tarafından çeşitli amaçlarla ziyaret edilmektedir.

Artan turizm baskısı nedeniyle her yıl belirli dönemlerde yoğun olarak ziyaret edilen Milli Parkların hem ziyaretçi memnuniyetini arttırmak hem de alanın koruma kullanma dengesine uygun şekilde kullanılması, ziyaret edilmesi için ulaşım altyapısının ve ulaşım sistemlerinin en elverişli duruma getirilmesi öncelikli unsur olarak ele alınmalıdır.

4. MİLLİ PARKLARDA ULAŞIM ALTYAPISINA BAKIŞ

Ulaşım altyapısının temel unsurları ulaşım ağı ve taşıtlardır. Milli Parklarda ulaşım altyapısının planlanması ve incelenmesi sürecinde kullanılan yol ağının genel özelliklerinin ve taşıt türlerinin bilinmesi geliştirilecek ulaşım önerilerine ışık tutmaktadır. Bu bakımdan ulaşım ile ilgili bazı tanımlamaların açıklanması uygundur.

4.1 Ulaşım ve Otopark ile İlgili Tanımlamalar

- Ulaşım: Kişilerin, eşyaların ve bilginin bir yerden başka bir yere hareket ederek yer değiştirmesi olarak tanımlanır.
- Ulaşım türleri: Deniz yolu, kara yolu, hava yolu, demir yolu ve boru yolu ulaşımı olarak beş farklı ulaşım türü bulunmaktadır.
- Bireysel ulaşım: Yaya olarak ya da bisiklet, taksi, motosiklet ve otomobil gibi bireysel ulaşım araçları kullanılarak yapılan ulaşım şeklidir.
- Toplu ulaşım: Otobüs, tramvay, metrobüs, feribot, tren, metro ve minibüs gibi çok sayıda yolcu taşıyabilen taşıtlarla yapılan ulaşım şeklidir.
- Bisiklet Yolu: Yol zemininin renkli yapı malzemeleriyle işaretlenerek düzenlendiği, trafikte veya açık alanlarda bisiklet sürücülerini kullanımına ayrılmış özel alanlardır.
- Yaya Yolu: Taşıt kullanımına kapatılmış sadece yayalara ve engelli araçlarına (tekerlekli sandalye) ayrılmış yollardır.
- Taşıt Yolu: Karayolunda genel kullanımın öncelikli olarak taşıt trafiğine ayrılmış bölümüdür (Karayolları Trafik Kanunu, 1983).
- Otomobil: Sürücü dâhil en çok 9 kişi taşıma kapasitesine sahip insan taşımak için üretilmiş motorlu taşıtlardır (Karayolları Trafik Kanunu, 1983). Amerikan standardı bir binek otomobilin boyu 5,79 metre kabul edilmiş iken ülkemizde bu uzunluk 5,50 metre olarak kabul edilmiştir (Taş, 2012).
- Park etme: Araçların yük ya da yolcu indirip bindirmesi durumları haricinde, durup beklemesi halidir (TS 10551, 1992).

- Otopark: Park edecek araçlar için ayrılmış yol kenarı otopark ve yol dışı otopark olarak iki çeşidi bulunan, araçların süreli veya süresiz park edilebildiği alanlardır.
- Açılı park etme: Yol ekseni ile park edecek araç ekseni arasında belli bir açı oluşacak şekilde park etme şeklidir (TS 10551, 1992).
- Otopark kapasitesi: Araçların otopark alanı içinde araç park etmek için kullanacağı toplam park alanı sayısıdır.
- Araç park yeri: Araçların otopark alanlarında güvenle giriş çıkış yaparak park edilebildiği araç park alanlarıdır.
- Katlı otopark: Özellikle şehir içinde açık alan otoparkının ve otopark kapasitesinin yetersiz olduğu bölgelerde tercih edilen, katlar arası ulaşımın rampalar veya mekanik asansörler ile sağlandığı betonarme ya da çelikten yapılmış çok katlı yapılarıdır.
- Yol kenarı parkı: Araç veya yaya yolu güzergâhı üzerinde, yaya kaldırımından ayrılmış cepte veya orta refüjde, kullanımı süreli ya da süresiz olabilen araçlar için ayrılmış park alanıdır (TS 10551, 1992).
- Yol dışı park: Araçların yol güzergâhı dışında park etmesi için ayrılmış park alanlarıdır.
- Birim park alanı: Manevra boşluklarıyla beraber bir aracın park etmesi için gerekli olan toplam park alanıdır (TS 10551, 1992).
- Bisiklet parkı: Yol kenarı veya yol dışında çeşitli yapı malzemeleriyle oluşturulmuş kilit sistemleri takılarak bisikletlerin park edilebildiği alanlardır.

4.2 Milli Parklarda Ulaşım Altyapısı Çalışmaları

Ulaşım altyapısını oluşturan bileşenler bir bütündür ve bütünü oluşturan bir parçadaki eksiklik genel ulaşım altyapısı sorunlarına neden olmaktadır. Bu nedenle ulaşım altyapısı iyileştirilmesinde ve planlamasında bütünü oluşturan alternatif ulaşım sistemleri, yol kaplama türleri, otopark düzenlemeleri ve yol düzenlemeleri birlikte değerlendirilerek genel fayda sağlayacak çevreci ve ekonomik olan en doğru ulaşım altyapısı tasarımı yapılmalıdır.

4.2.1 Milli Parklarda Alternatif Ulaşım Sistemleri

Milli Parklarda kullanılan ulaşım sistemleri Milli Park'ın bulunduğu konuma göre, ulaşım sistemlerinin gelişmişlik düzeyine göre ve kullanıcıların tercihlerine göre değişiklik göstermektedir.

Milli Parklarda alternatif ulaşım sistemlerini yedi başlıkta incelemek mümkündür. Bunlar:

1- Bireysel araç ulaşımı: Milli Parkları kullanan ziyaretçilerin için en çok tercih ettiği ulaşım araçlarından birisi olup kullanıcıların bireysel konforu ve ikamet edilen bölgeden varış bölgesine bir ulaşım aracı kullanarak ve aktarma yapmayarak varılması sebebiyle tercih edilen ulaşım çeşididir. Bireysel ulaşım aracı olarak genellikle otomobil kullanılmaktadır.

2- Toplu taşıma ile ulaşım: Ulaşım aracı olarak minibüs, otobüs, elektrikli otobüs vb. araçların kullanıldığı ulaşım çeşididir. Milli Parklara gelecek ziyaretçilerin il dışından veya uzak ilden gelişlerinde kullanılması pek tercih edilmeyen ancak il içinden Milli Park'a olan ulaşım için teşvik edilmesi ve yatırım yapılması gereken bir ulaşım çeşididir.

3- Bisiklet ile ulaşım: Milli Park içerisinde bisiklet yolları ile veya taşıt trafiğine kapatılmış bölgelerinde ulaşım aracı olarak bisikletin kullanıldığı ulaşım çeşididir. Bireysel araç kullanımının azaltılması, doğaya salınan zehirli gazların salınımının azaltılması ve sağlıklı yaşam için teşvik edilmesi gerekli ulaşım araçlarından biridir. Milli Parklarda bisiklet park alanlarının oluşturulması ve bisiklet kiralama hizmetlerinin sağlanması alternatif ulaşımında çeşitliliği arttırmaktadır.

4- Teleferik ile ulaşım: Daha çok karayolu ile ulaşımın maliyetli ve zor olduğu sarp ve dik alanlarda yer alan milli parklarda hem mesafeyi kısaltmak hem de ulaşımı kolaylaştırmak amacıyla tercih edilen bir ulaşım aracıdır. Türkiye'de Beydağları Milli Parkı ve Uludağ Milli Parkı'nda ulaşım aracı olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ege Bölgesinde Tarım ve Orman Bakanlığı IV. Bölge Müdürlüğüne Spil Dağı Milli Parkı'nda 5 yıllık işletmecilik ihalesi kapsamında ihale edilerek yapı-şirket-devret modeline benzer bir özel sektör yatırımı marifetiyle teleferik ile ulaşımının hayata geçirilmesi düşünülmüştür.

5- Deniz yolu ulaşımı: Ulaşım aracı olarak gemi, vapur, deniz otobüsü, tur teknesi, feribot vb. deniz araçlarının kullanıldığı iskele veya limanlar arası yapılan ulaşım çeşididir. Ülkemizde denize kenarı olan bölgelerde alternatif ulaşımında deniz yolu ile ulaşım kullanılmaktadır. Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı'nda ise gününbirlik kullanıma kapalı olan ve karayolu ile ulaşımı elverişsiz olan koylarına Kuşadası bölgesinden kalkan tur tekneleri ile kısmen ulaşım yapılmaktadır.

6- Raylı sistem ile ulaşım: Raylı sistemler Ağır Raylı Sistem (tren, banliyö) ve Hafif Raylı Sistem olarak ikiye ayrılmaktadır. Ağır raylı sistemler 13,5 metreden uzun, 2,5-3,0 metre genişlikte ve 1200-1800 kg/m ağırlığında trafikten tamamen ayrı yollar veya güzergâhlarda düzenlenen ulaşım sistemleridir. Hafif raylı sistemler ise trafikten ayrılmış olarak veya trafikle iç içe olan yollarda düzenlenebilen 1100-1400 kg/m ağırlığı geçmeyen ve genellikle en fazla üç araçtan oluşan ulaşım sistemleridir. Tramvaylar hafif raylı sisteme örnek olarak gösterilebilir (Gündüz, Kaya ve Aydemir, 2011, sy.138). Ülkemizde tren veya hafif raylı sistem ile ulaşım yapılan Milli Park bulunmamaktadır. Yurtdışında ise örnek olarak Amerika'da bulunan Grand Canyon Milli Parkı'nda tren ile ulaşım alternatif bir ulaşım aracı olarak kullanıldığı bilinmektedir (Demir, 2016).

7- Hava yolu ile ulaşım: Havaalanı olan bölgelerde ulaşım aracı olarak uçak, helikopter vb. ulaşım araçlarının kullanıldığı veya sıcak hava balonu ile turistik hava taşımacılığının yapıldığı alternatif ulaşım sistemleridir. Ülkemizde Milli Park alanlarında mevcut ulaşımında havaalanı bulunmadığından uçak ile ulaşım mümkün değildir. Ancak Manisa'da bulunan Spil Dağı Milli Parkı'nda helikopter inişleri için bir helikopter pisti yapılmıştır. Yurtdışında ise Amerika'da bulunan Grand Canyon Milli Parkında havaalanı bulunmaktadır. Ayrıca Afrika'da bulunan Serengeti Milli Parkı'nda uçak iniş kalkışları için hava pisti kullanılmaktadır. Bununla beraber sıcak hava balonu eskiden keşif, gözetleme ve askeri amaçlı kullanılmakta iken şuan ülkemizde Göreme Tarihi Milli Parkı'nda turistik amaçlı hava ulaşımında hava aracı olarak kullanılmaktadır.

4.2.2 Milli Parklarda Kullanılan Yol Türleri

Milli Park alanlarında tercih edilen yol türlerini 5 kısımda incelemek mümkündür.

- Toprak yol: Orman içi alanlarda sadece kaba tesviyesi yapılarak doğal halinde bırakılan ve ulaşım için ayrılan yollardır.
- Stabilize yol: Bağlayıcı malzeme ile beraber çakıl, mucur veya kum kullanılıp silindirle sıkıştırılarak oluşturulan ulaşım yollarıdır.
- Beton yol: Derzli donatılı, derzli donatısız, sürekli donatılı ve kompozit donatılı olarak dökülebilen rijit yol üstü yapılarıdır (Yeğinobalı, 2009)
- Asfalt yol: Esnek yol üstü yapıları olarak bilinen asfalt yol alt temel, temel, bitümlü temel, binder tabakası ve aşınma tabakasından oluşan ulaşım yollarında çokça tercih edilen bir yol türüdür.
- Küp taş, kilit parke döşeme yol: Yol platformunda gerekli düzeltme, tesviye ve sıkıştırma işlemleri yapıldıktan sonra belirlenen kalınlıkta kum serilip üzerine istenen eğimde küp taş ya da kilit parke taşı döşenmesi ile oluşturulan yollardır. Ülkemizde Milli Park içi ulaşımında Uludağ Milli Parkı, Spil Dağı Milli Parkı, Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı iç ulaşım yollarında küp taş yol ve kilit parke yol çalışmaları bulunmaktadır.

Milli Park ana ulaşım yollarında kullanılabilecek asfalt yol ve beton yol yapım tercihi karşılaştırmasında Tablo 4.1'de gösterildiği gibi beton yolların ilk yapım ve bakım masrafının asfalt yollara göre en ekonomik olduğu görülmektedir (Edis, 2007).

Tablo 4.1: Asfalt yol ve beton yolun yapım ve bakım maliyeti yönünden karşılaştırılması.

	ASFALT YOL	BETON YOL
İlk yapım maliyeti (düşük trafik yoğunluklarında)	Düşüktür	Yüksektir
İlk yapım maliyeti (yüksek trafik yoğunluklarında)	Yüksektir	Düşüktür
Bakım Maliyeti	İlk 10 yıl bakım masrafı gerektirmez ancak 10 yıldan sonra ciddi bakım masrafı gereklidir.	İlk 20 yıl önemli bir bakım masrafı gerektirmezken daha sonraki yıllarda önemli bakım masrafı gerektirir.
İlk yapım ve bakım masrafı birlikte değerlendirildiğinde	Ekonomik değildir.	En ekonomiktir.

4.2.3 Milli Parklarda Otopark Tasarım Türleri

Milli Parklarda otopark kavramını park etme yeri seçimine göre yol kenarı parklar ve yol dışı parklar olmak üzere iki kısımda ele almak mümkündür. Yol kenarı park alanları araçların yola belli bir açı ile park etmesi esasına göre yapılmaktadır. Yol dışı park alanları ise zemindeki tesisler, çok katlı garajlar, rampalı garajlar ve asansörlü mekanik garajlar olarak ayrılan araçlar için düzenlenmiş park alanlarıdır.

Milli Park alanları korunan alanlar olduğundan yüksek kamu yararı dışında yapılaşmaya ve yüksek katlı yapılar için uygulama yapmaya uygun değildir. Bu sebeple korumacı ve çevreci bir uygulama için yol kenarı park alanları ve yol dışı park alanlarındaki zemindeki tesis uygulamaları dışındaki otopark türlerinin bu bölümde incelenmesine yer verilmemiştir.

4.2.3.1 Yol Kenarı Otopark Tasarım Kuralları

Yol kenarı otoparkında otopark ihtiyacı ve yolun uygunluğu dikkate alınarak belirlenmiş standart ölçülerinde tasarım yapılabilmektedir. Yol kenarı park alanlarının trafiği etkilemeyecek alanlarda yapılması ve park yasağının uygulanacağı alanlarda uygun trafik levhalarıyla (park etmek yasaktır vb. trafik levhaları) düzenlemenin yapılması trafik güvenliği için gereklidir.

4.2.3.1.1 Birim Park Alanının Belirlenmesi

Yol kenarı otoparkında birim park alanlarının belirlenmesinde ve oluşabilecek birim park alanı sınır ihlallerini önlemek için zeminde uygun kalitede renkli boya ile sınırlar belirlenebilir (TS 10551, 1992). Milli park alanlarında bu alanların belirlenmesinde boyanabilecek yol kaplaması yok ise zeminin durumuna göre uygun yükseklikte ahşap ayraçlar veya park yeri sınır elemanı (delinatör) kullanılarak işaretleme işlemi yapılabilir.

4.2.3.1.2 Yol Kenarına Paralel Park Etme

Yol kenarına paralel park etmede araçlar birim park alanına girerken ve çıkarken açılı park etmeye göre manevra genişlikleri azalacağından yol boyu birim park sayısı azalmaktadır (TS 10551, 1992). Yol kenarında paralel park etmeye karar vermeden önce yolun durumunun ve ihtiyaç olan birim park adedi sayısının doğru tespit edilmesi park etme tercihlerinde dikkat edilmesi gereken konulardandır.

4.2.3.1.3 Yol Kenarına Açılı Park Etme

Yol kenarına açılı park etmede araçlar yola 30°, 45° ve 60° açı ile park etmekte olup açı dikleştikçe yol platformunda araçların park etmek için kullandığı manevra alanı genişleyecektir (TS 10551, 1992). Park alanlarındaki yer kayıplarının da dikkate alındığında 45° park etme birinci tercih seçeneği olmalıdır.

4.2.3.1.4 Yol Kenarına Dik Açılı (90°) Park Etme

Yol kenarına dik açılı park etmede araçların birim park alanına giriş ve çıkışları için diğer park etme tercihlerine göre daha fazla genişlikte alanı kullanacağından sadece belirli amaçların kullanımı (mal yükleme-boşaltma) için ve ihtiyaca göre sınırlı alanda uygulanmalıdır (TS 10551, 1992).

4.2.3.1.5 Park Etme Şekline Göre Ölçüler

Yol kenarı otoparkında araçların yola olan konumuna göre paralel, 30°, 45°, 60° ve 90° olarak beş farklı şekilde düzenlenebilir (Şekil 4.1). Bu düzenlemelerde araçların yol kenarında park etme açısına göre en az birim park alanı ölçüleri ve 100 metre birim uzunluktaki park adetleri Tablo 4.2’de gösterildiği gibidir.

N = Birim park alanı adedi
L = Yol kenar uzunluğu
En az 6,0

Ölçüler m'dir.
100 Metrede

PARALEL		$N = L / 6,7$	15 adet
30 DERECE		$N = L - 0,9 / 5$	19,8
45 DERECE		$N = L - 2 / 3,7$	26,5
60 DERECE		$N = L - 2 / 3$	32,6
90 DERECE (Yola dik)		$N = L / 2,6$	38,5

Şekil 4.1: Yol kenarı parkında, park etme şekline göre tercih (TS 10551, 1992).

Tablo 4.2: Yol kenarı parkında park etme açısına göre en az birim park ölçüleri ve 100 metre birim uzunluktaki park adedi (TS 10551, 1992).

Park Etme Açısı	Birim Park Alanı		Park için Gerekli Yol Genişliği		Birim Park Yol Kenarı Uzunluğu (m)	100 m'de Park Eden Araç Adedi
	Eni (m)	Boyu (m)	Park (m)	Manevra (m)		
Paralel	2,40	5,50	2,40	5,50	6,70	15,0
45°	2,40	5,50	5,60	9,00	3,50	28,5
	2,60	5,50	5,70	9,00	3,70	26,5
	2,70	5,50	5,80	9,00	4,00	24,5
60°	2,40	5,50	6,00	11,70	2,80	35,7
	2,60	5,50	6,00	11,30	3,00	32,6
	2,70	5,50	6,10	11,20	3,20	31,0
90°	2,40	5,50	5,50	14,00	2,40	41,6
	2,60	5,50	5,50	13,00	2,60	38,5
	2,70	5,50	5,50	12,50	2,70	37,0

4.2.3.2 Yol Dışı Otopark Tasarım Kuralları

Yol dışı otopark tesisi tasarımında otopark yapılacak alanda trafik problemlerinin varlığı, mevcutta kullanılan tesis var ise kapasitesi ve özelliği, arazi kullanımında park etme isteğinin olduğu alanlar ve mevcut otopark alanlarının kullanım oranı gibi veriler değerlendirilerek otopark tasarımına geçilmelidir.

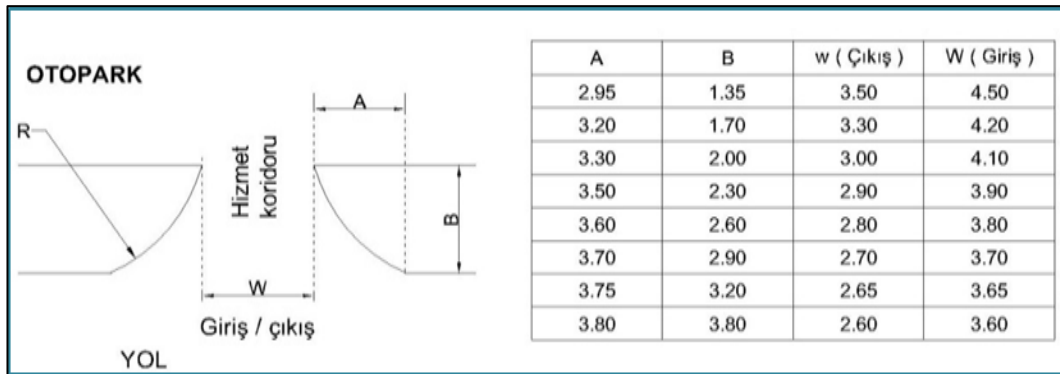
Zeminde yapılacak otopark düzenlemelerinde park tesisi ile ulaşım yapılacak nokta arasında 750 metreyi geçmesi durumunda otoparklar minibüs veya otobüs gibi araçlarla ring seferi yapılarak desteklenmelidir (TS 10551, 1992).

Yol dışı otoparkından beklenen verimin üst düzeyde olması park alanının zemin özelliklerine, konumuna, emniyetli oluşuna, parka giriş çıkış kolaylığına, parkın erişilebilirliğine ve parkın tasarım özelliklerine bağlıdır (Çiçek, 2015).

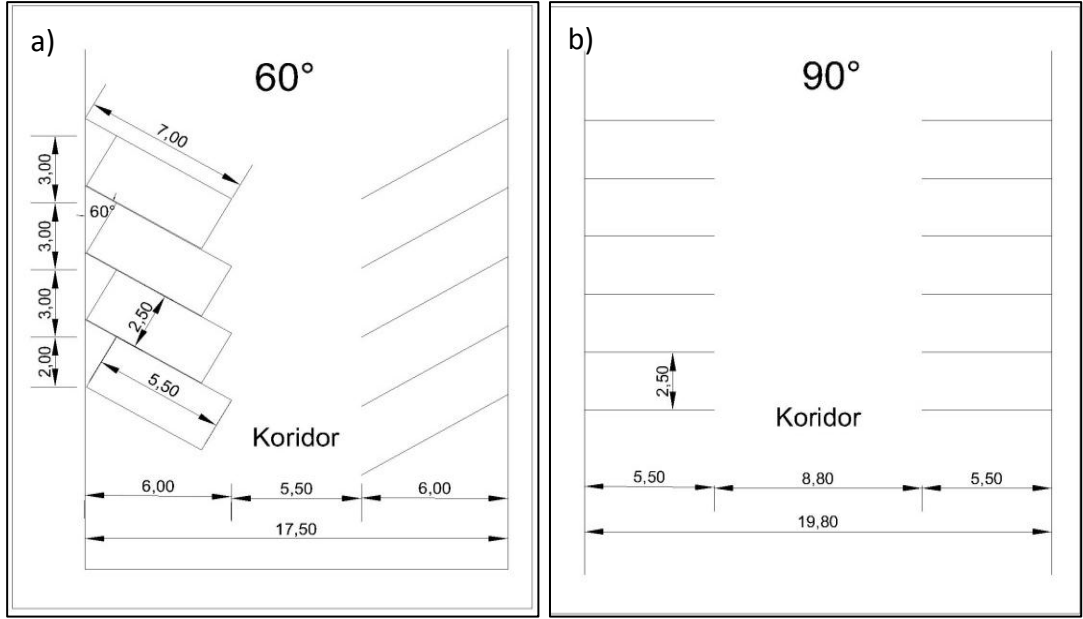
4.2.3.2.1 Otopark Giriş Çıkışı

Otopark giriş ve çıkış bölümleri trafik problemlerini önleme amaçlı mümkün mertebe ana yollardan uzak tali yollara açılır şekilde planlanmalıdır. Otopark alanları uygunluğuna göre mümkünse giriş ve çıkış kapılarının ayrı olarak tasarlanması kullanım kolaylığı açısından avantaj sağlayabilir.

Yol dışı otoparkında otoparka güvenle giriş ve çıkış yapılabilmesi için tercih edilen kurplar Şekil 4.2’de gösterildiği gibidir.

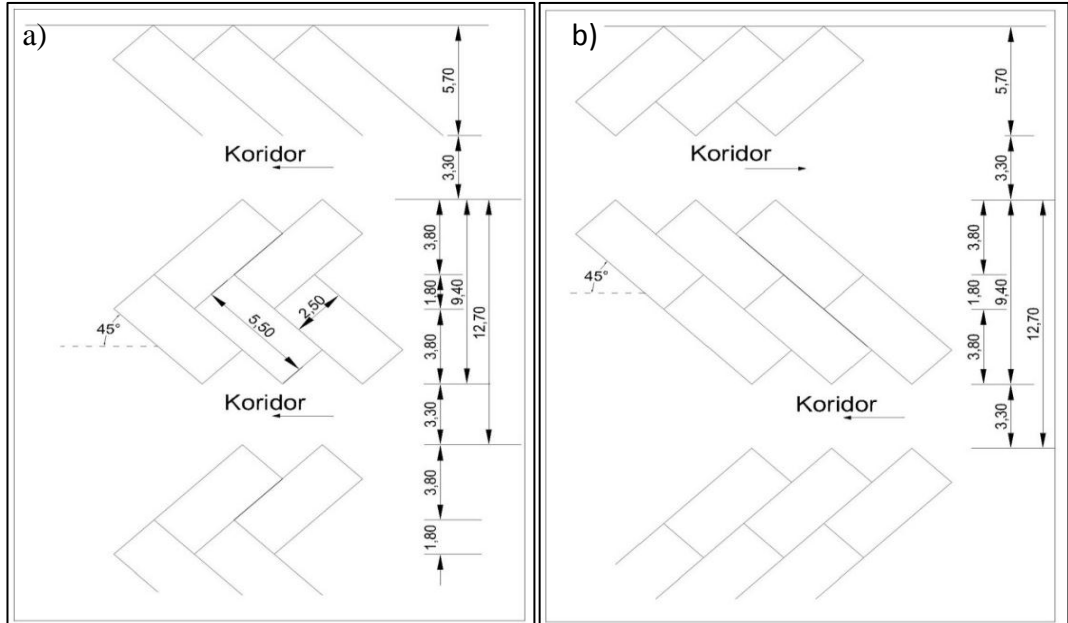


Şekil 4.2: Yol dışı otoparkta giriş-çıkış ölçüleri (TS 10551, 1992).



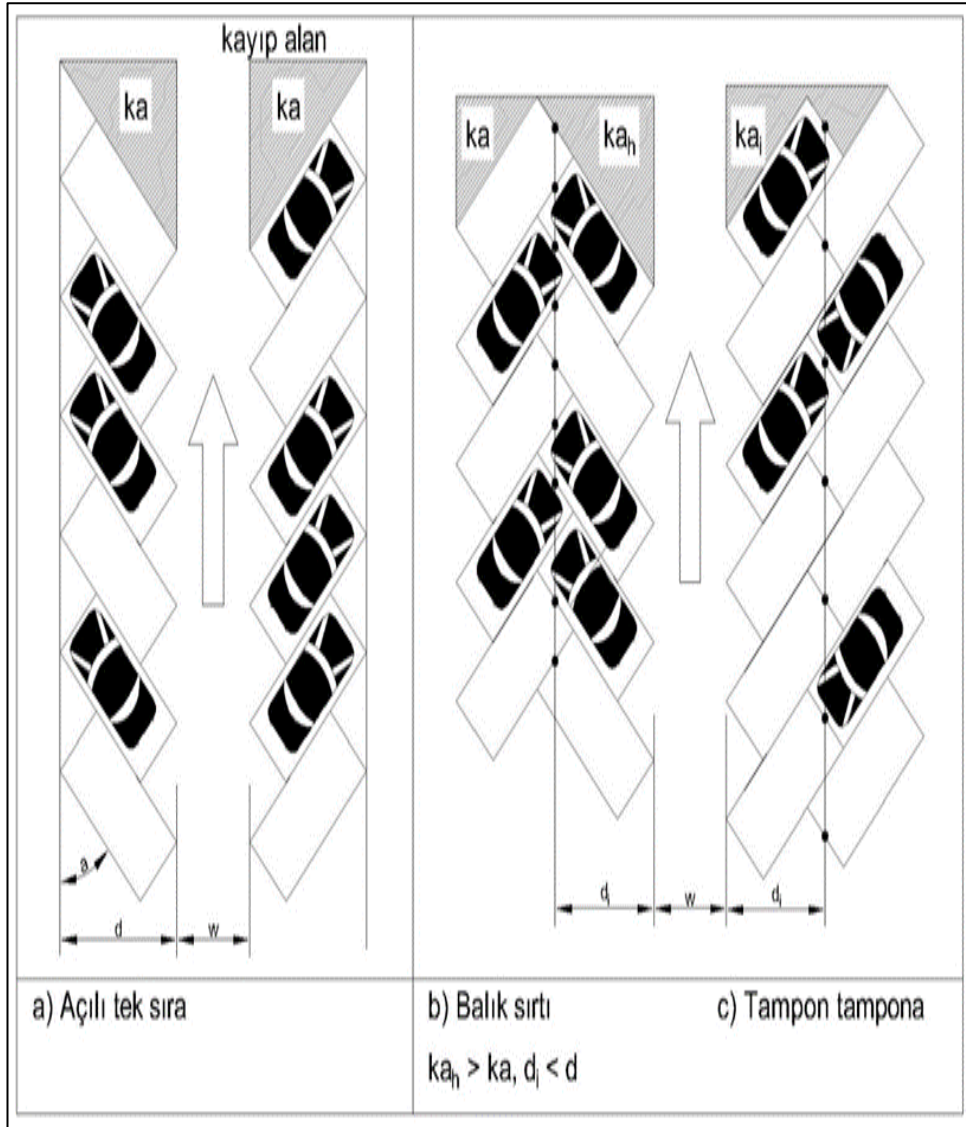
Şekil 4.4: Park etme açısına göre birim park alanı ve koridor ölçüsü, a) 60° park etme b) 90° park etme (TS 10551, 1992).

Otopark alanlarında orta sıradaki park düzeninin 45° balık sırtı deseninde veya 45° tampon tampona düzenlenmesi durumunda koridor yön ve genişlikleri Şekil 4.5'de gösterildiği gibi olmalıdır. Her iki durumda da koridorlar tek yönlüdür ve tek yönde koridor genişliği en az 3,00 metredir (TS 10551, 1992).



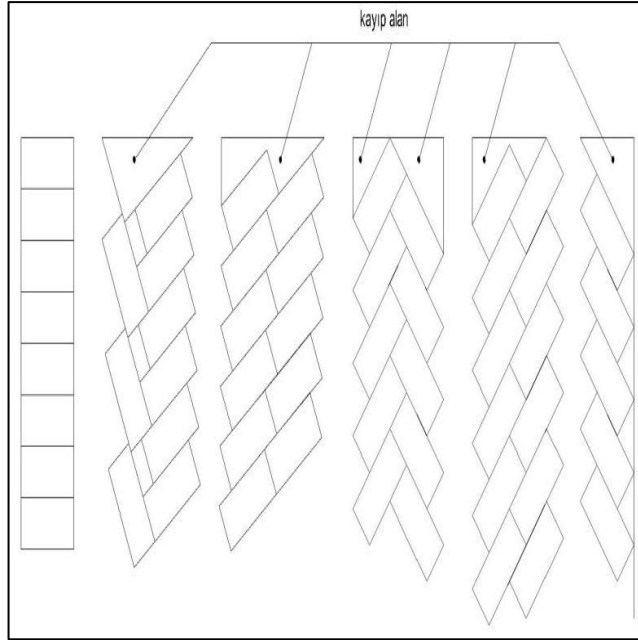
Şekil 4.5: Çeşitli düzenlerde park etme ölçüleri, a) 45 derecelik balıksırtı park etme, b) Ters yönlü koridorda park tertibi (TS 10551, 1992).

Otopark alanlarında 45 derecelik tek sıra, 45 derecelik balık sırtı ve 45 derecelik tampon tampona park etme tertiplerinde sıra başlarında oluşan kayıp alanlar Şekil 4.6’da gösterildiği gibidir. Belirli bir alanda maksimum kapasitedeki park sayısına ulaşmak için kayıp alanlar ve koridor genişlikleri dikkate alınarak farklı açıldaki park etme tertiplerinden oluşan kombinasyonlar yapılabilir (TS 10551, 1992).



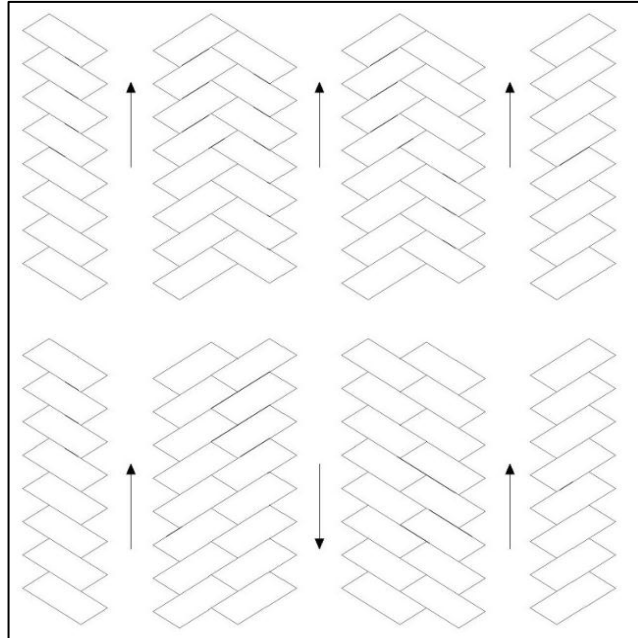
Şekil 4.6: Tek açılı ve sıralı balıksırtı, tampon tampona park etmede gerekli kayıp alan karşılaştırılması (TS 10551, 1992).

Park etme açısındaki tercihlerde arsanın büyüklüğü, şekli ve park etme pozisyonu belirleyici olmaktadır. Park etmede değişik açı ve tertipler ile ilgili park düzenlemeler Şekil 4.7’ de gösterildiği gibidir.



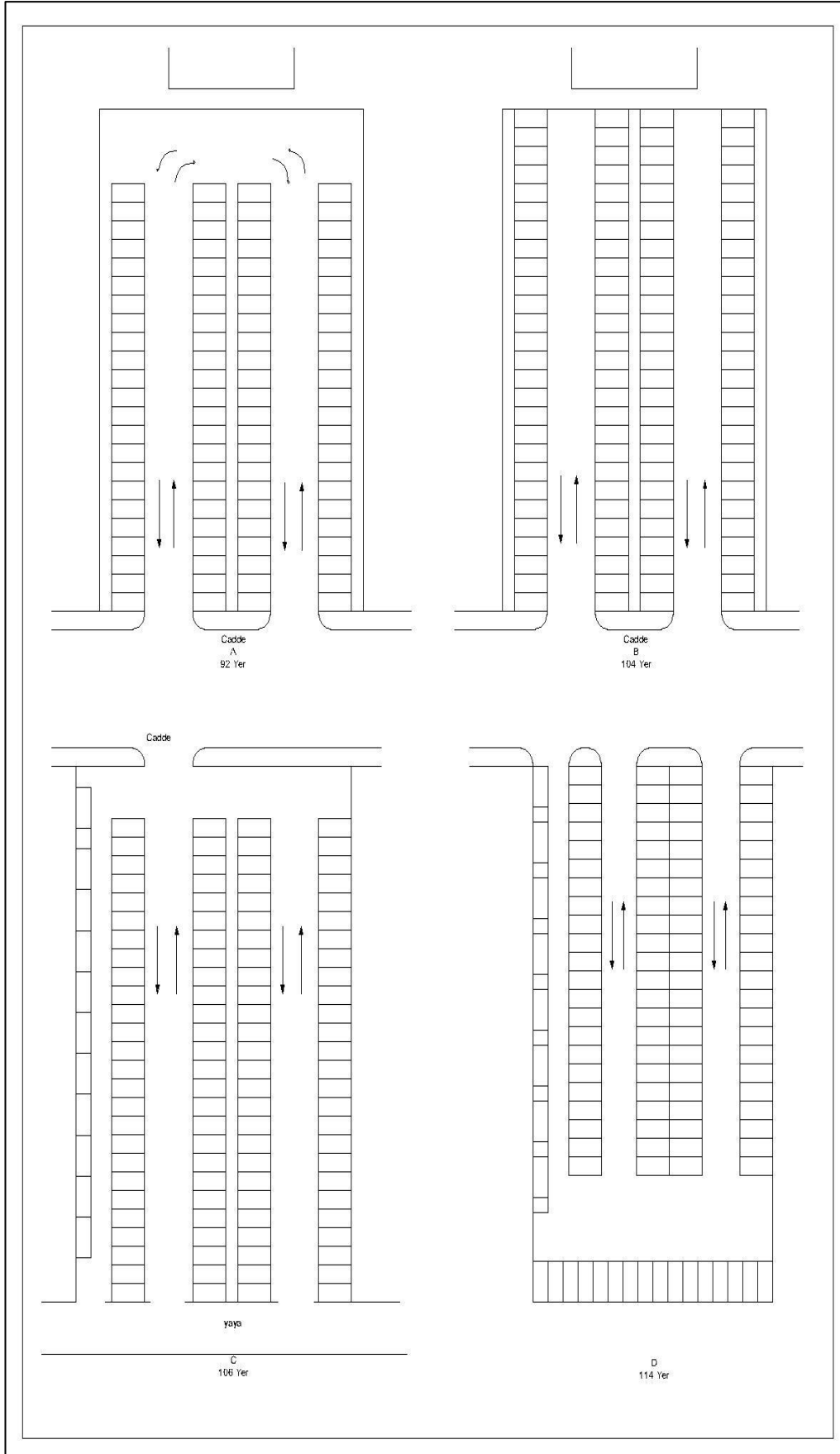
Şekil 4.7: Değişik açı ve tertipler (TS 10551, 1992).

Şekil 4.8’ de gösterildiği gibi otopark alanında park sıraları arasında dolaşımında koridor kullanımı gerekli olduğundan park etme açısı ve şekline göre koridordaki yönler farklı gruplara göre değişiklik gösterebilir (TS 10551, 1992).

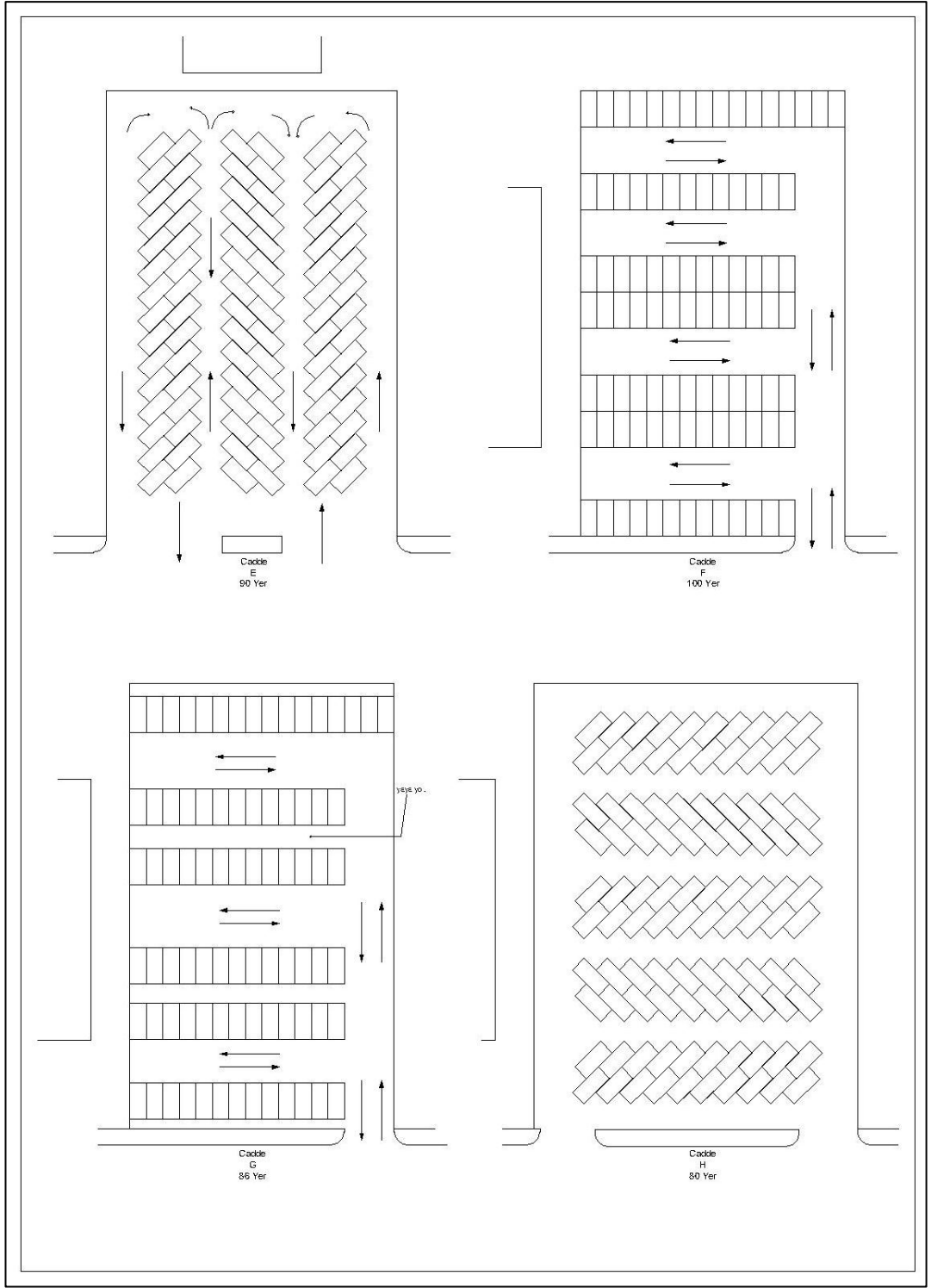


Şekil 4.8: Gruplamalara göre koridor yönleri (TS 10551, 1992).

Aynı büyüklükteki bir park alanı içinde düzenlenen, değişik tertiplere göre koridor yönleri ve park kapasiteleri Şekil 4.9 ve Şekil 4.10’da gösterildiği gibidir.

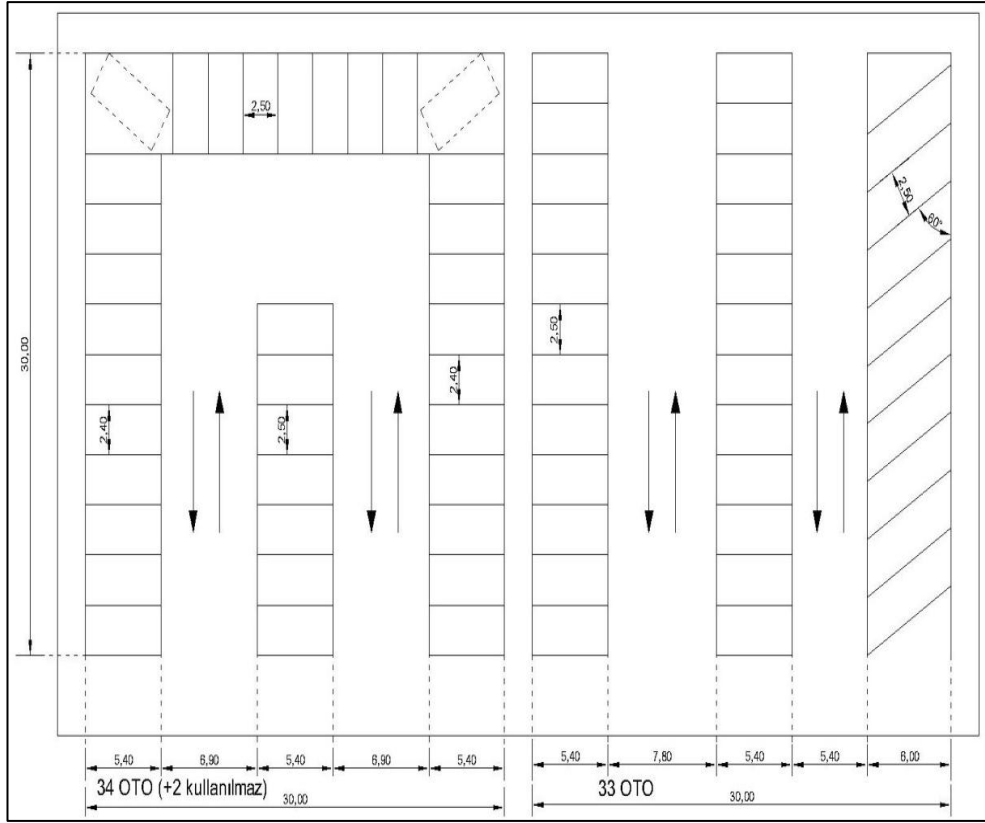


Şekil 4.9: Dik açılı parkta koridor (TS 10551, 1992).

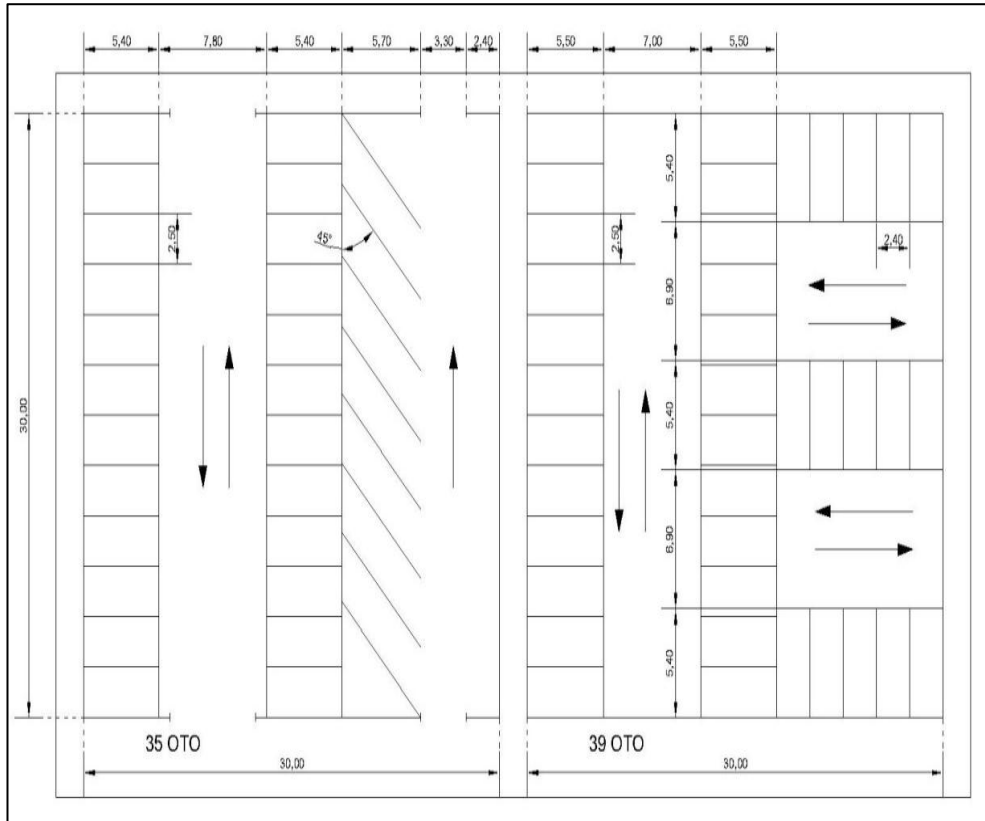


Şekil 4.10: Dik açılı ve tampon tampona park etme tertipleri (TS 10551, 1992).

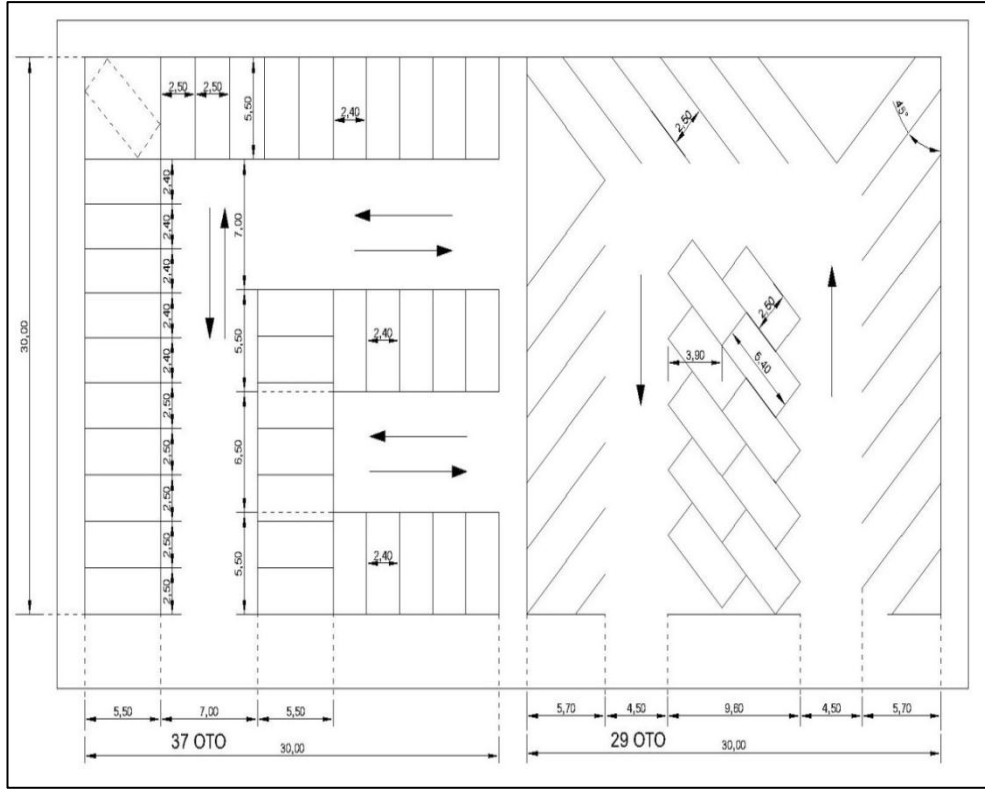
Hazırlanacak otopark çizimlerine örnek teşkil etmesi açısından 30,00x30,00 metrelik bir alanda düzenlenmiş çeşitli tasarım örnekleri Şekil 4.11, Şekil 4.12 ve Şekil 4.13'de gösterildiği gibidir (TS 10551, 1992).



Şekil 4.11: 30x30 m'lik alanda çeşitli tertipler (TS 10551, 1992).



Şekil 4.12: 30x30 m'lik alanlarda çeşitli tertipler (TS 10551, 1992).



Şekil 4.13: 30x30 m'lik alanda çeşitli tertipler (TS 10551, 1992).

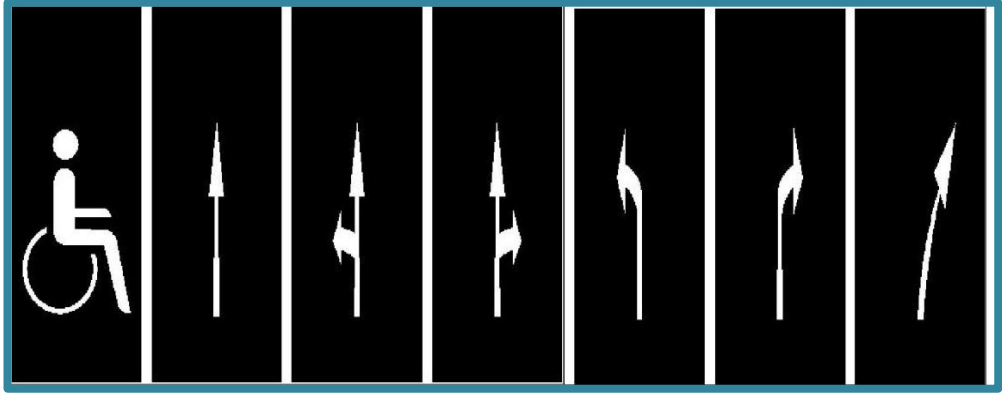
Otopark alanlarında çok sıralı park etme açılarına göre koridor genişlikleri ve birim park alanı uzunlukları Tablo 4.3' de gösterildiği gibidir.

Tablo 4.3: Değişik açılı iki sıra otopark tertibinde ölçüler (TS 10551, 1992).

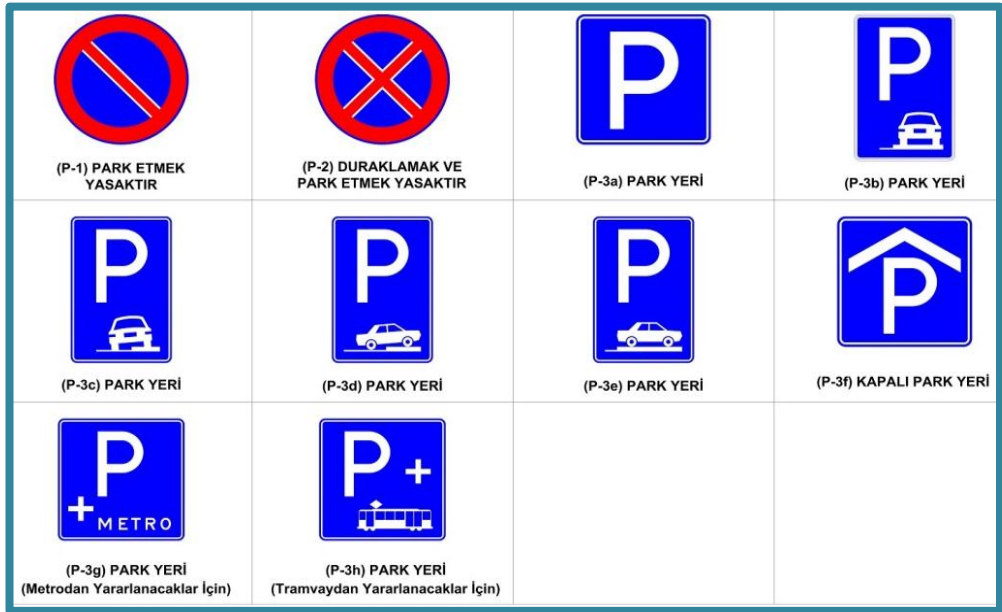
1. sıra	Uzunluk(m)	Koridor (m)	2. sıra	Uzunluk (m)	Toplam (m)
90 derece	5,50	7,50-8,50	90 derece	5,50	18,50-19,50
90 derece	5,50	7,50-8,50	30 derece	5,00	18,50-19,50
90 derece	5,50	7,50-8,50	Paralel	2,40	15,40-16,40
90 derece	5,50	7,50	-	-	13,00
60 derece	6,00	5,50	60 derece	6,00	17,50
60 derece	6,00	5,50	45 derece	5,70	17,20
60 derece	6,00	5,50	30 derece	5,00	16,50
60 derece	6,00	5,50	Paralel	2,40	14,00
45 derece	5,70	3,30	45 derece	5,70	14,70
45 derece	5,70	3,30	30 derece	5,00	14,00
45 derece	5,70	3,30	Paralel	2,40	11,40
45 derece	5,70	3,30	-	-	9,00
30 derece	5,00	3,00	Paralel	2,40	10,40
Paralel	2,40	3,10	Paralel	2,40	7,90

4.2.3.2.3 Park Alanında İşaretler

Otopark alanlarında giren ve çıkan araçların bilgilendirilmesi ve yönlendirilmesi için açıklayıcı bilgi ve işaretler konulmalıdır. Otopark alanlarında düzenlenecek yatay işaretleme ve düşey işaretleme seçenekleri Şekil 4.14'de ve Şekil 4.15'de gösterildiği gibidir. Yol yüzeyinde yapılacak işaretlemelerde yol yüzeyi uygun şekilde boyanmalıdır. Dikey işaretlemelerde levhalar sürücü tarafından görülebilir yükseklikte yerleştirilmelidir.



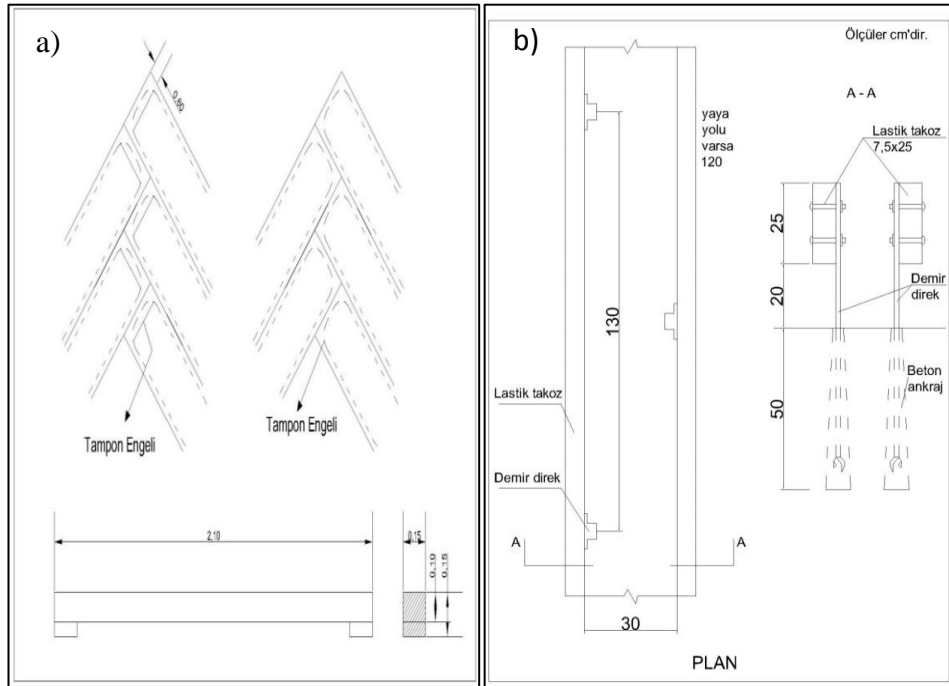
Şekil 4.14: Park yeri yatay işaretleme (Anonim, 2019a).



Şekil 4.15: Park yeri düşey işaretleme (Anonim, 2019b).

4.2.3.2.4 Park Alanı ve Çevre Duvarı

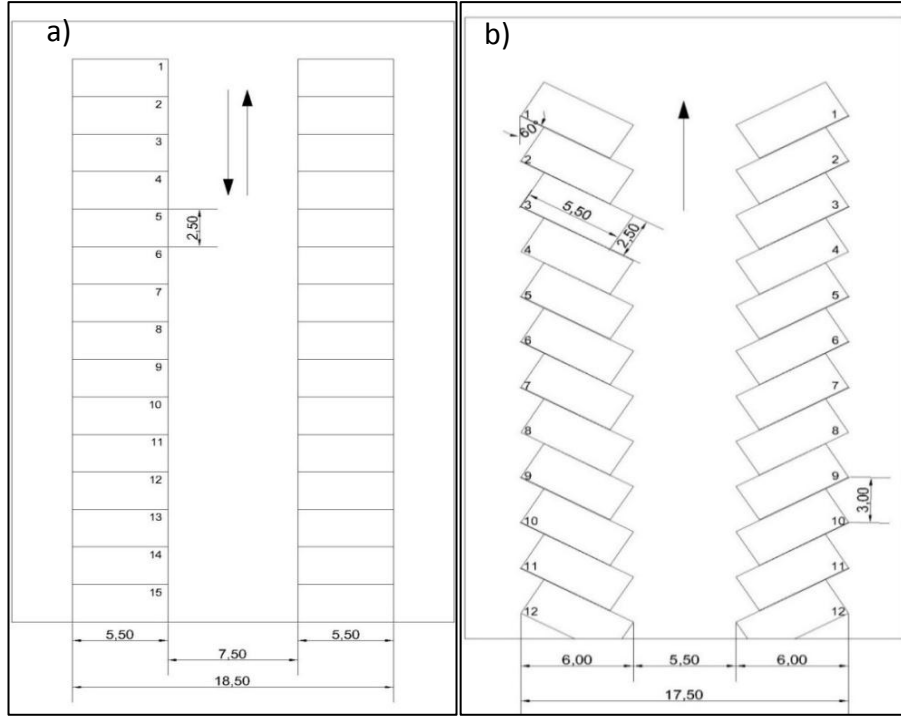
Park alanları duvar, çit ve uygun yapı malzemesi ile çevrilerek park alanları düzenlenebilir. Şekil 4.16’de gösterildiği gibi otopark alanlarında araçların birim park alanı sınırlarındaki işgali ve fazla yanaşmayı önlemek için lastik takozlu demir engel veya parka önden girilmesinde 0,90 metre, geri manevra ile park edilmesi halinde 1,20 metre emniyet mesafesini sağlayan 0,15 metre yükseklikteki tretuvarla birim park alanlarının bitirilmesi gereklidir (TS 10551, 1992).



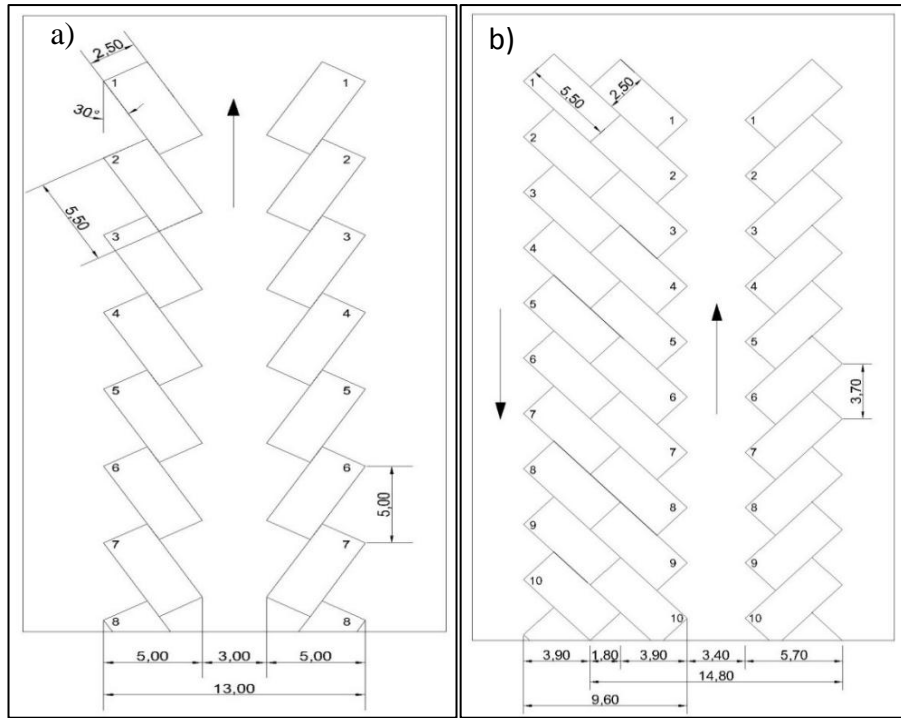
Şekil 4.16: Tampon engeli ve lastik takozlu demir engel, a) Tampon engeli, b) Lastik takozlu demir engel (TS 10551, 1992).

4.2.3.2.5 Diğer Düzenlemeler

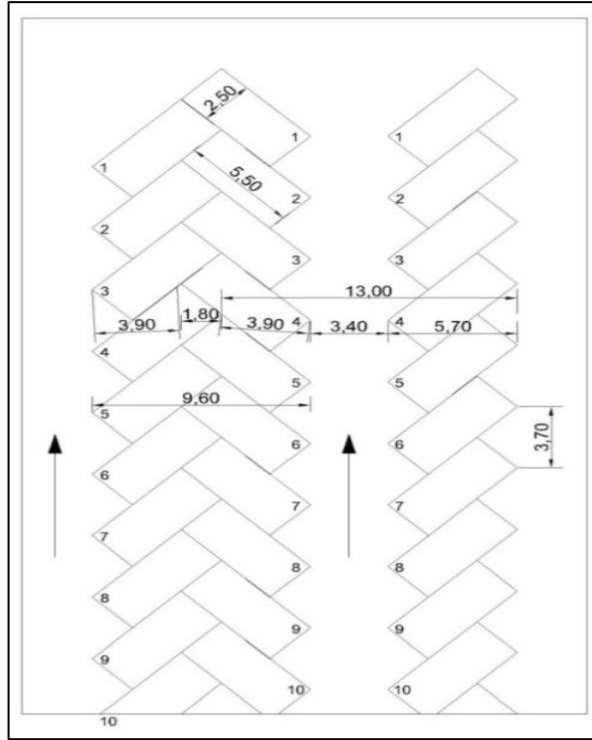
Otopark içinde genellikle tek yönlü koridorlar tercih edilmelidir. Çok çalışan ve yüksek kapasite oranlarına sahip otoparklarda çift yönlü koridor gerektiğinde koridor ölçüleri en az 5,00 metre ve tercihen 6,00 metre olarak düzenlenmelidir. Çizelge 2 de verilen koridor ölçüleri uygulanmalı ve koridor üzerinde park yasağı uygulamasına dikkat edilmelidir. Otopark tasarımında en uygun tertibin bulunmasına yardımcı olması için hazırlanan değişik açıda ve düzende tertipler Şekil 4.17, Şekil 4.18 ve Şekil 4.19’de gösterildiği gibidir (TS 10551, 1992).



Şekil 4.17: Açılı park etme tertipleri, a) 90 derecelik park etme tertibi b) 60 derecelik park etme tertibi (TS 10551, 1992).



Şekil 4.18: Açılı park etme tertipleri, a) 30 derecelik park etme tertibi b) Tampon tampona ve 45 derecelik park etme tertibi (TS 10551, 1992).



Şekil 4.19: Balıksırtı ve 45 derecelik park etme (TS 10551, 1992).

4.2.3.2.6 Bisiklet Park Alanları

Bisiklet park alanları çeşitli tertiplerde düzenlenmekte olup genelde sık kullanılan örnekleri çelik profillerden oluşturulmuş kilitleme mekanizması olan sistemlerdir. Düzeneklerin zemine montajı yapılarak bisiklet park alanları oluşturulabilir. Çelik malzemedan yapılmış ve çelik aksamın zemine montajlanması ile oluşturulan bir bisiklet park alanı örneği Şekil 4.20’de gösterildiği gibidir.



Şekil 4.20: Bisiklet park etme alanı (Anonim, 2019c)

5. DİLEK YARIMADASI VE BÜYÜK MENDERES DELTASI MİLLİ PARKI KALAMAKİ KOYLARINDAKİ OTOPARK DURUMU VE ULAŞIM ALTYAPISININ İNCELENMESİ

Genel veya bölgesel ulaşım politikaları planlaması ile hava alanı, demir yolu, kara yolu ve deniz yolu gelişmesine bağlı olarak yapılan ulaşım planlamasında genelde üç aşamada özetlenebilen bir yaklaşım yolu vardır. Bu aşamalar;

1-Araştırma: Mevcut seyahat taleplerinin neler olduğu ve mevcut altyapı ve tesislerin bu taleplere cevap verip veremediği araştırılır. Bunun için seyahat talepleri ile arazi kullanma desenleri, mevcutta bulunan ulaşım ve tesislerin yapısı ve çevre ile olan ilişkiler araştırılır.

2-Analiz yapılması ve model kurulması (tahmin): Bu aşamada gelecekte beklenen seyahat oluşumları analiz ve model kurulmasıyla tahmin edilir.

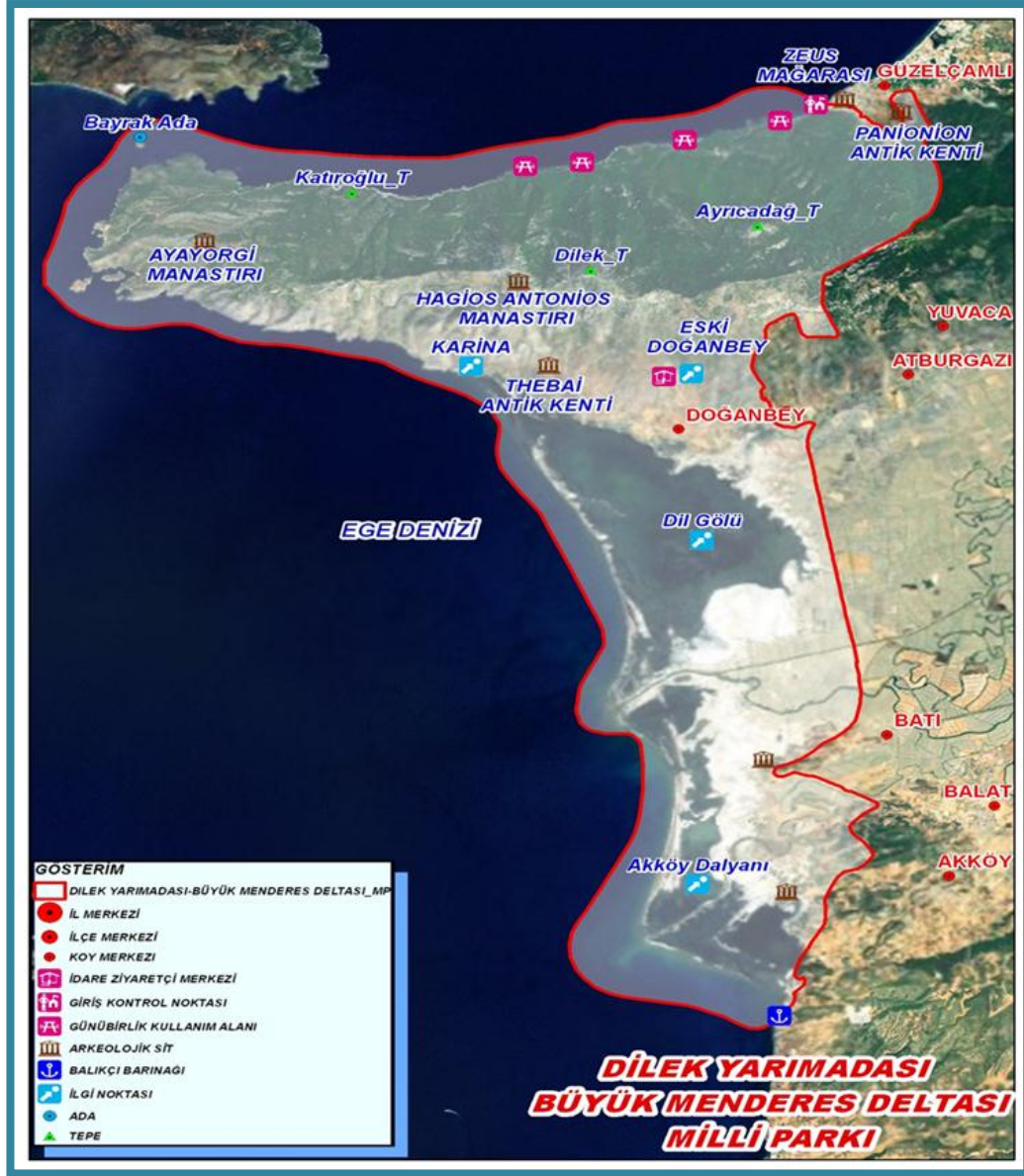
3-Değerlendirme ya da alternatif seçimi: Araştırma ve analiz bölümlerinden çıkan sonuçlara göre alınması gereken kararlar ve uygulamaların değerlendirilmesi yapılır (Gülgeç, 1998).

Bu bölümde çalışma alanı Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Park'ında bulunan Milli Park giriş kavşağı ile İçmeler Koyu, Aydınlık Koyu, Kavaklıburun Koyu ve Karasu Koyu ulaşım olanakları, mevcut ulaşım ağı, koylardaki yol kaplama türleri, ulaşım talebi ve otopark sorunları incelenerek koylardaki otopark kapasitesi hesabı ve yol ağı düzenlemeleri planlaması yapılmıştır.

5.1 Milli Park Kalamaki Koyları Mevcut Ulaşım Ağı ve Mevcut Ulaşım Sistemlerinin Araştırılması

Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası (DYBMD) Milli Park'ı koylarına ulaşım Milli Park'ın Güzelçamlı bölgesinde yer alan bir gidiş bir geliş olarak tasarlanmış Milli Park giriş kavşağı noktasından kontrollü olarak

sağlanmaktadır. Güzelçamlı bölgesinde bulunan Milli Park giriş kavşağı noktasından giriş yapan ziyaretçiler, UDGP’de düzenlenen günübirlik kullanım için ayrılmış İçmeler Koyu, Aydınlık Koyu, Kavaklıburun Koyu ve Karasu Koyu’nu ziyaret edebilmektedir (Şekil 5.1).



Şekil 5.1: Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı arazi durumu (Anonim, 2017c).

DYBMD Milli Parkı giriş kapısına çevre il otogarlarının ve yakın ilçe merkezlerinin uzaklıkları Tablo 5.1’deki gibidir. Kuşadası Otogarı en yakın ulaşım noktası olup bu noktadan Milli Park’a belirli saatlerde halk minibüsleri ile koylara aktarmasız olarak ulaşım sağlanmaktadır.

Tablo 5.1: Önemli merkezlerin Milli Park giriş kapısına olan uzaklıkları.

Aydın Otogar	Milli Park Giriş Kapısı	67,7 km
İzmir Otogar	Milli Park Giriş Kapısı	121,00 km
Muğla Otogar	Milli Park Giriş Kapısı	166 km
Denizli Otogar	Milli Park Giriş Kapısı	201 km
Söke Otogar	Milli Park Giriş Kapısı	24 km
Kuşadası Otogar	Milli Park Giriş Kapısı	23,6 km

DYBMD Milli Parkı giriş kapısından koylara olan ulaşım mesafeleri incelendiğinde en yakın koyun İçmeler Koyu olduğu ve bu koyu sırasıyla Aydınlık Koyu, Kavaklı Koyu ve Karasu Koyunun takip ettiği görülmektedir (Tablo 5.2).

Tablo 5.2: Koyların Milli Park giriş kapısına olan uzaklıkları.

İçmeler Koyu	Milli Park Giriş Kapısı	0,6 km
Aydınlık Koyu	Milli Park Giriş Kapısı	5,00 km
Kavaklıburun Koyu	Milli Park Giriş Kapısı	7,6 km
Karasu Koyu	Milli Park Giriş Kapısı	9,8 km

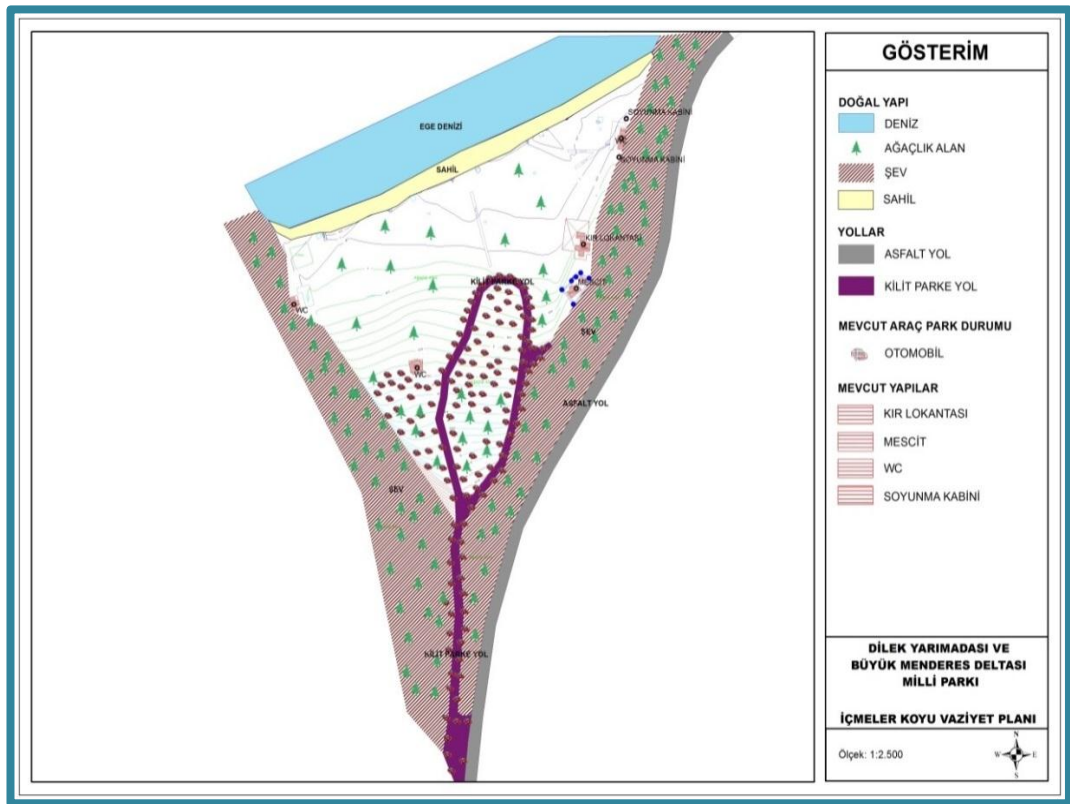
DYBMD Milli Parkı'nda kullanılan araç türleri çoğunlukta özel araçlar olup bunlar; motosiklet, otomobil, pickup, midibüs ve gezi otobüslerinden oluşmaktadır. Toplu ulaşım aracı olarak sadece halk minibüsleri kullanılmaktadır.

Bisiklet sürücüleri için Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı mevcut yollarında herhangi bir düzenleme ve işaretleme bulunmamaktadır. Yaya olarak erişim ise Milli Park girişi idare merkezi binasından en yakın koy olan İçmeler Koyu'na kadar gidişte yolun sağında 1,20 metre genişlikte ahşap elemanlarca sınırlandırılmış çakıl malzeme kaplı bir yaya ulaşım yolu imkânı bulunmaktadır. Diğer koylarda yayalar için ayrıca düzenlenmiş bir yol bulunmamaktadır. Koylara olan ulaşımında, araç kullanımı için düzenlenmiş bir gidiş bir geliş olmak üzere ulaşımın sağlandığı ana asfalt yol 1974'lü yıllarda yapılmaya başlanmış olup 1995'li yıllardaki eklemelerle tamamlanmıştır.

Ulaşım olanakları ve rekreasyon faaliyetlerinin genel olarak tanıtıldığı DYBMD Milli Park'ı mevcut arazi kullanımları haritası, Milli Park broşürlerinden

Milli Park'ın Güzelçamlı bölgesinden girişi sağlanan İçmeler, Aydınlık, Kavaklı ve Karasu koylarını ziyaretçiler denize girmek, piknik yapmak, yürüyüş yapmak, video çekmek, florayı ve faunayı incelemek amacıyla ziyaret etmektedir. Denize girmek için gelen ziyaretçilerin oranı %92,9'dur (Göktuğ, 2011).

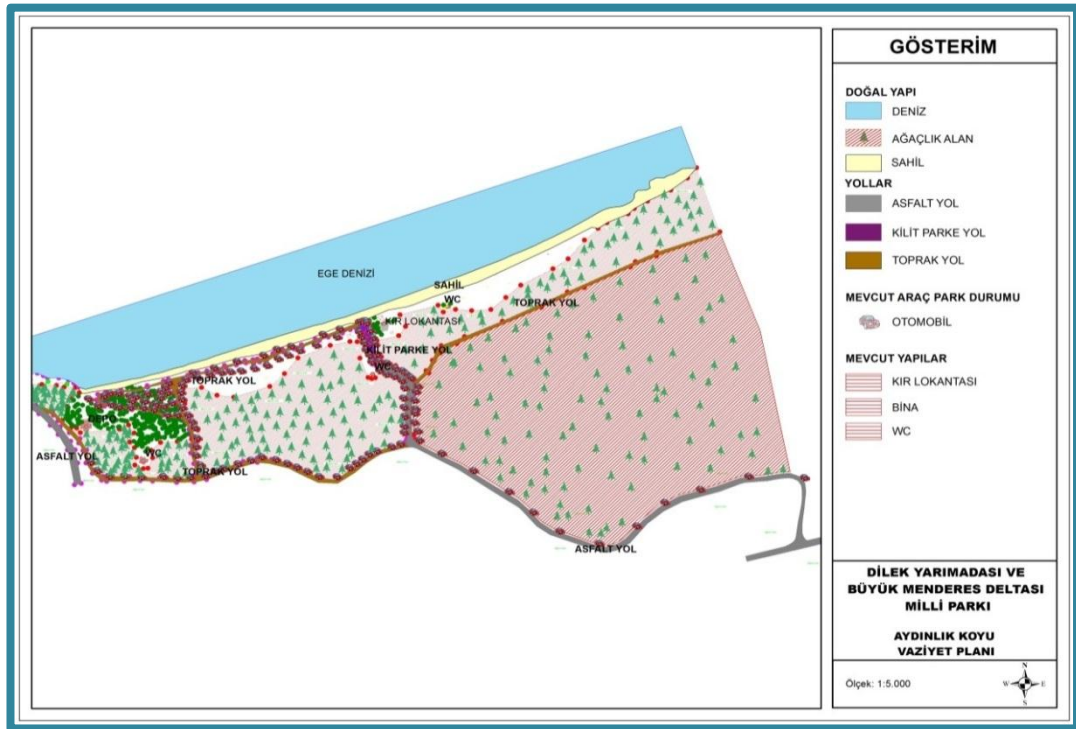
İçmeler Koyu Milli Park Gelişme Planına (Anonim, 1997) göre, Milli Park giriş kapısından 600 metre sonra sağa ilk dönüşte başlayan bölgede yer alan ilk koydur. Koyun içinde ziyaretçilerin kullanımı için yapılmış 3 adet tuvalet, 1 adet bebek bakım odası, 1 adet mescit ve 1 adet restoran yeri bulunmaktadır. İçmeler Koyu mevcut sahilin uzunluğu 320 metre uzunluğunda olup sahilinde bulunan plajı kumsal ve denizi sığdır. Alanın toplam büyüklüğü 45000 m² olup alan büyüklüğü sıralamasında dört koy arasında sonuncu sırada yer almaktadır. Denizinin sığ, plajının kumsal olması ve giriş kapısına yakınlığı nedeniyle ziyaretçiler tarafından yaz aylarında en yoğun olarak kullanılan koydur. Asfalt ana yola tek noktadan ulaşım yolu bulunmaktadır. ARCGIS programı yardımı ile hazırlanan İçmeler Koyu vaziyet planı mevcut arazi kullanımları Şekil 5.3'de gösterildiği gibidir.



Şekil 5.3: İçmeler Koyu vaziyet planı mevcut arazi kullanımı.

Koyun girişinden itibaren kilit parke taşı döşeli yol, koy içinde bir ada etrafında dönerek araçların geliş gidiş güzergâhındaki zemini kaplamaktadır. Araçların park ettiği bölgeler sayım sezonunda çekilen video kayıtlarından temin edilerek araç simgesiyle vaziyet planında işaretlenmiştir (bkz. Şekil 5.3). Düzensiz park etme ve yoğun araç baskısının plansız şekilde alanı işgal etmesinin giriş çıkışlarda oluşturduğu sorun ve otopark alanlarının geliş güzel kullanımı, alanı kullanışsız hale getirdiği gözlemlerden tespit edilmiştir.

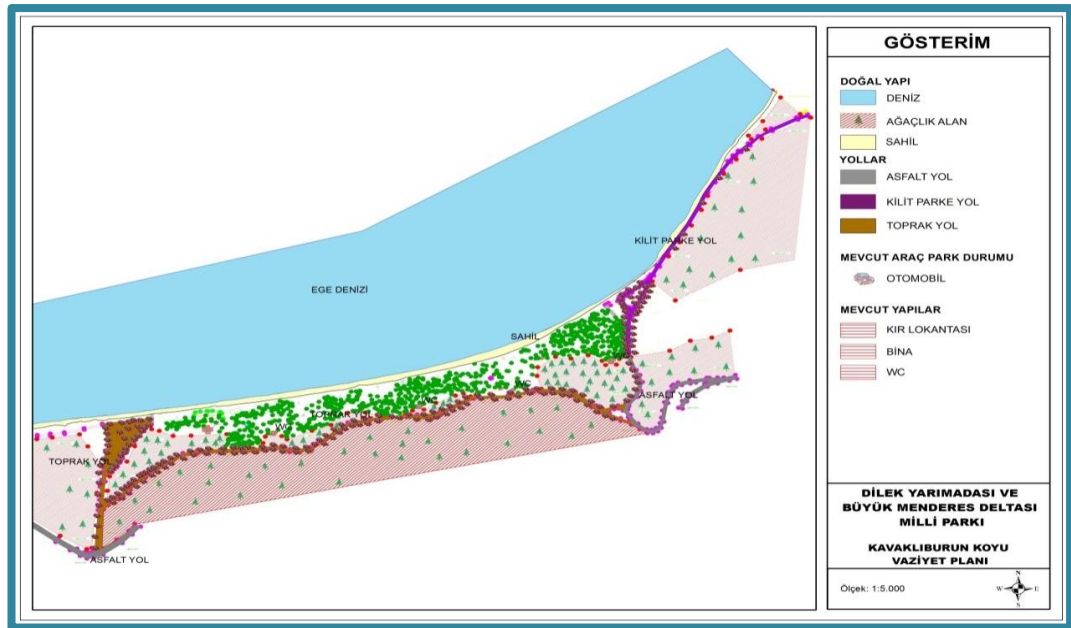
Aydınlık Koyu Milli Park Gelişme Planı'na (Anonim, 1997) göre, Milli Park giriş kapısından asfalt ana yolu takip ederek 5 km sonra sağa dönüşte düzenlenmiş ikinci koy olup toplam alan büyüklüğü 67100 m²'dir. Sahil uzunluğu 860 metre olan koyda İçmeler Koyu'na göre denizi derin ve plajı çakıldır. Sahil şeridi uzunluğu bakımından koylar arasında ikincidir. Ziyaretçilerin kullanımı için koyda 3 adet tuvalet ve 1 adet restoran bulunmaktadır. Ana ulaşım hattı olan asfalt yola iki noktadan bağlantısı bulunmaktadır. ARCGIS programı yardımı ile hazırlanan Aydınlık Koyu vaziyet planı mevcut arazi kullanımları Şekil 5.4'de gösterildiği gibidir.



Şekil 5.4: Aydınlık Koyu vaziyet planı mevcut arazi kullanımı.

Aydınlık Koyu Vaziyet Planında belirtilen kısımlarda yollar asfalt yol, kilit parke yol ve toprak yol olarak üç kısımdan oluşmaktadır. Araçların park ettiği bölgeler sayım sezonunda çekilen video kayıtlarından temin edilerek araç simgesiyle haritada işaretlenmiştir (Şekil 5.4). Park alanlarının düzenlenmemiş olması, gelişigüzel yol kenarı park etme ve giriş çıkışların düzenlenmemiş olması araç park etmede ve araç giriş çıkışlarında problemlere neden olduğu görülmüştür. Milli Park Günübirlik Kullanım Alanı (GKA) içinde acil durumlar, doğal afet ve yangın riski göz önüne alındığında alanın kolay tahliye edilebilir ve vakaya kolay müdahale edilebilir olması gerekmektedir. Ancak düzensiz park etme ve giriş çıkış kontrolsüzlüğü nedeniyle hem normal ulaşım hem de vakaya ulaşım zorlaşmıştır.

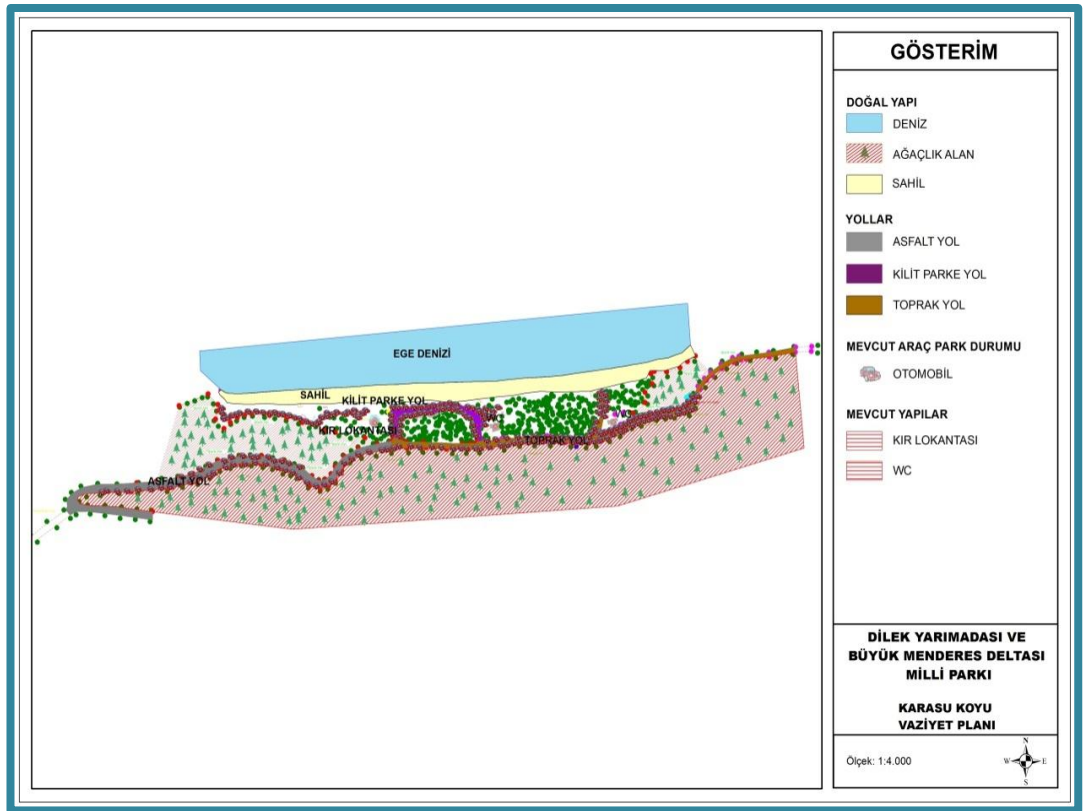
Kavaklıburun Koyu Milli Park Gelişme Planı'na (Anonim, 1997) göre Milli Park giriş kapısı asfalt ana yol üzerinden 7,6 km sonra sağa dönüşte yer alan ve planda üçüncü sırada düzenlenmiş koydur. Plaj uzunluğu 1280 metre olan koy diğer koylara göre en uzun plaj uzunluğuna sahiptir. Koyda ziyaretçilerin kullanımı için düzenlenmiş 4 adet tuvalet ve 1 adet restoran bulunmaktadır. İki noktadan ana asfalt yola bağlantısı bulunmaktadır. Toplam alanı 80600 m² olan ve diğer koylara göre en büyük alana sahip olan koydur. ARCGIS programı yardımı ile hazırlanan Kavaklıburun Koyu vaziyet planı arazi kullanımı Şekil 5.5'de gösterildiği gibidir.



Şekil 5.5: Kavaklıburun Koyu vaziyet planı mevcut arazi kullanımı.

Kavaklıburun Koyu Vaziyet Planında belirtilen kısımlarda yollar asfalt yol, kilit parke yol ve toprak yol olarak üç farklı kaplama tipinden oluşmaktadır. Araçların park ettiği bölgeler sayım sezonunda çekilen video kayıtlarından temin edilerek araç simgesiyle haritada işaretlenmiştir (bkz. Şekil 5.5). Park alanlarının düzenlenmemiş olması, kontrolsüz yol kenarı park etme ve araç giriş çıkışlarının düzenlenmemiş olması araç park etmede ve araç giriş çıkışlarında problemlere neden olmaktadır.

Karasu Koyu Milli Park Gelişme Planı'na (Anonim, 1997) göre, Milli Park giriş kapısından asfalt ana yolu takiben 9,8 km sonra sağa dönüşte yer alan son koydur. Plaj uzunluğu 480 metre olan koyun denizi derin ve çakıllıdır. Toplam alan büyüklüğü 40400 m²'dir. Koyda ziyaretçilerin kullanımı için 2 adet tuvalet ve 1 adet restoran bulunmaktadır. ARCGIS programı yardımı ile hazırlanan Karasu Koyu vaziyet planı mevcut arazi kullanımı Şekil 5.6'da gösterildiği gibidir.



Şekil 5.6: Karasu Koyu vaziyet planı mevcut arazi kullanımı.

Karasu Koyu Vaziyet Planında belirtilen kısımlarda yollar asfalt yol, kilit parke yol ve toprak yol olarak 3 kısımdan oluşmaktadır. Araçların park ettiği

bölgeler sayım sezonunda çekilen video kayıtlarından temin edilerek araç simgesiyle haritada işaretlenmiştir (bkz. Şekil 5.6). Koya ulaşımında giriş ve çıkış noktalarının aynı bölgeden sağlanması ulaşım sorunlarının ana kaynağını oluşturduğu tespit edilmiştir. Park alanlarının düzenlenmemiş olması, kontrolsüz yol kenarı park etme ve koya giriş çıkışların düzenlenmemiş olması araç park etmede ve araç giriş çıkışlarında sorunlara neden olduğu görülmüştür.

İçmeler Koyu, Aydınlık Koyu, Kavaklıburun Koyu ve Karasu Koyu'nun genel özellikleri karşılaştırmalı olarak Tablo 5.3'de gösterildiği gibidir.

Tablo 5.3: Koyların karakteristik özellikleri

	İçmeler Koyu	Aydınlık Koyu	Kavaklıburun Koyu	Karasu Koyu
Toplam alan (m ²)	45000	67100	80600	40400
Karıya uzaklık (km)	0,6	5,0	7,6	9,8
Sahil uzunluğu (m)	320	860	1280	480
Eğim	Az	Az	Az	Orta
Tuvalet sayısı	3	3	4	2
Restoran sayısı	1	1	1	1

5.2 Milli Park Koyları Yol Kaplama Türleri ve Mevcut Kullanımlar

Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı koylarında yapılan yol kaplaması türleri incelemesinde İçmeler Koyu, Aydınlık Koyu, Kavaklıburun Koyu ve Karasu Koyu'nda gözlemler yapılmıştır. Koylardaki kaplamalar ve kaplama kalitelerinde ciddi çeşitlilik gözlemlenmiştir. Kaplama çeşitliliğindeki bu farklılıkların Gelişme Planı (Anonim, 1997) hükümlerinden kaynaklanmadığı, yatırımların gerçekleştirilmesi noktasında idarenin bütüncül perspektifle yatırım yapamadığı, bölgesel ve lokal yatırımların hem ulaşım yollarındaki iyileştirmeden beklenen verimin alınamamasına hem de yatırımlardan beklenen genel faydanın sağlanamamasına neden olduğu tespit edilmiştir.

İçmeler Koyuna olan ulaşım asfalt ana ulaşım yolundan ilk sağa dönüşte koya kadar döşenmiş olan kısımda mevcut kilit parke taş kaplaması ile sağlanmaktadır (Şekil 5.7). Yapılan yol kaplama türü doğal kaplama malzemesi olmadığı için Gelişme Planı'na (Anonim, 1997) uygun değildir. Ancak koy içi araç ulaşımının sağlanması noktasında kaplamasız bir yolda oluşacak toz ve gürültü ziyaretçi deneyimlerini etkilemektedir. Araç ile ulaşımın zorunlu olduğu yerlerde yol kaplama türü seçiminde Gelişme Planı hükümlerinin gözden geçirilmesi gerekmektedir.



Şekil 5.7: İçmeler Koyu yol kaplama türleri, a) İçmeler Koyu girişi yol kaplaması, b) İçmeler Koyu araç park alanları kilit parke taş yol kaplaması.

Mevcut kilit parke taş yol kaplaması, koyun girişinde ada etrafında tam tur yapacak şekilde döşenmiştir (Şekil 5.7). Ada giriş ve çıkışlarına trafik uyarı işaretleri ve kapan konularak ulaşım tek yönlü olarak düzenlenmek istenmiş ancak koya gelen ziyaretçilerin araçlarını gelişigüzel park etmesi ve sayım yılı itibariyle park alanlarının düzenlenmemiş olması koya giriş çıkışların kontrol edilmesini güçleştirmiştir.

Aydınlık Koyuna ulaşım ana asfalt yoldan koya giriş ve wc bölümü arası kısımda asfalt, wc ile restoran bölümü arasında kilit parke yol olarak kullanılmaktadır. Aydınlık Koyunun ulaşımında diğer bağlantı yolları ve koy içi ulaşımında kullanılan yollar mevcut toprak yol olarak kullanımını sürdürmektedir (Şekil 5.8).



Şekil 5.8: Aydınlık Koyu yol kaplama türleri, a) Aydınlık Koyu giriş- wc bölümü arası asfalt kaplaması, b) Aydınlık Koyu wc-restoran bölümü arası küp taş yol kaplaması, c) Aydınlık Koyu bağlantı yolu toprak yol, d) Aydınlık Koyu koy içi ulaşımında kullanılan toprak yol.

Koyda ve bağlantı yollarında trafik düzenleyici işaretler ve park yerleri düzenlenmemiş olup mevcut kullanımlar ile alanın ziyaretçiler tarafından kontrolsüz olarak kullanıldığı görülmüştür.

Kavaklıburun Koyuna ulaşım ana asfalt yoldan wc bölümüne kadar olan kısımda asfalt kaplama, wc ile sahil bölümü arasında kilit parke olarak kullanılmaktadır. Kavaklıburun Koyunun ulaşımında diğer bağlantı yollarındaki yollar mevcut toprak yol olarak kullanımını sürdürmektedir (Şekil 5.9).



Şekil 5.9: Kavaklıburun Koyu yol kaplama türleri a) Kavaklıburun Koyu giriş noktası asfalt kaplama, b) Kavaklıburun Koyu wc ile sahil bölümü arası küp taş yol kaplaması, c) Kavaklıburun Koyu ara bağlantı yolunda kullanılan toprak yol.

Koyda ve bağlantı yollarında trafik düzenleyici işaretler ve park yerleri düzenlenmemiş olup mevcut kullanımlar ile alanın ziyaretçiler tarafından kontrolsüz olarak kullanılmaktadır.

Karasu Koyuna ulaşım ana asfalt yoldan koyun giriş bölümüne kadar olan kısımda asfalt kaplama, sahil bölümünde olan ulaşım yollarında kilit parke kaplamalı yol olarak kullanılmaktadır. Karasu Koyunun ulaşımında diğer bağlantı yollarındaki yollar mevcut toprak yol kullanımını sürdürmektedir (Şekil 5.10).



Şekil 5.10: Karasu Koyu yol kaplama türleri, a) Karasu Koyuna giriş yolu asfalt kaplama, b) Karasu Koyu iç ulaşım yolu toprak yol, c) Karasu Koyu iç ulaşım sahil yolu kilit parke kaplamalı yol.

Koyun sahil bölümü giriş ve çıkışlarına kapan ve uyarı levhaları konarak trafik düzenli hale getirilmek istenmiş fakat yetersiz düzenlemeler ve bilinçsiz kullanımlar neticesinde trafikte sorunlar yaşandığı görülmüştür.

5.3 Milli Park Kalamaki Koyları Mevcut Ulaşım Talebinin ve Mevcut Otopark Durumunun Araştırılması

Milli Parklarda sürdürülebilir ulaşım hem ziyaretçilerin alanı verimli kullanabilmesi hem de Milli Parklarda bulunan orman alanlarında oluşabilecek sorunların önlenmesi için vazgeçilmez bir unsurdur. Ulaşım sorunlarının oluşması beraberinde çeşitli riskleri de barındırmaktadır.

Milli Parklarda ulaşım ile ilgili problemlerin neden olabileceği riskleri;

- Yangın tehlikesine bağlı müdahale imkânının gecikmesi,
- Yaban hayvanlarının verebileceği zararlara karşı veya acil durum yaralanmalarında geç müdahale edilmesi,
- Yol geometrik standartlarının uygunsuzluğuna bağlı kazalar,
- Ulaşımın aksaması,
- Zaman kaybı,
- Ekonomik kayıplar,

Olarak sıralamak mümkündür. Bu gibi problemlerin oluşmasının engellenmesi için trafiği ve ulaşımı etkileyecek olumsuz koşulların ortadan kaldırarak ulaşım talebine ve kapasiteye göre planlama yapmak birinci hedef olmalıdır.

5.3.1 Milli Park'ın Mevcut Ulaşım Talebinin Araştırılması

Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı'nda ziyaretçilerin alana girişleri kontrollü olduğundan araç ve yaya sayımı yapılabilmektedir. Milli Park'ın mevcut ulaşım talebi araştırmasında Milli Park giriş kapısından derlenen yıllık, aylık ve günlük araç ve yaya sayımı verilerinden, Milli Park giriş kapısı ve koylardaki otopark alanlarında saat 07:00-16:00 arasında yapılan 4 günlük sayımlardan, Milli Park Uzun Devreli Gelişme Planı'nda (Anonim, 1997) öngörülen taşıma kapasitesinden ve koylar için hesaplanmış Fiziksel Taşıma Kapasitesi hesabından (Göktaş, 2011) yararlanılmıştır. Milli Park giriş kapısından derlenen veriler ile toplam yıllık veya günlük ziyaretçi sayılarının hesaplanmasında Milli

Parklar Genel Müdürlüğü'nce kabul edilmiş Tablo 5.4'de gösterilen şahıs birim katsayıları kullanılmaktadır.

Tablo 5.4: Şahıs birimi katsayıları ve grup bölümleri (Anonim, 2018b)

ŞAHIS BİRİMİ KATSAYILARI		
Grup No	Grup Adı	Katsayı
1	Şahıs	1
2	Motosiklet, ATV	2
3	Otomobil, Kamyonet,	3
4	Minibüs	15
5	Midibüs	25
6	Otobüs	45

Tablo 5.4'e göre belirlenen katsayılar ile oluşturulan toplam yıllık ziyaretçi sayısı (5.1) eşitliği ile hesaplanabilir.

$$TYZS = [(1 \times G_1) + (2 \times G_2) + (3 \times G_3) + (15 \times G_4) + (25 \times G_5) + (45 \times G_6)] \quad (5.1)$$

Bu denklemde değişkenler;

TYZS: Toplam yıllık ziyaretçi sayısı (kişi/yıl)

*G*₁: 1. grup alana yaya olarak giriş yapan şahıs sayısı (kişi/yıl)

*G*₂: 2. grup alana giriş yapan motosiklet sayısı (araç/yıl)

*G*₃: 3. grup alana giriş yapan otomobil sayısı (araç/yıl)

*G*₄: 4. grup alana giriş yapan minibüs sayısı (araç/yıl)

*G*₅: 5. grup alana giriş yapan midibüs sayısı (araç/yıl)

*G*₆: 6. grup alana giriş yapan otobüs sayısı (araç/yıl)

Olarak tanımlanmıştır.

Milli Park giriş kapısından derlenen verilerle yıllık toplam ziyaretçi sayıları 2000 ve 2017 yılları arası (5.1) eşitliği yardımıyla hesaplanabilmiştir (Tablo 5.5).

Hesaplanan değerlerdeki son dört yıla ait araç sayıları verileri gelecekteki araç sayısı tahminini yapabilmek için zaman serisi analizinde kullanılmıştır.

Tablo 5.5: Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı yıllık ziyaretçi sayıları.

Milli Park giriş kapısından elde edilen verilerden derlenerek hazırlanmış ziyaretçi sayıları verileri.							Denklem 5.1 'e göre
Yıl	1.Grup (Şahıs) kişi/yıl	2.Grup (Motosiklet, ATV) araç/yıl	3.Grup (Otomobil, Kamyonet Pickup) araç/yıl	4.Grup (Minibüs) araç/yıl	5.Grup (Midibüs) araç/yıl	6.Grup (Otobüs) araç/yıl	Toplam Ziyaretçi Sayısı (kişi/yıl)
2000 YILI	22331	1000	57665	2608	576	119	256201
2001 YILI	26414	1825	56053	2892	697	242	269918
2002 YILI	27298	907	55785	2995	491	193	262352
2003 YILI	20800	-	60806	3007	406	127	264188
2004 YILI	21148	-	59596	2788	371	121	256476
2005 YILI	21376	1989	57863	3189	329	74	258333
2006 YILI	-	-	-	-	-	-	245363
2007 YILI	-	-	-	-	-	-	248759
2008 YILI	-	-	-	-	-	-	237627
2009 YILI	-	-	-	-	-	-	268531
2010 YILI	14186	1695	79490	2111	177	48	294296
2011 YILI	14688	1429	84308	2004	143	90	308155
2012 YILI	-	-	-	-	-	-	343668
2013 YILI	31512	1097	105163	2161	136	54	387440
2014 YILI	36186	3298	109080	2456	144	79	414297
2015 YILI	31745	3828	129952	2435	115	82	472347
2016 YILI	33488	4163	142744	2108	139	35	506716
2017 YILI	62167	5582	150990	1635	122	51	556171

2017 yılında toplam 62167 adet şahıs, 5582 adet motosiklet, 150990 adet otomobil, 1635 adet minibüs, 122 adet midibüs ve 51 adet otobüs girişi (5.1) eşitliğindeki katsayılarıyla çarpılması sonucu yıllık ziyaretçi sayısının 556171 kişi olduğu görülmektedir (Tablo 5.5).

Milli Park (MP) koylarını ziyaret eden ziyaretçilerin %36,42'ü Aydın, %19,8'i İzmir, %31,2 diğer iller ve %12,8'i yurtdışından gelmektedir (Gkтуę, 2011). Ulaşım talebinin büyük bir bölümünü şehir dışından gelenler oluşturduğundan ulaşım yatırımlarında bu talebin karşılanmasına yönelik seçeneklerin geliştirilmesi öncelikli olarak ele alınmalıdır. Nitekim şehir dışından gelenlerin birçoğu özel araçlar ile alana giriş yapacağı düşünöldüğünde otopark ihtiyacı için çözümler geliştirilmesi gerekmektedir.

Milli Park'ın koylarına yapılan ulaşım taleplerinin incelenmesi için talebin en yoğun olduğu Ağustos ayının iki hafta sonunda, dört gün süre ile saatlik otopark araç sayımı yapılmıştır. Otopark sayımları İçmeler Koyu, Aydınlık Koyu, Kavaklıburun Koyu ve Karasu Koyunda saat 08:00-16:00 arasında saatlik olarak yapılmış ve saat

başlarında koylarda otopark halinde bulunan araçların toplam değerini gösteren sayımlar Tablo 5.6’de verilmiştir.

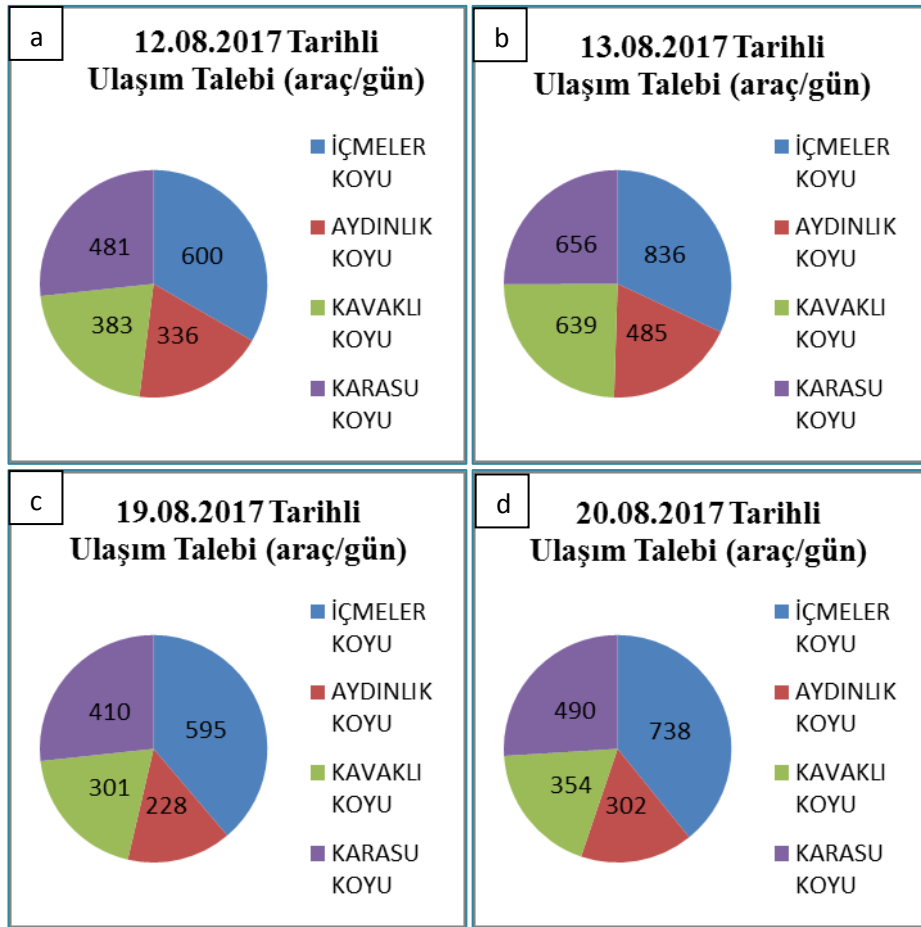
Tablo 5.6: Kalamaki Koyları 4 günlük saatlik otopark sayımları (Ağustos, 2017).

12.08.2017 CUMARTESİ OTOPARK SAYIMLARI				
	İÇMELER KOYU	AYDINLIK KOYU	KAVAKLI KOYU	KARASU KOYU
08:00	54	2	14	4
09:00	116	14	38	51
10:00	226	39	60	90
11:00	298	64	90	174
12:00	426	90	122	234
13:00	484	154	182	300
14:00	524	229	254	361
15:00	570	307	348	439
16:00	600	336	383	481
13.08.2017 PAZAR OTOPARK SAYIMLARI				
	İÇMELER KOYU	AYDINLIK KOYU	KAVAKLI KOYU	KARASU KOYU
08:00	89	42	33	56
09:00	254	90	72	98
10:00	533	116	101	140
11:00	590	183	163	229
12:00	639	191	249	333
13:00	674	248	387	428
14:00	700	324	481	542
15:00	772	414	570	578
16:00	836	485	639	656
19.08.2017 CUMARTESİ OTOPARK SAYIMLARI				
	İÇMELER KOYU	AYDINLIK KOYU	KAVAKLI KOYU	KARASU KOYU
08:00	82	5	25	34
09:00	137	12	30	44
10:00	185	21	47	79
11:00	292	60	83	102
12:00	386	101	125	159
13:00	465	150	184	218
14:00	519	170	210	268
15:00	587	212	260	318
16:00	595	228	301	410
20.08.2017 PAZAR OTOPARK SAYIMLARI				
	İÇMELER KOYU	AYDINLIK KOYU	KAVAKLI KOYU	KARASU KOYU
08:00	84	13	28	40
09:00	184	31	63	95
10:00	354	50	114	138
11:00	431	56	122	174
12:00	501	74	141	203
13:00	583	145	197	292
14:00	677	207	285	395
15:00	700	265	333	445
16:00	738	302	354	490

Saatlik sayımlarda araçların öğleden sonraki gelişlerinde sabahki gelişlere göre bir miktar fazlalık olduğu tespit edilmiştir. Ziyaretçilerin tercihlerinin sırasıyla

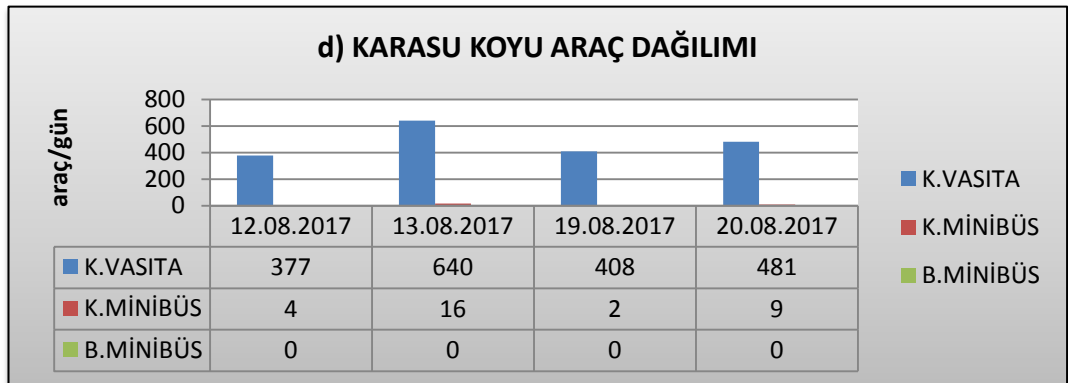
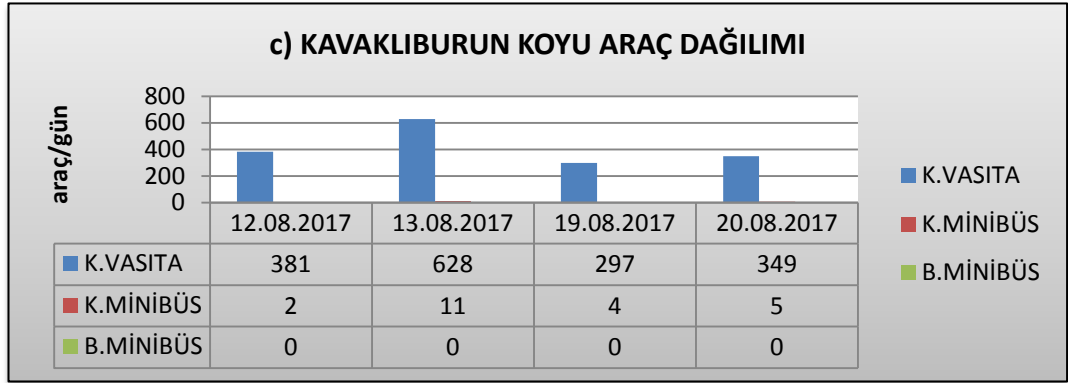
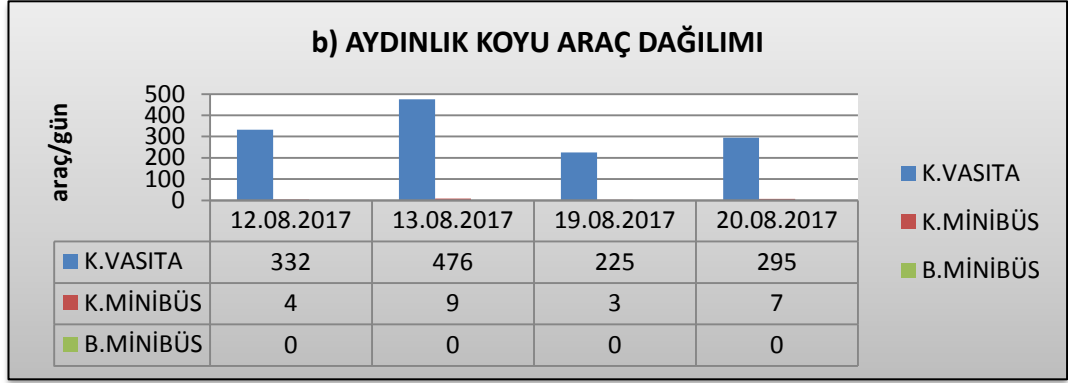
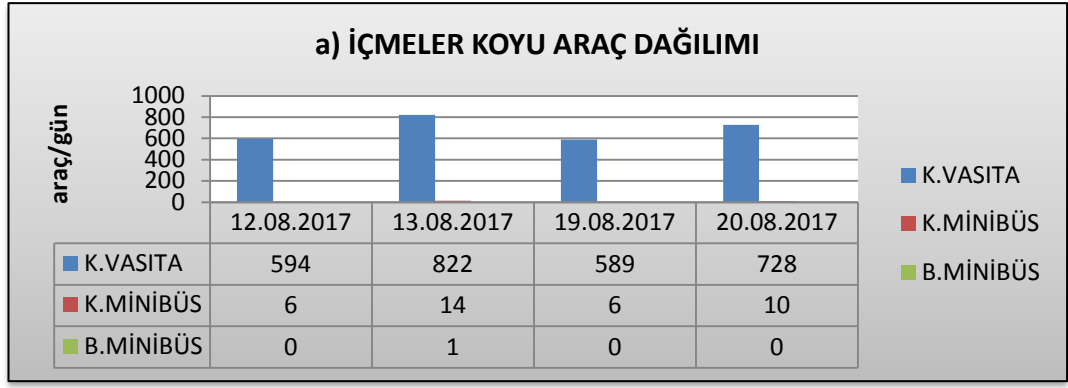
İçmeler Koyu, Karasu Koyu, Kavaklıburun Koyu ve Aydınlık Koyu olduğu görülmüştür (bkz. Tablo 5.6).

Dört günlük araç sayımlarında koylarda parklanma yapan araç sayısı karşılaştırılmasında en fazla sayıda araca İçmeler Koyu'nda rastlanılmıştır (Şekil 5.11). Dört günlük sayımda toplam park eden 7834 araçtan yaklaşık %35'inin (2769 araç) İçmeler Koyundaki park ettiği görülmüştür. İçmeler Koyunu sırasıyla %26 oranla Karasu Koyu, %21 oranla Kavaklıburun Koyu, %17 oranla Aydınlık Koyu takip etmektedir.



Şekil 5.11: Koylara ait günlük ulaşım talebi, a) 12.08.2017 tarihli, b) 13.08.2017 tarihli, c) 19.08.2017 tarihli, d) 20.08.2017 tarihli.

Ziyaretçiler ağırlıklı olarak şahsi araçları (küçük vasıta) ile alana gelmekte olup küçük vasıta araçların ve diğer araç çeşitleri sayıları dağılımları Şekil 5.12'de gösterildiği gibidir. Sayım yapılan günlerde küçük vasıtaların dışında küçük minibüs ve büyük minibüslerin alana giriş yaptığı görülmüştür.



Şekil 5.12: Koylara ait araç sayıları dağılımı, a) İçmeler Koyu araç dağılımı, b) Aydınlik Koyu araç dağılımı, c) Kavaklıburun Koyu araç dağılımı, d) Karasu Koyu araç dağılımı.

Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltasında Milli Parkı'nda Günübirlik Kullanım Alanı olarak düzenlenen dört koyun (5.1) eşitliği ile hesaplanan sonuçlara göre ziyaretçiler tarafından yoğun olarak kullanıldığı ve koyların Gelişme Planlarında öngörülen taşıma kapasitesi sınırlarını aştığı, yoğun sezonda yapılan kapı girişi araç ve yaya sayımlarında günlük 10000 kişi'ye kadar ulaştığı görülmüştür (Tablo 5.7).

Tablo 5.7: Milli Park giriş kapısı araç türleri ve toplam ziyaretçi sayısı.

Dört günlük Milli Park kapı girişi sayımlarından elde edilen veriler					Denklem 5.1'e göre
Sayım Tarihi	Şahıs (kişi/gün)	Küçük Vasıta (araç/gün)	Küçük Minibüs (araç/gün)	Midibüs (araç/gün)	Toplam Ziyaretçi (kişi/gün)
12.08.2017	404	1904	42	0	6746
13.08.2017	596	2711	63	1	9699
19.08.2017	333	1637	44	0	5904
20.08.2017	474	1998	42	0	7098

Araç girişleri Milli Park Gelişme Planı plan hükümlerinde (Anonim, 1997) günübirlik kullanım alanlarında plakası belirlenmiş görevli araçlar dışında yasaklanmış olmasına karşın mevcut arazi kullanımlarında ziyaretçiler alanı özel araçları ve bazı toplu taşıma araçlarını kullanarak ziyaret ettiği görülmektedir. Bu durumun oluşmasında en büyük etkenin gelişmemiş toplu taşıma sistemleri varlığında ziyaretçilerin alanı kullanması için başka bir alternatifinin olmaması olduğu düşünülmektedir.

Uzun Devreli Gelişme Planında, Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı'nda projelerine uygun olarak düzenlenen dört adet koyun yer aldığı Günübirlik Kullanım Alanları'nın taşıma kapasiteleri, İçmeler Koyu için 1000 kişi/gün, Aydınlık Koyu için 800 kişi/gün, Kavaklıburun Koyu için 1200 kişi/gün ve Karasu Koyu için 400 kişi/gün olmak üzere toplam 3400 kişi/gün olarak belirlenmiştir (Anonim, 1997).

Tablo 5.8'de gösterildiği gibi koylardaki günlük ziyaretçi ulaşım taleplerinin araç girişlerinden kaynaklı ziyaretçi sayıları, Milli Park giriş kapısı yaya sayımları hariç olmak üzere Denklem (5.1) eşitliği ile bulunmuştur (bkz. Denklem 5.1).

Tablo 5.8: Koylara ait günlük ziyaretçi ulaşım talebi (kişi/gün).

	İçmeler Koyu	Aydınlık Koyu	K.burun Koyu	Karasu Koyu
12.08.2017	1872	1056	1173	1071
13.08.2017	2721	1563	2049	2160
19.08.2017	1857	720	951	1254
20.08.2017	2334	990	1122	1578

Belirlenmiş bir alanda ve belirlenmiş bir zamanda diliminde fiziksel olarak alana sığabilecek maksimum insan sayısına o alanın Fiziksel Taşıma Kapasitesi (FTK) denir. Milli Park koylarına ait fiziksel taşıma kapasitesi Tablo 5.9’da gösterildiği gibidir (Göktaş, 2011).

Tablo 5.9: DYBMD Milli Parkı koyları FTK değerleri (Göktaş, 2011).

	İçmeler Koyu	Aydınlık Koyu	Kavaklıburun Koyu	Karasu Koyu	Toplam
FTK(kişi/gün)	1554	2380	3629	1643	9206

Koylara olan günlük ulaşım talebi ile FTK değerleri karşılaştırıldığında İçmeler Koyu mevcut ulaşım talebi dört günlük sayımlarda FTK değerlerinin üzerindedir. Aydınlık Koyu ve Kavaklıburun Koyu ulaşım talebi FTK değerlerinin altındadır. Karasu Koyu ulaşım talebi ise 1 günlük sayımda (13.08.2017 tarihli) FTK değerlerini aştığı diğer 3 günlük sayımda ise FTK değerlerinin altında kaldığı görülmüştür.

Koylardaki dört günlük ulaşım talebi incelemesinde Gelişme Planı (Anonim, 1997) hükümlerine göre taşıma kapasitesinin üzerinde ziyaretçi ağırladığı görülmektedir. Ancak koylar için hesaplanan Fiziksel Taşıma Kapasitesi değerlerinin maksimum taşıma kapasitesi sınırlarını verdiği, dolayısıyla bu değerlere göre hesaplamalarda Fiziksel Taşıma Kapasitesine göre İçmeler Koyu’nun kapasitesinin üzerinde bir kullanımda ziyaretçi ağırladığı diğer üç koyun ise genellikle kapasitesinin altında ziyaretçi ağırladığı tespit edilmiştir.

5.3.2 Milli Park Kalamaki Koylarında Mevcutta Otopark Olarak Kullanılan Alanlardaki Gözlemlenen Sorunlar

Milli Park Kalamaki koylarında yapılan arazi incelemelerinde otopark sorunları ve ulaşım ile ilgili karşılaşılan problemler bu bölümde görsel örnekleriyle ele alınmıştır. Gerçekçi ve uygulanabilir bir ulaşım planlaması yapılabilmesi için karşılaşılan bütün sorunlar etkenleriyle birlikte ele alınmıştır.

İçmeler Koyunda karşılaşılan araçların oluşturduğu ulaşım sorunları Şekil 5.13'de verilmiştir.



Şekil 5.13: İçmeler Koyu otopark ve ulaşım sorunları, a) İçmeler Koyu girişi düzensiz park sonucu yolun tek şeride düşmesi, b) İçmeler Koyu ada içinde düzensiz park eden araçlar.

İçmeler Koyu giriş bölümünde araçların yolun her iki şeridinde sağlı sollu park etmesinden kaynaklanan yol şeridinin daralması sonucu yol tek şeride düşmektedir (Şekil 5.13a). Yolun tek şeride düşmesi ulaşımında giriş ve çıkışlarda araçların karşı karşıya gelmesine ve manevra alanlarının bulunmaması nedeniyle ulaşımın aksamasına neden olmuştur. Ulaşımın aksaması zaman kaybı ile beraber arabaların daha fazla egzoz gazını doğaya bırakmasına yol açmaktadır.

İçmeler Koyu ada içinde sayım yılında tespit edilen düzensiz park etmeler ve park alanlarının düzenlenmemiş olması araçların Milli Park'tan araç çıkışlarını imkânsız hale getirmektedir (Şekil 5.13b). Ayrıca koyun otopark kapasitesinin

belirlenmemiş olması ve girişlerde sınırlama bulunmaması, koya giriş yapan araçların kapasite üzerinde kullanımlara imkân tanımaktadır. Araçların kimi zaman ulaşım yolu bularak ormanın içlerine ve piknik alanlarına kadar park edebildiği yapılan gözlemlerde tespit edilmiştir.

Aydınlık Koyu'nda ulaşım ve otopark ile ilgili karşılaşılan problemler Şekil 5.14'te verilmiştir.



Şekil 5.14: Aydınlık Koyu ulaşım ve otopark sorunları, a) Aydınlık Koyu sahil yolu kontrolsüz park işgalleri, b) Aydınlık Koyu piknik alanları kontrolsüz park işgalleri.

Araçların koya ait sahil bandında sahil ve duş alanı olarak kullanılacak alanlarda park ettiği görülmüştür (Şekil 5.14a). Araçların sahil alanlarında parklanma yapmasında en önemli etken düzenlenmemiş park alanları ve araç girişlerine kapatılması gereken alanların uygun bariyerler kullanılarak kapatılmamasından kaynaklanmaktadır.

Aydınlık Koyu piknik alanlarında görülen bir diğer sorun araçların piknik alanları içinde parklanma yapmasıdır (Şekil 5.14b). Yine bu alanlarda piknik alanına ulaşan tali yollarda araç geçişini engelleyecek bariyerler kullanılmadığından araçların piknik alanlarında park etmesine neden olmuştur.

Kavaklıburun Koyu'nda karşılaşılan ulaşım ve otopark sorunları Şekil 5.15'da verilmiştir.



Şekil 5.15: Kavaklıburun otopark ve ulaşım sorunları, a) Kavaklıburun iç ulaşım yol çift şeritli yolda araç park etme sonucu yol genişliğinin tek şeride düşmesi, b) Kavaklıburun Koyu sahil yakınında düzenlenmemiş otopark alanı 2, c) Kavaklıburun Koyu sahil yakınında düzenlenmemiş otopark alanı 1.

Kavaklıburun Koyu bağlantı yollarında yol boyunca düzensiz park eden araçlar trafik sorunlarını neden olmaktadır (Şekil 5.15.a). Bağlantı yolundaki park eden araçlar yolun her iki şeridinde parklanma yaparak ulaşımı tek şeride düşürmekte olup karşıdan araç geldiği durumlarda tıkanıklıklara neden olmaktadır. Yol kenarında düzenlenmemiş otopark yerleri ve yol sınırlamasının bulunmaması düzensiz parklanmanın kaynağını oluşturmaktadır.

Kavaklıburun Koyu sahil yakınında düzenlenmemiş otopark alanları kapasite altı kullanımlara neden olmaktadır (bkz. Şekil 5.15b ve Şekil 5.15c).

Karasu Koyu'nda karşılaşılan ulaşım ve otopark sorunları Şekil 5.16'de verilmiştir.



Şekil 5.16: Karasu Koyu ulaşım ve otopark sorunları, a) Karasu Koyu sahil kenarı düzensiz park alanları, b) Karasu Koyu yol boyu çift şeritli park eden araçların neden olduğu trafik sorunu.

Karasu Koyu sahil kenarında kilit parke kaplama olarak yapılan yol araçların koy içinde ulaşımının yanı sıra park etmeleri için alan oluşturmaktadır (Şekil 5.16a). Bu bölgedeki düzensiz park alanları ve kontrolsüz parklanma piknik alanları ile birlikte koy içi ulaşımı olumsuz etkilemektedir. Araçlar park etmek için sahil kısımlarının içlerine kadar girmekte, giriş ve çıkışlarda trafik aksamalarına neden olmaktadır.

Karasu Koyu'na girişte koya inen tali yolda araçların sağlı sollu park etmesi sonucunda şerit genişliği tek şeride düşmüştür (Şekil 5.16b). Karasu Koyuna ulaşımında kullanılan giriş ve çıkış noktasının tek noktadan sağlanıyor olması koya giriş ve çıkışları imkansız hale getirmektedir. Özellikle çıkış saatlerinde düzensiz park etmeler sonucunda saatlerce koyda çıkış yapmak için araçlar beklemektedir. Manevra alanlarının yetersiz oluşu, yol kenarı parklanmanın düzenlenmemesi ve yol sınırlayıcı elemanların kullanılmaması düzensiz parklanmaya neden olmaktadır.

Ayrıca koy içinde piknik alanları ve sahil kısımlarına inen tali yolların bariyerler ile kapatılmaması bu alanların araç işgaline açık hale gelmesine neden olmaktadır.

5.3.3 Milli Park Otopark Alanı Olarak Kullanılabilecek Yerlerin Tespiti ve Otopark Kapasitesi Hesabı

Kalamaki Koyları otopark düzenlemesi Milli Park Gelişme Planı'nda ve mevcut arazi kullanımlarında planlanmamıştır. Bu nedenle araçların düzensiz park etmesi, trafik sorunları ile beraber araçların otopark yerine girişlerde ve otopark alanlarından çıkışlarda gereksiz beklemelemelere neden olmaktadır. Trafik sorunları nedeniyle bekleme yapan araçlar artan egzoz gazı salınımı ile çevreye daha fazla zarar vermektedir.

Kalamaki koylarındaki otopark ve trafik sorunlarının çözümünde koylarda ve yakın çevresinde uygun seçimler ve iyileştirmeler ile problemlerin giderilmesi sağlanabilir. Koylarda ve yakın çevresinde yol kenarı park alanları olabilecek yerlerin tespit edilmesi ve yol dışı otoparkı olarak kullanılabilecek yerlerin tespit edilmesi ile birlikte bu alanların trafik işaretli ve sınır elemanları ile düzenlenmesi sonucunda koyların Fiziksel Taşıma Kapasitesi oranlarında ve arazi şartlarına uygun olarak sorunlar çözümlenebilir.

5.3.3.1 İçmeler Koyu Otopark Alanları Tespiti ve Otopark Hesabı

İçmeler Koyu'na olan ulaşımında koyda iki adet yol dışı otopark alanı tespit edilmiş olup mevcutta sayım döneminde düzensiz olarak araç park edilen alanların düzenlenmesi ile otopark alanlarındaki park etme sorunları giderebilir. Google Eart Pro üzerinden yapılan ölçümlerde birinci otopark alanı 1037 m²'lik bir alanda, ikinci otopark alanı 4340 m²'lik bir alanda olmak üzere toplamda 5377 m²'lik otopark alanı tespit edilmiştir. Bu alanda TS 10551 standartlarına uygun seçimlerle projelendirme çalışması yapılması halinde, TS 10551'e göre tespit edilen birim araç birim park alanı ve manevra koridoru dâhil 1 araç için maksimum 28 m² yer ayrılması hesabına göre 5377 m² otopark alanında toplamda 192 araç park edebilmektedir (Şekil 5.17).



Şekil 5.17: İçmeler Koyu tespit edilen yol dışı otopark alanları.

İçmeler Koyu'nda koya giriş yolunda otopark giriş çıkışları ve mevcut ulaşım yollarının durumları beraber değerlendirildiğinde, ulaşım yollarında ve otopark alanlarında küp taş kaplama yapıp yol genişliklerinin (platform genişliği) tek şeride hizmet edecek ve yol üzerinde park yapılmaya imkân vermeyecek şekilde (3,5 metre) düzenlenmesi yol boyu park işgallerini önleyebilir. Yol yapısı iyileştirmelerinde yolun drenajının iyi yapılması yoldaki kullanım ömrünü uzatacaktır. Koy giriş yolunun giriş ve çıkış yolu olarak orta refüj ile bölünmesiyle yol boyu park işgali ve trafik sorunları giderilebilir. Mevcut Koya giriş yolunun hemen yanında düzenlenecek yaya yolları ile taşıt trafiği ve yayaların koya ulaşımı ayrılarak yol güvenli hale getirilebilir. Koya giriş yolu mevcutta 10 metre genişlikte ölçülmüş olup 7,00 metresi 2 şeritli yol, 1,50 metresi yaya çıkış yolu, 1,50 metresi yaya giriş yolu olarak düzenlenmelidir. Yaya yollarında ahşap malzemelerin kullanılması ve engelli erişimine uygun olması düşünülerek tasarlanmalıdır. Koy içi ulaşım yollarının bitiş noktalarında ve otopark alanı sınır duvarlarında ahşap çit uygulaması yapılarak orman içi alanlarda oluşabilecek park işgalleri önlenmelidir. Ayrıca 2017 Temmuz ayı ortalamasına göre günlük giriş yapan motosiklet sayısı 37 olduğundan İçmeler Koyuna 20 kişilik motosiklet park yeri yapılmasının da uygun olacağı düşünülmüştür. Toplu taşıma için koy girişine yolcu durağı yapılması planlanmıştır.

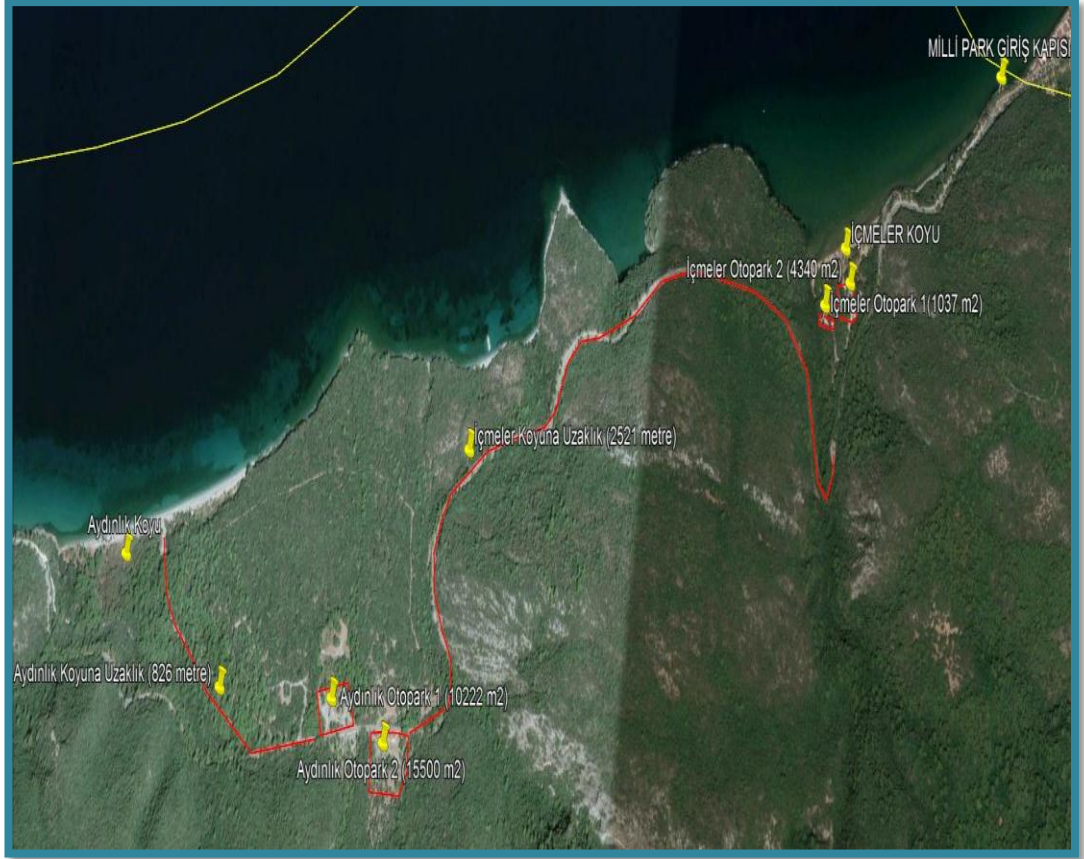
5.3.3.2 Aydınlık Koyu Otopark Alanları Tespiti ve Otopark Hesabı

Aydınlık Koyu'na yaklaşık 826 metre uzaklıkta bulunan iki noktada tespit edilen yol dışı birinci otopark alanının 10222 m² büyüklükte, ikinci otopark alanının 15500 m² düzlük bir alanda yapılması planlanmıştır (Şekil 5.18). Toplamda 25722 m²'lik otopark alanının TS 10551 standartlarına uygun seçimlerle projelendirme çalışması yapılması halinde, TS 10551'e göre tespit edilen birim araç birim park alanı ve manevra koridoru dâhil 1 araç için maksimum 28 m² yer ayrılması hesabına göre 918 araca hizmet edebileceği düşünülmektedir.



Şekil 5.18: Aydınlık Koyu yol dışı otopark alanı.

Standartlara uygun olarak düzenlenebilecek otopark alanının hem İçmeler Koyuna yakınlığı hem de Aydınlık Koyuna yakınlığı göz önüne alındığında, bu bölgede her iki koya hizmet edebilecek ring sistemleri dâhil edilmesi gereklidir. Google Eart Pro üzerinden yapılan ölçümlerde İçmeler Koyu'na olan uzaklık 2521 metre, Aydınlık Koyu'na olan uzaklık 826 metre olan otopark alanlarında bir ring aracının içmeler Koyu'na, bir ring aracının Aydınlık Koyu'na yapılacak yolcu transferlerinde gün boyu hizmet etmesi ile iki koydaki ziyaretçi sirkülasyonu gerçekleştirilmelidir (Şekil 5.19). Otopark alanları yakınında ziyaretçilerin bekleme yapabileceği uygun yerlerde üstü kapalı yolcu durağı yapılmalıdır.



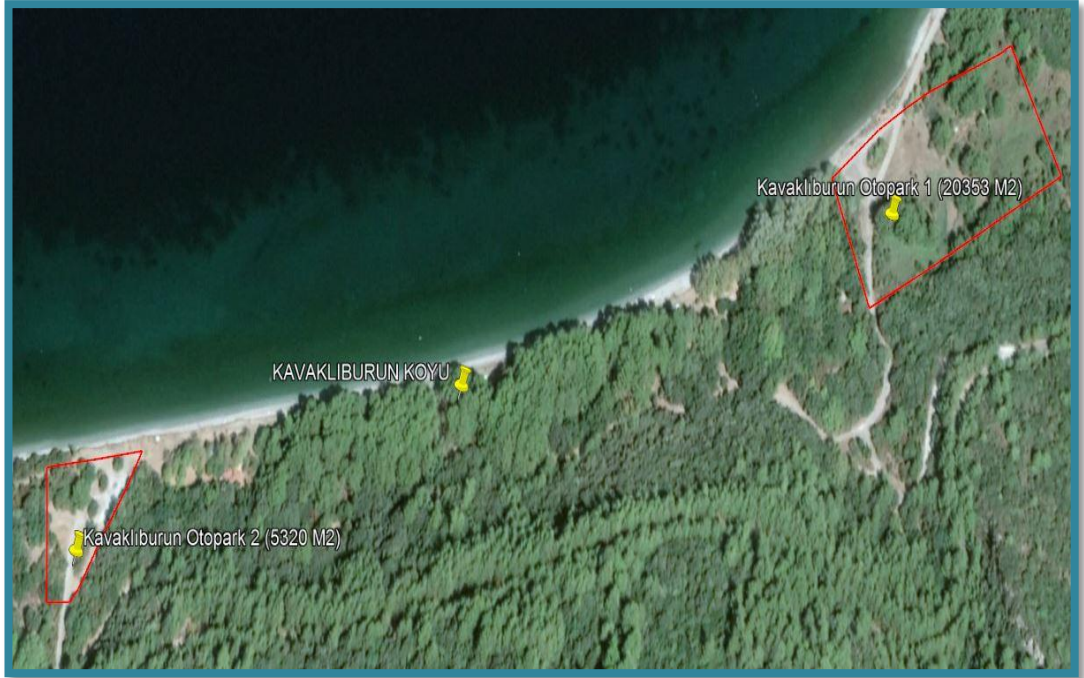
Şekil 5.19: Aydınlik İcmeler Arası otopark alanlarının koylara uzaklıkları.

Aydınlik Koyu iç ulaşım yollarında koya giriş, koydan çıkış, yol kenarı parklanma durumu ve araç girişine yasak bölgeler AutoCAD üzerinden yapılan çizimlerle Şekil 5.20’de gösterildiği gibidir. Koyun giriş ve çıkış bölümlerinin ayrı ayrı düzenlenerek trafikte tek yönlü bir uygulama öngörülmüştür. Koy içinde bütün iç ulaşım yollarında drenajı ile beraber küp taş yol kaplaması uygulaması yapılması ile koy içi ulaşım altyapısı iyileştirilmelidir. Koy giriş ve çıkışlarında ters yönde araç giriş ve çıkışlarını önlemek için trafik düzenleyici tabelalar ve kapan uygulaması yapılmalıdır. Koy içindeki patika yollara ve sahile çıkan yollara girişler çit vb. uygulamalarla önlenerek ziyaretçiler için daha geniş rekreasyon kullanımı hedeflenmiştir.

Ayrıca 2017 Temmuz ayı ortalamasına göre günlük giriş yapan motosiklet sayısı 37 olduğundan Koya yakın bir alanda 20 araçlık motosiklet park yeri yapılmasının da uygun olacağı düşünülmüştür.

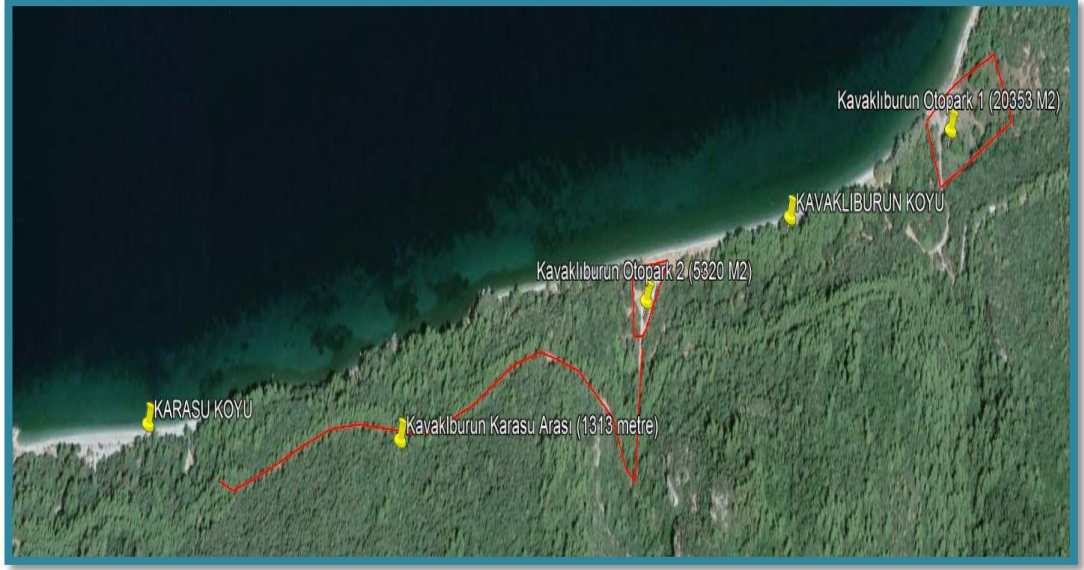
5.3.3.3 Kavaklıburun Koyu Otopark Alanları Tespiti ve Otopark Hesabı

Kavaklıburun Koyunda tespit edilen yol dışı birinci otopark alanının 20353 m² büyüklükte, ikinci otopark alanının 5320 m² düzlük bir alanda yapılması planlanmıştır (Şekil 5.21). Toplamda 25673 m²'lik otopark alanının TS 10551 standartlarına uygun seçimlerle projelendirme çalışması yapılması halinde, TS 10551'e göre tespit edilen birim araç birim park alanı ve manevra koridoru dâhil 1 araç için maksimum 28 m² yer ayrılması hesabına göre 916 araca hizmet edebileceği öngörülmüştür.



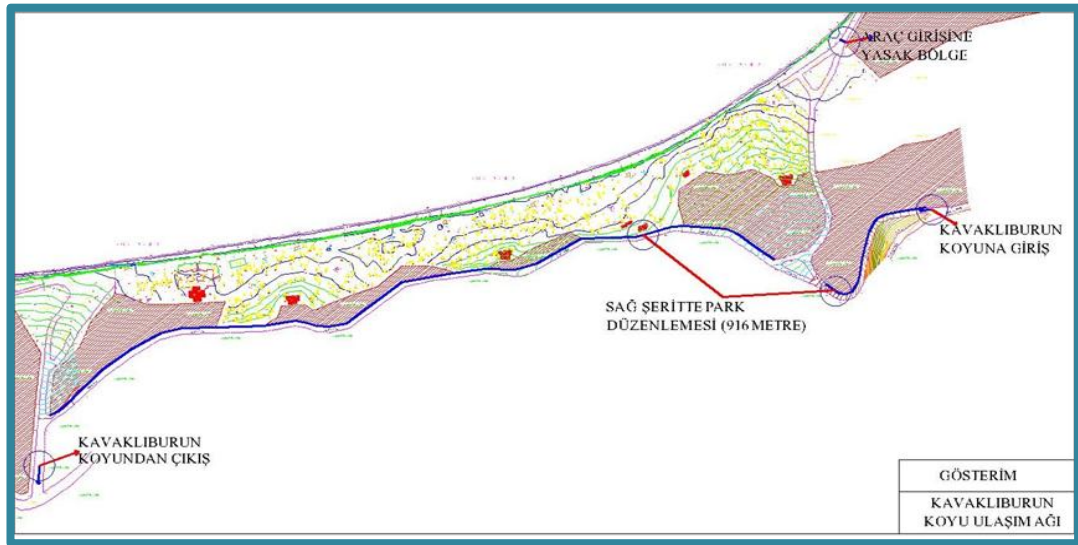
Şekil 5.21: Kavaklıburun yol dışı otopark alanları.

Karasu Koyu ile Kavaklıburun da düzenlenecek ilk otopark alanı arasında mevcut uzaklık Google Eart Pro üzerinden ölçülmüş olup 1313 metredir (Şekil 5.22). Bu otopark alanının aynı zamanda Karasu Koyu'na hizmet etmesi planlanmıştır. Otopark alanına ring sistemi dâhil edilerek yapılacak ulaşım planlamasında Kavaklıburun 2 numaralı park yerinden alınan ziyaretçiler gün boyu Karasu Koyu'na taşınarak iki koy arası aktarma yapılacaktır. Otopark alanı yakınında ziyaretçilerin bekleme yapabileceği uygun yerlerde üstü kapalı yolcu durağı yapılmalıdır.



Şekil 5.22: Kavaklıburun Karasu arası uzaklık ve otopark durumu.

Kavaklıburun Koyu iç ulaşım yollarında AutoCAD programında yapılan çizimlerde toplamda 916 metrelik mavi işaretli hat boyunca koya giriş yolunun sağ şeridinde yol kenarı otoparkı planlanmıştır (Şekil 5.23). Yol genişlikleri arazi üzerinde yapılan ölçümlerde en dar alanda 5,50 metre, en geniş alanda 9,00 metre olarak ölçülmüştür. Kavaklıburun otopark-1 bölgesinde sahilde devam eden yolda araç giriş yasağı uygulanarak bu kısımların sahil şeridi olarak kullanılması planlanmıştır.



Şekil 5.23: Kavaklıburun Koyu ulaşım ağı.

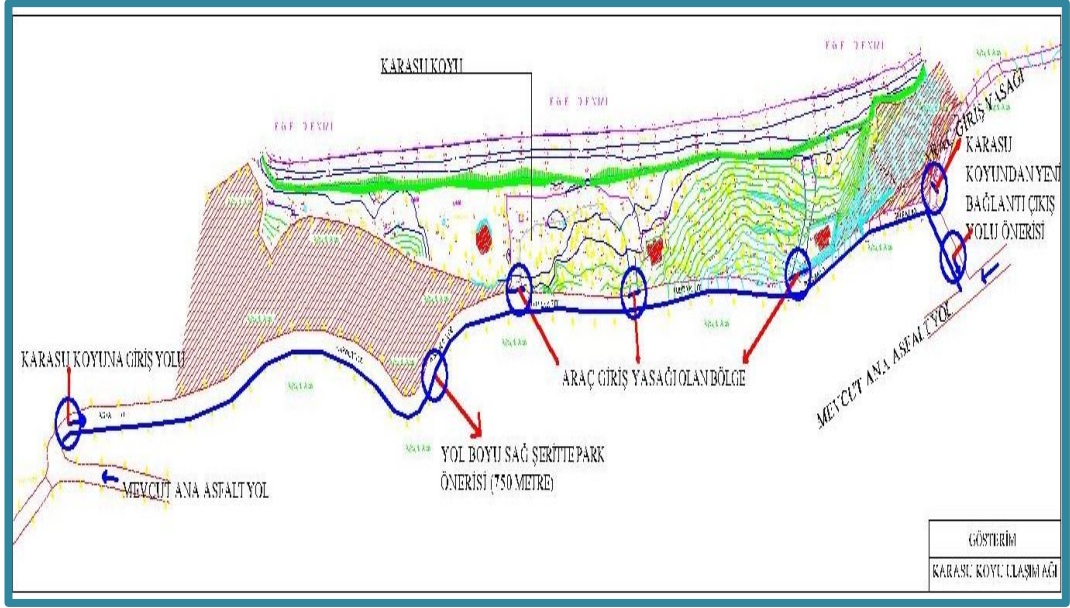
916 metrede paralel olarak yol kenarı park uygulaması yapılması halinde 136 araçlık otopark, 30 derece açılı park etme uygulaması yapılması halinde 174 araçlık otopark alanı kullanılabilir. Koy içinde mevcut yol genişlikleri paralel park etme için gerekli olan 5,50 metre minimum uzunluk şartını sağlamaktadır. 30 derecelik park etme tercihinin uygulanabilmesi için dar olan bir kısım yolların genişliğinin 8,00 metreye kadar genişletilmesi gerekmektedir. Park alanlarının boya veya sınır elemanlarıyla işaretlenerek belirlenmesi araç birim park alanı işgallerini önleyecektir.

Kavaklıburun Koyu'nda yol kenarı park uygulamasının yapılacağı mavi alanlar ile iki adet yol dışı otopark alanı dışında yol üzerinde park etme yasaklanmıştır. Yol dışı otopark alanları ile yol kenarı otopark alanlarının etrafı kontrolsüz park etmeyi önlemek için çit ile çevrilmelidir. Ayrıca yolda genişletme yapılmaması halinde 5,50 platform genişliği kullanılarak küp taş uygulaması ile yol ulaşım ağının iyileştirilmesi planlanmıştır.

Kavaklıburun Koyu'na giriş ve çıkışlar bir alandan giriş diğer alandan çıkış olarak planlanmıştır (bkz Şekil 5.23). Giriş ve çıkış ihlallerini önlemek için trafik düzenleyici levhalar ile birlikte koy giriş ve çıkışlarına kapan uygulaması yapılmalıdır. Trafik ve otoparkların kullanımı bu şekilde düzenlenerek koydaki ulaşım sorunları giderilebilir. Ayrıca 2017 Temmuz ayı ortalamasına göre günlük giriş yapan motosiklet sayısı 37 olduğundan Kavaklıburun Koyu'na 20 araçlık motosiklet park yeri yapılması ile otopark alanlarındaki genel talep karşılanacaktır.

5.3.3.4 Karasu Koyu Otopark Alanları Tespiti ve Otopark Hesabı

Karasu Koyu iç ulaşım yollarında AutoCAD programında yapılan çizimlerde toplamda 750 metrelik mavi işaretli hat boyunca koya giriş yolunun sağ şeridinde yol kenarı otoparkı planlanmıştır (Şekil 5.24). Otopark birim park alanlarının işaretlenerek sınır ihlallerinin önlenmesi gerekmektedir. Bu işaretlemelerde boya, plastik delinatör vb. uygulamalardan yararlanılabilir.



Şekil 5.24: Karasu Koyu yol kenarı park yeri ve ulaşım ağı.

Yol genişliklerinin arazi üzerinde yapılan ölçümlerde en dar alanda 5,00 metre en geniş alanda 10,00 metre olarak ölçülmüştür. 750 metrede paralel olarak yol kenarı park uygulaması yapılması halinde 111 araçlık otopark, 30 derece açılı park etme uygulaması yapılması halinde 142 araçlık otopark alanı kullanılabilir. Koy içinde mevcut yol genişlikleri paralel park etme için gerekli olan 5,50 metre minimum uzunluk şartını yolun %95'lik kısmında sağlamaktadır. Geri kalan %5'lik yol ağında 0,50 metre genişletme ile yolun paralel park etmeye uygun hale getirilebileceği düşünülmektedir. 30 derecelik park etme tercihinin uygulanabilmesi için dar olan %20'lik yol ağının genişliğinin 8,00 metreye kadar genişletilmesi gerekmektedir.

Karasu Koyu'nda ayrıca mevcutta giriş ve çıkış noktaları aynı bölgeden sağlandığından alternatif yapılması önerilen 40 metrelik çıkış yolu ile ulaşımın tek yönlü olarak sağlanması planlanmıştır. Koya giriş ve çıkışların ayrı yerlerden planlanmasıyla ve koy içine çıkan yolların araç girişlerine kapatılmasıyla ulaşım yolları ve koy içi ziyaretçi kullanımları sürdürülebilir hale getirilmesi hedeflenmiştir.

Karasu Koyu'na giriş ve çıkış ihlallerini önlemek için koy giriş ve çıkışlarına trafik düzenleyici işaretler ve kapan uygulaması yapılarak ulaşım düzenlenebilir. Koy içi yol kenarı park uygulamasında ikinci sıra park ihlallerini önlemek için yapılacak yeni küp taş yol uygulamasında yol genişliklerinin seçilecek park etme

açısına göre minimum düzeyde tutulması ve yol platformunun uygun görülen alanlarında ahşap çit uygulaması yapılması öngörülmüştür.

Koyların otopark kapasitelerinin karşılaştırmalı durumu Tablo 5.10'da gösterildiği gibidir.

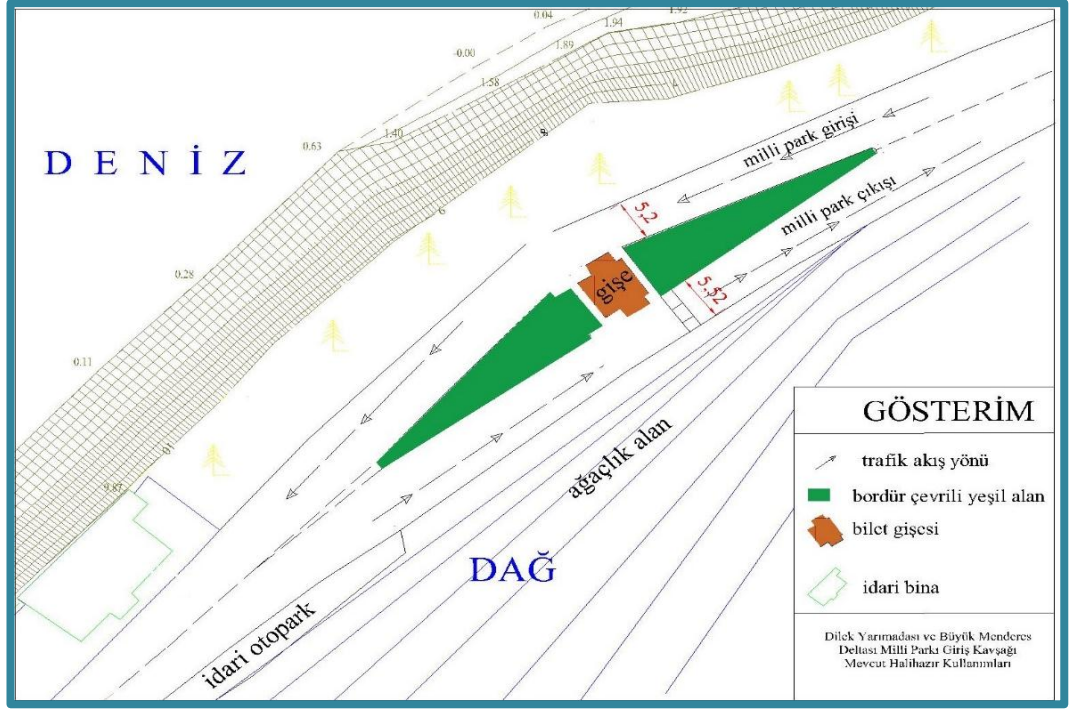
Tablo 5.10: Kalamaki Koyları Yol Kenarı ve Yol Dışı Park Kapasiteleri.

	İçmeler Koyu	Aydınlık Koyu	Kavaklıburun Koyu	Karasu Koyu	Genel Toplam
Yol kenarı park kapasitesi (Paralel park halinde)	0	216	136	111	463
Yol kenarı park kapasitesi (30° açılı park halinde)	0	266	174	142	582
Yol dışı park kapasitesi	192	918	916	0	2026
TOPLAM (minimum)	192	1134	1052	111	2489
TOPLAM (maksimum)	192	1184	1090	142	2608

5.4 Milli Park Giriş Kavşağı Mevcut Kullanımları

Dilek Yarımadası Milli Parkı giriş kapısı kavşağı kullanımlarında araçların girişleri ve çıkışları için mevcutta birer şeritli bir yol planlanmıştır. Milli Park giriş kapısından giren araçlar tek gişede hizmet görerek Milli Park koylarını ziyaret etmektedir. Sezonda yoğun olarak ziyaretçi karşılayan Milli Parkta giriş hizmet sağlayıcılarındaki ve yol düzenlemelerindeki bu yetersizlik bekleme hatlarına ve araç kuyruklarının oluşmasına neden olmaktadır.

Milli Park giriş kapısı mevcut hâlihazır kullanımlarını gösteren vaziyet planı Şekil 5.25'de gösterildiği gibidir.



Şekil 5.25: Milli Park giriş kavşağı vaziyet planı.

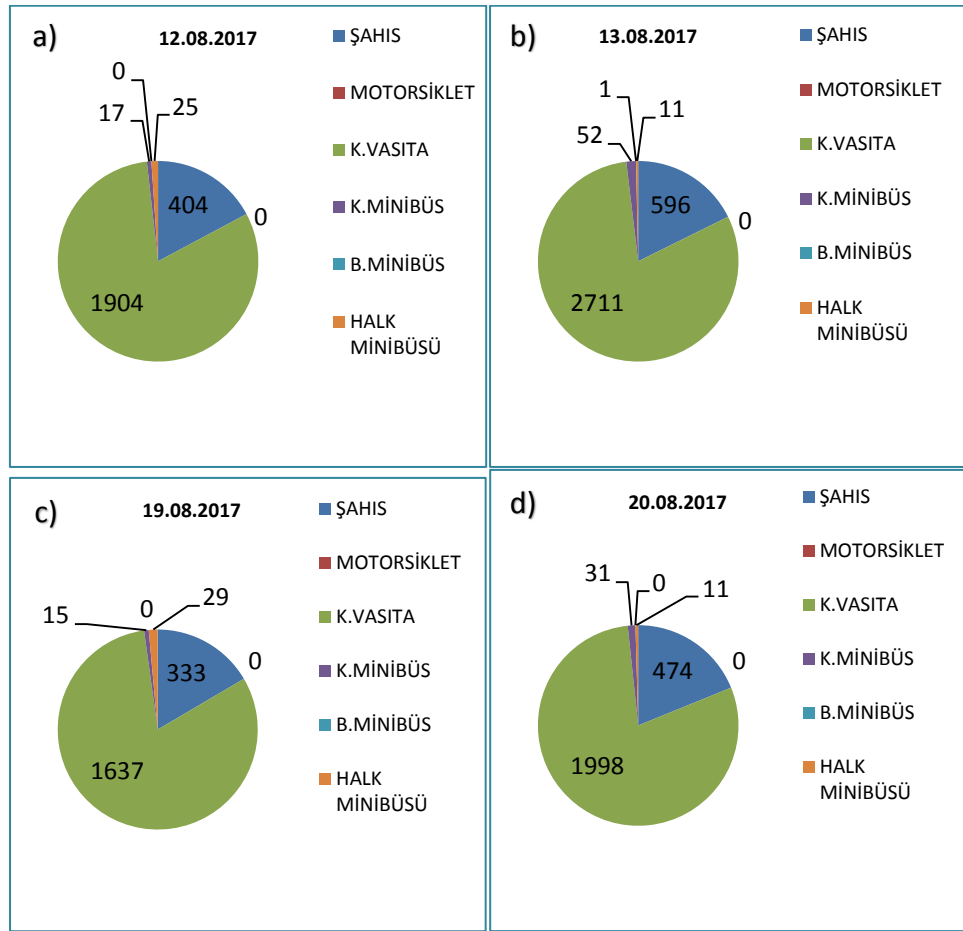
Milli Park kapı girişi araç tek kanallı araç kuyruğuna ait görsel Şekil 5.26’da gösterildiği gibidir.



Şekil 5.26: Milli Parkı giriş kapısı araç kuyruğu.

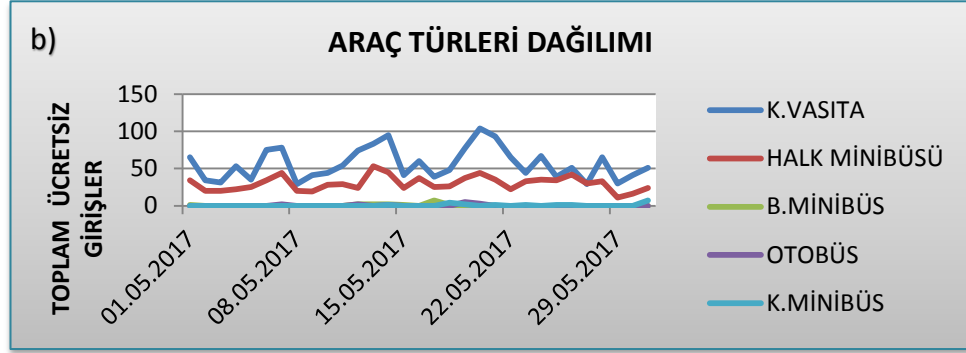
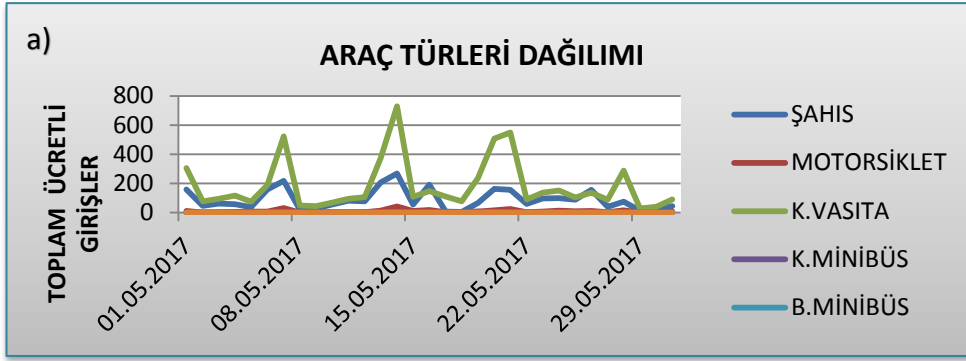
Milli Park'ın giriş yolunda yaya ve bisiklet kullanıcıları için ayrıca bir düzenleme olmadığından yayalar ve bisikletliler taşıt yolundan alana giriş yaparak trafikte tehlike yaratmaktadır. Ayrıca trafik ve yol güvenliği için yapılması gerekli, zeminde hız kesici uygulamaların olmaması Milli Park girişlerinde kazalara neden olabilmektedir.

Milli Park giriş kapısından giriş yapan araç ve yaya sayılarının dört günlük sayım döneminde tespit edilen dağılımları Şekil 5.27'te gösterildiği gibidir.

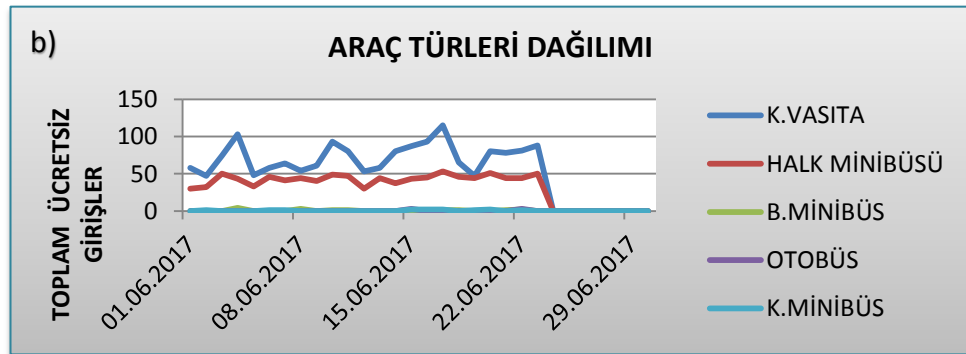
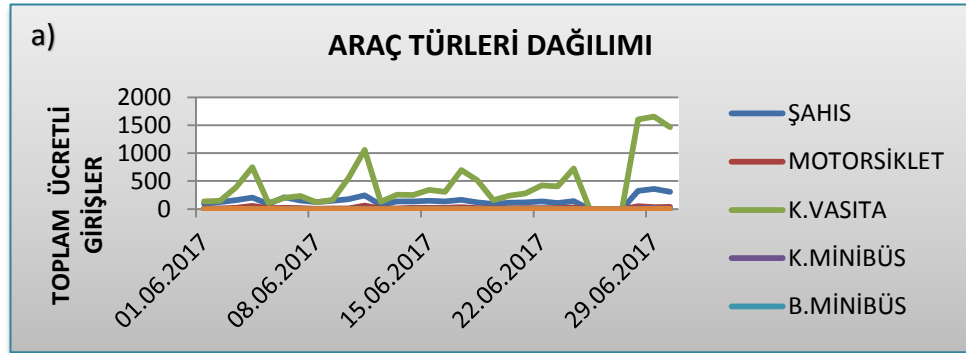


Şekil 5.27: Gişelerden geçiş yapılan toplam giriş sayıları (araçlar için araç/gün, şahıslar için kişi/gün), a) 12.08.2017 tarihli sayım, b) 13.08.2017 tarihli sayım, c) 19.08.2017 tarihli sayım, d) 20.08.2017 tarihli sayım.

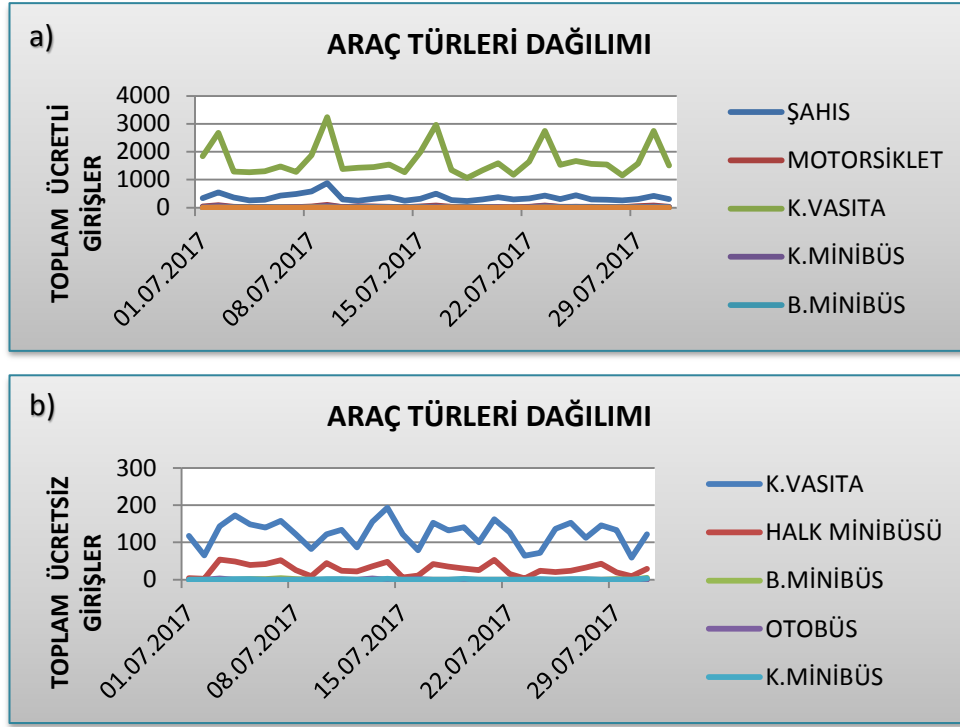
Milli Park giriş kapısından alınan verilerin derlenmesi sonucu oluşturulan ücretli-ücretsiz girişlerin ve araç çeşitlerinin yoğun sezon ayları içindeki dağılımı Şekil 5.28, Şekil 5.29, Şekil 5.30, Şekil 5.31 ve Şekil 5.32'de gösterildiği gibidir.



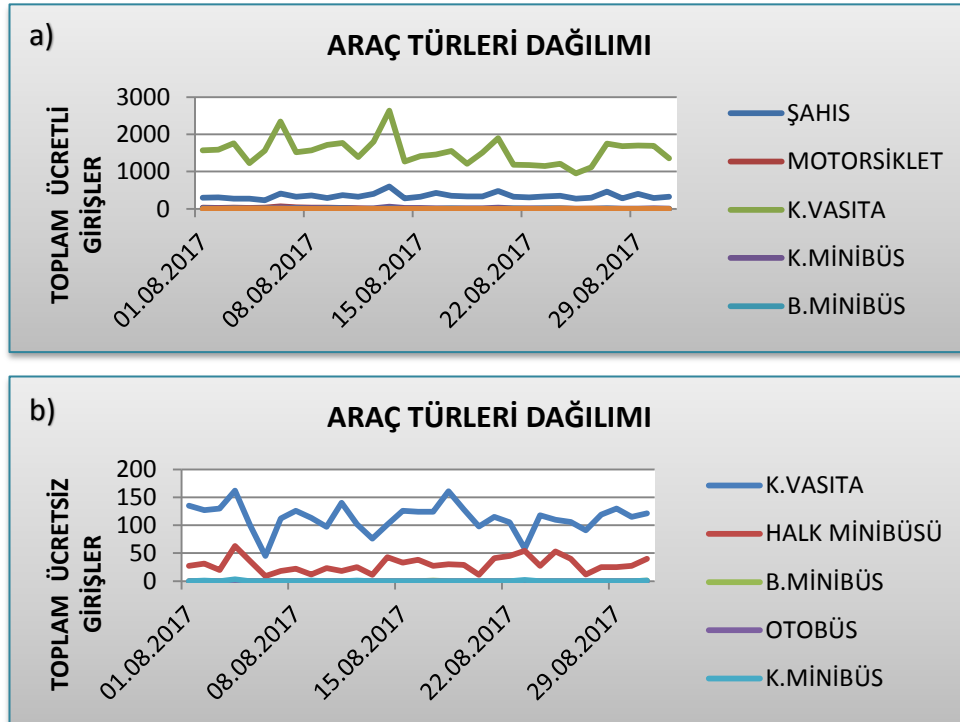
Şekil 5.28: Mayıs ayı araç giriş sayıları (araçlar araç/gün, şahıslar kişi/gün), a) Mayıs ayı ücretli araç girişleri, b) Mayıs ayı ücretsiz araç girişleri.



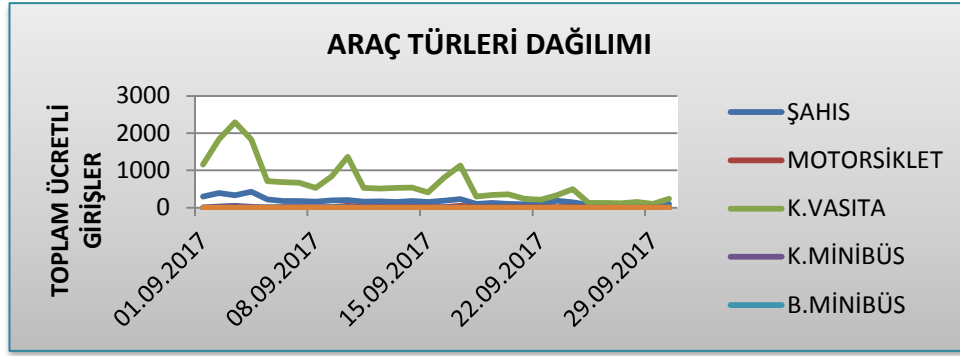
Şekil 5.29: Haziran ayı araç giriş sayıları (araçlar araç/gün, şahıslar kişi/gün), a) Haziran ayı ücretli araç girişleri, b) Haziran ayı ücretsiz araç girişleri.



Şekil 5.30: Temmuz ayı araç giriş sayıları (araçlar araç/gün, şahıslar kişi/gün), a) Temmuz ayı ücretli araç girişleri, b) Temmuz ayı ücretsiz araç girişleri



Şekil 5.31: Ağustos ayı araç giriş sayıları (araçlar araç/gün, şahıslar kişi/gün), a) Ağustos ayı ücretli araç girişleri, b) Ağustos ayı ücretsiz araç girişleri.



Şekil 5.32: Eylül ayı ücretli giriş sayıları (araçlar araç/gün, şahıslar kişi/gün).

Giriş kapısından günlük ve aylık giriş yapan araçlar ve yayalar arasında en çok küçük vasıta araç (otomobil) girişi olduğu görülmüştür.

Giriş kavşağı kullanımları Haziran ayının sonlarına doğru artarken Temmuz, Ağustos aylarında pik değerlere ulaşmaktadır. Eylül ayı okul sezonu açılması ile birlikte Milli Park ziyaretçi girişleri minimum düzeylere inmektedir.

Milli Park giriş kapısında trafikte sorun oluşturabilecek aylar Temmuz ve Ağustos ayları olup trafik sorunlarının artmasında bu iki aydaki girişler önemli derecede etkilidir. 2017 yılının Temmuz ayında gerçekleşen 3000 aracın üzerindeki girişlerin hem giriş kapısı kullanımları hem de Milli Park koyları içinde otopark sorunlarının oluşmasında etkileyici bir unsur olduğu düşünülmektedir.

2017 Temmuz ayında yapılan toplam araç girişlerinin %43'ü hafta sonu , %57'si hafta içi gerçekleşmiştir. 2017 Ağustos ayında yapılan toplam araç girişlerinin %30'u hafta sonu, %70'i hafta içi girişlerinden oluşmaktadır.

Koylarda belirlenmiş maksimum 2608 araçlık otopark kapasitesine ulaşıldığında araç girişlerinin Milli Park giriş kapısından kapatılması trafik ve ulaşım güvenliği açısından zorunlu görülmüştür.

6. DİLEK YARIMADASI VE BÜYÜK MENDERES DELTASI MİLLİ PARKI KALAMAKİ KOYLARI VE GİRİŞ KAVŞAĞININ ANALİZİ

Bu bölüm iki kısımdan oluşmakta olup birinci kısımda Milli Park'ın ulaşım ve parklanma sorunlarını oluşturan Kalamaki koylarına yapılacak gelecekteki araç sayısı talepleri üzerinde çalışılmıştır. Milli Park'ın ulaşım ve park etme sorunlarını oluşturan araçlar yılın belirli dönemlerinde artıp belirli dönemlerinde azalmaktadır. Araç sayılarındaki bu değişimlerin incelenmesi ve dönemsel artış ve azalışların gelecekteki durumlarının tahmin edilebilmesi ulaşım yatırımlarında göz önünde bulundurulması gerekir. Bu nedenle Milli Park'ın yıllara ait kapı giriş araç sayımlarından yararlanılarak gelecekteki tahmini aylık ve yıllık araç sayısı hesaplaması zaman serisi analizi R yazılımı kullanılarak yapılmış ve çıkan sonuçlara göre önceki bölümlerde hesaplanan otopark alanlarının yeterliliği ve alınması gereken önlemler tartışılmıştır.

İkinci kısımda Milli Park Giriş kavşağında olan bekleme durumları 12.08.2017 Cumartesi ve 13.08.2017 Pazar günü saat 07:00-16:00 arasında yapılan Milli Park kapı girişi saatlik araç sayımlarında, gişedeki hizmet verme süresi hesaplanıp kuyruk denklemlerine göre çıkan sonuçlar karşılaştırılmıştır. Sonuçlara göre Milli Park giriş kavşağı şerit sayısının ve gişe sayısının hizmet vermeyi en uygun şekilde karşılayabilmesi için geliştirilen Milli Park giriş kavşağı etüt çalışması öneri olarak hazırlanmıştır.

6.1 Milli Park Araç Girişlerinin Kullanılarak Zaman Serisi Analiz Yöntemi ile Milli Park'ın Araç Sayılarının Gelecek Tahmini

Gelişen bilgi ve teknoloji birikimiyle değişen dünyada geleceğe yönelik kararlar almak ve planlamalar yapabilmek için çeşitli tahmin yöntemleri geliştirilmiştir. Zaman serisi analizleri bu tahmin yöntemlerinden biridir.

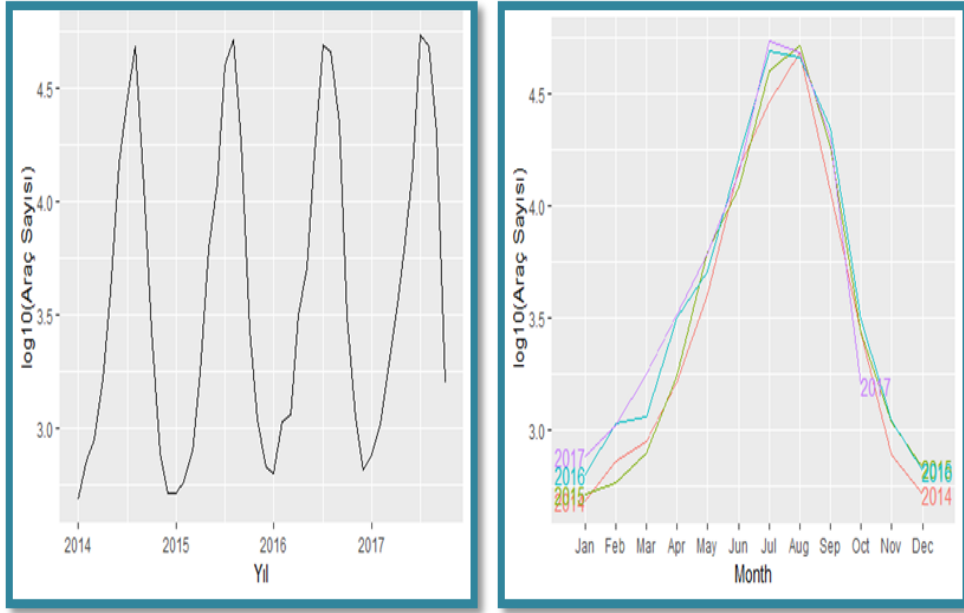
Zaman serisi analizleri ile mühendislik, tıp, meteoroloji, tarım, ticaret ve ekonomi gibi birçok alanda zamana bağlı değişen olayların analizi yapılarak gelecek için tahminlerde bulunulabilir (Oğhan, 2010).

Zaman serileri zamana bağlı olarak elde edilen verilerdir. Bu verilerin analizinde ilk olarak serinin tanımlanması ve açıklanması gerekerek olup ardından bu keşifsel istatistik analizlerine göre uygun modeller denenir veya birçok istatistik yazılımında model seçim süreci belirli istatistiksel kriterlere göre otomatik olarak yapılmaktadır (SPSS’de expert modeller ve R’da ETS fonksiyonu gibi). En uygun model belirlendikten sonra tahminleme ve bu tahminlerin ayrılan bir test verisi için kontrol edilmesi basamaklarına geçilir. Serinin tanımlanması safhasında ilk olarak verilerin zamana bağlı grafiğinin çizilerek seride mevsimsel dalgalanma, trend (genel eğilim) ve konjonktürel değişimlerin varlığı tespit edilir. Serinin açıklanması safhasında veriler test ve eğitim verisi olarak ikiye bölünür. Eğitim verisinde gerçekçi bir model kurulması ve modelin verilerle uyumlu olup olmadığı test edilir. Daha sonra ayrılan test verisi için tahminleme yapılır ve bu tahminlerin hata istatistikleri değerlendirilir. Bu hata istatistiklerine göre gelecek dönemler için tahmin yapıp yapılamayacağına karar verilir (Oğhan, 2010).

Milli Park araç girişlerinin yıllara ve aylara göre değişimlerini incelemek ve gelecekteki araç sayısı tahmini yapılabilmesi için zaman serisi analizine başvurulmuştur.

2018-2019 yılları için Milli Park giriş kapısından giriş yapan toplam araç sayılarının zaman serisi analizi ile tahminlenmesi R istatistiksel yazılımı (R software, version 3.5.2, package: fpp2, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria; <http://r-project.org>) kullanılarak yapılmıştır ve $\alpha=0.05$ istatistiksel anlamlılık düzeyi olarak belirlenmiştir.

Zaman serisi analizi birinci safhasında Milli Park giriş kapısı kayıtlarından derlenen, Ocak 2014- Kasım 2017 arasındaki zaman diliminin ait aylık toplam araç sayıları verileri kullanılarak belirtilen dört yıla ait verilere göre oluşturulan zaman serisi grafikleri incelenmiştir. Grafiklerde zaman serisinde trend (genel eğilim), mevsimsel dalgalanma gibi durumların varlığı incelenmiştir (Şekil 6.1).



Şekil 6.1: 2014-2017 yılları toplam araç sayıları değişimi.

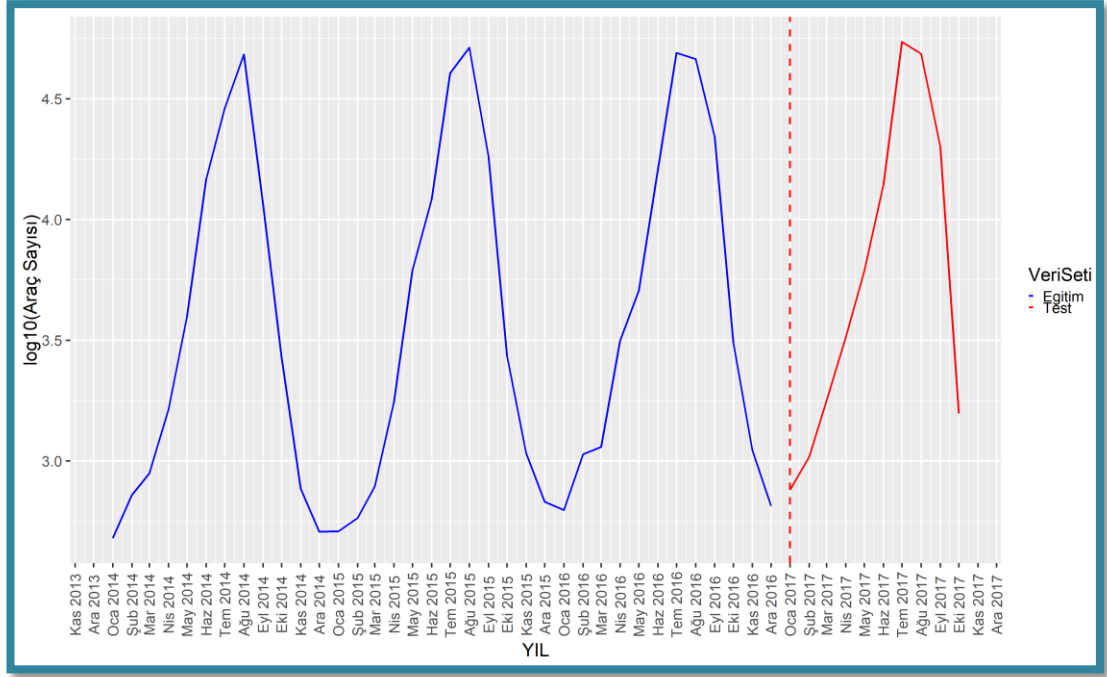
Şekil 6.1’de gösterildiği gibi Milli Park’a giriş yapan toplam araç sayılarının $\log_{10}(\text{araç sayısı})$ dönüşümü yapıp 2014-2017 yılları arasında aylara ilişkin durumu incelenmiştir. Her yılın 12 aylık araç sayısındaki değişiminin benzer olduğu görülmüştür.

Şekil 6.1’deki grafiklerin durumuna göre;

- Her yılın Temmuz-Ağustos aylarına doğru Milli Park araç sayılarında zirve noktalara ulaşılmış bu artış yılın sonlarına doğru araç girişlerinde tekrar azalma eğilimi göstermiştir.
- Araç sayısında gözlenen mevsimsel düzen yukarı veya aşağı yönde bir trend (genel eğilim) göstermemektedir.

Özetle 2014-2017 yılları arasında değerlendirilen verilerde mevsimsel dalgalanma gözlenirken trend gözlenmemektedir.

Zaman serisi analizinde kurulan model ile yapılan tahminlerin doğruluğunu test edebilmek için 2014-2017 yılları arasındaki verilerin ($n=46$) yaklaşık %80’i eğitim (2014-2016 verileri $n=36$ ay) verileri olarak yaklaşık %20’si de test seti (2017 $n=10$ ay) verileri olarak ayrılmıştır (Şekil 6.2).



Şekil 6.2: 2014-2017 yılları arasındaki verilerde eğitim ve test bölümlerinin gösterilmesi.

Şekil 6.2’de verilen mavi grafikler eğitim verisini kırmızı grafikler ise test verisini göstermektedir.

İşletmelerde fazla sayıda tek değişkenli zaman serilerinin otomatik tahminleri genellikle gereklidir. Bu sebeple otomatik bir tahmin algoritması tahminlemede önemli bir araç olmaktadır. Otomatik tahmin algoritmaları uygun bir zaman serisi modelini belirlemesi, parametreleri tahmin etmesi ve tahminleri hesaplaması beklenir. Çeşitli zaman serisi modellerine karşı kullanışlı ve kullanıcı müdahalesi olmadan çok sayıda seri için kullanılabilir olmalıdır. En popüler olan otomatik tahmin algoritmaları üssel düzeltme modelleri veya ARIMA modellerine dayanmaktadır (Hyndman ve Khandakar, 2008).

Hata, trend ve mevsimsel etkileri içeren tüm üstel düzeltme modelleri R’da fpp2 paketindeki ETS(hata, trend, mevsimsel) fonksiyonu yardımıyla kullanılabilir. Tablo 6.1’de gösterildiği gibi trend ve mevsimsel etki için olası 15 model hata bileşenini de çarpımsal veya toplamsal olarak modelleyebileceğimiz düşünülürse ETS fonksiyonu ile toplamda 30 model arasından otomatik olarak en uygun model seçilebilmektedir (Hyndman, 2014).

Tablo 6.1: Üstel düzeltme modelleri (Hyndman, 2014)

ÜSTEL DÜZELTME MODELLERİ (exponential smoothing models)			
Trend Bileşenleri	Mevsimsel Bileşenleri		
	N (Yok)	A (Toplamsal)	M (Çarpımsal)
N (Yok)	N, N	N, A	N, M
A (Toplamsal)	A, N	A, A	A, M
A _d (Toplamsal sönümlü)	A _d , N	A _d , A	A _d , M
M (Çarpımsal)	M, N	M, A	M, M
M _d (Çarpımsal sönümlü)	M _d , N	M _d , A	M _d , M

Özetle ETS (Hata, Trend, Mevsimsel) zaman serisinin bileşenlerini;

- Hata= {A, M}
- Trend = {N, A, A_d, M, M_d}
- Mevsimsel= {N, A, M} olarak tanımlamak mümkündür.

R'deki analiz sonucuna göre en uygun model otomatik olarak ETS(M,N,A) fonksiyonu olarak belirlenmiştir. Buna göre ETS(M,N,A) fonksiyonu başlangıç durum vektörleri ve hata istatistikleri Tablo 6.2'de gösterildiği gibidir.

Tablo 6.2: Başlangıç durum vektörleri ve hata istatistikleri.

ETS(M,N,A)		Başlangıç durum vektörleri							
Alpha	α	0.2854	ι	-0.7783	-0.5717	-0.1022	0.6662	1.1529	1.0373
Gamma	γ	1e-04	s	0.6157	0.1709	-0.2104	-0.558	-0.6402	-0.7821
	Sigma	σ	0.0219						
AIC	AICc	BIC							
-44.33576	-20.33576	-20.58298							
Hata istatistikleri									
ME	RMSE	MAE	MPE	MAPE	MASE				
0.01301282	0.06282596	0.0527212	0.3493483	1.372565	0.500143				

ETS (M,N,A) için Model Denklemleri (6.1), (6.2) ve (6.3) eşitliği ile hesaplanabilir (Hyndman ve Athanasopoulos, 2018).

Gözlem Denklemi:

$$y_t = (l_{t-1} + s_{t-m})(1 + \epsilon_t) \quad (6.1)$$

1. Düzey Denklemi:

$$l_t = l_{t-1} + \alpha(l_{t-1} + s_{t-m})(\epsilon_t) \quad (6.2)$$

2. Mevsimsel Denklem:

$$s_t = s_{t-m} + \gamma(l_{t-1} + s_{t-m})(\epsilon_t) \quad (6.3)$$

Burada;

ϵ_t = hata terimi, sıfır ortalamalı sigma kare varyanslı normal dağılıma sahip olduğu varsayılmaktadır.

s_{t-m} = s_t serisinin m gecikmeli değeridir.

l_{t-1} = l_t serisinin bir gecikmeli değeridir.

α = Düzleştirme katsayısı

γ = Eğimin düzleştirme katsayısı

En çok olabilirlik tahmin yöntemi ile $\hat{\alpha}=0,28$ ve $\hat{\gamma}=0,0001$ parametrelerine göre Gözlem Denklemi (6.4), Düzey Denklemi (6.5) ve Mevsimsel Denklem (6.6) eşitliği ile hesaplanabilir.

Gözlem Denklemi:

$$y_t = (l_{t-1} + s_{t-m})(1 + \epsilon_t) \quad (6.4)$$

Durum Denklemleri;

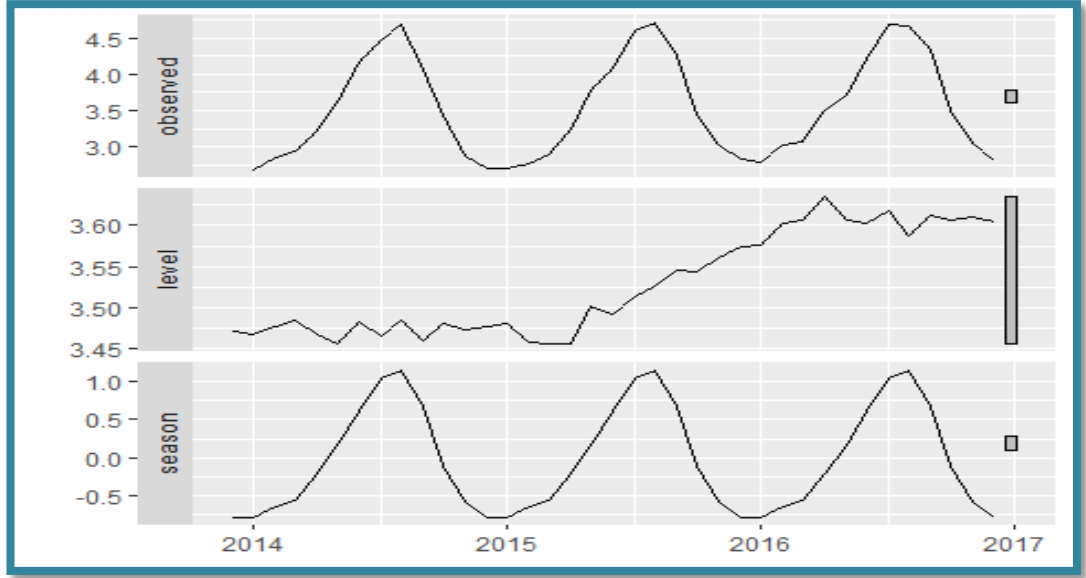
1. Düzey Denklemi:

$$l_t = l_{t-1} + 0,28(l_{t-1} + s_{t-m})(\epsilon_t) \quad (6.5)$$

2. Mevsimsel Denklem:

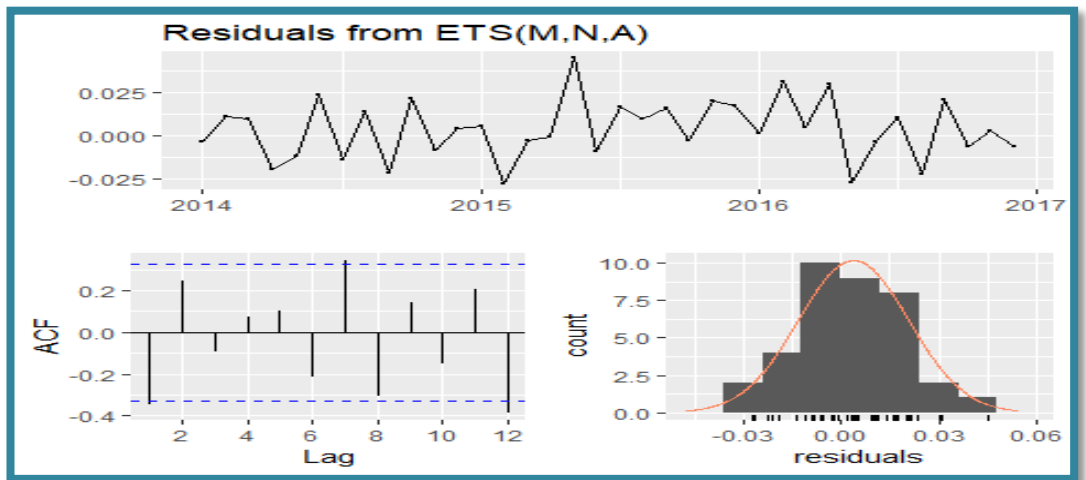
$$s_t = s_{t-m} + 0,0001(l_{t-1} + s_{t-m})(\epsilon_t) \quad (6.6)$$

Olarak yazılabilir. Şekil 6.3 'de görüldüğü gibi grafiklerde ilk grafik orijinal verileri, ikinci grafik serideki her bir zaman noktasındaki tahminlenen ortalama değeri en alttaki grafik ise model ile tahminlenen mevsimsel bileşeni göstermektedir. Bu grafiklere göre model ile mevsimsel etkinin tahmin edilebildiği görülmektedir.



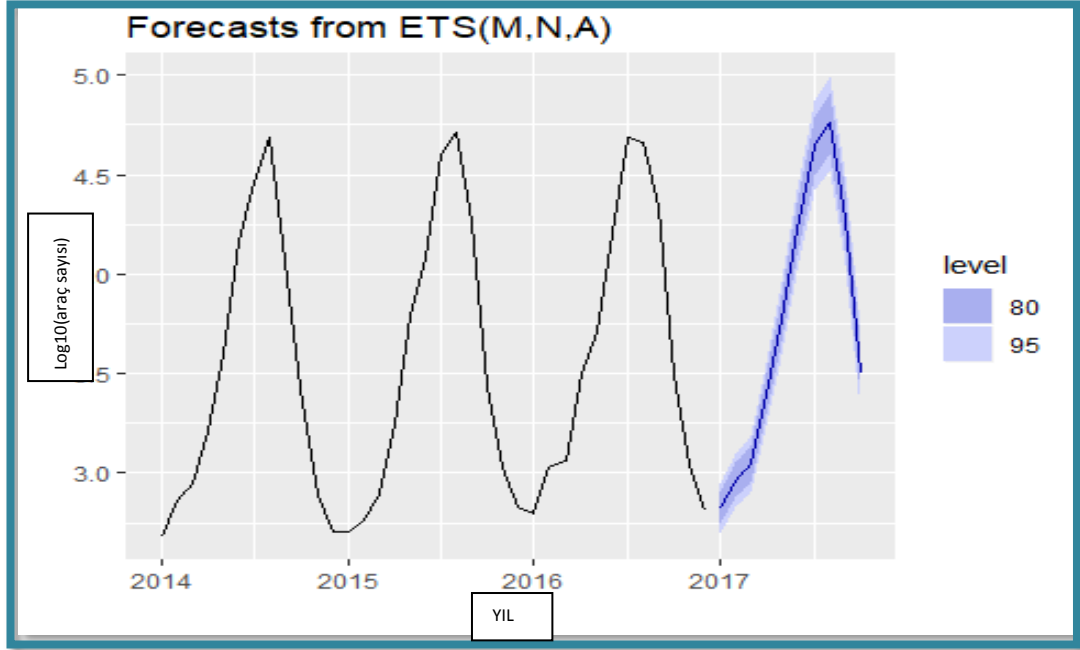
Şekil 6.3: ETS (M,N,A) modeline ait bileşenlerin gösterimi.

Modelin uygun olup olmadığını değerlendirebilmek için artıkların (rezidü) grafikleri incelenmektedir. Modelin uygunluğuna artıkların yaklaşık olarak normal ve sabit varyanslı olması ve otokorelasyon dağılımı katsayılarının otokorelasyon grafiğinde (ACF) mavi ile gösterilen güven bandının içinde olması beklenir. Buna göre, rezidülerin dağılımı yaklaşık olarak normal ve sabit varyanslı olduğu görülmektedir. Ayrıca otokorelasyon grafiğine göre otokorelasyon katsayıları güven bandının içinde olduğu ve otokorelasyon olmadığı görülmektedir (Şekil 6.4).



Şekil 6.4: Rezidü ve otokorelasyon dağılımları.

2017 yılı için bu model ile tahmin yapılmış ve sonuçlar Şekil 6.5 verilmiştir.



Şekil 6.5: 2017 yılı ETS(M,N,A) modeli testi için araç sayısı tahmini.

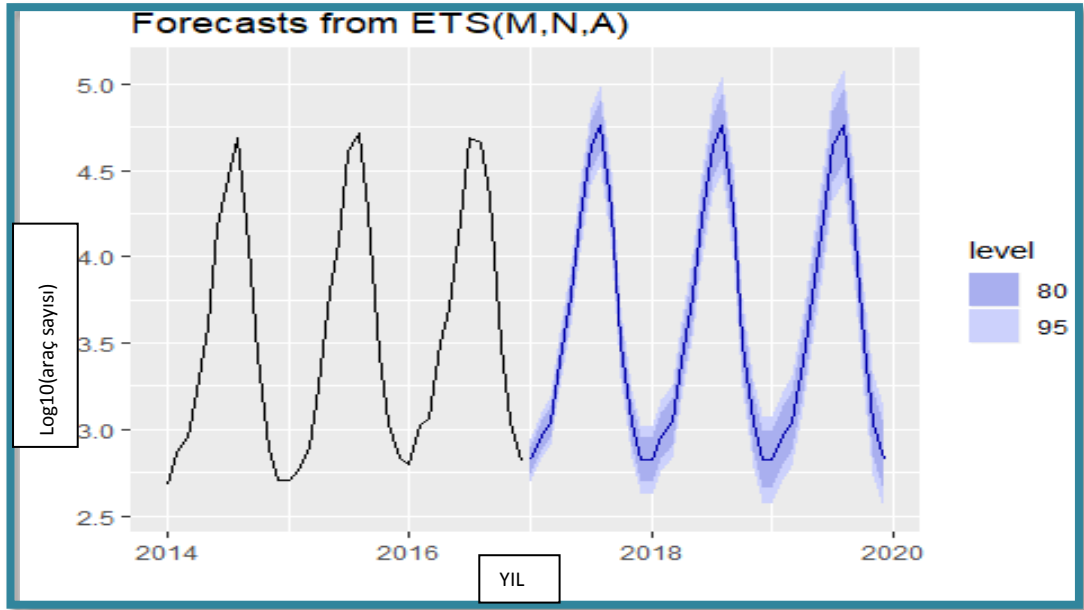
Şekil 6.5'te gösterildiği gibi açık mavi kısımlar %95 güven bandını gösterirken, koyu mavi kısımlar %80 güven bandını göstermektedir.

2017 yılı için test edilen modelin hata sonuçları Tablo 6.3'de verilmiştir.

Tablo 6.3: 2017 yılı ETS(M,N,A) modeli testi hata sonuçları.

	ME	RMSE	MAE	MPE	MAPE	MASE
Eğitim Seti	0.01301282	0.06282596	0.05027212	0.3493483	1.372565	0.5000143
Test Seti	0.01153444	0.13234073	0.10185228	0.3473163	2.922554	1.0130387

Test verisinde 2017 yılı için yapılan tahmindeki hata değeri MAPE %2,92 bulunmuştur (Tablo 6.3). Bu nedenle model ile 2018-2020 için tahmin yapılabilmiştir. Elde edilen değerler ve bu değerlere ait grafik Tablo 6.4' de ve Şekil 6.6'de gösterildiği gibidir. Daha önce açıklanan ETS'deki modele göre modelde trend olmadığı bu nedenle sadece mevsimsel etkiye göre aylık toplam araç sayısı tahmin değerleri ve bu tahminlerin %80 güven bandı verilmiştir.



Şekil 6.6: 2017-2020 arası ETS(M,N,A) modeli araç sayısı tahminleri.

Tablo 6.4: 2017-2020 aylık toplam araç sayıları tahmin değerleri.

	Tahmin	%80 Güven Bandı	
		Alt Sınır	Üst Sınır
Oca.17	664,361	553,4238	797,5363
Şub.17	921,1341	775,0288	1123,7824
Mar.17	1113,1081	901,1705	1374,8893
Nis.17	2478,2245	1951,2178	3147,5711
May.17	5962,912	4554,8912	7806,1843
Haz.17	16605,8299	12254,646	22501,9628
Tem.17	43831,9275	31269,2452	61441,7731
Ağu.17	57199,7796	40110,0082	81571,0324
Eyl.17	18653,2406	13282,867	26194,9009
Eki.17	3179,1041	2330,2366	4337,2004
Kas.17	1078,4784	801,8766	1450,492
Ara.17	670,2854	500,0061	898,5542
Oca.18	664,361	493,3777	894,5998
Şub.18	921,1341	677,1358	1253,0545
Mar.18	1113,1081	811,627	1526,5751
Nis.18	2478,2245	1772,4964	3464,9416
May.18	5962,912	4171,0944	8524,4581
Haz.18	16605,8299	11310,1843	24380,9985
Tem.18	43831,9275	29048,9784	66137,8807
Ağu.18	57199,7796	37372,6246	87545,7589
Eyl.18	18653,2406	12343,6934	28187,9476
Eki.18	3179,1041	2153,6307	4692,8673
Kas.18	1078,4784	738,8907	1574,1376
Ara.18	670,2854	460,402	975,8483
Oca.19	664,361	454,7387	970,6137
Şub.19	921,1341	625,4404	1356,625
Mar.19	1113,1081	750,8904	1650,0539
Nis.19	2478,2245	1645,8427	3731,5817
May.19	5962,912	3887,9197	9145,333
Haz.19	16605,8299	10586,0971	26048,6545
Tem.19	43831,9275	27292,7251	70393,7721
Ağu.19	57199,7796	35177,144	93009,6765
Eyl.19	18653,2406	11599,6695	29995,9739
Eki.19	3179,1041	2017,3222	5009,9599
Kas.19	1078,4784	690,9745	1683,2975
Ara.19	670,2854	430,378	1043,9253

Bu bölümde yapılan analizlerden elde edilen istatistiksel sonuçları özetlersek;

- Milli Park'ın gelecekteki araç tahminlemesi yapılabilmesi için 2014-2017 yıllarına ait Milli Park giriş kapısı araç girişlerinin aylara ait yıllık olarak grafikleri incelenerek grafiklerde mevsimsel dalgalanma ve trend değişimlerinin varlığı incelenmiştir.
- Grafik incelemelerinde mevsimsel dalgalanma görülürken trend oluşmadığı tespit edilmiştir.
- Kurulan modelin doğruluğunu test edebilmek için veriler eğitim ve test verisi olarak ayrılmış ve model test edilmiştir. 2014-2017 Milli Park giriş kapısı araç sayısı verilerine göre zaman serisi analizi R yazılımında model otomatik olarak ETS (M,N,A) olarak seçilmiş ve model denklemleri verilmiştir. Model denklemlerine göre oluşturulan grafiklerle mevsimsel etkinin tahmin edilebildiği görülmüştür.
- Modelin uygun olup olmadığını değerlendirebilmek için rezidülerin ve otokorelasyon grafiklerini dağılımı incelenmiştir. Rezidü dağılımının yaklaşık olarak normal ve sabit varyanslı olduğu görülmüştür. Ayrıca otokorelasyon grafiğine göre otokorelasyon katsayılarının güven bandının içinde olduğu ve otokorelasyon olmadığı görülerek modelin uygun olduğuna karar verilmiştir.
- Ardından 2017 yılı için bu model test edilmiş ve hata değer %2,93 bulunmuştur. Buna göre (hata çok düşük olduğu için) 2018-2019 yıllarına ait aylık toplam araç sayıları tahmini yapılmıştır.
- Modelde 2019 yılı Temmuz ayında toplam 43831 araç, 2019 yılı Ağustos ayında toplam 57199 araç geleceği tahminlenmiştir. Tahminlerin %80 güven bandı içinde değişmesi beklenmektedir.

Bu sonuçlar neticesinde Ağustos ayı için beklenen araç sayısında ziyaretçilerin Ağustos ayı boyunca her gün eşit sayıda talepte Milli Park'a giriş yapacağı varsayımına göre hesaplandığında ziyaretçilerin günde ortalama 1906 araçlık otopark alanına ihtiyacı olmaktadır. Ancak ziyaretçilerin hafta içine göre özellikle Cumartesi ve Pazar günlerinde daha fazla sayıda Milli Park'ı ziyaret ettiği önceki kapı girişi sayımlarında tespit edildiğinden otopark ihtiyacı hafta sonlarında artış göstermektedir.

Milli Park Kalamaki koyları için hesaplanan toplam maksimum otopark kapasitesi 2608 araç/gün' dür (bkz. Tablo 5.2). Ziyaretçilerin hafta içi gelişlerini özendirici uygulamaların geliştirilmesi (örneğin hafta içi gelişlerde indirim uygulaması veya hafta sonu gelişlerde fiyat artırımını yapılması) ve toplu taşıma araçları kullanımına teşvik edilmesi halinde yoğun sezonda en yüksek sayıda araç sayısı olarak tahmin edilen 2019 yılı Ağustos ayı için 57199 araçlık otopark talebinin koylar için hesaplanan 2608 araçlık yol kenarı ve yol dışı otopark alanları ile karşılanacağı sonucuna varılmıştır.

6.2 Milli Park Giriş Kavşağı Kuyruk Teorisi Yöntemi ile Kuyruklanma Varlığının Analizi

Bekleme günlük hayatımızda değişik yer ve zamanlarda karşımıza çıkmaktadır. Bankada gişe sırası beklemek, havaalanında bilet sırası beklemek, marketlerde alışveriş sırası beklemek, otopark sırası beklemek vb. gibi durumlarda bekleme eylemi zaman kayıplarını beraberinde getirir. Bu gibi durumlarda servis sağlayıcıların bu süreçleri iyi yönetebilmesi ve bekleme durumlarının azaltılması için servis olanaklarının çoğaltılması gereklidir. Servis olanaklarının çoğaltılması için yeni bir yatırım ya da hizmet sağlayıcı personel istihdam edilmesi işletmelere ek maliyet getirirse de müşteri kaybının önlenmesi, kuyrukta bekleme eyleminin oluşturduğu problemlerin giderilmesi (psikolojik sorun vb.) ve işletmenin faaliyetlerini devam ettirebilmesi için bu durum çoğu zaman zorunluluk arz etmektedir.

Bekleme hattı modelleri (kuyruk kuramı) bekleme eyleminin azaltılması için geliştirilmiş çalışmalar olup bu alanda ilk çalışma Johannsen'in 1907 yılında "Waiting Times And Number Off Call" başlıklı makalesidir. Ancak Danimarkalı telefon Mühendisi A.K. Earlang tarafından 1909 yılında yapmaya başladığı çalışmalar bekleme hattı modelleri alanında yapılan çalışmaları etkileyerek hızlandıran ilk çalışma olmuştur (Yıldız, M. S. ve Arslan, H. M. 2013).

Türkiye'de yoğun olarak ziyaret edilen Milli Parklarda bekleme sorunu, Milli Park giriş kapısından araçların alana girişlerinde yaşadığı bir problemdir. Bu

problemlerin beraberinde getirdiği zaman kayıplarının önlenmesi ziyaretçiler için en önemli beklentidir.

Çalışma alanı Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Park'ı girişlerinde oluşan araç beklemlerinin tespit edilmesi için kuyruk teorisinden yararlanılmıştır. Kuyruk teorisinde kullanılan çeşitli kuyruk modelleri bulunmakta olup en çok kullanılan dört model Tablo 6.5'de gösterildiği gibidir (Heizer and Render, 2006).

Tablo 6.5: Kuyruk Modelleri Çeşitleri. (Heizer and Render, 2006)

Model	İsim	Kanal Sayısı	Faz Sayısı	Varış Oranı Modeli	Servis Zamanı	Popülasyon büyüklüğü	Kuyruk Disiplini
A	Tek Kanallı sistem (M/M/1)	Tek	Tek	Poisson	Üstel	Limitsiz	FIFO
B	Çok Kanallı (M/M/S)	Çok kanallı	Tek	Poisson	Üstel	Limitsiz	FIFO
C	Sabit Servis (M/D/1)	Tek	Tek	Poisson	Sabit	Limitsiz	FIFO
D	Sınırlı Popülasyon	Tek	Tek	Poisson	Üstel	Sınırlı	FIFO

Tablo 6.5'de açıklanan dört temel kuyruk modellerinin ortak özelliği gelişlerin poisson dağılımına uygun, kuyruk disiplinlerinde FIFO kuralının (ilk gelen ilk işlem görür prensibi) geçerli olduğu ve faz sayısının (işlem adedi) tek olması olarak açıklamak mümkündür (Heizer and Render, 2006).

Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı Giriş Kapısı servis alanında tek kanallı (tek kuyruk) ve tek hizmet sağlayıcı (tek gişe) bulunduğundan Tek Kanallı Sistem (M/M/1)'e göre analiz yapılmıştır.

Tek Kanallı Sistem (M/M/1)' e göre varışlar tek bir hat boyunca sıralanmış olup tek gişe servis verilerek tek işlem ile geçiş yapılır. Bu modelde aşağıdaki koşulların mevcut olduğu varsayılmaktadır. Bunlar;

- Araçların gelişleri poisson olasılık dağılımı ile tanımlanır ve sınırsızdır.
- Gelenler önceki varış yapanlardan bağımsızdır fakat ortalama varış sayısı zamanla değişmemektedir.

- Hizmet süreleri her müşteride farklıdır ancak ortalama hizmet süreleri bilinmektedir.
- Varışlarda kuyruk disiplini FIFO kuralına (ilk giren ilk çıkar) göredir.
- Servis süresi dağılımının negatif üstel dağılım olduğu (yani uzun servis süresi ihtimali düşük) ve araçların sonsuz popülasyondan geldiği düşünülmektedir.
- Servis süresi varış oranından hızlıdır. Bu modele göre oluşturulan Denklemler (6.1), (6.4), (6.5), (6.6), (6.7), (6.8), (6.9) ve (6.10) eşitliği ile hesaplanabilir (Heizer and Render, 2006).

Dağılımın ortalaması (beklenen değeri) $E(t)=1/\lambda$ 'dır.

Herhangi bir varış zamanı için formül kullanılarak ayrı bir poisson dağılımı oluşturulabilir.

$$P(x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!} \quad x = 0,1,2,3 \dots \quad (6.1)$$

Burada;

$P(x)$: x gelenlerin olasılığı,

x: birim zamandaki geliş sayısı (dakika, saniye, saat),

λ : ortalama varış oranı

e: 2,7183

Üstel dağılımlı bir sistemde eğer servis oranı (bir birim zamanda hizmet edilen müşteri sayısı) μ ise müşteri başına ortalama servis zamanı $=1/\mu$ olur.

Servis süresinin olasılık yoğunluk fonksiyonları Denklem (6.2) ve kümülatif dağılım fonksiyonu Denklem (6.3) eşitliği ile verilmiştir (Adedigba, 2005).

$$P(t) = \mu e^{-\mu t} \quad t > 0 \quad (6.2)$$

$$P(\text{Hizmet süresi} \leq t) = 1 - e^{-\mu t} \quad (6.3)$$

Burada;

μ : ortalama servis oranı (bir birim zamanda hizmet edilen müşteri sayısı)

t: servis süresi

e: 2,7183

Olarak tanımlanır.

Araç geliş ve bekleme süresi dağılımlarını belirlemek için λ ve μ parametrelerine ihtiyaç vardır. Ardından,

L_s : Sistemde olması beklenen (sırada ve serviste) müşteri sayısı:

$$L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} \quad (6.4)$$

L_q : Kuyrukta olması beklenen müşteri sayısı:

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} \quad (6.5)$$

W_s : Sistemde geçen ortalama süre:

$$W_s = \frac{1}{\mu - \lambda} \quad (6.6)$$

W_q : Kuyrukta bekleme süresi:

$$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} \quad (6.7)$$

(p) sistem kullanım oranı:

$$p = \frac{\lambda}{\mu} < 1 \quad (6.8)$$

Olmalı olduğunda kuyruk teorisi uygulanabilir.

P_0 : Sıfır aracın sistemde olması olasılığı:

$$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu} \quad (6.9)$$

Sistemde k taneden fazla araç olması olasılığı, n (sistemdeki araç sayısı) tane sistemde varken;

$$P_{n>k} = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{k+1} \quad (6.10)$$

12.08.2017 tarihinde Milli Park Giriş Kapısı saat 07:00 itibariyle açılmış olup Tablo 6.6'da gösterildiği gibi giren araç sayıları türlerine göre saatlik olarak sayılmıştır.

Tablo 6.6: Milli Park giriş kapısı 12.08.2017 tarihli saatlik araç sayıları.

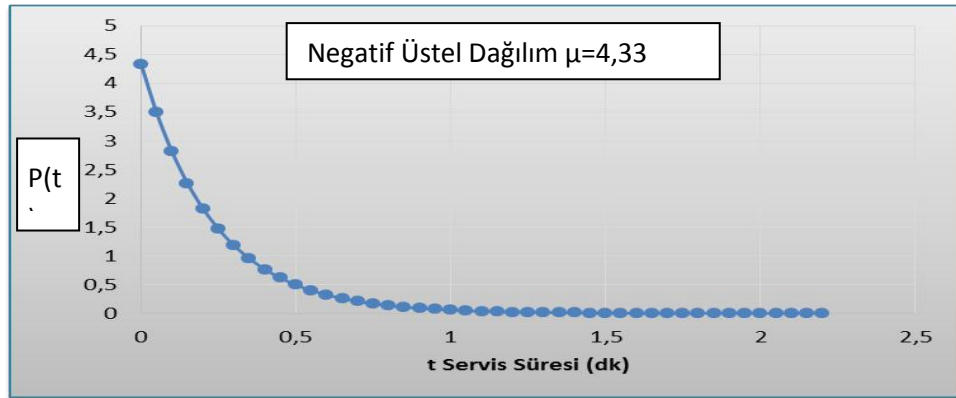
12.08.2017	Küçük Vasıta	Küçük Minibüs	Toplam Araç
07:00-08:00	82	0	82
08:00-09:00	151	2	153
09:00-10:00	199	5	204
10:00-11:00	218	1	219
11:00-12:00	253	1	254
12:00-13:00	250	6	256
13:00-14:00	250	0	250
14:00-15:00	309	1	310
15:00-16:00	152	0	152
Toplam	1864	16	1880

Ortalama servis süresi herhangi bir zamanda sistemde bulunan ardışık 100 araçlık sayımda bir araç için ortalama servis süresi 13,84 saniye olarak hesaplanmıştır (Tablo 6.7).

Tablo 6.7: Hizmet sağlayıcı gişede servis süresi hesabı.

Tarih	Sayım (adet)	Servis süresi (saniye)	Standart Sapma	Medyan	Minimum süre (saniye)	Maksimum süre (saniye)
12.07.2017	100	13,84	5,79746	12,00	5,00	36,00

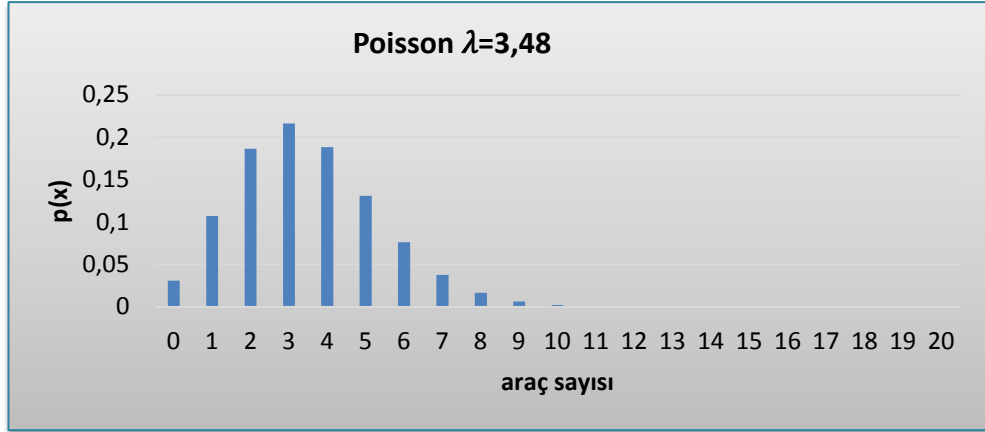
$\mu = \frac{1}{13,84} * 60 = 4,335$ araç/dakika olarak bulunmuş olup negatif üstel dağılıma ait grafik Şekil 6.7’de verilmiştir.



Şekil 6.7: Negatif üstel dağılım grafiği 12.07.2018 tarihli.

Şekil 6.7’de verilen grafik servis süresinin olasılık yoğunluk fonksiyonunu göstermektedir. Buna göre sistemde bir müşterinin 1 dakikadan fazla hizmet alması olasılığı oldukça düşüktür. Burada $P(\text{Hizmet süresi} \leq t) = 1 - e^{-\mu t}$ fonksiyonudur.

Sistem dakikada ortalama yaklaşık 4 araca hizmet vermektedir. Dakikada gelen araç sayısını hesaplamasında Tablo 6.6'dan alınan verilerde 9 saatte 1180 araç geliyor ise bir saatte 208,888 araç gelmektedir (bkz. Tablo 6.6). Bir dakikada gelen araç sayısı $\lambda = \frac{208,888}{60} = 3,48$ araç/dakika bulunarak dakikada yaklaşık 3 araç geldiği tespit edilmiştir. Bu durumda tüm gelen müşterilere servis verme olanağı vardır. Poisson grafiği Şekil 6.8'de gösterildiği gibidir.



Şekil 6.8: Poisson grafiği 12.07.2018 tarihli

Şekil 6.8'de verilen grafik araç gelişlerinin olasılık kütle fonksiyonunu göstermektedir. Burada $P(x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!}$ Fonksiyonudur. Dakikada gelmesi beklenen araç sayılarının olasılık dağılımı gösterilmiştir. Ayrıca;

Sistemde olması beklenen müşteri sayısı; $L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} = \frac{3,48}{4,33 - 3,48} = 4,07 \approx 4$ araçtır.

Sırada (kuyrukta) olması beklenen müşteri sayısı; $L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{3,48^2}{4,33(4,33 - 3,48)} = 3,27 \approx 3$ araçtır.

Sistemde geçen ortalama süre; $W_s = \frac{1}{\mu - \lambda} = \frac{1}{4,33 - 3,48} = 1,17 \approx 1$ dakikadır.

Kuyrukta bekleme süresi; $W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{3,48}{4,33(4,33 - 3,48)} = 0,94$ dakika=56,435 saniyedir.

Sistem kullanım oranında;

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{3,48}{4,33} = 0,8 \quad p < 1 \text{ olmalı, \%80 olasılıkla sistemde araç vardır,}$$

$$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu} = 1 - \frac{3,48}{4,33} = 0,2 \quad \%20 \text{ olasılıkla sistemde sıfır araç vardır.}$$

Sistemde 4 ten fazla araç olması olasılığı; $P_{n>k} = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{k+1} = \left(\frac{3,48}{4,33}\right)^{4+1} = \%33$
'tür.

Denklem (6.8) eşitliği ile hesaplanan k'dan fazla araç olma olasılığı Tablo 6.8'teki gibidir (bkz. Denklem 6.8).

Tablo 6.8: Sistemde k'dan fazla araç olma olasılıkları.

K tane araç	Olasılık
0	0,803062
1	0,644908
2	0,517901
3	0,415907
4	0,333999
5	0,268221
6	0,215398
7	0,172978
8	0,138912
9	0,111555
10	0,089586

13.08.2017 tarihinde Milli Park giriş kapısı saat 07:00 itibariyle açılmış olup Tablo 6.9'de gösterildiği gibi giren araç sayıları türlerine göre saatlik olarak sayılmıştır.

Tablo 6.9: Milli Park giriş kapısı 13.08.2017 tarihli saatlik araç sayıları.

13.08.2017	Küçük Vasıta	Küçük Minibüs	Büyük Minibüs	Toplam Araç
07:00-08:00	216	16	0	232
08:00-09:00	295	11	0	306
09:00-10:00	385	3	0	388
10:00-11:00	280	6	1	287
11:00-12:00	258	1	0	259
12:00-13:00	334	3	0	337
13:00-14:00	319	3	0	322
14:00-15:00	294	5	0	299
15:00-16:00	290	4	0	294
Toplam	2671	52	0	2724

Ortalama servis süresi herhangi bir zamanda sistemde bulunan 100 araçlık sayımda ortalama 12,49 saniye olarak hesaplanmıştır (Tablo 6.10).

Tablo 6.10: Hizmet sağlayıcı gişede servis süresi hesabı.

Tarih	Sayım (adet)	Servis Süresi (saniye)	Standart Sapma	Medyan	Minimum süre (saniye)	Maksimum süre (Saniye)
13.07.2017	100	12,49	8,51558	11,00	5,00	81,00

$$\mu = \frac{1}{12,49} * 60 = 4,80 \text{ araç/dakika}$$

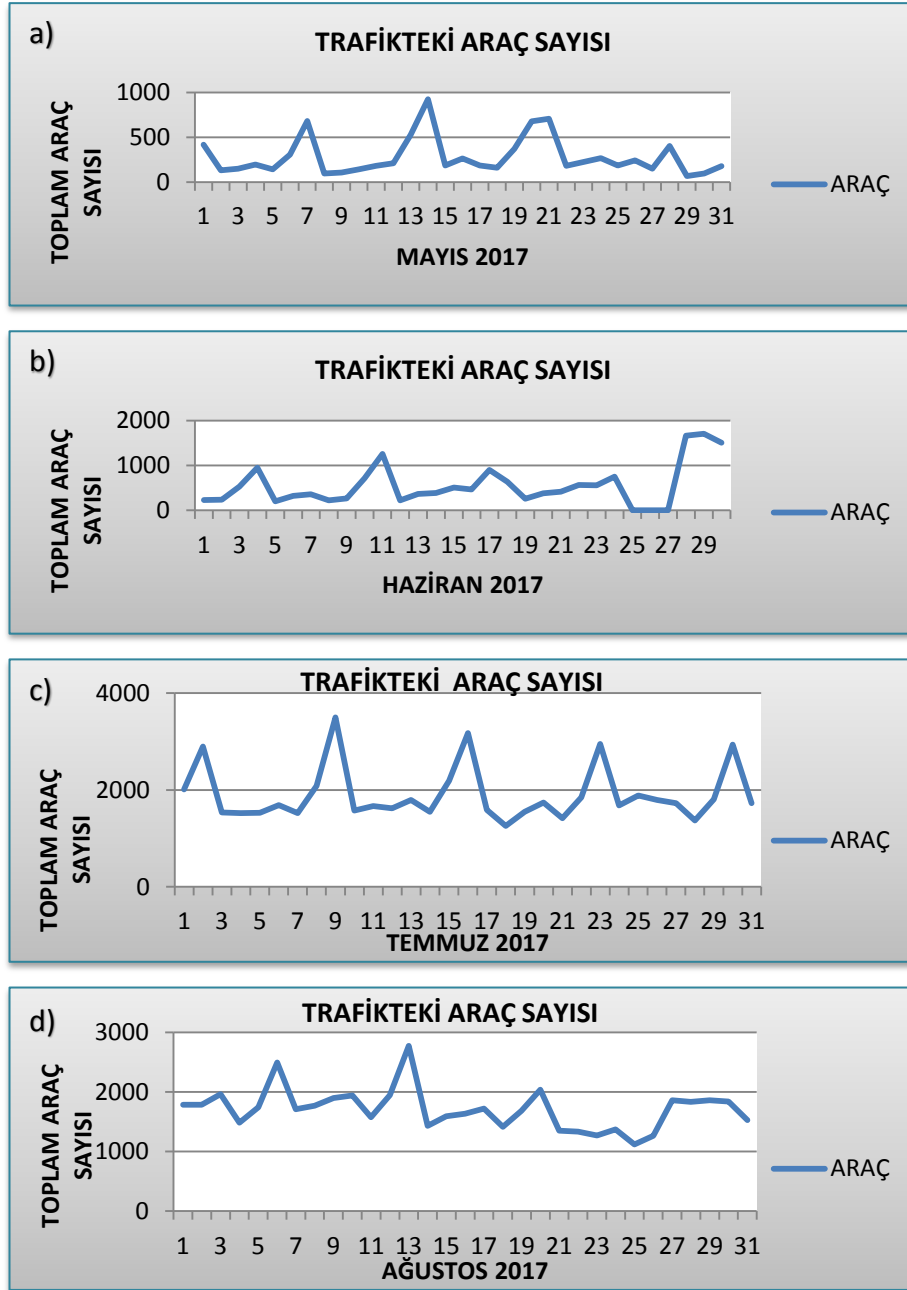
Sistemde dakikada ortalama yaklaşık 4 araca hizmet vermektedir. Dakikada gelen araç sayısı Tablo 6.9'a göre 9 saatte 2724 araç geliyorsa bir saatte 302,666 araç gelmektedir. Bir dakikada gelen araç sayısı: $\lambda = \frac{302,666}{60} = 5,04$ araç/dakika $\lambda = 5,04$ bulunarak dakikada yaklaşık 5 araç geldiği tespit edilmiştir.

Bu parametrelere göre sistemde hep kuyruk olacak. Teoriye göre sistem $\frac{\lambda}{\mu} < 1$ eşitliği sağlandığında denge halinde çalışır. Bu sağlanmadığında yani gelen araç sayısı ortalama hizmet verilen araç sayısından fazla ise üst sınırı belirlenemeyen bir kuyruk oluşmaktadır.

Bu bölümde yapılan analizlerden elde edilen sonuçları özetlersek;

- Milli Park Giriş kapısındaki gişe sayısına ve kuyruklanma şekline göre kuyruk modellerinden en uygun olan model (Tek Kanallı Sistem Modeli) seçilmiştir.
- Seçilen kuyruk modelinde kullanılan denklemler açıklanarak, 12.08.2017 Cumartesi ve 13.08.2017 Pazar günlerinden elde edilen gişe hizmet süreleri ve Milli Park kapı girişi saatlik araç sayımlarından elde edilen veriler denklemlerde kullanılarak sonuçlar yorumlanmıştır.
- Cumartesi günü yapılan kuyruk analizinde mevcut gişe ve kavşak sisteminin gelen her araca hizmet edebileceği fakat Pazar günü için yapılan kuyruk analizi çalışmasında mevcut gişe ve kavşak yapısı ile sistemde üst sınırı belirsiz bir kuyruk oluştuğu tespit edilmiştir.

Şekil 6.9'da gösterildiği gibi Milli Park kapı girişlerinde en fazla yoğunluk yaşanan aylar Temmuz ve Ağustos aylarıdır.



Şekil 6.9: Milli Parka giriş yapan araç aylık toplam araç sayısı, a) Mayıs ayı araç girişleri, b) Haziran ayı araç girişleri, c) Temmuz ayı araç girişleri, d) Ağustos ayı araç girişleri.

Yoğun sezonda ve haftasonlarında oluşan araç kuyruklanmasının önlenmesi için Milli Park Giriş Kavşağında uygulanması önerilen Autocad ortamında çizilen etüt çalışması Şekil 6.10 ve Şekil 6.11’de gösterildiği gibidir.

Milli Park giriş kavşağındaki araç girişlerinin bütün sezondaki durumuna bakıldığında, kapı açılış saatine kadar bekleme yapabilecek araçların varlığı da değerlendirildiğinde öneri çalışma doğrultusunda düzenlenecek ardışık iki hizmet gişeli toplamda 4 gişe aynı anda 4 araca hizmet ederek kuyrukta oluşacak beklemleri önleyecektir. Yüksek sezonda (Temmuz-Ağustos ayları) Cumartesi günlerinde yan yana iki gişe Pazar günleri dört gişeli hizmet ile Milli Park'a araç girişleri kuyruk oluşmadan sağlanacaktır. Milli Park araç girişlerinin azaldığı diğer aylarda çoğu zaman tek gişe ile hizmet verilmesi yeterli olacaktır. Bu nedenle diğer gişelerin amaca göre arşiv ve personel odası olarak kullanılacak şekilde tasarlanması yatırımdan maksimum fayda almayı sağlanabilir. Milli Park'ta araç girişleri 2608 araçlık maksimum otopark kapasitesi değerine ulaştığında araç girişlerinin kapatılması gerekmektedir. Ayrıca yaya girişlerinin trafik güvenliğini etkilememesi için giriş ve çıkış noktalarında birer yaya giriş çıkış yolu planlanmıştır. Yaya girişleri için ayrıca bir yaya gişesi konularak yayaların trafikten bağımsız girişleri sağlanmıştır.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı'nda Milli Park giriş kavşağı araç bekleme bekleme hattı kuyruklanmasının önlenmesi, koylardaki ulaşım sorunlarının giderilmesi ve ulaşımın sürdürülebilir hale getirilmesi için yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar ve öneriler bu bölümde ele alınmış olup sonuçlar aşağıda verilmiştir. Bunlar:

- Milli Park koylarında 07:00-16:00 dört günlük otopark sayımlarında en fazla sayıda ulaşım talebinin dört günlük toplam 2769 araçla İçmeler Koyu'nda olduğu tespit edilmiştir. Ulaşım talebinin sırasıyla İçmeler Koyu, Karasu Koyu, Kavaklıburun Koyu ve Aydınlık Koyu olduğu görülmüştür. Koylara yapılan ulaşımın büyük çoğunluğunu küçük vasıta araçlar oluşturmaktadır. Koylara olan günlük ulaşım talebi ile FTK değerleri karşılaştırıldığında İçmeler Koyu mevcut ulaşım talebi dört günlük sayımlarda FTK değerlerinin üzerindedir. Aydınlık Koyu ve Kavaklıburun Koyu ulaşım talebi FTK değerlerinin altındadır. Karasu Koyu ulaşım talebi ise 1 günlük sayımda (13.08.2017 tarihli) FTK değerlerini aştığı diğer 3 günlük sayımda ise FTK değerlerinin altında kaldığı görülmüştür. Koylardaki dört günlük ulaşım talebi incelemesinde Gelişme Planı (Anonim, 1997) hükümlerine göre taşıma kapasitesinin üzerinde ziyaretçi ağırladığı görülmektedir. Ancak koylar için hesaplanan Fiziksel Taşıma Kapasitesi değerlerinin maksimum taşıma kapasitesi sınırlarını verdiği, dolayısıyla bu değerlere göre hesaplamalarda Fiziksel Taşıma Kapasitesine göre İçmeler Koyu'nun kapasitesinin üzerinde bir kullanımda ziyaretçi ağırladığı diğer üç koyun ise genellikle kapasitesinin altında ziyaretçi ağırladığı tespit edilmiştir. Ulaşım taleplerinin ve arazi koşullarının elverdiği ölçülerde koylarda yapılan otopark planlamasında İçmeler Koyu için düzenlenecek iki adet yol dışı otoparkında 192 araçlık park alanı tespit edilmiştir. Aydınlık Koyu için yol kenarında 30°'lik park halinde maksimum 266 araçlık park yeri, yol dışı iki otopark alanında 918 araçlık otopark yeri ve toplamda maksimum 1184 araçlık otopark alanı tespit edilmiştir. Aydınlık koyunda tespit edilen yol dışı otopark alanının İçmeler Koyu'na yakınlığı nedeniyle (2521 metre) bu otopark alanının ring aracıyla

desteklenerek İçmeler Koyu'na gidecek ziyaretçilere hizmet vermesi sağlanacaktır. Ayrıca bir ring aracının da Aydınlık Koyuna ziyaretçi taşımada kullanılması planlanmıştır. Kavaklıburun Koyu için yol kenarı otopark alanlarının 30°'lik açıyla düzenlenmesi halinde maksimum 174 araçlık otopark alanı oluşturacağı tespit edilmiştir. Ayrıca Kavaklıburun Koyu'nda iki noktada düzenlenecek yol dışı otopark alanlarının toplam kapasitesi 916 araç olarak tespit edilmiştir. Karasu Koyu'na yakınlığı sebebiyle otopark alanı-2 bölgesinde bir ring aracının Karasu Koyu'na ziyaretçi taşımada kullanılması planlanmaktadır. Karasu Koyu yol kenarı otoparkında 30°'lik parklanma durumunda maksimum 142 araca hizmet edebilmektedir. Bütün koylardaki toplam maksimum otopark kapasitesi 2608 araç/gün olarak planlanmıştır. Bununla beraber 2017 yılı Temmuz ayındaki ortalama motosiklet aracı girişlerinin 37 araç/gün olduğu tespit edilmiş olup her koyda 20 araçlık motosiklet park alanlarının düzenlenmesi talebi karşılamaktadır. Park yeri kayıplarının önlenmesi için otobüs türü büyük araçların koylara girişlerinin ziyaretçi indirme haricinde yasaklanması gerekmektedir. Dört farklı koyda otopark alanlarının planlanan yol kenarı ve yol dışı otopark alanlarına uygun olarak düzenlenmesi ile birlikte Milli Park koylarında olan düzensiz park etmenin çözülmesi, bu sayede acil durumlar dâhil koylara giriş çıkışların ulaşılabilir hale getirilebileceği hedeflenmiştir. Kavaklıburun-Karasu arası ve İçmeler-Aydınlık Koyu arası düzenlenen ortak yol dışı otopark alanlarında uygulanacak Milli Park içi ring sistemi ile ziyaretçilerin otopark alanlarında koylara ulaşımının sağlanması hedeflenmiştir. Ring sistemi için kullanılacak araç sayısı ilk etapta toplamda üç araç olarak belirlenmiştir.

- Milli Park koylarına yapılan ulaşımında karşılaşılan sorunlar incelendiğinde uygunsuz araç park etmelerinin servis yolunda trafik problemlerine neden olduğu, otopark alanlarının düzenlenmemiş olmasının koylara giriş çıkışlarda problemlere neden olduğu, sınırlandırılmamış kullanımlar ve belirlenmemiş otopark kapasiteleri yüzünden koyların ve rekreasyon alanlarının araç işgaline uğradığı görülmüştür. Yapılacak düzenlemelerde Karasu Koyu'na 40 metrelik öneri çıkış yolu bağlantısı yapılması, İçmeler Koyu giriş yolunun orta refüjle ayrılarak yolun gidiş geliş olarak düzenlenmesi ve bütün koyların giriş ve çıkışlarının ayrı ayrı düzenlenerek kapan uygulaması ve trafik

işaretlerinin konulmasıyla yollarda tek yönlü bir ulaşım planlanmıştır. Yol dışı otopark alanlarının ve yol kenarı otopark alanlarının TS 10551 (1992) standartlarına uygun olarak gerekli yerlerde düzenlemeler yapıp yol genişliklerinin istenen seviyelere çıkarılarak düzenlenmesiyle park alanı işgalleri önlenecektir. Koylara ve sahillere ulaşan tali yolların ahşap çit ve bariyer türü sınırlandırıcı yapı elemanlarında kapatılarak tali yolların ve orman alanlarının araç işgalinden önlenmesi planlanmıştır. Yol standartlarının yol kenarı park tercihinine göre düzenlenmesi ve küp taş kaplama ile kaplanarak drenajının sağlanmasıyla sürdürülebilir bir ulaşım sağlanacaktır.

- Milli Park'ta otopark sorunlarına ve giriş kavşağında bekleme hattı oluşumlarına neden olan araç sayılarındaki değişimlerin ve gelecekteki durumlarının değerlendirilebilmesi için Milli Park'ın gelecekteki araç sayısı tahminlemesi yapılmıştır. 2014-2017 yıllarına ait Milli Park giriş kapısı araç girişlerinden derlenen verilerle araç girişlerinin aylara ait toplam değerleri kullanılarak zaman serisi analizinde R yazılımı yardımıyla modelleme kurularak 2018-2019 yılları arasında tahminleme yapılmıştır. Yapılan hesaplamalarda trend oluşturacak bir artışın olmadığı mevsimsel etkiye göre araç girişlerinin şekillendiği sonucuna varılmış ve 2019 yılı Ağustos ayı için 57199 araç geleceği tahmin edilmiştir. Tahminlerin %80 güven bandı içinde değişeceği öngörülmüştür. Bu sonuçlar neticesinde en yüksek talep olan 2019 yılı Ağustos ayı için beklenen araç sayısında ziyaretçilerin Ağustos ayı boyunca her gün eşit sayıda talepte Milli Park'a giriş yapacağı varsayımına göre hesaplandığında ziyaretçilerin günde ortalama 1906 araçlık otopark alanına ihtiyacı olmaktadır. Ancak ziyaretçilerin hafta içine göre özellikle Cumartesi ve Pazar günlerinde daha fazla sayıda Milli Park'ı ziyaret ettiği önceki kapı girişi sayımlarında tespit edildiğinden otopark ihtiyacı hafta sonlarında artış göstermektedir. Milli Park Kalamaki koyları için hesaplanan toplam maksimum otopark kapasitesi 2608 araç/gün' dür (bkz. Tablo 5.2). Ziyaretçilerin hafta içi gelişlerini özendirici uygulamaların geliştirilmesi (örneğin hafta içi gelişlerde indirim uygulaması veya hafta sonu gelişlerde fiyat artırımını yapılması) ve alternatif ulaşım seçeneklerinin geliştirilmesi ile (toplu taşıma vb.) yoğun sezonda en yüksek sayıda araç sayısı olarak tahmin edilen 2019 yılı Ağustos ayı için 57199 araçlık otopark talebinin koylar için

hesaplanan 2608 araçlık yol kenarı ve yol dışı otopark alanları ile karşılanacağı sonucuna varılmıştır.

- Milli Park Giriş Kapısında 07:00-16:00 saatleri arasında yapılan saatlik araç sayımlarında kuyruklanma varlığının incelenmesi için Milli Park giriş kavşağı kullanımlarına uygun Kuyruk Teorisi'nde Tek Kanallı Sistem (M/M/1) modeline göre araç kuyruklanma durumları incelenmiştir. 12.08.2017 Cumartesi günü kuyruklanma varlığı incelemesinde Milli Park giriş kavşağının gelen bütün araçlara hizmet verilebildiği, 13.08.2017 Pazar günü kuyruk analizinde ise üst sınırı belirlenemeyen araç kuyruğu olduğu tespit edilmiştir. Koylarda yapılan ulaşım talebi çalışmaları, sayım günlerinde yapılan kuyruklanma analizi ve geçmiş dönemlerdeki araç giriş taleplerinin birlikte değerlendirilmesi sonucu Milli Park giriş kavşağı etüt çalışması hazırlanmıştır (bkz. Şekil 6.10). Bu çalışmaya göre Milli Park giriş kavşağının yaya ve araç girişleri olarak iki kısımda ele alınması gerekmektedir. Araç girişleri için üç şeritli yol planlamasında yolun iki şeridinin Milli Park'a giriş bir şeridinin Milli Park'tan çıkış olarak düzenlenmesi sağlanacaktır. Milli Parka giriş şeritlerinin her birinde ardışık iki adet toplamda dört adet araç gişesi oluşturularak giriş kavşağı planlanmıştır. Yaya girişleri için ayrıca bir gişe ve yaya giriş çıkışları için birer giriş-çıkış yolu planlanmıştır. Bu sayede Milli Parka girişlerinde yaşanan araç gişe bekleme kuyrukları ile yayaların güvensiz şekilde milli parka girişleri önlenecektir. Milli Park'ta yapılacak ardışık iki hizmet gişeli toplamda 4 gişe aynı anda 4 araca hizmet ederek kuyrukta oluşacak beklemeyi önleyecektir. Yüksek sezonda (Temmuz-Ağustos ayları) genellikle hafta içi ve Cumartesi günlerinde yan yana iki araç gişesi ve bir yaya gişesi, Pazar günlerinde dört araç gişesi ve bir yaya gişesi ile hizmet verilmesi durumunda Milli Park'a giriş kavşağında kuyruk oluşmadan sağlanabilir. Milli Park araç girişlerinin azaldığı diğer aylarda çoğu zaman tek gişe ile hizmet verilmesinin yeterli olacağından kalan diğer gişelerin amaca göre fonksiyonel değişiklikler ile arşiv ve personel odası olarak da kullanılabilir olarak tasarlanması yapılacak yatırımdan maksimum fayda almayı sağlayabilir. Ayrıca giriş kavşağı bölgesinde hız kesici zemin uygulamaları, hız sınırı işaretleri uygulanarak ulaşımın güvenli hale getirilmesi planlanmıştır.

- Milli Park Giriş kapısında dört farklı koyda görevlendirilecek personel sayesinde koylardaki otopark alanlarının doluluk oranlarının anlık olarak Milli Park giriş tabelasına yansıtılarak koyların doluluk durumu Milli Park'a girişte öğrenilebilir. Dört farklı koya ait genel bilgilerin (plajın kumsal olması, oturma kapasitesi, şezlong kapasitesi vb. bilgilerin) internet, broşür vb. yayınlarla alanı kullanacak kişilere bilgi akışının sağlanması sayesinde ziyaretçilerin alana gelmeden bilgi sahibi olması ve giriş kapısında oluşacak bilgi sorma beklentilerini önleyebilir.
- Milli Park ulaşım güzergâhı üzerinde uyarı levhaları ile koylara ulaşımı gösteren tabelaların 500 metrede bir km bilgilerinin yol güzergâhında bulundurulması Milli Park yolu üzerinde oluşacak bekleme hatları önlenabilir.
- Ziyaretçilerin oluşacak yangın riskleri gibi etkiler göz önüne alındığında acil durum sistemlerinin geliştirilerek (yangın hattı yapımı vb.) alanda güvenli kullanımın oluşturulması hedeflenmiştir.
- Milli Park yollarında gerekli iyileştirmelerin yapılarak yol genişliklerinin standartlara kavuşturulması, toplu taşıma araçlarının (kent içi ulaşım entegre raylı sistemler ve elektrikli otobüsler dahil) yerel yönetimle yapılacak çalışma doğrultusunda geliştirilerek Milli Park'a gelen ziyaretçilerin bireysel araç kullanımının azaltılması ve bu sayede doğaya salınan karbon monoksit salınımının azaltılması ulaşılması gereken öncü hedef olarak belirlenmiştir. Alternatif ulaşım araçlarından elektrikli otobüs sistemi ve hafif raylı sistemlerin yurtdışında uygulama örnekleri düşünüldüğünde çevre dostu araçlar ile ulaşımın sağlanması fayda maliyet analizi ve kullanım oranlarının arge araştırması yapılarak tercihler arasında değerlendirilmesi tartışılmalıdır. Koylara ulaşımın deniz yolu sağlanması düşünüldüğünde yapılacak değişikliklerle 4 koya iskele yapıp deniz ulaşımın bu noktalardan sağlanarak alternatif araç kullanımı yolu çözüm olarak getirilebilir. Bu türden bir uygulamada yapılması düşünüldüğünde iskelelerde bilet kesme için görevlendirilecek personele ihtiyaç olabilir. Ulaşım araçlarının çeşitliliğinin artırılarak bireysel araç kullanımı yerine alternatif araç kullanımının özendirilmesi trafik ve park sorunlarını en aza indirgeyebilir.

- Giriş kapısına gelen ziyaretçiler için bisiklet kiralama noktaları oluşturulup, bisiklet park alanlarından ücret karşılığı alınan bisikletler vasıtasıyla alanın kullanımının özendirilmesi, alternatif ulaşım sistemlerine çeşitlilik kazandırabilir. Koylarda bisiklet park etme yerleri yapılarak alternatif araç kullanımına katkı sağlanabilir. Bu sayede bireysel araç kullanımında azalma olması hedeflenmektedir.
- Milli Park içi genel ulaşımında Trafik Yönetim Planı oluşturularak Milli Park'a giriş ve çıkış saatleri, Milli Park içinde hız sınırları ve ulaşımında kullanılacak yollara ait genel bilgilerin ve acil durum ulaşım planlarının bu yönetim planlarında işlenerek trafik güvenliğinin yıl boyu sağlanması hedeflenmiştir. Bu türden bir yaklaşım Milli Park içi güvenli ve sürdürülebilir ulaşımına katkı sağlayacaktır.
- Gelişme Planı revizyonu yapılarak plan hükümlerinde araç girişlerinin yasak olduğu gününbirlik kullanım alanlarında araç girişlerinin belirlenmiş otopark kapasitesi sınırlarında ulaşımında kullanılabileceği hükmü eklenmelidir.
- Ana asfalt ulaşım yollarında çift şeritli olarak standart genişlikte (7 metre) bakımları yapılarak ana yol boyunca park yasağı uygulanmalıdır. Yol boyunca bilgi ve yönlendirme levhaları ile hız sınırı konularak ulaşım sağlanmalıdır. Koy içi yollarda çift şeritli yol düzenlemesinde yolun tek şeridinin yol kenarı park alanı olarak kullanımına açılması ve 30 derecelik park alanları işaretlenerek belirlenmesi gerekmektedir. Park alanlarının doluluk oranlarını anlık olarak takip etmek için açık alan park sensörleri kullanılarak anlık doluluk oranları saptanabilmektedir. Ancak bu tür uygulamaların yapım ve arge maliyetleri yüksek olduğundan yapılması seçeneği tartışmaya açıktır. Bunun yerine park alanlarında görevlendirilecek personel ile anlık park alanı doluluk oranları saptanabilir. Bu sayede hem yol işgalleri önlenecek hem de trafik güvenli hale getirilerek sürdürülebilir bir ulaşım sağlanacaktır.

Sonuç olarak hazırlanan bu tez çalışmasının Milli Parklarda yapılacak olan altyapı çalışmalarına ışık tutması ve altyapı yatırımlarında gelecekte karşılaşılabilecek sorunlara çözüm getirmesi açısından kaynak olabileceği düşünülmektedir.

8. KAYNAKLAR

Adedigba, (2015). Statistical Distributions for Service Times. Degree of Master, *University of Saskatchewan*, Saskatoon.

Anderson, A. , Mannig, R. , Valliere, W. , Reigner, N. , Pettengill, P. and Pierce, V. (2015). Assessing the Full Circle Trolley: İmplications for Alternative Transportation System in the National Parks. *Journal of Park and Recreation Administration*, 33(1), 112-131.

Anonim, (1997). Dilek Yarımadası Menderes Deltası Milli Parkı Uzun Devreli Gelişme Planı. *Rapor*. T.C. Orman Bakanlığı, Milli Parklar ve Av Yaban Hayatı Genel Müdürlüğü, TÜSTAŞ Projesi, Ankara.

Anonim, (2017a). Doğa Koruma ve Milli Parklar. (09.04.2017), <http://www.bahcesel.net/forumsel/doga-koruma-ve-milliparklar/13034-milli-parklar>

Anonim, (2017b). Yellowstone Milli Parkı. (08.04.2017), https://tr.wikipedia.org/wiki/Yellowstone_Ulusal_Park%C4%B1

Anonim, (2017c). Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Park Müdürlüğü.

Anonim, (2017d). Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Park Müdürlüğü.

Anonim, (2018a). Milli Parklar. (30.12.2018). <http://www.milliparklar.gov.tr/resmiistatistikleryeni>

Anonim, (2018b). Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü.

Anonim, (2019a). Durma ve Park Etme İşaretleri. (10.04.2019), <http://www.kgm.gov.tr/Sayfalar/KGM/SiteTr/Trafik/DurmaParketmeIsaretleri.aspx>

Anonim, (2019b). Yatay İşaretleme. (10.04.2019), <http://www.kgm.gov.tr/Sayfalar/KGM/SiteTr/Trafik/YatayIsaretleme.aspx>

Anonim, (2019c). Bisiklet Park Alanları. (11.04.2019), <http://soap.seferihisar.bel.tr/fikir/bisiklet-park-alanlari/>

Arslankara, M.S. (1998). *Cumhuriyetimizin 75. Yılında Ormancılığımız*. Ankara: Sistem Ofset, 177s.

Cırık, U. (2007). Milli Parklar ve Uzun Devreli Gelişme Planları. *Planlama*, (1), 45-50.

Cullinane, S. (1997). Traffic management in Britain's national parks, *Transport Reviews*, 17, (3), 267-279.

Çiçek, C. (2015). Otoparklarda Kullanılan Yeni Teknolojilerin Türkiye’de Uygulanabilirliğinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Demir, B. (2016). ABD’DE 5700 KM-BOLUM 11-GRAND CANYON, SOUTH RIM. (18.03.2019), <https://gezimanya.com/GeziNotlari/abdde-5700-km-bolum-11-grand-canyon-south-rim>

Edis, M. (2007). Asfalt ve Beton Yolların Maliyet Yönünden Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Antakya.

Göktuğ, T. H. (2011). Dilek Yarımadası Büyük Menderes Deltası Milli Parkı’nın Rekreatyonel Taşıma Kapasitesinin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma. Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum.

Gutierrez, M.D. , Torset, T. , Skjetne, E. and Odeck J.(2017). Tourist traffic simulation as a protected area management tool. The case of Serengeti National Park in Tanzania, *Tourism Management Perspectives*, 22, 54-63.

Gülgeç, İ. (1998). *Ulaşım Planlaması*. Ankara: Özcan Matbaacılık.

Gündüz, A.Y., Kaya, M. ve Aydemir, M. (2011). Kentiçi Ulaşımda Karayolu Ulaşımına Alternatif Sistem: Raylı Ulaşım Sistemi. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 2, (1), 134-151.

Heizer, J. and Render B. (2006). Principles of operations management. New Jersey, USA: Pearson Prentice Hall, 743-769.

Hyndman, R.J. (2014). State space models. (10.01.2019), <https://robjhyndman.com/talks/ABS1.pdf>

Hyndman, R.J. and Athanasopoulos, G. (2018). Forecasting: principles and practice. (23.02.2019), <https://otexts.com/fpp2/>

Hyndman, R.J. and Khandakar, Y. (2008). Automatic Time Series Forecasting: The forecast Package for R. *Journal of Statistical Software*, 27(3), 1-22.

Ishikawa, K., Hachiya, N., Aikoh, T., Shoji, Y., Nishinari, K. and Satake A. (2013). A decision support model for traffic congestion in protected areas: A case study of Shiretoko National Park. *Tourism Management Perspectives*, 8, 18-27.

Karayolları Trafik Kanunu, (1983), *T.C. Resmi Gazete*, 18195, 13 Ekim 1983.

Kurdoğlu, M., Kurdoğlu, O., ve Karaşah, B. (2006). Hatila Vadisi Milli Parkı İçin Farklı Bir Rekreasyonel Yaklaşım. *Artvin Orman Fakültesi Dergisi*, 7 (2), 145-158.

Laube, M.M. and Stout, R.W. (2000). Grand Canyon National Park: Assessment of Transportation Alternatives, *Transportation Research Record*, 1735, 59-69.

Milli Parklar Kanunu, (1983), *T.C. Resmi Gazete*, 18132, 09 Ağustos 1983.

Milli Parklar Yönetmeliği, (1986), *T.C. Resmi Gazete*, 19306, 12 Aralık 1986.

Oğhan, S. (2010). Zaman Serisi Analiz Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.

Orman Kanunu, (1956), *T.C. Resmi Gazete*, 9402, 31 Ağustos 1956.

Özakın Y. (2016). Yosemite Milli Parkı/ABD; Devlerin Vadisi. (10.02.2019), <https://www.atlasdergisi.com/dergide-bu-ay/yosemite-milli-parki-abd-devlerin-vadisi.html>

R software, version 3.5.2, package: fpp2, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria: <http://r-project.org>

Şahbaz, R.P. ve Altınay, M. (2015). Türkiye'deki Milli Parkların Rekreasyon Faaliyetleri Açısından Değerlendirilmesi. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 3/3, 125-135.

Taş, C. (2012). Kentiçi Otoparkların Planlama ve Yönetim Uygulamalarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.

TS 10551, (1992). Şehir İçi Yollar - Otoyollar İçin Otopark Tasarım Kuralları, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.

Üçer, F. (2009). Ulusal Karayolu Sisteminin Ağ Güvenilirliği Yaklaşımı İle İncelenmesi. Doktora Tezi, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Balıkesir.

Yeğınobalı, A. (2009). *Niçin Beton Yol*. Ankara: Fersa Matbaacılık, 1-28.

Yıldız, M. S. ve Arslan H. M. (2013). Bekleme Hattı Modeliyle Servis Sisteminin Analizi: Düzce Üniversitesi Merkez Yemekhanesi Örneği. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, (21), 169-184.

Yücel, M. ve Babuş, D. (2005). Doğa Korumannın Tarihçesi ve Türkiye'deki Gelişmeler. *Doa Dergisi*, (11), 151-175.