

T. C.
BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ULAŞIM PROBLEMLERİ VE AKILLI KENT TALEPLERİ:
BANDIRMA ÖRNEĞİ

Erol SEZDİ

Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim Dalı

Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri Programı

TEMMUZ 2022

T. C.
BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ULAŞIM PROBLEMLERİ VE AKILLI KENT TALEPLERİ:
BANDIRMA ÖRNEĞİ

Erol SEZDİ

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Taylan ENGİN

Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim Dalı

Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri Programı

TEMMUZ 2022

ONAY

Erol SEZDİ tarafından hazırlanan “**Ulaşım Problemleri ve Akıllı Kent Talepleri: Bandırma Örneği**” adlı tez çalışması 20/07/2022 tarihinde yapılan sınavla aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Dr.Öğr.Üyesi Taylan ENGİN

(Danışman)

Prof.Dr. Mehmet TEKTAŞ

(Üye)

Doç.Dr. Selçuk ALP

(Üye)

İmza

.....

.....

.....

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun .../.../..... gün ve .../.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Doç.Dr.Abdullah YEŞİL

Enstitü Müdürü

BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI
ETİK BEYANI

Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre hazırlamış olduğum “**Ulaşım Problemleri ve Akıllı Kent Talepleri: Bandırma Örneği**” adlı tezimin özgün bir çalışma olduğunu, tez hazırlanırken tüm aşamalarda bilimsel etik ilkelerine uygun davrandığımı, tez kapsamında sunulan tüm verileri bilimsel etik ilkelerine uygun elde ettiğimi, tezde faydalandığım tüm eserlere atıf yaptığımı ve kaynaklar kısmında bu eserleri gösterdiğimi beyan ederim. 20/07/2022

Erol SEZDİ

İmza

ÖNSÖZ

Bugünlere gelmemde büyük emekleri olan başta annem olmak üzere aileme şükranlarımı sunar, teşekkür ederim.

Bu tez çalışması sırasında tez konusunun belirlenmesinden başlayarak son aşamaya kadar her konuda benden yardımlarını esirgemeyen çok değerli hocam ve danışmanım Dr.Öğr.Üyesi Taylan ENGİN'e şükranlarımı sunar, teşekkür ederim.

Tezin hazırlanma sürecinde yardımlarını esirgemeyen Prof.Dr.Mehmet TEKTAŞ, Doç.Dr. Necla TEKTAŞ hocalarıma; Halil FERİK, Hatice Merve PEKER, Burak DEMİR, Adem PAŞ, Ahmet Burak TEKTAŞ ve Caner PENSE arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ULAŞIM PROBLEMLERİ VE AKILLI KENT TALEPLERİ: BANDIRMA ÖRNEĞİ

Erol SEZDİ

Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Taylan ENGİN

Temmuz 2022, 234 sayfa

Yaşam koşullarının ve kamu hizmetlerinin kentlerde daha iyi olması nedeni ile kırsal alanlardan kent merkezlerine göç eden insanlar kentlerde var olan işsizlik, barınma, ulaşım, eğitim, vb. sorunların daha da artmasına neden olmaktadır. Yaşam kalitesini yükseltmek amacı ile kentlere göç eden insanlar kentlerde var sorunların bir parçası haline gelmekte ve bu sorunlardan olumsuz olarak kendileri de etkilenmektedir. Kentlerde yaşanan sorunlardan biri de hiç kuşkusuz ulaşım. Özel araç sahipliğindeki artışa bağlı olarak kentte yaşanan trafik kazaları ile yoğunluğu, trafikte bekleme sürelerinin uzaması buna bağlı olarak stresin artması, otopark yetersizliği, gürültü ve hava kirliliği, araçların/esnafların kaldırım işgali vb. sorunlar kent içi ulaşımında karşılaşılan başlıca sorunlardır.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan değişimler ve yenilikler son zamanlarda daha da hız kazanarak gündelik yaşantımızın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Önemi her geçen gün artan akıllı ulaşım sistemleri kent içi ulaşımında yaşanan sorunlara bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığı çözümler sunmaktadır. Bu çözümler arasında denetim sistemleri (hız, kırmızı ışık vb.), bilgilendirme ekranları, akıllı durak, elektronik ücret ödeme, mobil uygulama, vb. gelmektedir. Akıllı ulaşım sistemlerinin temel amacı trafik kazalarının önüne geçerek

insanların can ve mal güvenliğini korumaktır. Bunun yanında çevrenin korunması, seyahat sürelerinin kısaltılması, yakıt miktarının azaltılması vb. amaçları da bulunmaktadır. Akıllı ulaşım sistemlerinin kent içi ulaşımında sunduğu çözüm önerileri (yeşil dalga, akıllı kavşak vb.) ve sağladığı kolaylıklar (akıllı durak, mobil uygulama vb.) ile kent yaşamında kent sakinlerinin yaşam kalitesi yükselmektedir. Bu sayede trafikte sürücü, yaya ve yolcu konumundaki kent sakinlerinin ulaşimleri daha da kolay hale gelmektedir.

Anahtar Kelimler: Akıllı Kent, Akıllı Ulaşım, Otopark Yönetimi, Bandırma.



ABSTRACT

M. Sc. THESIS

TRANSPORTATION PROBLEMS AND SMART CITY DEMANDS: THE CASE OF BANDIRMA

Erol SEZDİ

**Bandırma Onyedi Eylül University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Intelligent Transportation Systems and Technologies Department**

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Taylan ENGİN

July 2022, 234 pages

Due to the fact that living conditions and public services are better in cities, people migrating from rural areas to urban centers suffer from unemployment, housing, transportation, education, etc. in cities. exacerbates the problems. People who migrate to cities with the aim of increasing their quality of life become a part of the problems that exist in the cities and they are also negatively affected by these problems. One of the problems in cities is undoubtedly transportation. The increase in private vehicle ownership in the city, traffic accidents and density, prolonged waiting times in traffic, increased stress, lack of parking, noise and air pollution, occupation of pavements by vehicles / tradesmen, etc. problems is one of them. Problems encountered in urban transportation.

Changes and innovations in information and communication technologies have gained momentum recently and have become an indispensable part of our daily lives. Intelligent transportation systems, whose importance is increasing day by day, offer solutions to the problems experienced in urban transportation through information and communication services. These solutions include control systems (speed, red light, etc.), information displays, smart

stop, electronic fare payment, mobile application, etc. is coming. The main purpose of smart transportation systems is to prevent traffic accidents and to protect people's life and property safety. It can also protect the environment, shorten travel times, reduce the amount of fuel, etc. there are also purposes. With the solution proposals (green wave, smart intersection, etc.) and conveniences (smart stop, mobile application, etc.) offered by smart transportation systems in urban transportation, the quality of life of the city residents in urban life increases. In this way, the transportation of city residents who are drivers, pedestrians and passengers in traffic becomes easier.

Keywords: Smart City, Smart Transportation, Parking Management, Bandırma.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	I
ABSTRACT	III
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİL LİSTESİ	X
TABLO LİSTESİ.....	XVIII
1. GİRİŞ	1
2. ULAŞIM, KENT İÇİ ULAŞIM TÜRLERİ ve ULAŞIM PROBLEMLERİ	3
2.1 Ulaşım	3
2.2 Kent İçi Ulaşım Türleri.....	4
2.2.1 Bireysel Ulaşım.....	4
2.2.2 Toplu Ulaşım	5
2.2.2.1 Lastik Tekerlekli Toplu Taşıma Sistemleri	5
2.2.2.1.1 Metrobüs.....	5
2.2.2.1.2 Otobüs.....	6
2.2.2.1.3 Dolmuş/Minibüs.....	7
2.2.2.1.4 Taksi/Servisler	7
2.2.2.2 Raylı Toplu Taşıma Sistemleri.....	7
2.2.2.2.1 Teleferik.....	7
2.2.2.2.2 Tramvay	8
2.2.2.2.3 Hafif Metro.....	8
2.2.2.2.4 Metro.....	9
2.2.2.2.5 Banliyö	9
2.2.2.2.6 Monoray	10
2.3 Ulaşım Problemleri.....	11
2.3.1 Sürücünden Kaynaklanan Kusurlar	22
2.3.2 Yayadan Kaynaklanan Kusurlar	26
2.3.3 Taşıttan Kaynaklanan Kusurlar	27
2.3.4 Yolcudan Kaynaklanan Kusurlar	28
2.3.5 Yoldan Kaynaklanan Kusurlar	29

3. AKILLI KENT ve AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ (AUS).....	30
3.1 Akıllı Kent.....	30
3.2 Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS)	33
3.2.1 Dünya’da Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) Uygulamaları	35
3.2.1.1 Japonya.....	35
3.2.1.2 ABD.....	36
3.2.1.3 Güney Kore	38
3.2.1.4 Avustralya	39
3.2.1.5 Malezya.....	40
3.2.1.6 Hollanda	41
3.2.1.7 Singapur	42
3.2.1.8 Londra	43
3.2.1.9 Paris	44
3.2.1.10 Barcelona.....	44
3.2.2 Türkiye’de Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) Uygulamaları.....	45
3.2.2.1 Gaziantep.....	45
3.2.2.2 Kayseri.....	48
3.2.2.3 Samsun.....	51
3.2.2.4 Ordu.....	52
3.2.2.5 Bursa	53
3.2.2.6 İzmir.....	60
3.2.2.7 Ankara	70
3.2.2.8 İstanbul	81
4. BANDIRMA.....	106
4.1 Coğrafi Konum.....	106
4.2 Toplu Ulaşım Hizmetleri	107
4.3 Ulaşım Problemleri ve Akıllı Kent Talepleri: Bandırma Örneği.....	110
4.3.1 Araştırmanın Konusu ve Amacı	110
4.3.2 Araştırmanın Sınırlılıkları	110
4.3.3 Araştırmanın Yöntemi	110
4.3.4 Araştırmanın Analizi	110
4.3.5 Araştırma Verilerinin Değerlendirilmesi.....	110

5. OTOPARK, OTOPARK ÇEŞİTLERİ, BANDIRMA'DA İŞLETİLEN OTOPARKLAR ve MERKEZE YAKIN YOL KENARI PARKLAR	139
5.1 Otopark.....	139
5.2 Otopark Çeşitleri	139
5.2.1 Yol İçi Otoparklar	139
5.2.2 Yol Dışı Otoparklar.....	140
5.2.3 Katlı Otoparklar.....	140
5.2.4 Teknolojik Otoparklar	141
5.2.4.1 Tam Otomatik Otoparklar	141
5.2.4.2 Mekanik (Yarı) Otomatik Otoparklar	141
5.2.4.2.1 Lift Tipi Otoparklar	142
5.2.4.2.2 Puzzle Tipi Otoparklar	143
5.2.4.2.3 Dönel Tipi Otoparklar	145
5.3 Bandırma'da İşletilen Otoparklar	146
5.3.1 Kapalı Pazar Yeri ve Yaşam Alanı Otoparkı	147
5.3.2 Bandırma Belediye Altı Katlı Otopark.....	148
5.3.3 Bandırma Merkez Balıkhane Önü Otoparkı	149
5.3.4 Cin Çukuru Otoparkı	150
5.3.5 Bandırma Merkez Sahil Kapalı Otoparkı	151
5.3.6 İDO Önü Eski Tekel Binası Otoparkı	152
5.3.7 İDO Önü Otoparkı.....	153
5.3.8 Eken Otel Önü Otoparkı.....	153
5.4 Merkeze Yakın Yol Kenarı Parklar (Cadde, Feribot İskelesi Önü Güzergahı)	155
5.4.1 İsmet İnönü Caddesi	155
5.4.2 Atatürk Caddesi	156
5.4.3 Ordu Caddesi	157
5.4.4 Mehmetçik Caddesi	159
5.4.5 Mehmet Akif Ersoy Caddesi	160
5.4.6 Feribot İskelesi Önü Güzergahı.....	161
5.5 Bandırma'da Otopark Taleplerinin İncelenmesi	162
5.5.1 Cinsiyet-Otopark Talepleri Arasındaki İlişki	163
5.5.2 Yaş-Otopark Talepleri Arasındaki İlişki.....	164

5.5.3 Öğrenim Düzeyi -Otopark Talepleri Arasındaki İlişki	165
5.5.4 İkamet Süresi -Otopark Talepleri Arasındaki İlişki	166
6. LİTERATÜR TARAMASI.....	169
7. MATERYAL ve YÖNTEM	176
7.1 Materyal.....	176
7.1.1 Nüfus.....	176
7.1.1.1 Bandırma Nüfusu	176
7.1.1.2 Kent Merkezine Yakın Mahallelerin Nüfusu (8 Mahalle)	177
7.1.2 Araç Sayısı	178
7.1.2.1 Bandırma Araç Sayısı	179
7.1.2.2 Kent Merkezine Yakın Mahallelerin (8 Mahalle) Tahmini Araç Sayısı (Otomobil-Kamyonet)	180
7.1.3 Bandırma'daki Otopark Kapasitesi ve Yol Kenarı Park Yeri Sayısı	181
7.2 Yöntem	182
8. ARAŞTIRMA BULGULARI	184
8.1 Bandırma Geneli Nüfus ve Araç Sayısı Tahmini	184
8.1.1 Nüfus Tahmini	184
8.1.2 Araç Sayısı Tahmini	184
8.2 Kent Merkezine Yakın Mahallelerin Nüfus ve Araç Sayısı Tahmini (8 Mahalle)..	185
8.2.1 Nüfus Tahmini	186
8.2.2 Araç Sayısı Tahmini	186
8.3 Otopark İhtiyacının Belirlenmesi	188
8.3.1 Bandırma Geneli Otopark İhtiyacının Belirlenmesi.....	188
8.3.1.1 ABD Normlarına Göre	188
8.3.1.2 Almanya Normlarına Göre	189
8.3.1.2.1 Kentteki her 5-8 araca karşılık kent merkezinde 1 adet otopark yeri.	189
8.3.1.2.2 Kent içi otopark ihtiyacı için (P) formülü.....	190
8.3.2 Kent Merkezine Yakın Mahallelerin Otopark İhtiyacının Belirlenmesi	191
8.3.2.1 ABD Normlarına Göre	191
8.3.2.2 Almanya Normlarına Göre	192
8.3.2.2.1 Kentteki her 5-8 araca karşılık kent merkezinde 1 adet otopark yeri.	192
8.3.2.2.2 Kent içi otopark ihtiyacı için (P) formülü.....	193

8.4 Mekanik Sistemler İle Otopark Kapasitelerinin Arttırılması	194
8.4.1 Lift Tipi Otopark Sistemleri.....	195
8.4.2 Puzzle Tipi Otopark Sistemleri	195
8.4.3 Dönel Tipi Otopark Sistemleri	196
9. SONUÇ ve ÖNERİLER	202
10. KAYNAKLAR	208
11. EKLER	229
ÖZGEÇMİŞ	234



ŞEKİL LİSTESİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2- 1:Metrobüs	5
Şekil 2- 2:Atlarla Çekilen Otobüs	6
Şekil 2- 3:Teleferik	8
Şekil 2- 4:Tramvay	8
Şekil 2- 5:Hafif Metro	9
Şekil 2- 6:Metro	9
Şekil 2- 7:Banliyö	10
Şekil 2- 8:Monoray	10
Şekil 2- 9:Türkiye ve Dünya 100 Bin Kişiye Düşen Motorlu Taşıt Sayısı Karşılaştırması (2007-2015)	13
Şekil 2- 10:Türkiye ve Dünya 100 Bin Kişiye Düşen Kaza Sayısı Karşılaştırması (2007-2016)	14
Şekil 2- 11:Türkiye ve Dünya 100 Bin Kişiye Düşen Ölüm Sayısı Karşılaştırması (2007-2016)	14
Şekil 2- 12:Türkiye ve Dünya 100 Bin Kişiye Düşen Yaralı Sayısı Karşılaştırması (2007-2016)	15
Şekil 2- 13:Trafik Kaza İstatistikleri, 2009-2020	16
Şekil 2- 14:Cinsiyet Dağılımına Göre-Ölü Yaralı Sayısı	17
Şekil 2- 15:Aylara Göre Ölümlü Yaralanmalı Kaza Sayısı, 2020	18
Şekil 2- 16:Aylara Göre Ölü-Yaralı Sayısı, 2020	18
Şekil 2- 17:Haftanın Günlerine Göre Ölümlü-Yaralanmalı Kaza Sayısı, 2020	20
Şekil 2- 18:Haftanın Günlerine Göre Ölü-Yaralı Sayısı, 2020	20
Şekil 2- 19:Gün Işığı Durumuna Göre Kaza Sayısı, 2020	21
Şekil 2- 20:Trafik Kazasına Neden Olan Kusur Oranları, 2020	22
Şekil 2- 21:Araçların Kaldırımı İşgali	24
Şekil 2- 22: Araçların Kaldırımı İşgali	24
Şekil 3- 1:Akıllı Kent Bileşenleri	31
Şekil 3- 2:Akıllı Ulaşım Sistemleri	32

Şekil 3- 3:Akıllı Şehir Uygulamaları	32
Şekil 3- 4:Akıllı Ulaşım Sisteminin Faydaları	34
Şekil 3- 5:Akıllı Ulaşım Sistemleri Uygulamaları	35
Şekil 3- 6:Shinkansen Yolcu Bilgilendirme Sistemi	36
Şekil 3- 7:Rampa Ölçülü Yol Milwaukee Şehri	37
Şekil 3- 8:Seul Otobüsleri	39
Şekil 3- 9:E-TAG Gişeleri	40
Şekil 3- 10:Hollanda Akıllı Yol	41
Şekil 3- 11:Bluetram Araç	43
Şekil 3- 12:Gazibis Projesi	46
Şekil 3- 13:Tramvay Saatleri	46
Şekil 3- 14:Solar Enerjili Otobüs Durağı	47
Şekil 3- 15:Solar Otopark	48
Şekil 3- 16:Akıllı Bisiklet Kiralama Sistemi	48
Şekil 3- 17:Dönüş İhlali Tespit Sistemi	49
Şekil 3- 18:Değişken Ledli Mesaj Sistemi (VMS)	50
Şekil 3- 19:Kayseri KUBİS	51
Şekil 3- 20:Samsun Teleferik	52
Şekil 3- 21:Ordu Akıllı Durak	53
Şekil 3- 22:Bursa Yıllara Göre Trafik Kazası Tespit Tutanağı	54
Şekil 3- 23:Bursa Trafik	55
Şekil 3- 24:Bursa HRS Yolcu Bilgilendirme Sistemleri	55
Şekil 3- 25:Sinyalizasyon Sistemleri	56
Şekil 3- 26:Yaya Butonlu Kavşaklar	56
Şekil 3- 27:Sinyalize Kavşaklar	57
Şekil 3- 28:Paylaşımlı Bisiklet Sistemi	57
Şekil 3- 29:Şarj İstasyonu	57
Şekil 3- 30:Değişken Ledli Mesaj Sistemi (VMS)	58
Şekil 3- 31:Araç Takip Sistemi	59
Şekil 3- 32:Hey! Scooter	59
Şekil 3- 33:İzmir Yıllara Göre Trafik Kazası Tespit Tutanağı	61
Şekil 3- 34:İzmir Elektrikli Otobüs	61

Şekil 3- 35:İZUM Web Sitesi	63
Şekil 3- 36:İzmir Bisim İstasyonları	63
Şekil 3- 37:ESHOT Mobil Uygulama	64
Şekil 3- 38:Kemeraltı Çarşısı Yayalaştırılmış Bölge	64
Şekil 3- 39:Yolculuk Ücreti Sorgulama	65
Şekil 3- 40:İZBAN Web Sitesi	66
Şekil 3- 41:İZDENİZ Web Sitesi	67
Şekil 3- 42:İzmir Akıllı Ulaşım Rehberi	67
Şekil 3- 43:Sürücü Bilgilendirme Sistemleri	68
Şekil 3- 44:Değişken Mesaj Sistemi	68
Şekil 3- 45:Kablosuz Park Sensörü	68
Şekil 3- 46:Trafik Ölçüm Sistemi	68
Şekil 3- 47:Değişken Bilgi Panosu	69
Şekil 3- 48:Otomatik Radar Sistemi	69
Şekil 3- 49:İZUM Otopark	70
Şekil 3- 50:Alsancak Tam Otomatik Otopark Sistemi	70
Şekil 3- 51:Ankara Yıllara Göre Trafik Kazası Tespit Tutanağı	71
Şekil 3- 52:2019 Yılı Yolculukların Dağılımı	72
Şekil 3- 53:Sürücü Bilgilendirme Sistemleri	73
Şekil 3- 54:EGO Cepte Uygulaması	73
Şekil 3- 55:Elektrikli Araç Martı	74
Şekil 3- 56:Araç İçi Bilgilendirme Ekranları ve Kiosk Sistemleri	74
Şekil 3- 57:Engelsiz Ulaşım	75
Şekil 3- 58:Engelli Şarj İstasyonu	75
Şekil 3- 59: Trafik Mobil Uygulama	76
Şekil 3- 60: Ulaşım Bilgi Sistemi	77
Şekil 3- 61:Ankara Büyükşehir Belediyesi Sosyal Medya	78
Şekil 3- 62:Başkent Mobil Uygulama	78
Şekil 3- 63:Elektronik Ücret Ödeme Sistemi	79
Şekil 3- 64:Yenimahalle-Şentepe Teleferik Hattı	79
Şekil 3- 65:Teleferik Yolculuk Sayısı	80
Şekil 3- 66:Ulaşım Araçlarına Göre Günlük Yolcu Dağılımı, 2021	82

Şekil 3- 67:Ulaşım Türlerine Göre Günlük Yolculuk Oranları, 2021	82
Şekil 3- 68:Yıllara Göre Trafik Kazası Tespit Tutanağı	83
Şekil 3- 69:Trafik Ölçme ve Bilgilendirme Sistemleri	84
Şekil 3- 70:Elektronik Denetim Sistemleri	84
Şekil 3- 71:Ortalama Hız EDS	85
Şekil 3- 72:Yaya Geçidi EDS	85
Şekil 3- 73:Tramvay Yolu EDS	85
Şekil 3- 74:Bilgi LED	85
Şekil 3- 75:Peron Ayırıcı Sistemler	86
Şekil 3- 76:Ulaşım Yönetim Merkezi	87
Şekil 3- 77:Teknolojik Otoparklar	88
Şekil 3- 78:Otopark Ücret Ödeme Sistemi	88
Şekil 3- 79:Metro İstanbul Web Sitesi	89
Şekil 3- 80:Sürücüsüz Metroda Tek Seferde Taşınan Yolcu Sayısı (Kişi)	89
Şekil 3- 81:İDO Web Sitesi	90
Şekil 3- 82:Şehir Hatları Web Sitesi	90
Şekil 3- 83:Trafik Yoğunluk Haritası	91
Şekil 3- 84:Değişken Mesaj Sistemi	91
Şekil 3- 85:Koridor Hız İhlal Tespit Sistemi	92
Şekil 3- 86:Tramvay Yolu İhlal Tespit Sistemi	93
Şekil 3- 87:Katılım Kontrolü Uygulaması	93
Şekil 3- 88:İ.E.T.T Web Sitesi	94
Şekil 3- 89:Akıllı Durak	95
Şekil 3- 90:Akıllı Ulaşım Sistemleri	95
Şekil 3- 91:Hafriyatlı Araç Takip Sistemi	96
Şekil 3- 92:Yoğun Yağış	96
Şekil 3- 93:Alt Geçitte Sıkışan Kamyon	97
Şekil 3- 94:Kış Çalışmaları	97
Şekil 3- 95:Duraklarda Güneş Enerjisi Sistemi	98
Şekil 3- 96:E-Park Mobil Uygulama	98
Şekil 3- 97:Akıllı Yol Aydınlatma Kontrol Sistemi	99
Şekil 3- 98:Şarj İstasyon Haritası	99

Şekil 3- 99:Şarj İstasyon Fiyatları	100
Şekil 3- 100:Zipcar Türkiye Mobil Uygulama	101
Şekil 3- 101:BinBin Elektrikli Scooter [255].....	101
Şekil 3- 102:Fatih Sultan Mehmet Köprüsü Geçiş Sistemleri	102
Şekil 3- 103:Köprü Geçiş Ücretleri	102
Şekil 3- 104:Sürücü Bilgilendirme Sistemleri	103
Şekil 3- 105:Yavuz Sultan Selim Köprüsü İlkeler	103
Şekil 3- 106:Yavuz Sultan Selim Köprüsü Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Bileşenleri.....	104
Şekil 3- 107:Ankara-Niğde Otoyolu	104
Şekil 3- 108:Ankara-Niğde Otoyolu Akıllı Ulaşım Sistemleri	105
Şekil 3- 109:Ankara-Niğde Otoyolu Hızlı Geçiş ve Sürücü Bilgilendirme Sistemleri	105
Şekil 4- 1:Balıkesir İl Haritası	106
Şekil 4- 2:Avşa ve Marmara Adası, Gönen, Erdek, Bandırma İlçeleri	107
Şekil 4- 3:Bandırma Genel Görünüm	107
Şekil 4- 4:Kent Kart Mobile Uygulaması	108
Şekil 4- 5:Levent-Hastane Hattı	109
Şekil 4- 6:Eski Tip Toplu Ulaşım Aracı	109
Şekil 4- 7:Yeni Tip Toplu Ulaşım Aracı	109
Şekil 4- 8:Cinsiyete Göre Dağılım	111
Şekil 4- 9:Yaşa Göre Dağılım	112
Şekil 4- 10:Öğrenim Durumuna Göre Dağılım.....	112
Şekil 4- 11:Ankete Katılan Kişilerin Mesleki Durumu	113
Şekil 4- 12:Gelir Düzeyine Göre Dağılım	114
Şekil 4- 13:Bandırma’da İkamet Süresi	115
Şekil 4- 14:Özel Araç Sahipliği.....	116
Şekil 4- 15:Sürücü Belgesi (Ehliyet) Sahipliği.....	116
Şekil 4- 16:Bisiklet Sahipliği	117
Şekil 4- 17:Bandırma Sorunları	118
Şekil 4- 18:Bandırma’da Otopark Talepleri.....	119
Şekil 4- 19:Toplu Ulaşım Araçlarının Tercih Edilme Nedenleri.....	120
Şekil 4- 20:Kent İçi Yolculuklarda Tercih Edilen Ulaşım Türü	121
Şekil 4- 21:Kent İçi Toplu Ulaşım Araçlarında Öncelik.....	121

Şekil 4- 22:Kent İçinde Toplu Ulaşım Araçlarının Kullanılma Amacı	122
Şekil 4- 23:Bandırma Kent İçi Duraklarında Olması İstenen Hizmetler.....	123
Şekil 4- 24:Toplu Ulaşım Araçlarının Haftalık Kullanılma Durumu	124
Şekil 4- 25:Aylık Ulaşım Gideri.....	125
Şekil 4- 26:Esnafların Kaldırımı İşgali.....	126
Şekil 4- 27:Bisiklet/Motosiklet/Scooter Kaldırım İşgali.....	127
Şekil 4- 28:Kaldırımdaki Kırık / Çatlaklar.....	127
Şekil 4- 29:Kaldırımların Dar Olması	128
Şekil 4- 30:Araçların Kaldırımı İşgali	129
Şekil 4- 31:Direkler, Tabelalar, İşaretler vb. Kaldırımı İşgali.....	130
Şekil 4- 32:Kaldırımlardaki Kirlilik.....	131
Şekil 4- 33:Toplu Ulaşım Araçlarının Saatinde Gelme Durumu	131
Şekil 4- 34:Toplu Ulaşım Araçlarına Binmek Benim İçin Kolaydır	132
Şekil 4- 35:Toplu Ulaşım Araçlarına Binmek Engelli veya Yaşlı Yolcular İçin Kolaydır	133
Şekil 4- 36:Kent İçinde Toplu Ulaşım Araçlarının Koltukları Rahattır	134
Şekil 4- 37:Kent İçinde Toplu Ulaşım Araçlarında Mevsimine Göre Klima/Kalorifer Çalışmaktadır.....	134
Şekil 4- 38:Kent İçinde Toplu Ulaşım Araçlarının Yüksekliği Boyuma Uygundur	135
Şekil 4- 39:Kent İçinde Toplu Ulaşım Araçlarında Koltuklar Arası Mesafe Kiloma Uygundur.....	136
Şekil 4- 40:Kent İçi Toplu Ulaşım Araçlarında Araç İçerisinde Hareket Etmek Kolaydır	137
Şekil 5- 1:Bandırma Yol İçi Park	139
Şekil 5- 2:Bandırma Açık Otopark	140
Şekil 5- 3:Bandırma Belediye Altı Katlı Otopark	140
Şekil 5- 4:Tam Otomatik Park Sistemi	141
Şekil 5- 5:İki Araçlık Lift Tipi Otopark Sistemi	142
Şekil 5- 6:İki Araçlık Lift Tipi Otopark Sistemi Teknik Bilgiler	143
Şekil 5- 7:Bursa Güzelyalı İskelesi Lift Tipi Otopark	143
Şekil 5- 8:Puzzle Tipi Otopark Sistemi	144
Şekil 5- 9:Puzzle Tipi Otopark Sistemi Teknik Bilgiler	144

Şekil 5- 10:Puzzle Tipi Otopark Sistemi	144
Şekil 5- 11:Dönel Tipi Otopark Sistemi	145
Şekil 5- 12:Dönel Tipi Otopark Sistemi Teknik Bilgiler	145
Şekil 5- 13:Kapalı Pazar Yeri ve Yaşam Alanı Otopark Girişi.....	147
Şekil 5- 14:Sürücü Bilgilendirme Sistemi.....	148
Şekil 5- 15: Bandırma Belediye Altı Katlı Otopark.....	148
Şekil 5- 16:Balık Hali Önü Açık Otopark	149
Şekil 5- 17:Plaka Okuma Sistemleri	149
Şekil 5- 18:Sürücü Bilgilendirme Sistemleri	150
Şekil 5- 19:Cin Çukuru Otoparkı.....	151
Şekil 5- 20:Merkez Sahil Kapalı Otoparkı.....	152
Şekil 5- 21:İDO Önü Eski Tekel Binası Otoparkı	152
Şekil 5- 22:İDO Önü Otoparkı	153
Şekil 5- 23:Eken Otel Önü Otoparkı.....	154
Şekil 5- 24:Coğrafi Bilgi Sistemleri	155
Şekil 5- 25:İsmet İnönü Caddesi Başlangıç-Bitiş Noktası	155
Şekil 5- 26:İsmet İnönü Caddesi.....	156
Şekil 5- 27:Atatürk Caddesi Başlangıç-Bitiş Noktası	156
Şekil 5- 28:Atatürk Caddesi.....	157
Şekil 5- 29:Ordu Caddesi Başlangıç-Bitiş Noktası	158
Şekil 5- 30:Ordu Caddesi	158
Şekil 5- 31:Mehmetçik Caddesi Başlangıç-Bitiş Noktası	159
Şekil 5- 32:Mehmetçik Caddesi	159
Şekil 5- 33:Mehmet Akif Ersoy Caddesi Başlangıç-Bitiş Noktası	160
Şekil 5- 34:Mehmet Akif Ersoy Caddesi.....	160
Şekil 5- 35:Feribot İskelesi Önü Güzergahı Başlangıç-Bitiş Noktası	161
Şekil 5- 36:Feribot İskelesi Önü Güzergahı	162
Şekil 5- 37:Cinsiyet Değişkeni ile Otopark Talepleri Arasındaki İlişki	163
Şekil 5- 38:Yaş Değişkeni ile Otopark Talepleri Arasındaki İlişki.....	165
Şekil 5- 39:Öğrenim Düzeyi Değişkeni ile Otopark Talepleri Arasındaki İlişki	166
Şekil 5- 40:Bandırma'da İkamet Edilen Süre Değişkeni ile Otopark Talepleri Arasındaki İlişki.....	168

Şekil 7- 1:Nüfus Artış Hızı	177
Şekil 7- 2:Bandırma Nüfusu	177
Şekil 7- 3:Bandırma Merkez Mahalleler	178
Şekil 8- 1:Bandırma Otopark İhtiyacı	191
Şekil 8- 2:Kent Merkezine Yakın Mahallelerin Otopark İhtiyacı	194
Şekil 8- 3:Bandırma Geneli İçin ABD Normlarından Araç Sayısına Göre Otopark İhtiyacı ve Talebin Karşılanması	198
Şekil 8- 4:Kent Merkezine Yakın Mahalleler (8 Mahalle) İçin ABD Normlarından Araç Sayısına Göre Otopark İhtiyacı ve Talebin Karşılanması	198
Şekil 8- 5:Bandırma Geneli İçin Almanya Normlarından Araç Sayısına Göre Otopark İhtiyacı ve Talebin Karşılanması	199
Şekil 8- 6:Kent Merkezine Yakın Mahalleler (8 Mahalle) İçin Almanya Normlarından Araç Sayısına Göre Otopark İhtiyacı ve Talebin Karşılanması	200
Şekil 8- 7:Bandırma Geneli İçin Almanya Normlarından (P) Formülü İle Otopark İhtiyacı ve Talebin Karşılanması	201
Şekil 8- 8:Kent Merkezine Yakın Mahalleler (8 Mahalle) İçin Almanya Normlarından (P) Formülü İle Otopark İhtiyacı ve Talebin Karşılanması	201

TABLO LİSTESİ

Tablo

Sayfa

Tablo 2- 1:Ölümlü, Yaralanmalı Trafik Kazasından Etkilenen Kazazedeler, 2020	16
Tablo 2- 2:Yerleşim Yeri Durumuna Göre Ölümlü Yaralanmalı Trafik Kazası, Ölü ve Yaralı Sayısı, 2020	17
Tablo 2- 3:Ölümlü Yaralanmalı Kazaya Karışan Taşıt, Ölen-Yaralanan Sürücü Sayısı, 2020	19
Tablo 2- 4:Taşıt Sayısına Göre Ölümlü Yaralanmalı Trafik Kazası ve Sonucu, 2020	19
Tablo 2- 5:Ölümlü Yaralanmalı Trafik Kazasına Neden Olan Kusur Sayısı, 2009-2020	21
Tablo 2- 6:İllere Göre Nüfus, Taşıt, Kaza ve 1000 Kişiye Düşen Araç Sayıları, 2020	25
Tablo 2- 7:Ölümlü Yaralanmalı Kazaya Neden Olan Sürücü Kusurları ve Oranları, 2019-2020	26
Tablo 2- 8:Ölümlü Yaralanmalı Kazaya Neden Olan Yaya Kusurları ve Oranları, 2019-2020	27
Tablo 2- 9:Ölümlü Yaralanmalı Kazaya Neden Olan Taşıt Kusurları ve Oranları, 2019-2020	28
Tablo 2- 10:Ölümlü Yaralanmalı Kazaya Neden Olan Yolcu Kusurları ve Oranları, 2019-2020	28
Tablo 2- 11:Ölümlü Yaralanmalı Kazaya Neden Olan Yol Kusurları ve Oranları, 2019-2020	29
Tablo 3- 1:Gaziantep Kart Ücret Tarifesi (TL)	45
Tablo 3- 2:Bursa Nüfus, Taşıt, Kaza, Ölü, Yaralı ve 1000 Kişiye Düşen Araç Sayısı	54
Tablo 3- 3:İzmir Nüfus, Taşıt, Kaza, Ölü, Yaralı ve 1000 Kişiye Düşen Araç Sayısı	60
Tablo 3- 4:Ankara Nüfus, Taşıt, Kaza, Ölü, Yaralı ve 1000 Kişiye Düşen Araç Sayısı	71
Tablo 3- 5:İstanbul Nüfus, Taşıt, Kaza, Ölü, Yaralı ve 1000 Kişiye Düşen Araç Sayısı ...	81
Tablo 4- 1:Bandırma Kent İçi Toplu Ulaşım Ücret Tarifesi	108
Tablo 4- 2:Cinsiyete Göre Dağılım.....	111
Tablo 4- 3:Yaşa Göre Dağılım	111
Tablo 4- 4:Öğrenim Durumuna Göre Dağılım	112
Tablo 4- 5:Ankete Katılan Kişilerin Mesleki Durumu	113

Tablo 4- 6:Gelir Düzeyine Göre Dağılım.....	114
Tablo 4- 7:Bandırma’da İkamet Süresi.....	115
Tablo 4- 8:Özel Araç Sahipliği	115
Tablo 4- 9:Sürücü Belgesi (Ehliyet) Sahipliği	116
Tablo 4- 10:Bisiklet Sahipliği.....	117
Tablo 4- 11:Bandırma Sorunları.....	117
Tablo 4- 12:Bandırma’da Otopark Talepleri	118
Tablo 4- 13:Toplu Ulaşım Araçlarının Tercih Edilme Nedenleri	119
Tablo 4- 14:Kent İçi Yolculuklarda Tercih Edilen Ulaşım Türü.....	120
Tablo 4- 15:Kent İçi Toplu Ulaşım Araçlarında Öncelik	121
Tablo 4- 16:Kent İçinde Toplu Ulaşım Araçlarının Kullanılma Amacı	122
Tablo 4- 17:Bandırma Kent İçi Duraklarında Olması İstenen Hizmetler	123
Tablo 4- 18:Toplu Ulaşım Araçlarının Haftalık Kullanma Durumu	123
Tablo 4- 19:Aylık Ulaşım Gideri	124
Tablo 4- 20:Esnafların Kaldırımı İşgali	125
Tablo 4- 21:Bisiklet/Motosiklet/Scooter Kaldırım İşgali	126
Tablo 4- 22:Kaldırımdaki Kırık / Çatlaklar	127
Tablo 4- 23:Kaldırımların Dar olması.....	128
Tablo 4- 24:Araçların Kaldırımı İşgali.....	129
Tablo 4- 25:Direkler, Tabelalar, İşaretler vb. Kaldırımı İşgali	129
Tablo 4- 26:Kaldırımlardaki Kirlilik.....	130
Tablo 4- 27:Toplu Ulaşım Araçlarının Saatinde Gelme Durumu	131
Tablo 4- 28:Toplu Ulaşım Araçlarına Binmek Benim İçin Kolaydır	132
Tablo 4- 29:Toplu Ulaşım Araçlarına Binmek Engelli veya Yaşlı Yolcular İçin Kolaydır	133
Tablo 4- 30:Kent İçinde Toplu Ulaşım Araçlarının Koltukları Rahattır.....	133
Tablo 4- 31:Kent İçinde Toplu Ulaşım Araçlarında Mevsimine Göre Klima/Kalorifer Çalışmaktadır.....	134
Tablo 4- 32:Kent İçinde Toplu Ulaşım Araçlarının Yüksekliği Boyuma Uygundur	135
Tablo 4- 33:Kent İçinde Toplu Ulaşım Araçlarında Koltuklar Arası Mesafe Kiloma Uygundur.....	136

Tablo 4- 34:Kent İçi Toplu Ulaşım Araçlarında Araç İçerisinde Hareket Etmek Kolaydır	136
Tablo 5- 1:İlçede İşletilen Otoparkların Yeri ve Kapasitesi [288]	146
Tablo 5- 2:Kapalı Pazar Yeri ve Yaşam Alanı Otopark Ücret Tarifesi	147
Tablo 5- 3:Bandırma Belediye Altı Katlı Otopark Ücret Tarifesi	148
Tablo 5- 4:Bandırma Merkez Balıkhanesi Önü Otopark Ücret Tarifesi	150
Tablo 5- 5:Cin Çukuru Otopark Ücret Tarifesi	151
Tablo 5- 6:Bandırma Merkez Sahil Kapalı Otopark Ücret Tarifesi	152
Tablo 5- 7:İDO Önü Otopark Ücret Tarifesi	153
Tablo 5- 8:İlçede İşletilen Otoparkların Özellikleri	154
Tablo 5- 9:İsmet İnönü Caddesi Günlere Göre Yol Kenarı Park Sayıları (saat 11:00-11:20)	156
Tablo 5- 10:Atatürk Caddesi Günlere Göre Yol Kenarı Park Sayıları (saat 11:20-11:40)	157
Tablo 5- 11:Ordu Caddesi Günlere Göre Yol Kenarı Park Sayıları (saat 11:40-12:00)	158
Tablo 5- 12:Mehmetçik Caddesi Günlere Göre Yol Kenarı Park Sayıları (saat 12:00-12:20)	160
Tablo 5- 13:Mehmet Akif Ersoy Caddesi Günlere Göre Yol Kenarı Park Sayıları (saat 12:20-12:40)	161
Tablo 5- 14:Feribot İskelesi Önü Güzergâhı Boyunca Günlere Göre Yol Kenarı Park Sayıları (saat 12:40-13:00)	162
Tablo 5- 15: Cinsiyet Değişkeni ile Otopark Talepleri Değişkeni Arasındaki Çapraz Tablo	163
Tablo 5- 16: Yaş Değişkeni ile Otopark Talepleri Değişkeni Arasındaki Çapraz Tablo	164
Tablo 5- 17: Öğrenim Düzeyi Değişkeni ile Otopark Talepleri Değişkeni Arasındaki Çapraz Tablo	166
Tablo 5- 18: Bandırma'da İkamet Edilen Süre Değişkeni ile Otopark Talepleri Değişkeni Arasındaki Çapraz Tablo	167
Tablo 7- 1:Bandırma Nüfusu	176
Tablo 7- 2:Merkez Mahallelerin Nüfusu (8 Mahalle)	178
Tablo 7- 3:Bandırma Araç Sayısı	179
Tablo 7- 4:Otomobil ve Kamyonet Yıllara Göre Artış Hızı (%)	179

Tablo 7- 5:Kent Merkezine Yakın Mahallelerin (8 Mahalle) Tahmini Otomobil Sayısı .	180
Tablo 7- 6:Kent Merkezine Yakın Mahallelerin (8 Mahalle) Tahmini Kamyonet Sayısı	180
Tablo 7- 7:Kent Merkezine Yakın Mahallelerin (8 Mahalle) Tahmini Araç (Otomobil+Kamyonet) Sayısı	181
Tablo 7- 8:Otomobil ve Kamyonet Yıllara Göre Artış Hızı (%).....	181
Tablo 7- 9:İlçe Kent Merkezinde Park Yeri Sayısı	182
Tablo 8- 1:Yıllara Göre Bandırma Tahmini Nüfus	184
Tablo 8- 2: Yıllara Göre Otomobil ve Kamyonet Sayısı Tahmini	185
Tablo 8- 3:Yıllara Göre Nüfus ve Araç Sayısı Tahmini	185
Tablo 8- 4:Yıllara Göre Kent Merkezine Yakın Mahallerin Tahmini Nüfus	186
Tablo 8- 5:Kent Merkezine Yakın Mahallelerin (8 Mahalle) Tahmini Otomobil Sayısı .	187
Tablo 8- 6:Kent Merkezine Yakın Mahallelerin (8 Mahalle) Tahmini Kamyonet Sayısı	187
Tablo 8- 7:Kent Merkezine Yakın Mahallelerin (8 Mahalle) Tahmini Araç (Otomobil+Kamyonet) Sayısı	188
Tablo 8- 8:Yıllara Göre Nüfus ve Araç Sayısı (Otomobil+Kamyonet) Tahmini	188
Tablo 8- 9:ABD Normlarına Göre Otopark İhtiyacı	189
Tablo 8- 10:Almanya Araç Sayısına Göre Otopark İhtiyacı	189
Tablo 8- 11:Almanya (P) Formülü ile Otopark İhtiyacı	190
Tablo 8- 12:Normlara (ABD, Almanya) Göre Yıllar (2022-2032) İtibarı ile Otopark İhtiyacı	191
Tablo 8- 13:ABD Normlarına Göre Kent Merkezine Yakın Mahallelerin Otopark İhtiyacı	192
Tablo 8- 14:Almanya Araç Sayısına Göre Kent Merkezine Yakın Mahallelerin Otopark İhtiyacı	192
Tablo 8- 15:Almanya (P) Formülü ile Merkez Mahallelerin Otopark İhtiyacı	193
Tablo 8- 16: Yıllar (2022-2032) İtibarı ile Kent Merkezine Yakın Mahallelerin Otopark İhtiyacı	194
Tablo 8- 17:Lift Tipi Otopark Sistemleri (2,3-4 araçlık) İle Yeni Otopark Kapasiteleri	195
Tablo 8- 18:Puzzle Tipi Otopark Sistemleri İle Yeni Otopark Kapasiteleri.....	196
Tablo 8- 19:Dönel Tipi Otopark Sistemleri İle Yeni Otopark Kapasiteleri.....	196
Tablo 8- 20:Mekanik Sistemler İle Yeni Park Yeri Sayıları	197

1. GİRİŞ

Bilgi ve iletişim teknolojileri sunduğu imkânlar ve sağladığı kolaylıklar nedeni ile hayatımızın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Eğitimden sağlığa, tarımdan ekonomiye, ulaşımdan kent yönetimine vb. insan, hayatının her alanında bilgi ve iletişim teknolojilerinden üst düzeyde istifade etmektedir. Bu sayede gündelik yaşantı daha da kolaylaşmaktadır.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanıldığı alanlardan biri son zamanlarda önemi artan ve kullanım alanı genişleyen akıllı ulaşım sistemleridir. Bu sistemlerin temel amacı trafik kazalarının önüne geçerek insanların can ve mal güvenliğini korumaktır. Bilgi ve iletişim teknolojileri sayesinde trafikte insanların (sürücü, yolcu, yaya) kural ihlalleri veya hatalı davranışları sistemler aracılığı ile otomatik tespit edilmekte ve caydırıcı cezai işlemler uygulanmaktadır. Bu sayede trafik akışı ve güvenliği sağlanmaktadır. Akıllı ulaşım sistemleri sürücü, yaya ve yolcuların ulaşımına dair bilgileri mobil uygulamalar, web sitesi, led ekranlar vb. farklı iletişim kanalları ile öğrenmesine imkân sunmaktadır. Böylelikle sürücü, yaya ve yolcuların ulaşımı daha da kolaylaşmaktadır.

Tez çalışmasının ikinci bölümünde ulaşım, ulaşım türleri (bireysel, toplu ulaşım), ulaşım araçları (metrobüs, otobüs, teleferik, vb.) ve ulaşım problemleri açıklanmıştır. Trafik kazalarının nedenlerine ve sonuçlarına değinildikten sonra 2020 yılında ülkemizde meydana gelen trafik kazalarına (ölümlü, yaralanmalı) neden olan kusurlar (sürücü, yaya, taşıt, yolcu, yol) tablolar veya şekiller ile açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde akıllı kentin bileşenlerinden akıllı ulaşım sistemlerinin amaçları, faydaları ve uygulamaları üzerinde durulmuştur. Bu kapsamda dünya ülkelerinde (Japonya, ABD, Güney Kore vb.) ve ülkemizdeki illerde (Gaziantep, Kayseri, Samsun, Ordu vb.) hayata geçirilen akıllı ulaşım sistemleri ve uygulamaları açıklanmıştır.

Dördüncü bölümde Bandırma'nın coğrafi konumu ve Bandırma'daki toplu ulaşım hizmetleri açıklanmıştır. Kent sakinlerinin kent içi ulaşım ile ilgili problemlerini öğrenmek ve taleplerini karşılamak amacı ile yapılan anket çalışması bu bölümde tablolar ve şekiller ile açıklanmıştır.

Beşinci bölümde otopark ve otopark çeşitleri açıklanarak Bandırma'da işletilen otoparklar analiz edilmiştir. Bu bölümde açıklanan merkeze yakın yerlerdeki (cadde, güzergâh) yol kenarı park sayıları 7 gün boyunca yapılan etüt çalışmaları ile bulunmuştur.

Altıncı bölümde literatür taraması yapılarak otoparklarla ilgili yapılan çalışmalara değinilmiştir. Çalışmada kullanılan yöntem ve materyal yedinci bölümde açıklanmıştır.

Sekizinci bölümde kent merkezine yakın mahalleler (nüfusun %58,64'ü) ile Bandırma geneli için hem bugün (2022) hem de gelecek 10 yıl (2023-2032) için ilçe kent merkezindeki otopark ihtiyacı yöntemde belirtildiği şekilde ABD ve Almanya normlarına göre hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda bulunan otopark ihtiyacı tablolar ile açıklanmıştır. Açık otoparkların kapasitesini arttıran mekanik sistemler (lift tipi, puzzle tipi, dönel tipi) ile otoparkların yeni kapasiteleri hesaplanmış, tablolar ile açıklanmış, otopark ihtiyacı talebinin ne kadarının karşılanacağı belirtilmiştir.

Son bölüm sonuç ve öneriler kısmında ise ilçe kent merkezindeki mevcut park yeri sayısının, (2.147 araç) 2022 yılı itibarı ile kent merkezine yakın mahallelerin (nüfusun %58,64'ü) otopark ihtiyacı talebini karşılamakta yetersiz olduğu, Bandırma geneli için ise otopark ihtiyacı talebinin çok altında kaldığı belirtilmiştir. 2022 yılı itibarı ile nüfusun %58,64'ünün bile park yeri ihtiyacını karşılayamamaktadır. Bu sorun çözülmediği takdirde gelecek yıllarda (2023-2032) bu sorunun daha da büyüyeceği belirtilmiştir. Bandırma'da yol kenarı park yeri sayısını arttırmak mümkün olmadığından hali hazırdaki otoparkların kapasitesini arttırmaya ve otoparklardaki hizmet kalitesini yükseltmeye yönelik Bandırma Belediyesine akıllı ulaşım sistemleri ile çözüm önerileri sunulmuştur.

2. ULAŞIM, KENT İÇİ ULAŞIM TÜRLERİ ve ULAŞIM PROBLEMLERİ

2.1 Ulaşım

Ulaşım, canlı ve cansız varlıkların ihtiyaç doğrultusunda bir amacı gerçekleştirmek üzere bir zaman aralığında bir yerden başka bir yere yer değiştirmesidir. Ulaşım kavramı bir yandan arazi kullanımlarını birbirine bağlayıcı bir fonksiyon üstelenirken diğer yandan da yerleşimleri birbirinden ayırıcı bir fonksiyona sahiptir [1]. İnsanoğlunun hayatta kalabilmesi ve türünü sürdürebilmesi, birtakım temel ihtiyaçlarını (beslenme, barınma) karşılaması ile mümkündür. Bu ihtiyaçlar beraberinde mekânsal hareketliliği zorunlu kılmıştır. Bu doğrultuda insanların, amaç fark etmeksizin ve kim tarafından sağlandığına bakılmaksızın mekânlar arasındaki hareketine ulaşım denilmektedir. Bu hareketi insanlar kendi kas gücü ile yürüyerek gerçekleştireceği gibi bir hayvan veya motor gücü ile de gerçekleştirebilir [2]. Türk Dil Kurumu, ulaşımı “bir şeyi bir yerden başka bir yere aktarma” olarak tanımlarken [3] Fidan’a göre ulaşım, insanların ihtiyaçları doğrultusunda veya zaruret halinde araç kullanarak veya kullanmayarak yeryüzünde hareket halinde olmasıdır [4]. Bakırcı ulaşımı, insanın ve onun üretmiş olduğu mal ve hizmetlerin bir noktadan başka bir noktaya iletilmesi [5] olarak tanımlarken iken bir başka tanıma göre ise ulaşım başta insan olmak üzere, yüklerin, eşyaların, hizmetlerin vb. yer ve zaman faydası gözetilerek noktalar arasında taşınmasıdır [6]. İnsanların ihtiyaçlarını karşılayabilmesi ve toplumların ayakta kalabilmesi için zorunlu olan ulaşım, başta insan olmak üzere hayvanların, malların, yüklerin, eşyaların, hizmetlerin ve bilginin bir amaç doğrultusunda bir noktadan diğer noktaya taşınmasıdır. Bir diğer ifade ile bir amacı gerçekleştirmek için yapılan yer değiştirmelerdir [7]. Bu yer değişimleri mekânlar arasında insanlar tarafından yapılabileceği gibi malların, hizmetlerin iletilmesi ya da eşyaların, yüklerin veya hayvanların taşınması şeklinde de olabilir. Ekonomi bilimi iktisada göre üretim malların, insanların, bilgilerin bir noktadan başka bir noktaya kadar aktarılmasında etkili olan hizmetlerin bir üretim şekli oluşunu ifade etmektedir. Bu kapsamda bir üretim hizmeti olan ulaşım, insanların veya yüklerin noktalar arasında yaptıkları hareketlerin tümüdür [8]. Geçmişten günümüze kadar dinamik bir özellik gösteren ekonomik ve sosyal ilişkilerin etkisi ile şekli artan, kapasitesi büyüyen, kapsamı genişleyen ulaşım; insanların, bilgilerin, malların noktalar arasında aktarılmasıdır. Ulaşımın yaşanan bu gelişimler global, ulusal ve yerel ölçekte kendini göstermektedir [9]. Sanayi devrimi, büyük şehirlerde kentleşmeyi hızlandırırken bunun doğal sonucu olarak kent yaşamında bazı sorunlar meydana gelmiştir. Ulaşım sorunu bu sorunların en önemlilerinden birisidir. Ulaşım,

çok kısa bir tanımla “insanların ve eşyaların yer değiştirmesi ve bunun organizasyonudur.” Ekonomik hayatın en önemli unsurlarından biri olan ulaşım, toplum hayatının gelişmesi, toplumlararası ilişkilerin ve iş birliğinin artması nedeni ile gerek sosyal gerekse ekonomik hayat içerisinde önemi artmıştır [10]. Jan Nahum ulaşımı, medeniyetin ayrılmaz parçası olarak medeniyetin oluşturulması ve oluşumundaki süreç olarak tanımlamıştır. Medeniyetin göstergelerinden olan ulaşım, insanoğlunun yürümesi ile başlamış, hayvan gücünü ehlileştirmesi ile gelişmiş, tekerleğin ve motorların icadı ile hız kazanmış nihayetinde insanoğlunu uzaya kadar çıkarmıştır [11].

2.2 Kent İçi Ulaşım Türleri

Kent içi ulaşım, bireysel ve toplu ulaşım olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bireysel ve toplu ulaşım aşağıda açıklanmıştır.

2.2.1 Bireysel Ulaşım

Yolcunun isteğine göre zamanın belirlendiği güzergâhın seçildiği, yolcunun toplu ulaşımından farklı olarak kendi aracı ile yaptığı ulaşım türüdür. Bireysel ulaşımın küçük bir bölümünü oluşturan yaya ve bisiklet ulaşımı bireysel ulaşım türünde yer alırken şehrin coğrafi yapısına göre tercih edilen bisiklet ulaşımı, ulaşım araçları içerisinde maliyeti en düşük olandır. Bu ulaşım türünün en büyük bölümünü özel motorlu araçlar oluşturmaktadır. Özel araç kullanımı, uygulanan politikalar (yol düzenlemeleri, otopark alanlarının büyümesi), insanların daha konforlu yolculuk yapma isteği, insan ekonomisinin çevresel faktörlerden maddi-manevi etkilenmesi, kimi zaman da bir yatırım amacı gibi görmesi nedenleri ile artarken bu durumun çevreye verdiği zararları azaltmak için kent içinde yaya ve bisiklet ulaşımını artırmaya yönelik çalışmalar yapılmaktadır [12]. Kent içi ulaşımında amaç gidilecek yere varmak olduğundan insanlar kısa mesafelerdeki yer değiştirmelerini yürüyerek gerçekleştirmektedir. İnsanların fiziksel gücü ile çalışan bisikletler, yaya olarak yapılan yolculuklara nazaran daha hızlı bir ulaşım türüdür. Yine de kent içi ulaşımında yürüme ve bisiklet insanlar tarafından çok tercih edilen bir yolculuk türü değildir. Konfor, hız gibi faktörlerin etkisi ile kent içi ulaşımında en çok tercih edilen otomobiller, kent içinde trafik sorunlarının artmasına neden olmaktadır [13]. Kişilerin bedensel hareketi ile yürüme ya da koşma şeklinde yaptıkları ulaşım biçimi olan yaya ulaşımı, kent içi ulaşımında en büyük paya sahiptir. Bu gerçekliğe rağmen, kentsel alanların büyümesi ve

erişim mesafelerindeki artış beraberinde çeşitli ulaşım araçlarını kullanma zorunluğunu getirmiştir. Bunun doğal sonucu olarak kent içi ulaşımında yaya yolculuğunun payı azalmıştır. Her insanın rahatlıkla kullanabileceği bisikletler, yaya ulaşımına nazaran daha az enerji kullanımı gerektirir. Dünyada bisikletlerin kullanım amacı insanların tercihiine göre değişmektedir. Avrupa' nın pek çok kentinde bisikletler doğrudan bir ulaşım aracı olarak kullanılmaktadır. ABD, Almanya gibi ülkelerde spor ve dinlenme amaçlı kullanılırken Çin, Hindistan gibi ülkelerde ise halkın maddi durumundan dolayı tercih edilmektedir [14].

2.2.2 Toplu Ulaşım

Belirli bir güzergâh üzerinde belli zaman aralığında işletilen toplu ulaşım araçları (metrobüs, otobüs, tramvay vb.) ile ücret karşılığında yapılan ulaşım türüdür. Toplu ulaşım, lastik tekerlekli ve raylı toplu taşıma sistemleri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

2.2.2.1 Lastik Tekerlekli Toplu Taşıma Sistemleri

2.2.2.1.1 Metrobüs

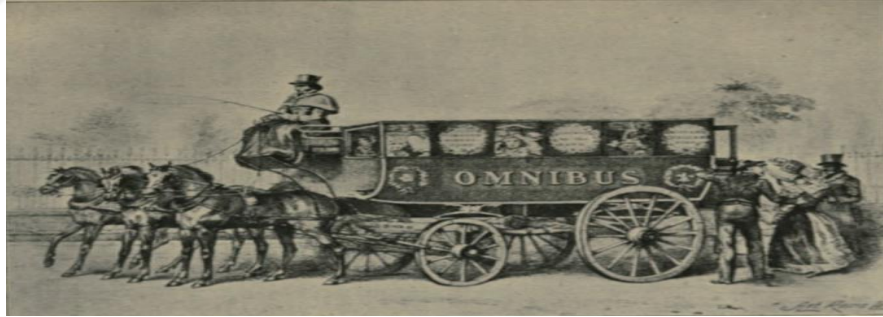
Otobüs ile metronun birleşimi olan metrobüs, lastik tekerleği olan ve kendisine ayrılan şeritte hareket eden bir toplu ulaşım aracıdır. Hızları ve konforları yüksek iken yatırım maliyetleri düşüktür. Dünyada pek çok ülkede tercih edilen metrobüsler, yatırım maliyetleri metro ve raylı sistemlere göre düşüktür [15]. İnsanların yoğun şekillerde yaşadığı metropollerde yolcular tarafından fazla talep edilen metrobüs, bir toplu ulaşım aracı olarak Şekil 2-1'de sunulan görselde olduğu gibi yolcularına ulaşım hizmeti sunmaktadır [16]. İlk defa 1974 yılında Brezilya'nın Curitiba şehrinde kullanılmaya başlanan ve diğer toplu ulaşım araçlarına ilham kaynağı olan metrobüsler, zaman içerisinde dünyaya yayılmıştır. 2016 yılı itibarı ile 164 şehirde kurulan ve kullanılan 4.810 km uzunluğundaki metrobüs sistemi ile günlük 32.044.915 yolcunun ulaşımı sağlanmaktadır [17].



Şekil 2- 1: Metrobüs [18]

2.2.2.1.2 Otobüs

1662 yılında Paris'te ortaya çıkan ve Şekil 2-2'de sunulan görselde olduğu gibi atlarla çekilen ilk otobüslere sadece zenginler binmekteydi. Otobüslerin yaygınlaşması 1820'li yıllarda yine Paris'te olmuştur. Otobüs sisteminin en önemli özelliği şehirdeki gelişmeye ve yolcuların talebine göre yeniden düzenlenebilmesi ve bu düzenleme yapılırken de önemli bir altyapı maliyetine gerek duymamasıdır [19]. Güzergâhları belli olan ve belirli zaman aralığında işletilen otobüs sistemi, esnek, konforlu ve yolcu taşıma kapasitesi yüksek olup; dünyada en çok kullanılan toplu ulaşım aracıdır. Yolcu kapasitesi 25-30'lardan başlayıp 150 yolcu kapasitesine kadar uzanan geniş bir yelpazeye sahip olan otobüslerin çoğu dünya genelinde dizel yakıt ile çalışmaktadır. Dizel yakıt, çevresel anlamda kirli bir yakıt olması sebebi ile ilerleyen teknoloji sayesinde otobüslerin emisyonlarının azaltılmasını sağlayan sistemler geliştirilmiştir [20]. Kent içi ulaşımın ana unsurunu oluşturan ve kent içi ulaşımında en çok tercih edilen toplu ulaşım aracı olan otobüsler diğer toplu ulaşım araçlarına nazaran daha az altyapı maliyeti gerektirmektedir. Tek bir hat üzerinde yolcu taşıma zorunluluğu olmadığından yollarda daha esnek hareket etme özelliğine sahiptir [21]. Belirli bir güzergâhta ilerleyen ve ücret ödemesi ile ulaşım imkânı sunan otobüsler, lastik tekerlekli olmaları ve raylı sistemler gibi altyapıya gereksinim duymadıkları için kent içi toplu ulaşımında yaygın ve sık olarak kullanılan toplu ulaşım araçlarındandır [22].



Şekil 2- 2: Atlarla Çekilen Otobüs [23]

Kent içi toplu ulaşımında tüm dünyada önemli bir yer tutan otobüs taşımacılığının avantajları sık, esnek ve ekonomik olmasıdır. Bu özellikleri ile kent içinde geniş bir toplu ulaşım imkânı sunarken sistemli bir şekilde planlanmadığı sürece verimli bir otobüs taşımacılığı hizmetinden söz etmek mümkün değildir. Otobüs taşımacılığı hizmetinin yerel, bölgesel ve merkezi hükümetler tarafından yapıldığı kamusal işletmecilik, yasal ve ekonomik olarak yetkinin işletmelere ait olduğu özel işletmecilik, yetkilerin kamu ve özel işletmecilik arasında paylaşıldığı karma (kamu-özel) işletmecilik olmak üzere üç farklı şekilde karşımıza çıkmaktadır [24].

2.2.2.1.3 Dolmuş/Minibüs

Ülkemize özgü bir toplu ulaşım aracı olan dolmuşlar ilk olarak İstanbul’da uygulanmaya başlamıştır. Dolmuşların ticari hızı 13-25 km/saat, yolcu kapasiteleri ise 5-9 kişi/yöndür [15]. Dolmuşa kıyasla daha ekonomik olan minibüsler otobüs hizmetlerinin götürülemediği yerler için önemlidir. Yolcu kapasitesi otobüs ile dolmuş arasındadır [25].

2.2.2.1.4 Taksi/Servisler

Kent içi ulaşımında yolcuların ulaşımını sağlayan taksiler güzergâh ve zaman esnekliğine sahip bir ulaşım aracıdır. Genellikle tek bir yolcu tarafından kullanılan taksilerin paylaşımlı şekilde birden fazla yolcu tarafından da kullanıldığı görülmektedir. Taksi sayıları kentlerin kendi özgül özelliklerine göre değişmektedir. 2013 yılında yapılan çalışmada 100 bin kişiye düşen taksi sayısı Atina’da 350, Londra’da 280, Berlin’de 210 ve New York’ta ise 160’tır. 2016 yılı itibari ile İstanbul’da 100 bin kişiye düşen taksi sayısı 118’dir [26]. 2022 yılında İstanbul’daki resmi taksi sayısı 17.395’tir. 2021 yılında alınan UKOME kararı ile 1.000 taksinin daha kent içinde ulaşım hizmetine katılması ile beraber bu sayı 18.395 olacaktır. Toplu ulaşım sistemlerinin esnek olmaması ve hizmet kapsamının sınırlı olması gibi nedenlerle büyük kentlerde yolculuk talebinin karşılanmasında taksi ulaşımı ön plana çıkmaktadır [27]. Okul servisi öğrencilerin (kreş, ilköğretim, ortaöğretim vb.) ulaşımını sağlayan ticari tescilli ulaşım aracıdır [28]. Personel servisleri personellerin fazla olduğu işyerlerinde (kamu, özel) yaygın olarak kullanılan toplu ulaşım aracıdır [29].

2.2.2.2 Raylı Toplu Taşıma Sistemleri

2.2.2.2.1 Teleferik

Ulaşımın çok zor ya da pahalı olduğu bölgelerde kullanılan teleferikler birbirinden uzak iki yer arasında çelik halatlar yardımı ile yol almakta ve asansör gibi hareket etmektedir. Böylelikle zeminden çok yüksek ve ulaşımın zor olduğu yerlere Şekil 2-3’te sunulan görselde olduğu gibi ulaşım sağlanmaktadır [30]. Eğimin yüksek olduğu yerlerde tercih edilmekte ve yolcu taşıma kapasitesi düşüktür [31].



Şekil 2- 3:Teleferik [32]

2.2.2.2.2 Tramvay

Son yıllarda eskiye kıyasla önemi azalan ve en eski sistemlerden olan tramvay yıllarca toplu ulaşımda alternatifsiz olarak kullanılan bir ulaşım aracıdır [30]. Tramvaylar nüfusun fazla olmadığı yerlerde ana ulaşım sistemi olarak düşünebilir iken nüfusun veya yolculuk talebinin fazla olduğu yerlerde ise ana ulaşımı besleyen tali ulaşım sistemleri olarak tercih edilmektedir [33]. Bu sistemler diğer toplu ulaşım araçları (otobüs, metro, hafif metro vb.) ile entegre bir şekilde çalışması durumunda yolcuların ulaşımını daha da kolaylaştırmaktadır [13]. Maksimum hızları 60-70 km/saat olan tramvayların yolcu kapasitesi saatte 15.000 kişi/yöndür [34]. Şekil 2-4'te sunulan görselde tramvay gösterilmiştir.



Şekil 2- 4:Tramvay [35]

2.2.2.2.3 Hafif Metro

Kent içi raylı toplu ulaşım sistemleri içerisinde önemi bir yere sahip olan hafif metrolar tramvaya göre daha fazla yolcu kapasitesine sahiptir. Saatteki yolcu kapasitesi maksimum 35.000 kişi/yön olan hafif metroların ortalama ticari hızları 42-45 km/saat ve maksimum hızları ise 80 km/saattir [33]. Şekil 2-5'te sunulan görselde hafif metro gösterilmiştir.



Şekil 2- 5:Hafif Metro [36]

2.2.2.2.4 Metro

Metro sistemleri, günümüzde kent içi ulaşımında en fazla yolcu kapasitesine sahip ve dünyanın pek çok şehrinde ana toplu ulaşım aracı olarak kullanılmaktadır. Yüksek yolcu kapasitesi olan metroların, saatteki yolcu kapasitesi 70.000 kişi/yön, ortalama ticari hızları 42-48 km/saat ve maksimum hızları ise 90 km/saattir [33].Raylı sistemler içerisinde yolculuk kalitesi en yüksek olan ve kentlerin refah seviyelerinin arttırılmasında önemli bir yeri olan metrolar Şekil 2-6'da sunulan görselde olduğu gibi yer altı toplu ulaşım aracıdır [37].Metro sistemlerinde istasyonların büyük çoğunluğu yer altında olduğundan altyapı yatırım maliyetleri diğer raylı ulaşım araçlarına göre yüksektir [38].Yapım aşamasında yüksek maliyet ve ileri teknoloji gerektiren metro sistemi, hat seçimi doğru seçildiği takdirde elde edilen toplam ekonomik fayda yatırım maliyetini rahat bir şekilde çıkaracaktır [39].



Şekil 2- 6:Metro [40]

2.2.2.2.5 Banliyö

Kent çevresindeki yaşam alanlarından kent merkezine yapılan yolculuklarda kullanılan Şekil 2-7'deki gibi bir raylı ulaşım aracıdır. Yolcu kapasitesinin yüksek olması, hızlı ve ucuz ulaşım sağlaması tercih edilme nedenleri arasındadır [41].Yolcu kapasitesi saatte 70.000-75.000 kişi/yön olan banliyö trenlerinin vagon sayısı ve büyüklüğüne bağlı olarak sabah ve akşam pik

saatlerde oluşan konut-işyeri-konut amaçlı yapılan yolculuk taleplerinin karşılanmasında kullanılmaktadır [42].



Şekil 2- 7: Banliyö [43]

2.2.2.2.6 Monoray

Yakın zamanda toplu ulaşım araçları arasında yerini alan monoray dünyanın pek çok şehrinde kullanılmaktadır. Şekil 2-8’de sunulan görselde olduğu gibi tek ray üzerinde hareket etmesi monorayları diğer raylı sistemlerden ayırmaktadır. Monoraylar, tramvay ve hafif raylı sistemlerden farklı olarak araç ve yaya trafiğinden ayrı bağımsız bir sinyalizasyon sistemine sahiptir. Düşük bekleme sürelerine sahip olan monoraylar ulaşım konforunu ve güvenliğini üst düzeyde tutan bir toplu ulaşım aracıdır [44]. Monorayların güvenli olması teknik özellikleri nedeni ile raydan çıkmasının imkânsız olmasındandır. Monoray hatlarının sağlam ve dayanıklı olması için yüksek çelik ve beton sınıfı kullanılmaktadır. Monorayların hızlı ve emniyetli araç olmaları, kaza yapma oranlarının sıfır düzeyinde olması, karayolu trafiğini kesmemesi, yapım sürecinin kısa olması, vb. nedenlerle tercih edilmektedir [45]. Kent içi ulaşımında tramvay ve lastik tekerlekli araçlara nazaran daha az yer kaplaması ve metro yatırım maliyetlerine göre daha az maliyet içermesi bu sistemlerin özelliklerini arttırmaktadır. Yolcu kapasiteleri 200-400 kişi/yön arasında değişen monorayların hızları 90 km/saattir. Amerika, Malezya, Japonya gibi ülkelerde kullanılan monoray sistemi çok kısa mesafeli hatları bağlaması nedeni ile önemini korumaktadır [34].



Şekil 2- 8: Monoray [46]

2.3 Ulaşım Problemleri

Trafik, Türk Dil Kurumu tarafından “ulaşım yollarının yayalar ve her türlü taşıt tarafından kullanılması, gidiş geliş, seyrüsefer” olarak tanımlanırken [3] 2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu’nda “yayaların, hayvanların ve araçların karayolları üzerindeki hal ve hareketleri” olarak tanımlanmıştır [47]. Karayolları Trafik Yönetmeliği’nde trafik kazası “karayolu üzerinde hareket halinde olan bir veya birden fazla aracın karıştığı ölüm, yaralanma ve/veya zararlar sonucunda meydana gelen olay” şeklinde tanımlanmıştır [48].

Dünya nüfusunun artmasına bağlı olarak insanların ihtiyaçlarını karşılamak amacı ile bir yerden başka bir yere yer değiştirmesi olan ulaşım insanlar için zorunlu olmuştur. Nüfus artışı ve insanların gelir seviyesindeki yükseliş ile beraber özel araç sahipliği de artmıştır [49]. Gelişen teknolojiler sayesinde daha konforlu, rahat ve güvenilir araçların üretilmesi ile otomobiller insan yaşamının vazgeçilmezi olmuştur. Bu durum beraberinde sosyal, ekonomik ve çevre gibi alanlarda pek çok sorunu da beraberinde getirmiştir. Kentlerdeki yol kapasitelerinin araç artışını karşılayacak düzeyde olmaması kentlerde trafik sıkışıklığına ve kazalarına sebebiyet vermekte, insanların yaşam kalitesini düşüren gürültü ve hava kirliliği sorunlarına neden olmaktadır [50].

Dünya Sağlık Örgütü raporuna göre trafik kazaları dünyada her yıl yaklaşık 1,25 milyon insanın ölmesine, 20-50 milyon insanın yaralanmasına veya sakat kalmasına neden olmaktadır. Yaya, bisiklet, iki tekerlekli motosiklet kullanıcıları gibi savunmasız yol kullanıcılarına yeterli önlemlerin alınmaması nedeni ile bu gruptakiler trafik kazalarından çok etkilenmektedir [51]. Dünya genelindeki ölümlerin %2,1’ine neden olan trafik kazaları, dünyadaki ölüm nedenleri arasında 11.sıradadır [52]. Trafik kazalarına bağlı ölümlerin artması ile beraber 2030 yılında 5.sıraya yükseleceği tahmin edilmektedir.2009 yılında yerleşim yerinde meydana gelen kaza oranı %68,78 iken 2018’de %75’e yükselmiştir. Bu durumun nedeni kentlerde araç sayısının artması ile beraber oluşan trafik yoğunluğudur [53]. Dünya Sağlık Örgütüne göre trafik kazalarında ölenlerin yarısından fazlası 15-44 yaş aralığındaki kişilerdir. Trafik kazalarının bir yıldaki maliyetlerinin dünya genelinde 518 milyar dolar olacağı, ülkelerin gelişmişlik düzeylerine (orta, düşük ve yüksek) göre gayrisafi milli hasılanın %1-2 denk geleceği tahmin edilmektedir [54]. Trafik kazaları sağlık sorunlarının yanında, iş gücü kaybı buna bağlı olarak ülke ekonomisinde kayıplara neden olmaktadır. Diğer yandan trafik kazasından sonra hayatta kalanların ailesini, arkadaşlarını, bakımını üstlenen kişileri de psikolojik olarak etkilemektedir. Yapılan çalışmada trafik kazasından sonraki üç yıl içerisinde kazada ölen kişinin yakınlarının

%37'sinin, sakatlanan kişi ve yakınlarının %17'sinin kendini öldürmek istedikleri tespit edilmiştir [51].

Ülkemizde yaşanan trafik kazalarının artışına bağlı olarak ölen ve yaralanan kişilerin sayısı da artmaktadır. Bu durumun sebepleri nüfus, sürücü belgesi ve trafiğe çıkan araç sayısındaki artış, taşımacılık hizmetinde öne çıkan hız ve rekabet gibi nedenlere bağlı olarak yaşanan trafik yoğunluğudur [53]. 1980-2010 yılları arasında ülkemizde meydana gelen trafik kazaları, 160 binden fazla insanın hayatını kaybetmesine, 3 milyondan fazla insanın da yaralanmasına neden olmuştur. Ülkemizdeki ölüm nedenleri arasında trafik kazaları 2010 yılında 20.sırada iken 2014 yılında 19.sıraya yükselmiştir [55]. Ülkemizde 1965 yılında 36 dakikada bir yaşanan trafik kazası, 2010 yılında 1,2 dakikada 2018 yılında ise 0,44 dakikada meydana gelmiştir. Bir yandan insanların can güvenliğini tehdit eden (ölüm, yaralama) bir yandan da ekonomiye yük getiren trafik kazalarının oluşturduğu zararlar ülkemiz gayrisafi milli hasılanın %2,2'sine denk gelmektedir [52]. Yapılan hesaplamalar sonucunda ülkemizde meydana gelen trafik kazalarının kişi başı maliyeti, hayatını kaybeden kişi için 1.206.982 TL, ağır yaralanan kişi için 127.732 TL, hafif yaralanan kişi için ise 9.302 TL'dir. Araç başına sadece maddi hasarlı trafik kazası maliyeti de 1.797 TL'dir [56].

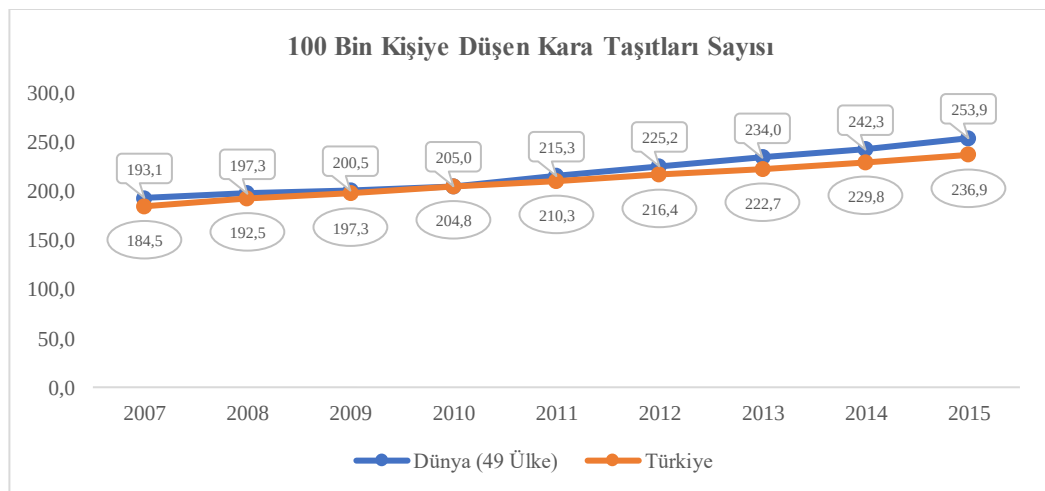
Öztürk'ün "Ulaşım Kaynaklı Hava Kirliliğinin Sağlık Üzerine Etkileri" çalışmasında, araçların yakıt türü (benzin, dizel), yoğunluğu, dur-kalk sıklığı ile trafik sıkışıklığı gibi nedenlere bağlı olarak trafik kaynaklı hava kirliticilerinin (karbon monoksit, azot oksit, partikül madde vb.) yoğunluğunun da değiştiği belirtilmiştir. Çalışmada trafiğin yoğun olduğu yerlerde %20-30 arasında daha fazla yakıt tüketiminin kullanıldığı ve %20-30'un üzerinde hava kirliliği meydana geldiği tespit edilmiştir [57]. İnsan sağlığını tehdit eden hava kirliliği, insanlarda kalp krizi ve rahatsızlığı, akciğer kanseri, astım krizi, erken doğum, otizim vb. sağlık sorunlarının yaşanmasına neden olmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre dünya genelinde her yıl 7 milyon insan hava kirliliğinin neden olduğu hastalıklardan dolayı ölmektedir. Bu ölümlerin 4,2 milyonu trafik, sanayi ve ısınma kaynaklı hava kirliliğidir [58].

Temiz Hava Platformu tarafından hazırlanan Hava Kirliliği ve Sağlık Etkileri 2020 Raporu'na göre ülkemizdeki ölüm ve hastalık nedenlerinden biri olan hava kirliliği 2007 yılında 7.sırada iken 2017 yılında 6.sıraya yükselmiştir. 2017 yılından itibaren hava kirliliği nedeni ile ölümlerin en fazla yaşandığı ilimiz İstanbul'dur. Mart 2020'de Covid-19 pandemisi kapsamında alınan tedbirler sayesinde trafikteki araç sayısı azalmış buna bağlı olarak bazı büyükşehirlerimizde 2020 yılının ilk yarısında hava kalitesi iyileşmiş ancak Haziran 2020'de

hava kirliliği tekrar artmaya başlamıştır. Bu durumun nedenlerinden biri de seyahat yasaklarının kalkması ile trafikte yaşanan hareketlilik. Raporda hava kalitesinin iyileştirilmesi için karar vericilere ulaşımda yenilenebilir enerji, sıfır emisyonlu toplu taşıma araçları ile bisiklet kullanımı ve yürümenin teşvik edilmesi gerektiği önerilmiştir [58].

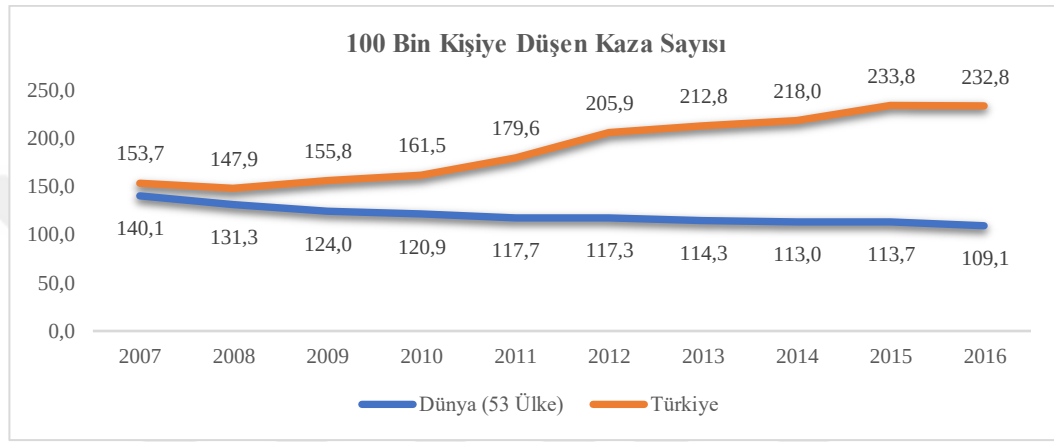
Karayollarında trafik güvenliğinin sağlanması amacı ile “Yol Güvenliği için 10 Yıllık Eylem Planı” çerçevesinde dünyada 10 yıllık süreçte (2010-2020) trafik kazası ölümlerinin %50 oranında azaltılması bir hedef olarak belirlenmiştir. Trafik kazalarındaki ölümleri azaltmak için alınan kararlardan biri de akıllı ulaşım sistemlerinin yaygınlaştırılması kararıdır. Birleşmiş Milletler tarafından kabul edilen ve 2030 yılına kadar tamamlanması gereken küresel hedeflerden bazıları şunlardır; “bütün ülkeler tarafından yol güvenliği ile ilgili mevzuat düzenlemesinin yapılması, yeni yolların 3 yıldızlı yol güvenliğine sahip olması, motosiklet kullanıcılarının kask, motorlu taşıt kullanıcılarının emniyet kemeri takmalarının sağlanması, alkol ve uyuşturucu kaynaklı trafik kazalarının yarı yarıya azaltılması, ulusal seyahat yönetmeliğinin çıkarılması ile kaza ve ilkyardım merkezi arasındaki mesafe ve süreyi kısaltacak önlemlerin alınmasıdır” [56].

Şekil 2-9’da sunulan görselde görüldüğü üzere gerek örnek küme (49 ülke) gerekse ülkemizde 100 bin kişiye düşen kara taşıtları sayısının sürekli arttığı görülmektedir. Kalkınma Bakanlığının verilerine göre, Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütüne (OECD) üye ülkelerinin tamamı ile 16 ülkenin dahil edildiği 49 ülkelik örnek kümede 100 bin kişiye düşen motorlu kara taşıtları sayısı 2007 yılında 193,1 iken geçen süre zarfında %31’lik artış göstererek 2015 yılında 253,9 olmuştur. Ülkemizde ise 2007 yılında 100 bin kişiye düşen motorlu kara taşıtları sayısı 184,5 iken geçen süre zarfında %28’lik artış ile 2015 yılında 236,9 olmuştur.



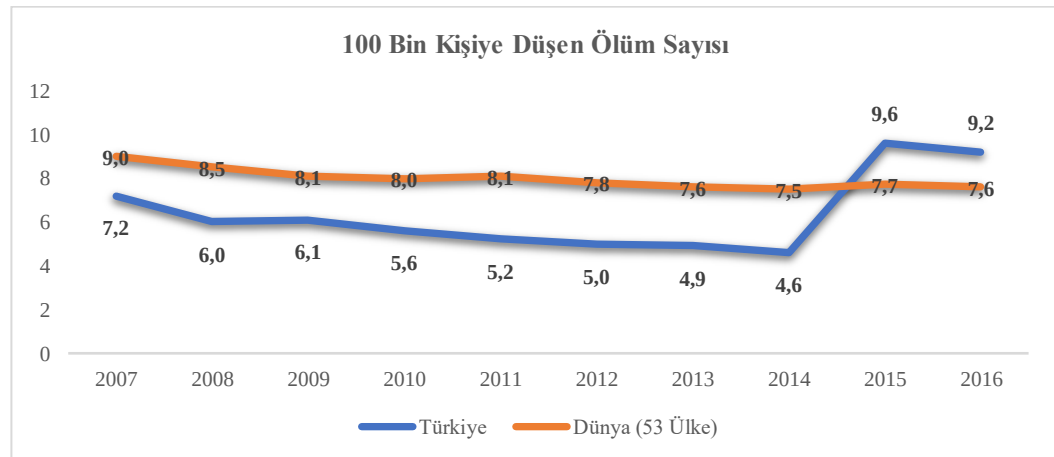
Şekil 2- 9: Türkiye ve Dünya 100 Bin Kişiyeye Düşen Motorlu Taşıt Sayısı Karşılaştırması (2007-2015) [56]

Şekil 2-10’da sunulan görselde görüldüğü üzere 2007-2016 yılları arasında 100 bin kişiye düşen kaza sayısının örnek kümede (53 ülke) azaldığı ülkemizde ise arttığı görülmektedir. Kalkınma Bakanlığının verilerine göre, Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütüne (OECD) üye ülkelerinin tamamı ile 20 ülkenin dâhil edildiği 53 ülkelik örnek kümede 100 bin kişiye düşen kaza sayısı 2007 yılında 140,1 iken geçen süre zarfında %22’lik azalış ile 2016 yılında 109,1 olmuştur. Ülkemizde ise 2007 yılında 100 bin kişiye düşen kaza sayısı 153,7 iken geçen süre zarfında %51’lik artış ile 2016 yılında 232,8 olmuştur.



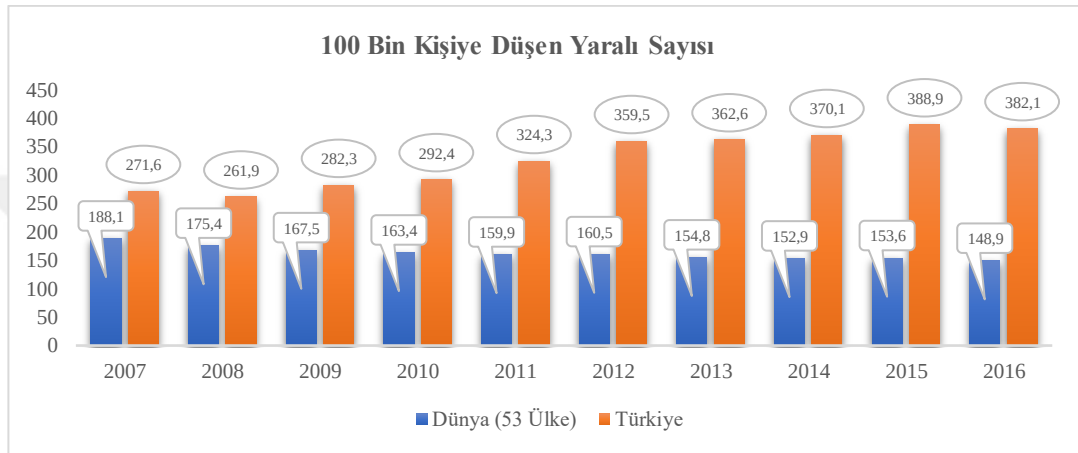
Şekil 2- 10: Türkiye ve Dünya 100 Bin Kişiyeye Düşen Kaza Sayısı Karşılaştırması (2007-2016) [56]

Kalkınma Bakanlığının verilerine göre, Şekil 2-11’de sunulan görselde görüldüğü üzere Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütüne (OECD) üye ülkelerinin tamamı ile 20 ülkenin dahil edildiği 53 ülkelik örnek kümede 100 bin kişiye düşen ölüm sayısı 2007 yılında 9,0 iken geçen süre zarfında %16’lık azalış ile 2016 yılında 7,6 olmuştur. Ülkemizde ise 100 bin kişiye düşen ölüm sayısı 2007 yılında 7,2 iken geçen süre zarfında %28’lik artış ile 2016 yılında 9,2 olmuştur.



Şekil 2- 11: Türkiye ve Dünya 100 Bin Kişiyeye Düşen Ölüm Sayısı Karşılaştırması (2007-2016) [56]

2007-2016 yılları arasında Şekil 2-12’de verilen örnek kümede (53 ülke) 100 bin kişiye düşen yaralı sayısı azalırken ülkemizde ise artmıştır. Kalkınma Bakanlığının verilerine göre, Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütüne (OECD) üye ülkelerinin tamamı ile 20 ülkenin dâhil edildiği 53 ülkelik örnek kümede 100 bin kişiye düşen yaralı sayısı 2007 yılında 188,1 iken geçen süre zarfında %21’lik azalış ile 2016 yılında 148,9 olmuştur. Ülkemizde ise 2007 yılında 100 bin kişiye düşen yaralı sayısı 271,6 iken geçen süre zarfında %41’lik artış ile 2016 yılında 382,1 olmuştur.



Şekil 2- 12:Türkiye ve Dünya 100 Bin Kişiyeye Düşen Yaralı Sayısı Karşılaştırması (2007-2016) [56]

2007-2015 yılları arasında gerek örnek küme (49 ülke) gerekse ülkemizde 100 bin kişiye düşen motorlu kara taşıtları sayısı artmıştır.2007-2016 yılları arasında örnek kümede (53 ülke) 100 bin kişiye düşen kaza, ölüm ve yaralı sayısı azalırken ülkemiz de ise artmıştır.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)’ ndan alınan trafik kaza istatistikleri Şekil 2-13’te sunulmuştur. Veriler incelendiğinde 2009-2020 yılları arasında ülkemizde meydana gelen trafik kazası en az 983.808 iken en fazla 1.313.359’dur.2009-2020 yılları arası yıllık ortalama trafik kaza sayısı 1.180.946, hayatını kaybeden kişi sayısı 5.203 ve yaralanan kişi sayısı ise 267.009’dur.

Şekil 2-13’teki veriler incelendiğinde 2020 yılında ülkemizdeki toplam 983.808 trafik kazasının %15,27’si (150.275) ölümlü, yaralanmalı; %84,73’ü (833.533) maddi hasarlı kazalardan meydana geldiği görülmektedir. 2020 yılında ölümlü, yaralanmalı trafik kazalarında hayatını kaybeden kişi sayısı 4.866, yaralanan kişi sayısı ise 226.266’dır. Bir önceki yıla göre 2020 yılında toplam kaza sayısı %15,78, hayatını kaybeden kişi sayısı %11,09 ve yaralı sayısı %20,11 oranında azalmıştır.

Trafik kaza istatistikleri, 2009-2020

Yıl	Toplam kaza sayısı	Ölümlü yaralanmalı kaza sayısı	Maddi hasarlı kaza sayısı	Ölü sayısı			Yaralı sayısı
				Toplam	Kaza yerinde	Kaza sonrası ⁽¹⁾	
2009	1 053 346	111 121	942 225	4 324	4 324	-	201 380
2010	1 106 201	116 804	989 397	4 045	4 045	-	211 496
2011	1 228 928	131 845	1 097 083	3 835	3 835	-	238 074
2012	1 296 634	153 552	1 143 082	3 750	3 750	-	268 079
2013	1 207 354	161 306	1 046 048	3 685	3 685	-	274 829
2014	1 199 010	168 512	1 030 498	3 524	3 524	-	285 059
2015	1 313 359	183 011	1 130 348	7 530	3 831	3 699	304 421
2016	1 182 491	185 128	997 363	7 300	3 493	3 807	303 812
2017	1 202 716	182 669	1 020 047	7 427	3 534	3 893	300 383
2018	1 229 364	186 532	1 042 832	6 675	3 368	3 307	307 071
2019	1 168 144	174 896	993 248	5 473	2 524	2 949	283 234
2020	983 808	150 275	833 533	4 866	2 197	2 669	226 266

(1) Trafik kazasında yaralanıp sağlık kuruluşuna sevk edilenlerden kazanın sebep ve tesiriyle 30 gün içinde ölenleri kapsamaktadır.

- Bilgi yoktur.

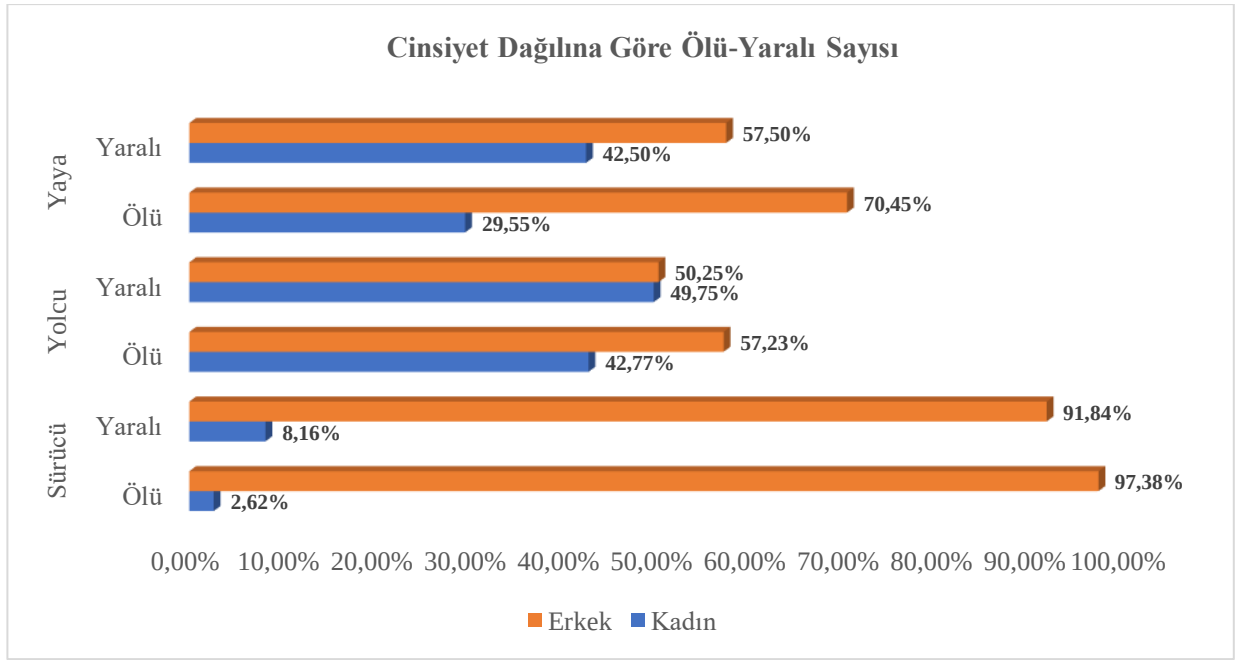
Şekil 2- 13:Trafik Kaza İstatistikleri, 2009-2020 [59]

Ülkemizde 2020 yılında meydana gelen trafik kazalarından (ölümlü, yaralanmalı) etkilenen kazazedeler Tablo 2-1’de sunulmuştur. TÜİK verilerine göre, ülkemizde 2020 yılında meydana gelen trafik kazalarında (ölümlü, yaralanmalı) 4.866 kişi (sürücü, yolcu, yaya) hayatını kaybetmiş, 226.266 kişi (sürücü, yolcu, yaya) yaralanmıştır. Hayatını kaybeden kişilerin %79,70’i erkek, %20,30’u ise kadındır.

Tablo 2- 1:Ölümlü, Yaralanmalı Trafik Kazasından Etkilenen Kazazedeler, 2020 [59]

	Sürücü		Yolcu		Yaya	
	Ölü	Yaralı	Ölü	Yaralı	Ölü	Yaralı
Cinsiyet/Kaza Sonucu						
Kadın	63	9.049	639	46.043	286	9.701
Erkek	2.341	101.839	855	46.511	682	13.123
TOPLAM	2.404	110.888	1.494	92.554	968	22.824

Şekil 2-14’te sunulan görselde görüldüğü üzere 2020 yılında ülkemizde meydana gelen trafik kazalarında (ölümlü, yaralanmalı) cinsiyete göre (kadın, erkek) hayatını kaybeden veya yaralanan yaya ve yolcu oranları birbirine yakın iken sürücülerde belirgin fark göze çarpmaktadır. Veriler incelendiğinde, 2020 yılında hayatını kaybeden sürücülerin %97,38’i erkek, %2,62’si kadın; yaralanan sürücülerin %91,84’ü erkek, %8,16’sı kadındır. Trafik kazalarına (ölümlü, yaralanmalı) erkek şoförlerin daha çok karıştıkları yine bu kazalardan en çok kendilerinin etkilendikleri görülmektedir.



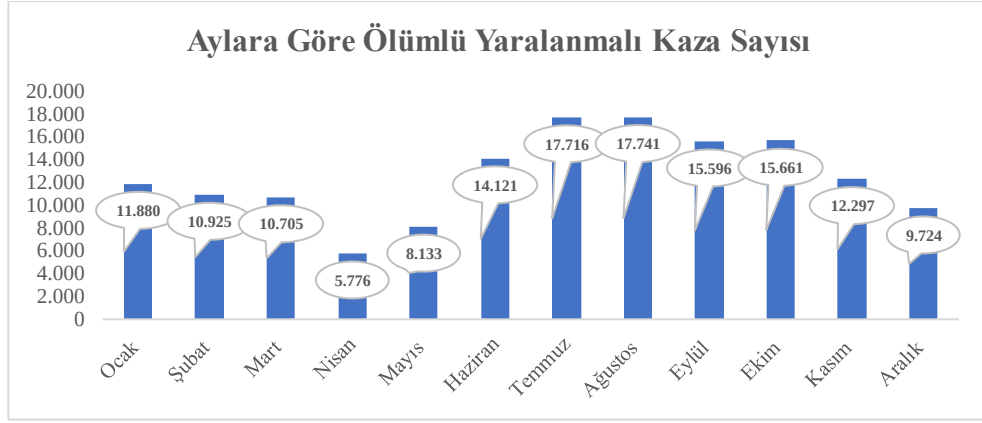
Şekil 2- 14:Cinsiyet Dağılımına Göre-Ölü Yaralı Sayısı [59]

Tablo 2-2’deki veriler incelendiğinde 2020 yılında ülkemizde meydana gelen trafik kazasının (ölümlü, yaralanmalı) %75,77’si (113.863 kaza) yerleşim yeri içinde %24,23’ü (36.412 kaza) yerleşim yeri dışında meydana geldiği görülmektedir. Yerleşim yeri dışında hayatını kaybeden kişi (2.558 kişi) yerleşim yeri içinden (2.308 kişi) daha fazladır. Yaralı sayısı yerleşim yeri içinde 156.465 kişi iken yerleşim yeri dışında 69.801 kişidir.

Tablo 2- 2:Yerleşim Yeri Durumuna Göre Ölümlü Yaralanmalı Trafik Kazası, Ölü ve Yaralı Sayısı, 2020 [59]

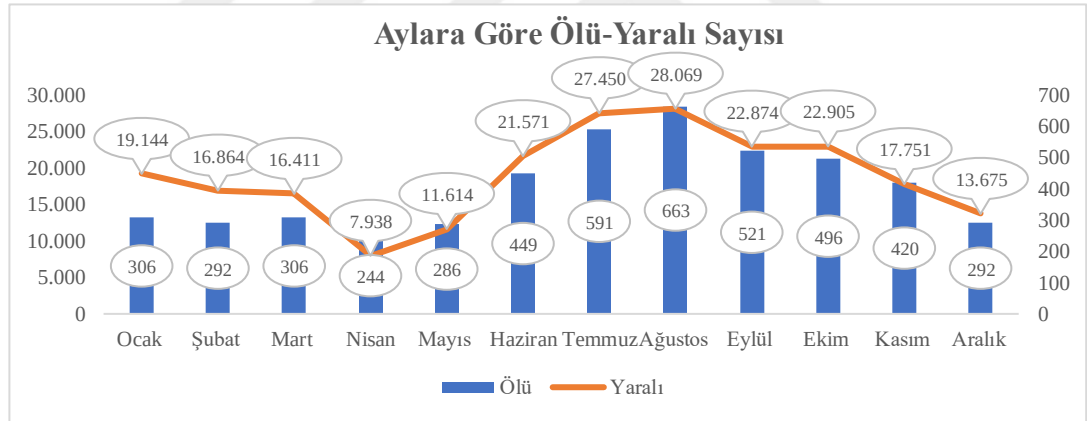
Yerleşim Durumu	Kaza Sayısı	Ölü Sayısı	Yaralı Sayısı
Yerleşim Yeri İçinde	113.863	2.308	156.465
Yerleşim Yeri Dışında	36.412	2.558	69.801
TOPLAM	150.275	4.866	226.266

İncelenen 2020 yılı aylık periyot kaza istatistikleri Şekil 2-15’te sunulmuştur. Şekil 2-15’teki veriler incelendiğinde trafik kazası (ölümlü, yaralanmalı) en fazla Ağustos (17.741) en az ise Nisan (5.776) ayında meydana gelmiştir. Kazaların %32,99’u yaz (haziran, temmuz, ağustos) %28,98’i sonbahar (eylül, ekim, kasım) %21,65’i kış (aralık, ocak, şubat) %16,38’i ilkbahar (mart, nisan, mayıs) mevsiminde meydana gelmiştir.



Şekil 2- 15:Aylara Göre Ölümlü Yaralanmalı Kaza Sayısı, 2020 [59]

2020 yılında ülkemizde meydana gelen trafik kazasında (ölümlü, yaralanmalı) 4.866 kişi hayatını kaybetmiş, 226.266 kişi yaralanmıştır. Şekil 2-16'da sunulan görselde görüldüğü üzere trafik kazasının (ölümlü, yaralanmalı) en fazla olduğu ağustos ayında en fazla ölüm (663) ve yaralanma (28.069) gerçekleşirken en az olduğu nisan ayında ise en az ölüm (244) ve yaralanma (7.938) gerçekleşmiştir.



Şekil 2- 16:Aylara Göre Ölü-Yaralı Sayısı, 2020 [59]

Tablo 2-3'te görüldüğü üzere 2020 yılında ülkemizde meydana gelen trafik kazasına (ölümlü, yaralanmalı) karışan araç sayısı 243.125'tir. Bu araçlar içerisinde %50,38 ile otomobiller birinci sırada yer alırken bunu sırası ile motosiklet (%18,82) ve kamyonet (%15,21) takip etmiştir. Trafik kazaları sonucunda 876 otomobil, 735 motosiklet, 233 kamyonet sürücüsü hayatını kaybederken, 43.768 otomobil, 39.918 motosiklet ve 10.955 kamyonet sürücüsü ise yaralanmıştır.

Tablo 2- 3: Ölümlü Yaralanmalı Kazaya Karışan Taşıt, Ölen-Yaralanan Sürücü Sayısı, 2020 [59]

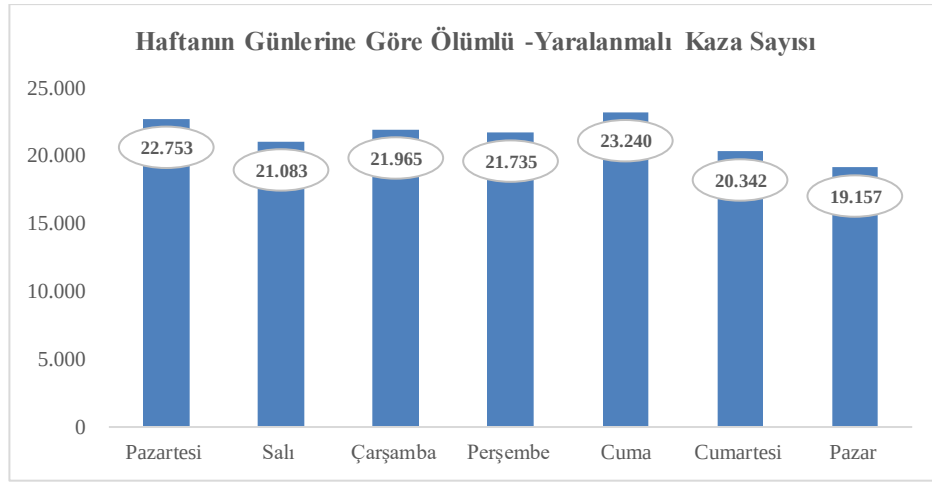
Araç Türü	Kazaya Karışan Araç Sayısı	Ölen Sürücü Sayısı	Yaralanan Sürücü Sayısı
Otomobil	122.493	876	43.768
Minibüs	5.726	21	1.050
Otobüs	3.918	10	341
Kamyonet	36.987	233	10.955
Kamyon	6.007	74	1.829
Çekici	5.851	100	1.920
Motosiklet	45.753	735	39.918
Traktör	2.997	196	1.321
Diğer	13.393	159	9.786
TOPLAM	243.125	2.404	110.888

Tablo 2-4'te görüldüğü üzere 2020 yılında ülkemizde meydana gelen trafik kazasının (ölümlü, yaralanmalı) %49,00'una iki, %45,24'üne tek ve %5,76'sına üç ve daha fazla araç karışmıştır. TÜİK verileri incelendiğinde sürücülerin %49,29'u iki, %44,09'u tek, %6,61'i üç ve daha fazla aracın karıştığı kazalarda hayatını kaybetmiştir. Yolcuların %50,40'ı tek, %42,70'i iki, %6,89'u üç ve daha fazla aracın karıştığı kazalarda hayatını kaybetmiştir. Yayaaların ise %91,22'si tek, %6,61'i iki, %2,17'si üç ve daha fazla aracın karıştığı kazalarda hayatını kaybetmiştir. 2020 yılında meydana gelen yaralanmalı kazaların %49,34'üne iki, %44,89'u tek ve %5,77'sine üç ve daha fazla araç karışmıştır.

Tablo 2- 4:Taşıt Sayısına Göre Ölümlü Yaralanmalı Trafik Kazası ve Sonucu, 2020 [59]

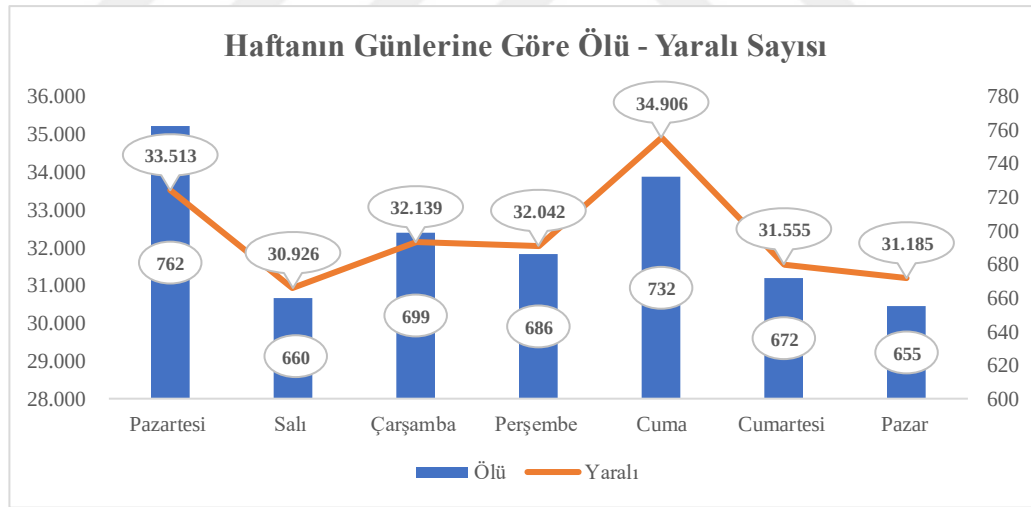
Araç Sayısı	Toplam Kaza			Sürücü		Yolcu		Yaya	
	Toplam	Ölümlü	Yaralanmalı	Ölü	Yaralı	Ölü	Yaralı	Ölü	Yaralı
Tek araçlı kaza	67.987	2.483	65.504	1.060	39.399	753	36.116	883	21.109
İki araçlı kaza	73.638	1.641	71.997	1.185	64.332	638	48.365	64	1.318
Çok araçlı	8.650	238	8.412	159	7.157	103	8.073	21	397
TOPLAM	150.275	4.362	145.913	2.404	110.888	1.494	92.554	968	22.824

Haftanın günlerine göre 2020 yılında ülkemizde meydana gelen trafik kazaları (ölümlü, yaralanmalı) Şekil 2-17'de gösterilmiştir. Görüldüğü üzere kazalar cuma günü (23.240) zirve yaparken, pazar günü (19.157) en az seviyede yaşanmıştır. Bu kazaların %73,72'si hafta içi %26,28'i ise hafta sonu meydana gelmiştir.



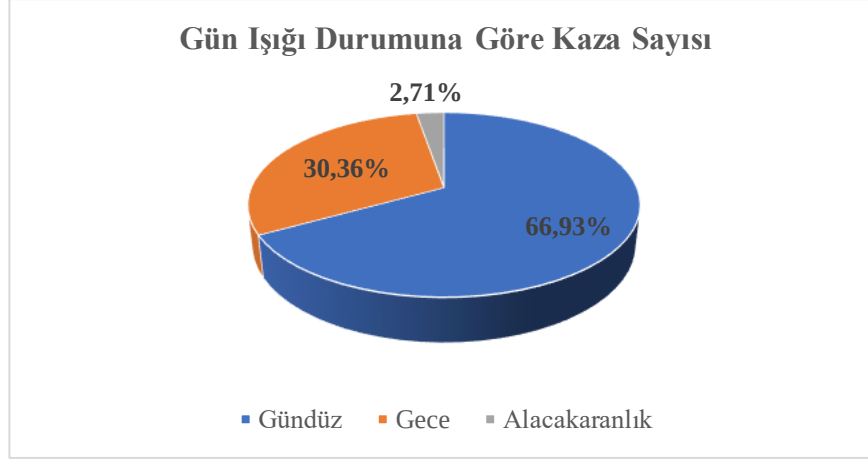
Şekil 2- 17:Haftanın Günlerine Göre Ölümlü-Yaralanmalı Kaza Sayısı, 2020 [59]

Şekil 2-18’de sunulan görselde görüldüğü üzere 2020 yılında ülkemizde meydana gelen trafik kazalarında (ölümlü, yaralanmalı) haftanın günlerine göre hayatını kaybeden kişi sayısı en fazla pazartesi (762) iken en az pazardır (655). Yaralanan kişi sayısı ise en fazla cuma (34.906) en az salıdır (30.926). Ölümlerin %72,73’ü hafta içi %27,27’si hafta sonu, yaralanmaların ise %72,27’si hafta içi %27,73’ü hafta sonu gerçekleşmiştir.



Şekil 2- 18:Haftanın Günlerine Göre Ölü-Yaralı Sayısı, 2020 [59]

Şekil 2-19 incelendiğinde 2020 yılında ülkemizde meydana gelen trafik kazalarının (ölümlü, yaralanmalı) %66,93’ü (100.579 kaza) gündüz, %30,36’sı (45.624 kaza) gece ve %2,71’i (4.072 kaza) alacakaranlıkta yaşanmıştır.



Şekil 2- 19:G6n Işığ İ Durumuna G6re Kaza Sayısı, 2020 [59]

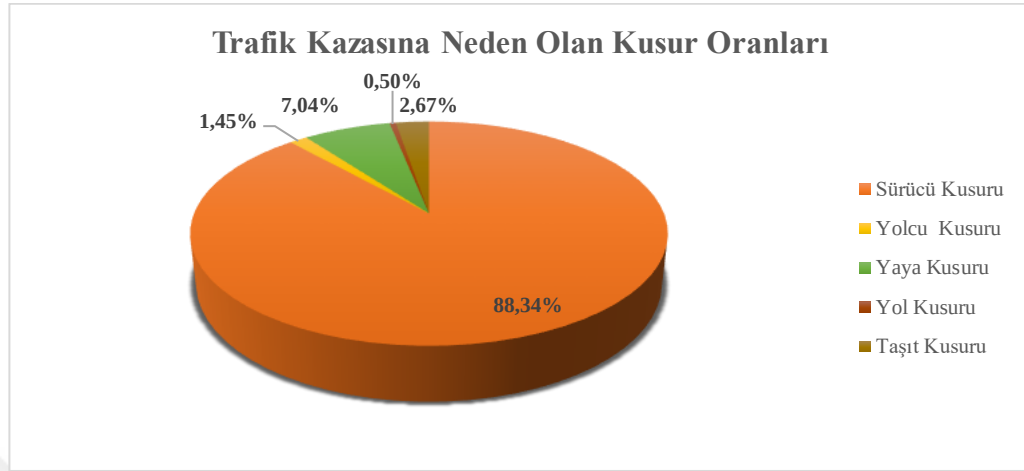
Tablo 2-5'te g6r6ld6ğ ũzere 2009-2020 yılları arasında 6lkemizde meydana gelen trafik kazalarına (6l6ml6, yaralanmalı) neden olan kusurlar arasında sũrũcũ kusurlarının %88,02-90,20 arasında değ iş kenlik g6stererek en 6nemli kusur olduğ ũ g6ze 6arpmaktadır. 2009-2020 yılları arasında 6lkemizde meydana gelen trafik kazalarına neden olan yaya kusurlarının %7,04-9,75, yolcu kusurlarının %0,36-1,45 yol kusurlarının %0,50-1,05 ve taşı t kusurlarının %0,29-2,67 arasında değ iş kenlik g6sterdiğ i g6r6lmektedir. 2020 yılında trafik kazalarına (6l6ml6, yaralanmalı) neden toplam kusur sayısı 177.867'dir.

Tablo 2- 5:6l6ml6 Yaralanmalı Trafik Kazasına Neden Olan Kusur Sayısı, 2009-2020 [59]

Yıl	Toplam Kusur		Sũrũcũ Kusuru		Yolcu Kusuru		Yaya Kusuru		Yol Kusuru		Taşı t Kusuru	
	Sayı		Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)
2009	155.982		139.758	89,6	640	0,41	14.181	9,09	958	0,61	445	0,29
2010	157.970		141.728	89,72	564	0,36	14.171	8,97	992	0,63	515	0,33
2011	174.605		157.494	90,2	677	0,39	14.860	8,51	1.044	0,6	530	0,3
2012	181.266		161.076	88,86	797	0,44	17.672	9,75	1.124	0,62	597	0,33
2013	183.030		162.327	88,69	774	0,42	16.458	8,99	1.913	1,05	1.558	0,85
2014	193.215		171.236	88,62	901	0,47	18.115	9,38	1.841	0,95	1.122	0,58
2015	210.498		187.980	89,3	915	0,43	18.522	8,8	1.916	0,91	1.165	0,55
2016	213.149		190.954	89,59	869	0,41	18.612	8,73	1.717	0,81	997	0,47
2017	213.325		191.717	89,87	782	0,37	18.095	8,48	1.619	0,7	1.112	0,52
2018	217.898		194.928	89,46	1.916	0,88	18.394	8,44	1.300	0,6	1.360	0,62
2019	204.538		180.042	88,02	2.572	1,26	16.726	8,18	1.045	0,51	4.153	2,03
2020	177.867		157.128	88,34	2.577	1,45	12.520	7,04	897	0,5	4.745	2,67

2020 yılında 6lkemizde meydana gelen trafik kazalarına (6l6ml6, yaralanmalı) neden olan kusur oranları Şekil 2-20'de g6sterilmiş tir. G6r6ld6ğ ũzere 2020 yılındaki trafik kazalarına (6l6ml6, yaralanmalı) neden olan 177.867 kusurun %88,34'ũ sũrũcũden, %7,04'ũ yayadan, %2,67'si taşı ttan, %1,45'i yolcudan ve %0,50'si de yoldan kaynaklanmış tır. 2020 yılında

ülkemizde meydana gelen trafik kazalarının (ölümlü, yaralanmalı) %96,83'ü insan faktöründen (sürücü, yaya, yolcu), %3,17'si diğer faktörden (yol, taşıt) kaynaklanmıştır.



Şekil 2- 20:Trafik Kazasına Neden Olan Kusur Oranları, 2020 [59]

2.3.1 Sürücüden Kaynaklanan Kusurlar

Yapılan araştırmalarda araçlardaki 1 km/saatlik hız artışının yaklaşık %3 oranında kaza riskini arttırdığı tespit edilmiştir. Araç kullanma kabiliyetini önemli ölçüde azaltan alkol ve madde kullanımı, trafik kazalarındaki riski daha da arttırmaktadır. İnsan vücudunun kendisini uyku moduna aldığı 22:00-06:00 saatleri arasında kaza yapma riski dört kat daha fazladır. Amerika Birleşik Devletleri'nde trafik kazalarının %1-4, Norveç'te %4, İngiltere'de %16'sı sürücünün direksiyon başında uyuması veya aşırı uyku hali nedeni ile meydana gelmiştir [60]. Araçların hızı arttıkça sürücülerin görüş alanı daralmakta, dikkat dağınıklığı artmaktadır. Saatte 35 km hızla giden araç sürücüsünün görüş alanı 104° iken hız 130 km'ye çıktığında görüş alanı 30° olmaktadır. Görüş alanının daralması ile sürücüler ileriye odaklarından tali yol veya yol kenarlarından yola çıkabilecek taşıt, yaya ve hayvan tehlikesini fark edememektedir. Bu tehlikeleri fark edemeyen sürücünün kaza riski daha da yükselmektedir. Sürücülerin hız seçimlerinde yaş, cinsiyet, eğitim durumu, heyecan arama, gelir düzeyi gibi kişisel faktörler yanında araca ait faktörler (motor gücü, maksimum hız, konfor) de etkili olmaktadır [61]. Teknolojinin gelişmesi ile insanların günlük yaşamında akıllı cihaz kullanımı gittikçe artmıştır. Trafikte sürücülerin akıllı telefon kullanması dikkat dağınıklığına neden olmakta ve kaza yapma riskini %25 daha da arttırmaktadır. Teknolojik cihazları kullanma yaşının düşmesi ve riskli sürücü grubundaki genç sürücülerin araç kullanırken akıllı telefon kullanmaları dikkat

dağınıklığına neden olmakta bu da genç sürücülerin kaza riskini daha da yükseltmektedir [62]. Araçlardaki emniyet kemeri kazalarda ön koltuklarda oturan sürücü veya yolcunun araçta bir yere çarpmasını, camdan dışarı fırlamasını engellemektedir. Arka koltuklarda oturan yolcular için de hayati öneme sahip olan emniyet kemeri sayesinde kaza esnasında yolcuların aracın ön tarafına doğru fırlaması engellenmektedir [63]. Yapılan araştırmalarda emniyet kemeri takanların %24,8'i, takmayanların ise %6,3'ü ölümlü kazalarda zarar görmemiştir. Yine emniyet kemeri kullanımının ön koltuklarda ölümlerin %6'sını, arka koltuklarda ise ölüm ve yaralanmaların 2/3'ünü önlediği tespit edilmiştir. Sürücü veya yolcuları hayata bağlayan emniyet kemeri sayesinde sürücü veya yolcuların araç dışına fırlaması engellenmekte, bu sayede araç içerisinde kalan sürücü veya yolcuların ölüm riski %25 daha azalmaktadır. Yapılan istatistiki çalışmalarda kaza anında araç içinin daha güvenli olduğu ispatlanmıştır [64]. Ülkemizde de toplumsal bir sorun olan trafik kazalarında sürücü, yolcu, yaya, araç, yol, iklim vb. risk faktörleri arasında ilk sırada insan faktörü gelmektedir. Bu bağlamda yapılan yasal düzenlemeler, denetimler ve insan davranışlarını olumlu yönde değiştirmeye yönelik çalışmalar çok önemlidir. Son yıllarda kamu harcamalarındaki en önemli kalem ulaşım yatırımlarıdır. Yol kalitesinin yükseltilmesi, bölünmüş yolların kullanıma açılması, ulaşım modları arasında entegrasyona yönelik yatırımları, konforlu toplu ulaşım hizmetinin sunulması vb. alanlara yapılan yatırımlar artmaktadır. Trafik kazalarında meydana gelen ölüm ve yaralanmaların azaltılması amacı ile ilgili kurumlar (İçişleri Bakanlığı, Emniyet Genel Müdürlüğü, Jandarma Genel Komutanlığı) tarafından yapılan eğitimler, farkındalık projeleri ve denetim faaliyetleri ile başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Hız limitlerini aşan sürücülerin önüne geçmek amacı ile denetim personelleri arttırılmış, teknolojik cihazlar yardımı ile hız denetimleri yapılmıştır. Trafik işaretleri veya levhaları ile belirtildiği halde ilk geçiş hakkını kavşak giriş-çıkış, yaya veya okul geçitlerinde yayalara vermeyen sürücülere uygulanan caydırıcı cezalar sayesinde yayaların kazalardan korunması sağlanmıştır. Bu bağlamda 2018 yılında 34.896.154 araç/sürücü denetimi yapılmış, bu denetimler arasında emniyet kemeri denetimi %40 ile ilk sırada yer almaktadır. Yük taşıyan araçlar ve sürücülerin denetimi %20 ile ikinci, %16 ile sürücülerin alkol denetimi 3.sırada yer almaktadır.2018 yılında yapılan diğer denetimler arasında radar hız (%2) ile trafik ışık ve ihlal (%1) denetimleri yer almaktadır [65]. 2018 yılında trafik kazalarına (ölümlü, yaralanmalı) 194.928 sürücü kusuru neden olmuştur. 2018 yılında 3.846.897 sürücüye 1.576.377.547 TL trafik cezası kesilmiştir [66].Aracını park etmek için otopark arayan sürücüler, trafik sıkışıklığına neden olurken diğer yandan başka araçların yakıt tüketimini de arttırmaktadır. Trafik yoğunluğunun yüksek olduğu

kentlerde otopark ararken yaşanan konsantre eksikliği ile beraber kaza yapma riski yükselmekte [67] yakıt tüketiminin yanında hava ve gürültü kirliliği de artmaktadır. Ayrıca sürücülerin otopark ararken yaşadıkları stresler de artmaktadır [68]. Otopark yetersizliği nedeni ile insanlar araçlarını yol kenarlarına park etmektedir. Bu durum beraberinde yol şeridini daraltarak trafik tıkanıklığına neden olmakta, trafik hızını ve yol kapasitesini düşürmektedir [69]. Yol kenarlarına yapılan parklar ve kaldırımların dar olması nedeni ile engelli yayaların kent içindeki ulaşimleri kısıtlanmaktadır [70]. Şekil 2-21 ve Şekil 2-22’de sunulan görsellerde olduğu gibi araçların kaldırımını işgal etmesi ile engelli yayaların (yürüme, görme) ulaşımı engellenmektedir. Ulaşımına devam etmek isteyen engelli yayalar (yürüme, görme) bu sorunu aşmak için araç trafiğine inmek zorunda kalmaktadır. Araç trafiğine inmek zorunda kalan engelli yaya (yürüme, görme) hem kendi hem de sürücülerin can ve mal güvenliğini tehlikeye atmakta, araç trafiğini tehlikeye düşürmektedir.



Şekil 2- 21:Araçların Kaldırımını İşgali [71] Şekil 2- 22:Araçların Kaldırımını İşgali [72]

Hız ihlali, hatalı sollama, takip mesafesine uymama, kavşaklarda ve ışıklarda geçiş ihlali sürücülerden kaynaklanan diğer ulaşım problemleridir. Sürücüler tarafından yapılan hız, kırmızı ışık ve park ihlalleri trafik güvenliğini tehdit ederken dikkatsizlik, uykusuzluk, alkollü araç kullanma gibi vb. hatalı davranışlar trafik kazalarına davetiye çıkarmaktadır.

Tablo 2-6’da 2020 yılı itibarı ile illere göre nüfus, taşıt, kaza ve 1000 kişiye düşen araç sayıları gösterilmiştir. 2020 yılı itibarı ile ülkemiz nüfusunun en fazla olduğu ilk beş il sırası ile İstanbul, Ankara, İzmir, Bursa ve Antalya’dır. En az olduğu son beş il ise sırası ile Kilis, Gümüşhane, Ardahan, Tunceli ve Bayburt’tur. TÜİK verilerine göre 2020 yılı itibarı ile ülkemiz nüfusu 83.614.362 kişi, araç sayısı 24.144.857 ve 1000 kişiye düşen araç sayısı 289’dur. Toplam taşıt sayısının en fazla olduğu İstanbul’da 1000 kişiye düşen araç sayısı 284, Ankara’da 381, İzmir’de 340, Bursa’da 306 ve Antalya’da 455’tir.

Tablo 2-6'daki veriler incelendiğinde 2020 yılında İstanbul'da 248.727, Ankara'da 103.051, İzmir'de 78.201, Bursa'da 49.346 ve Antalya'da 36.655 trafik kazası yaşanmıştır. 1000 kişiye düşen araç sayısı İstanbul'da düşük olmasına rağmen Tablo 2-6'da görüldüğü üzere kaza sayısı (toplam, ölümlü, yaralanmalı) diğer büyük illerimize (Ankara, İzmir, Bursa, Antalya) göre yüksektir. Bu durum kent trafiğindeki araç sayısından ziyade trafikteki kişilerin (sürücü, yaya, yolcu) kural ihlallerinden veya hatalı davranışlarından kaynaklandığını göstermektedir.

Tablo 2- 6:İllere Göre Nüfus, Taşıt, Kaza ve 1000 Kişiye Düşen Araç Sayıları, 2020 [59]

Sıra No	İl	Nüfus	Taşıt Sayısı	Kaza Sayısı	Ölümlü Yaralanmalı Kaza Sayısı	1000 Kişiye Düşen Araç Sayısı
1	İstanbul	15.462.452	4.388.118	248.727	15.449	284
2	Ankara	5.663.322	2.158.111	103.051	9.601	381
3	İzmir	4.394.694	1.495.082	78.201	8.888	340
4	Bursa	3.101.833	948.468	49.346	5.418	306
5	Antalya	2.548.308	1.158.758	36.655	6.914	455
...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
77	Kilis	142.792	48.524	900	548	340
78	Gümüşhane	141.702	25.383	843	298	179
79	Ardahan	96.161	19.092	444	152	199
80	Tunceli	83.443	9.667	646	180	116
81	Bayburt	81.910	15.798	529	151	193
	TOPLAM	83.614.362	24.144.857	983.808	150.275	289

Tablo 2-7'de 2019-2020 yıllarında ülkemizde meydana gelen trafik kazalarına (ölümlü, yaralanmalı) neden olan sürücü kusurları gösterilmiştir. Veriler incelendiğinde 2019 yılında 180.042 olan sürücü kusuru %12,73'lük azalış göstererek 2020'de 157.128 olmuştur. 2019 ve 2020 yıllarında ülkemizde meydana gelen trafik kazalarına (ölümlü, yaralanmalı) neden olan sürücü kusurları arasında birinci sırada araç hızını yol, hava ve trafiğin gerektirdiği şartlara uydurmamak (hız ihlali) yer alırken bunu sırası ile sürücülerin kavşaklarda geçiş önceliği ve manevraları düzenleyen genel şartların ihlalleri takip etmektedir. 2019 yılında 70.062 olan araç hızını yol, hava ve trafiğin gerektirdiği şartlara uydurmamak (hız ihlali) sürücü kusuru %11,43'lük bir azalış ile 2020'de 62.055 olmuştur. Kavşaklarda geçiş önceliği ihlali 2019 yılında 23.616 iken 2020'de 20.056 olmuştur. Manevraları düzenleyen genel şartların ihlali 2019 yılında 14.669 iken %14,03'lük bir azalış ile 2020'de 12.611 olmuştur. Trafik kazalarına (ölümlü, yaralanmalı) neden olan sürücülerin aşırı hızla araç kullanması toplam kusurlar içindeki oranı 2019 ve 2020 yıllarında %1,02'dir. Benzer şekilde alkollü araç kullanma kusurunun oranı 2019 yılında %1,30 iken 2020'de %1,19'dur. Geçme yasağı olan yerlerden geçiş ihlali her iki

yılda da en az olan sürücü kusurudur. Toplam kusur içerisinde oranı 2019 yılında %0,61, 2020’de %0,60’tır.

Tablo 2-7’deki TÜİK verileri incelendiğinde 2020 yılındaki sürücü kusurları arasında ilk sırada araç hızını yol, hava ve trafiğin gerektirdiği şartlara uydurmamak (%39,49) ilk sırada gelmektedir. Sürücü kusurları arasında kavşaklarda geçiş önceliği ihlalinin oranı %12,76, manevraları düzenleyen genel şartların ihlali oranı ise %8,03’tür. Diğer sürücü kusurlarının (arkadan çarpmak, aşırı hızla araç kullanmak, vb.) oranı ise %39,72’dir.

Tablo 2- 7:Ölümlü Yaralanmalı Kazaya Neden Olan Sürücü Kusurları ve Oranları, 2019-2020 [59]

Sürücü Kusurları/Yıl	2019		2020	
	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)
Alkollü araç kullanmak	2.334	%1,30	1.869	%1,19
Araç hızını yol, hava ve trafiğin gerektirdiği şartlara uydurmamak	70.062	%38,91	62.055	%39,49
Arkadan çarpmak	13.405	%7,45	10.848	%6,90
Aşırı hızla araç kullanmak	1.836	%1,02	1.595	%1,02
Doğrultu değiştirme (dönüş) kurallarına uymamak	11.652	%6,47	10.163	%6,47
Geçme yasağı olan yerlerden geçmek	1.093	%0,61	950	%0,60
Kavşaklarda geçiş önceliğine uymamak	23.616	%13,12	20.056	%12,76
Kırmızı ışık veya görevlinin dur işaretine uymamak	4.286	%2,38	3.733	%2,38
Kurallara uygun olarak park etmiş araçlara çarpmak	3.897	%2,16	2.599	%1,65
Manevraları düzenleyen genel şartlara uymamak	14.669	%8,15	12.611	%8,03
Şerit izleme ve değiştirme kuralına uymamak	2.564	%1,42	2.387	%1,52
Taşıt giremez işareti bulunan yerlere girmek	4.425	%2,46	3.754	%2,39
Sürücünün diğer kusurlu halleri	26.203	%14,55	24.508	%15,60
TOPLAM	180.042	%100,00	157.128	%100,00

2.3.2 Yayadan Kaynaklanan Kusurlar

Yayalar yolun kendilerine ayrılan kısmında yürümemesi, üst geçitleri kullanmaması, trafik sinyalizasyon sistemlerine uymaması, duran aracın önünden veya arkasından geçmesi vb. hatalı davranışları veya kural ihlalleri trafik kazalarına neden olmaktadır [73].

2019-2020 yıllarında ülkemizde meydana gelen trafik kazalarına (ölümlü, yaralanmalı) neden olan yaya kusurları Tablo 2-8’de sunulmuştur. Veriler incelendiğinde 2019 yılında 16.726 yaya kusuru %25,15 oranında azalış ile 2020’de 12.520 olmuştur.

Tablo 2-8’de görüldüğü üzere 2020 yılında yaya kusurları arasında %26,25 ile taşıt yolu üzerinde trafiği tehlikeye düşürücü hareketler birinci sırada gelirken %16,60 ile geçit ve kavşakların bulunmadığı yerlerde geçiş kuralı ihlali ikinci sırada gelmektedir. 2020 yılında meydana gelen trafik kazalarına (ölümlü, yaralanmalı) neden olan yaya kusurlarının %42,85’ini bu iki yaya kusuru oluşturmaktadır.

Tablo 2- 8:Ölümlü Yaralanmalı Kazaya Neden Olan Yaya Kusurları ve Oranları, 2019-2020 [59]

Yaya Kusurları/Yıl	2019		2020	
	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)
Geçit ve kavşakların bulunmadığı yerlerde geçme kurallarına uymamak	3.086	%18,45	2.078	%16,60
Taşıt yolu üzerinde trafiği tehlikeye düşürücü hareketlerde bulunmak	5.411	%32,35	3.287	%26,25
Yayaya ait diğer kusurlar	2.029	%12,13	1.766	%14,11
Trafik ışık ve işaretlerine uymamak	2.086	%12,47	3.727	%29,77
Karşıdan karşıya geçişlerde trafik kurallarına uymamak	2.172	%12,99	338	%2,70
Taşıt yoluna girmek	1.487	%8,89	378	%3,02
Taşıt yolunda sol kenardan gitmemek	174	%1,04	135	%1,08
Gece ve gündüz görüşün az olduğu hallerde çarpmayı önleyici tedbirler almamak	281	%1,68	811	%6,48
TOPLAM	16.726	%100,00	12.520	%100,00

2018 yılında trafik kazalarına (ölümlü, yaralanmalı) 18.394 yaya kusuru neden olmuş ve aynı yıl 4.699 yayaya 533.633 TL trafik cezası kesilmiştir [66].

2.3.3 Taşıttan Kaynaklanan Kusurlar

Taşıt kusurları arasında araçların periyodik bakımlarının zamanında yapılmaması gelmektedir. Ayrıca seyahat öncesi gerekli kontrollerin (lastik basıncı, cam suyu, yağ ve sinyal çalışma durumu vb.) yapılmaması da trafik kazalarına neden olmaktadır. Araç muayenelerinin zamanında yapılması, araçta zorunlu ekipmanların (lastik, ilk yardım çantası, yangın tüpü, çekme halatı, reflektör vb.) olması ve seyahat öncesi gerekli kontrollerin yapılması trafik kazalarını azaltmaktadır [52]. Bunların yanında yapılacak denetimler sayesinde belli bir yaşın üzerindeki araçların trafiğe çıkışının engellenmesi ile de taşıt kaynaklı trafik kazaları azaltılacaktır [73].

2019 ve 2020 yıllarında ülkemizde meydana trafik kazalarına (ölümlü, yaralanmalı) neden olan taşıt kusurları Tablo 2-9'da sunulmuştur. Veriler incelendiğinde 2019 yılında taşıttan kaynaklı trafik kazası (ölümlü, yaralanmalı) 4.153 iken 2020'de 4.745'tir. Taşıt kaynaklı trafik kazası artış oranı %14,25'tir. Kusurlu fren nedeni ile meydana gelen trafik kazası (ölümlü, yaralanmalı) 2019 yılında 532 iken 2020'de 526'dır. Kusurlu rotun yol açtığı trafik kazası (ölümlü, yaralanmalı) 2019 yılında 78 iken %47,44'lük artış ile 2020'de 115 olmuştur.

Tablo 2- 9:Ölümlü Yaralanmalı Kazaya Neden Olan Taşıt Kusurları ve Oranları, 2019-2020 [59]

Taşıt Kusurları/Yıl	2019		2020	
	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)
Kusurlu fren	532	%12,81	526	%11,09
Araca ait diğer kusurlar	2.921	%70,33	3.557	%74,96
Lastik patlaması	177	%4,26	152	%3,20
Kusurlu rot	78	%1,88	115	%2,42
Kusurlu direksiyon	82	%1,97	79	%1,66
Far kusuru	107	%2,58	96	%2,02
Kapı kusuru	67	%1,61	57	%1,20
Makas, şaft, şanzıman, vites arızası	55	%1,32	46	%0,97
Arka lambalar	51	%1,23	48	%1,01
Aks kırılması	44	%1,06	37	%0,78
Dönüş sinyali	39	%0,94	32	%0,67
TOPLAM	4.153	%100,00	4.745	%100,00

2.3.4 Yolcudan Kaynaklanan Kusurlar

Yolcuların açık yük üzerinde hareket etmesi, emniyet kemeri takmaması, hareket halindeki taşıttan sarkması, seyir halindeki aracın direksiyonuna müdahale etmesi vb. bilinçsiz davranışları trafik kazalarına neden olmaktadır [74].

2020 yılında ülkemizde meydana gelen trafik kazalarına (ölümlü, yaralanmalı) neden olan 177.867 kusurun %1,45'i (2.577 kusur) yolcuların kuralları ihlal etmesinden veya kurallara uymamasından kaynaklanmıştır. Tablo 2-10'da görüldüğü üzere trafik kazalarına (ölümlü, yaralanmalı) neden olan yolcu kusuru 2019 yılında 2.572 iken 2020'de 2.577'dir. Emniyet kemeri takmama kusuru toplam kusur içerisindeki oranı 2019 yılında %5,91 iken, 2020'de %3,34'tür.

Tablo 2- 10:Ölümlü Yaralanmalı Kazaya Neden Olan Yolcu Kusurları ve Oranları, 2019-2020 [59]

Yolcu Kusurları/Yıl	2019		2020	
	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)
Emniyet kemeri takmamak	152	%5,91	86	%3,34
Araçlara kontrolsüz şekilde binmek ve araçtan inmek	25	%0,97	19	%0,74
Yolcuya ait diğer kusurlar	2.395	%93,12	2.472	%95,93
TOPLAM	2.572	%100,00	2.577	%100,00

2018 yılında trafik kazalarına (ölümlü, yaralanmalı) 1.916 yolcu kusuru neden olmuş ve aynı yıl 24.562 yolcuya 6.702.812 TL trafik cezası kesilmiştir [66].

2.3.5 Yoldan Kaynaklanan Kusurlar

Yoldan kaynaklı kusurlar arasında platform özellikleri, kurplar ve banketler ile trafik sinyalizasyon sistemleri, lambalar ve sinyaller gelmektedir. Yolun şerit özelliği (tek veya çok, sayısı, genişliği) trafik kazalarını doğrudan etkilemektedir. Yatay ve düşey kurplarda yeterli görüş mesafesinin sağlanmaması trafik güvenliğini tehlikeye sokmaktadır. Yapılan araştırmalarda trafik kazalarının %12'si ve yaya ölümlerinin %19'u yatay kurplarda meydana gelmiştir. Banket genişliğinin yetersiz veya dar olması trafik kazalarına neden olmaktadır. Trafik sinyalizasyon sistemleri sayesinde ölümcül yaya yaralanmaları %34 oranında azaltılmıştır [75]. Yollarda geçit ile trafiğin yönünü, doğrultusunu değiştiren kavşakların olmaması da trafik kazalarına neden olmaktadır. Yol kaplamasında kullanılan malzemelerin kalitesiz olması kayma direncinin azalmasına, yol konforunun düşmesine neden olmaktadır. Bu durum trafik güvenliği açısından ciddi tehlike arz etmektedir. Yol kaplamasının trafik yüklerine karşı dirençsiz ve yanal eğiminin yetersiz olması trafik kazalarına neden yol kusurları arasındadır. Ayrıca yol kaplamasının rengi ve durumu da trafik güvenliğini etkilemektedir [52].

2020 yılında ülkemizde meydana gelen trafik kazalarına (ölümlü, yaralanmalı) neden olan 177.867 kusurun %0,50'si (897 kusur) yoldan kaynaklanmıştır. Tablo 2-11'de yol kusurlarından kaynaklanan 2019 ve 2020 yıllarındaki trafik kazaları (ölümlü, yaralanmalı) gösterilmiştir. Veriler incelendiğinde 2019 yılında 1.045 olan yol kusuru %14,16'lık azalış ile 2020'de 897 olmuştur. Yollarda gevşek malzeme kullanılması sonucunda oluşan trafik kazası (ölümlü, yaralanmalı) 2019 yılında 219, 2020'de 191'dir. Yolda oluşan münferit çukurların neden olduğu trafik kazası (ölümlü, yaralanmalı) 2019 yılında 181 iken %28,18'lik azalış ile 2020'de 130 olmuştur.

Tablo 2- 11:Ölümlü Yaralanmalı Kazaya Neden Olan Yol Kusurları ve Oranları, 2019-2020 [59]

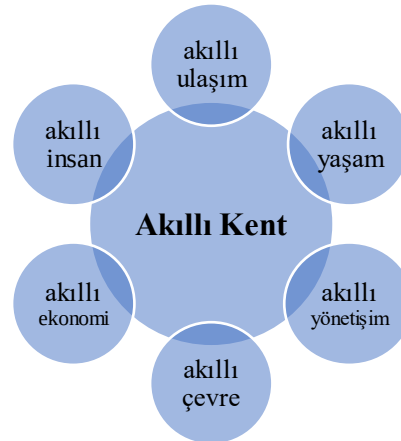
Yol Kusurları/Yıl	2019		2020	
	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)
Yol sathında gevşek malzeme	219	%20,96	191	%21,29
Yolda münferit çukur	181	%17,32	130	%14,49
Şerit çökmesi	100	%9,57	65	%7,25
Tekerlek izinde oturma	50	%4,78	42	%4,68
Kismi veya münferit çökme	49	%4,69	44	%4,91
Düşük banket	22	%2,11	11	%1,23
Diğer yol kusurları	424	%40,57	414	%46,15
TOPLAM	1.045	%100,00	897	%100,00

3. AKILLI KENT ve AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ (AUS)

3.1 Akıllı Kent

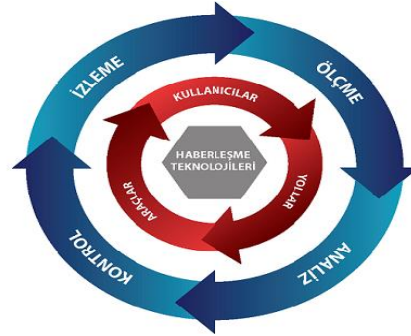
Kentleşme, insanların yerleşik yaşama geçmesi ile başlamıştır. Nüfustaki artışa bağlı olarak kent nüfusu yıldan yıla artmaktadır. Kentlerdeki nüfus artışı kent yaşamında bazı sorunları da beraberinde getirmiştir. Ulaşım, yönetim, su vb. temel konular küresel ölçekte kent yaşamında yaşanan sorunlardan bazılarıdır. Bu sorunların çözümüne 1980' yıllarda Batı toplumları, bilgi ve iletişim teknolojileri ile çözümler önermeye başlamıştır. 21. yüzyıldaki teknolojik gelişmeler ile beraber günlük yaşantımızda “akıllı” kavramı yerini almaya başlamıştır. Bu kavram kentler için de söz konusudur. Teknolojide yaşanan gelişmeler ile geleneksel kent kavramı yerini sanal kent, sürdürülebilir kent, ekolojik kent, akıllı büyüme, yavaş kent, düşük karbon kent, yaşanabilir kent ve akıllı kent girişimleri gibi yeni ve farklı isimlere bırakmıştır. Bu yeni ve farklı isimlerle kent yaşamında yaşanan sorunlara (ulaşım, yönetim, su vb.) çözümler oluşturulmuştur. Akıllı kent, kent sakinlerinin yaşam kalitesi ve hareketliliğinin üst düzeye çıkarmak amacı ile çevre, sağlık, enerji, ulaşım, altyapı gibi hizmetlerin sunulmasında teknolojik imkanların üst düzeyde kullanıldığı şehirdir [76]. Dünyada nüfusun kentlere göç etmesi kentlerde atık sorunu, hava kirliliği, enerji kaybı, trafik yoğunluğu gibi sorunların artmasına neden olmuştur. Bu sorunlar sınırlı kaynakların verimli bir şekilde kullanılması gerekliliğini ön plana çıkarmıştır. Bu bağlamda kent sakinlerinin ihtiyaçlarını karşılamak ve yaşam kalitesini yükseltmek, ekonomik ve sosyal kalkınmayı sağlamak amacı ile sınırlı kaynakların etkili ve verimli bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Akıllı kent, iyi bir planlama neticesinde üretim, eğitim, sosyal, kültürel vb. kente ait tüm varlıkları teknoloji yardımı ile birbirine entegre ederek sorunlara çözümler üreten, kaynaklardan tasarruf sağlayan çevre dostu şehirlerdir [77]. Akıllı kentler, geleneksel kentlerden farklı olarak kent hizmetlerinin (enerji, ulaşım, çevre, kamu hizmetleri) kalitesini arttırmak amacı ile bilgi ve iletişim teknolojilerini etkin ve etkili şekilde kullanan kentlerdir. Bilgi ve iletişim teknolojileri ile büyüyen gençlerin (y kuşağı) ve çocukların (z kuşağı) kent yaşamındaki ihtiyaçlarının değişmesi akıllı kent yaklaşımının niteliğini belirlemektedir. Bu kuşaklar bilgi ve iletişim teknolojileri sayesinde kentte yaşamın kolaylaşması, yaşam kalitesinin yükselmesini beklemektedir. Akıllı kentlerinin alt bileşenleri kişi ya da kuruma göre farklılık gösterse de ortak bileşenlerden birisi akıllı hareketlilik [78]. Bilgi ve iletişim teknolojilerinde ortaya çıkan yenilikler ve yaşanan değişimler sonucunda kentlerde

ekonomik, sosyal, kültürel, yönetsel, mimari gibi birçok alanda değişimlerin yaşanması kaçınılmaz olmuştur. Akıllı kent, bilgi ve iletişim teknolojilerinin sunduğu çözümler ile insan odaklı, katılımcı, açık ve sürdürülebilir şekilde kentlerin planlanması, hizmetlerin yürütülmesi ve politikaların geliştirilmesidir. Akıllı kent, kentte yaşanan sorunları hızlı ve etkili bir şekilde çözüme kavuşturmak amacı ile bilgi ve teknolojinin sunduğu çözümlerin uygulanmasını ifade etmektedir. Akıllı kentler, sunduğu hizmetler ile kullanıcıların tercihleri doğrultusunda zaman ve mekândan bağımsız olarak erişebilen bilgi ve hizmetlerin birleşmesine dayanan şehirlerdir. Akıllı kentleri faktörlerine göre sıralamak amacı ile akıllı kentler için 6 özellik belirlenmiştir. Bu özellikler akıllı ekonomi, akıllı insan, akıllı yönetim, akıllı hareketlilik (ulaşım ve bilgi ve iletişim teknolojileri), akıllı çevre ve akıllı yaşamdır [79]. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yayımlanan 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı'nda akıllı şehirler “paydaşlar arası iş birliği ile hayata geçirilen, yeni teknolojileri ve yenilikçi yaklaşımları kullanan, veri ve uzmanlığa dayalı olarak gerekçelendirilen ve gelecekteki problem ve ihtiyaçları öngörerek hayata değer katan çözümler üreten daha yaşanabilir ve sürdürülebilir şehirler” olarak tanımlanmıştır [80]. Akıllı kent, kentte yaşanan sorunlara bilgi ve teknoloji yardımı ile akıllı çözümler üreten, insana gerek kalmaksızın sistemlerin kendi kendini yönetebilme mantığına dayanan ve kent sakinlerinin yaşam kalitesini arttırmayı amaçlayan şehirlerdir. Ulaşım ve enerji verimliliğinin artırılması, gürültü ve hava kirliliğinin azaltılması, hizmet kalitesinin yükseltilmesi gibi amaçlar akıllı kentlerin özellikleri arasındadır. Literatürde ve uygulamalarda farklı yaklaşımlar söz konusu olsa da Avrupa Birliği tarafından da kabul edilen yaklaşıma göre akıllı kentler Şekil 3-1’de sunulan görselde olduğu gibi akıllı ulaşım, akıllı yaşam, akıllı yönetim, akıllı çevre, akıllı ekonomi ve akıllı insan olmak üzere 6 bileşenden oluşmaktadır [81].



Şekil 3- 1: Akıllı Kent Bileşenleri [81]

Akıllı ulaşım Şekil 3-2’de sunulan görselde olduğu gibi ölçme, analiz, kontrol ve izleme süreçlerini kapsayan insan-araç-altyapı arasında bilgi alış-verişi sağlayan bilgi ve iletişime dayalı sistemlerdir [82].



Şekil 3- 2: Akıllı Ulaşım Sistemleri [82]

Akıllı yaşam kent sakinlerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini sosyal yaşamın her alanında (eğitim, ulaşım, sağlık vb.) aktif şekilde kullanmasıdır. **Akıllı yönetim** kent sakinlerinin bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığı ile kent yönetiminde karar alma ve uygulama süreçlerine aktif şekilde katılmasıdır. **Akıllı insan** akıllı yönetişime katılan, yenilikleri destekleyen, bilgi ve iletişim teknolojilerine uyum sağlayan kişilerdir. Akıllı kentlerin odak noktası akıllı insanlardır. Akıllı insanlar, akıllı kent ve uygulamalarının başarıya ulaşmasında en önemli faktördür. Sanayileşme ve kentleşmenin artması ile beraber kentteki kirlilik düzeyi daha da artmıştır. Bu kapsamda **akıllı çevre** bilgi ve iletişim teknolojilerinin sunduğu çözüm önerileri ışığında kentte kirliliğin azaltılarak doğal güzelliklerin korunmasını sağlamaktadır [83]. **Akıllı ekonomi** “bir kentin akıllı endüstriler çerçevesinde ele alınmasıdır.” Böylece kentin rekabet gücü artmakta, marka değeri öne çıkmakta ve kıt kaynaklar verimli şekilde kullanılmaktadır [84]. Şekil 3-3’te sunulan görselde olduğu gibi trafik yoğunluk ve otopark doluluk bilgisi, afet ve acil durum yöntemi vb. akıllı şehir uygulamalarıdır.

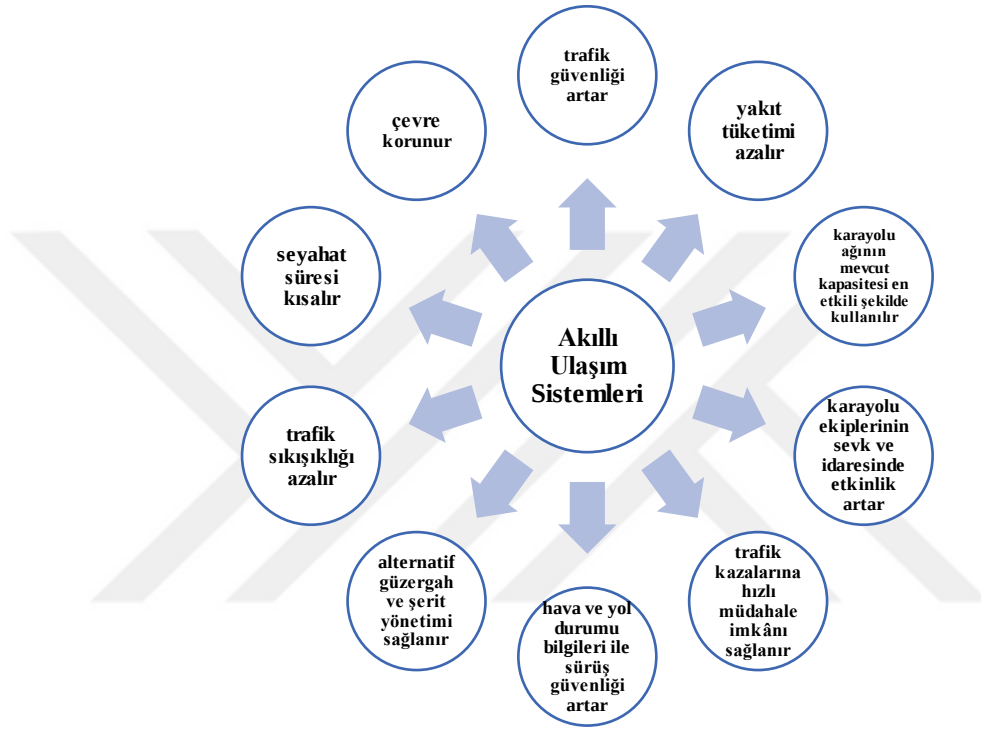


Şekil 3- 3: Akıllı Şehir Uygulamaları [85]

3.2 Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS)

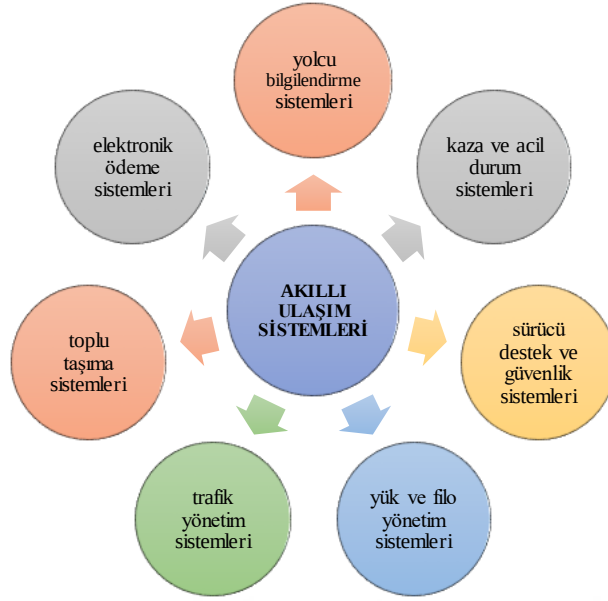
Dünyada nüfus her geçen gün artmakta ve buna bağlı olarak trafikteki araç sayısı da artmaktadır. Özel araç kullanımının artması özellikle büyük şehirlerde trafik yoğunluğuna neden olmaktadır. Trafik yoğunluğu ulaşım süresinin uzaması, fazla yakıt tüketimi, çevre kirliliği gibi sorunları da beraberinde getirmektedir. Güvenli ve sürdürülebilir bir ulaşım için yaya, yolcu ve sürücülerin sürekli bilgilendirildiği bir teknolojik altyapıya ihtiyaç vardır. Böyle bir alt yapı için değişen ve gelişen teknolojiler fırsatlar sunmaktadır. Bu bakış açısı akıllı ulaşım sistemleri (AUS) kavramını ortaya çıkarmıştır [86]. Bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelerin ulaşımı etkilemesi üzerine ortaya çıkan akıllı ulaşım sistemleri, bilişime dayalı sistemlerdir [87]. Akıllı ulaşım sistemleri insan-araç-altyapı-merkez arasındaki bilgi alışverişi sayesinde trafik güvenliğini arttıran, yol kapasitelerinin daha verimli kullanılmasını sağlayan ve çevreye verilen zararın azaltılması amaçlarını taşıyan; ulaşımında yaya, yolcu ve sürücü konumunda olan insanların düşünme veya karar verme yükünü hafifleterek onlara yol gösteren, alternatifler sunan bilgi ve iletişim teknolojilerine dayanan sistemlerdir. Bir başka ifade ile bilgi ve iletişim teknolojileri sayesinde ulaşımın bilgileri toplayan, analiz eden ve kullanıcılara ileten sistemlerdir [88]. AUS çevresel etkileri azaltacak şekilde ulaşımı düzenleyen ve yönlendiren yolcu bilgilendirme, trafik yönetimi, yük ve filo yönetimi gibi bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı uygulamalardır. Bu uygulamalar sayesinde trafik kazaları ve sıkışıklığı ile ulaşım maliyetlerinin azaltılması, hizmet kalitesi ve verimliliğinin artırılması, çevreye verilen zararın minimize edilmesi ve enerjide tasarrufun artması beklenmektedir [89]. AUS bilgisayar, haberleşme ve elektronik gibi bilişim teknolojileri yardımı ile ulaşımında yaya, yolcu ve sürücü konumunda olan insanların araç ve yol arasındaki bilgi transferini sağlayan yapılardır. AUS'un misyonu güvenli, etkili ve sürdürülebilir bir ulaşım altyapısı oluşturmaktır [90]. AUS ulaşımında yaşanan trafik kazası ve sıkışıklığı, çevre kirliliği gibi sorunlara bilgi ve teknoloji yardımı ile çözümler üreten sistemlerdir. Mevcut sorunlara çözüm üreten bu sistemler aynı zaman da ilerde ortaya çıkabilecek sorunlar içinde çözümler üretmektedir [91]. AUS trafikteki zaman kayıplarının azaltılması, enerji verimliliğinin artırılması, çevrenin korunması, yol kapasitelerinin etkin ve verimli şekilde kullanılması amacı ile verileri toplayarak analiz edilmesine imkân sunan sistemlerdir [92]. Akıllı ulaşım, ulaşımında yaşanan çevresel sorunları minimize edecek şekilde hareketliliği ve güvenliğini arttıran, ulaşımına katkı sağlayan acil durum ve trafik yönetimi, yolcu bilgisi gibi bilgi ve iletişime dayalı teknolojik uygulamalardır [93]. Ulaşım ağının etkin bir şekilde yönetilmesi amacı ile bilgi ve iletişim teknolojilerinin ulaşımında uygulanmasıdır. AUS

uygulamalarına gelişmiş sürücü ve destek sistemleri ile kaza ve acil durum yönetim sistemleri örnek gösterilebilir. Bu uygulamalar sayesinde ulaşımda karşılaşılan sorunlar hızlı, etkili ve güvenilir bir şekilde çözülmektedir. Ayrıca bu uygulamalar ulaşımda üst düzeyde verim alınmasına katkı sunmaktadır. Şekil 3-4'te sunulan görselde görüldüğü üzere çevreyi korumak, trafik sıkışıklığını çözmek ve güvenliğini arttırmak, seyahat sürelerini kısaltmak, tüketilen yakıt miktarını azaltmak vb. akıllı ulaşım sistemlerinin faydaları arasındadır [94].



Şekil 3- 4: Akıllı Ulaşım Sisteminin Faydaları [95]

Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı tarafından yayımlanan Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023) ve Eki Eylem Planı (2014-2016)' nda belirtilen akıllı ulaşım sistemlerinin yolcu bildirme, kaza ve acil durum, toplu taşıma vb. uygulamaları Şekil 3-5'te gösterilmiştir [88].



Şekil 3- 5: Akıllı Ulaşım Sistemleri Uygulamaları [88]

3.2.1 Dünya’da Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) Uygulamaları

3.2.1.1 Japonya

Japonya’da AUS uygulamaları içerisinde en çok kullanılan ve kullanımı her geçen gün artan navigasyon sistemleri uydu ile haberleşmektedir. Bu sistemler kızılötesi, radyo yayınları, FM radyo istasyonları aracılığı ile yol ve trafik bilgileri taşıt üzerinden sürücülere iletilmektedir. Trafik sıkışıklığı nedeni ile yaşanan ekonomik ve zaman kayıpları Japonya için büyük yük getirmiştir. Bu kayıpları azaltmak için geliştirilen uygulamalardan bir diğeri elektronik ücret toplama sistemleridir. Bu sistem sayesinde gişe kapılarındaki geçiş ücretleri 230 taşıt/saat değerinden 1000 taşıt/saat değerine yükselmiştir [86]. Japonya’da yapılan araştırmaya göre elektronik ücret ödeme sistemi ile karbon salınımında yılda 210 bin ton, trafik sıkışıklığında ise %30 oranında azalma olduğu hesaplanmıştır [96]. 1996 yılında taşıt bilgileri ve iletişim sistemlerine, 2003’te ise trafiğin anlık takibine yönelik yatırımlar yapan Japonya, sadece navigasyon sistemlerine yaptığı harcamaların toplamı 2008 yılı itibarı ile 33,9 milyon dolardır [89]. AUS’daki araştırma ve geliştirmeyi üstlenen ülkelerden olan Japonya’da bilgi teknolojilerinin yollarda, trafikte ve araçlarda kullanılmasını arttırmak için 1996 yılında devlet birimlerinin ortak çalışması ile Japonya Kapsamlı AUS Planı yayımlandı. 2006 yılında Akıllı Ulaşım Planlarını kapsayacak şekilde bir doküman hazırlandı. Bu planda en güvenilir karayolu trafiğine sahip olmak ve ileri akıllı ulaşım sistemlerini gerçekleştirmek için kamu ve özel sektör iş birliğine değinilmiştir. Japonya’da kesintisiz ücret toplama, yol kazaları ve yönetimi, trafik

bilgilendirme gibi AUS uygulamaları yaygınlaştırılmıştır [97]. Japonya’da yaklaşık 500 milyar dolar akıllı ulaşım sistemleri için ayrılmaktadır. Japonya’da Suica elektronik kart toplu taşıma ile beraber şehirler arası trenlerde de kullanılmaktadır. Yolcu bilgilendirme ve anons sistemleri ile seyahat süresi ve sırasında yolcular bilgilendirilmektedir. Aracın hızı ve konumu ile ne zaman geleceğine dair vb. bilgiler bu sistemler aracılığı ile yolculara görsel veya sesli şekilde sunulmaktadır. Japonya’da yüksek hızlı tren istasyonlarında kullanılan Şekil 3-6’daki yolcu bilgilendirme sistemleri ile trenin konumu, istasyona varış ve istasyondan kalkış süresine dair bilgiler görülmektedir [98].



Şekil 3- 6:Shinkansen Yolcu Bilgilendirme Sistemi [98]

Japonya’daki AUS uygulamalarından biri de trafik sıkışıklığını azaltmayı amaçlayan, gelecek nesil karayollarını oluşturan akıllı yol projesidir. Bu proje ile araçlar arasındaki mesafenin korunması için sürücülere yardımcı olacak akıllı hız sabitleme sistemi ile yolun bozuk veya yukarı eğimli olduğu yerlerde trafik akıcılığı sağlanacaktır [99].

3.2.1.2 ABD

Yapılan araştırmalarda ABD’de yollarda oluşan yol çalışmaları, kötü hava şartları, trafik kazaları gibi olaylar trafik sıkışıklığına neden olmaktadır. Bu sorunu çözmek için Şekil 3-7’de sunulan görselde olduğu gibi “rampmeter” olarak adlandırılan trafik sinyalizasyon sistemleri ile otoyollara tali veya yan yollardan giren araçların kontrolü sağlanmıştır. Şerit yönetimi ile yapılan çalışmalar devam etmekte olup; araçlar türlerine göre (otobüs, kamyon, diğer araç) yollar şeritlere ayrılarak araçların kendi şeritleri dışında hareket etmemeleri sağlanacaktır. Böylece trafiğin rahatlanması hedeflenmektedir. Sensörler yardımı ile alınan hava koşullarına (yağmur, rüzgâr, sel, kar) ait bilgiler sürücülere iletilmektedir. Bu bilgiler sürücülerin yolculuklarını planlamasına yardımcı olmaktadır. [96].



Şekil 3- 7: Rampa Ölçülü Yol Milwaukee Şehri [100]

“Rampmeter” uygulaması ile şerit ve trafik yönetilmektedir. Bu uygulama otoyol trafiğini kontrol etmekte, trafik kazasının olduğu veya hava durumunun kötüleştiği durumlarda otoyol girişlerinin kapatılmasına karar vermektedir. Ayrıca sisteme yardımcı olan dinamik mesaj işaretleri ve radyolar ile otoyolda sürücülere bilgi verilmekte ve sürücüler alternatif güzergâhlara yönlendirmektedir [101]. ABD’de uygulanan yolcu bilgilendirme sistemleri sayesinde kazalara ait bilgileri alan bu sistemler, sürücülerin %60-70’nin alternatif güzergâhlara yönelmesini sağlayarak trafikteki tıkanıklığın önüne geçmiştir [102]. Elektronik geçiş sisteminin uygulanması ile beraber ile gişelerdeki araç geçişi 350 araç/saatten, 1800 araç/saat çıkmış, böylelikle trafik yoğunluğu ile işletme ve bakım maliyetleri azalmıştır. Güçlü teknolojileri ile önemli teknolojiler üreten ABD 2009 yılında başladığı Google otonom araç projesini sürekli geliştirmiştir. Bu proje ile sürücünün işlevi tamamen ortadan kaldırarak sürüşten aracın sorumlu olması hedeflenmektedir. Böylece insanların güvenli seyahat etmeleri sağlanacaktır. Taşımacılık alanında bu araçlardan beklentiler çok yüksektir. Ortak araç paylaşımı uygulamaları ile bir yandan ekonomik ve hızlı seyahat edilmesi sağlanırken diğer yandan insanlara toplu ulaşım bilinci yerleştirilmiştir [94]. ABD’de trafik sıkışıklığının merkezi konumunda olan Los Angeles kentinde otonom trafik sistemleri kullanılmaktadır. Trafik akışını yönetmek için algılayıcılardan ve kameralardan alınan verileri işleyen merkezi bilgisayar sistemi 4.500 trafik ışığını kontrol etmektedir. Bu sistem ile seyahat hızlarında %16 oranında artış sağlanırken bazı kavşaklardaki gecikmeler %12 oranında azalmıştır [103]. Kent merkezlerine yerleştirilen ve bilgi dağıtabilen park yönetim sistemleri aracılığı ile sürücülere park konusunda bilgiler değişken mesaj panoları, otoyol radyoları gibi bilgi ve iletişim teknolojileri ile verilmektedir. Bu sayede boş park yeri bulmak için yapılan arayışların önüne geçilerek trafik sıkışıklığı da bir nebze azaltılmaktadır [86]. Kamyon, otobüs, tır gibi ticari araçların seyir halinde iken ağırlık ölçümleri ve ücret

ödemesi araçlar durdurulmadan teknoloji yardımı ile otomatik olarak yapılmaktadır. Yapılan araştırmalara göre istasyonlarda 800 araç/saat olan geçiş sayısı, bu uyulama ile 2500 araç/saate çıkmıştır. Bununla beraber işletme maliyetlerinde büyük bir tasarruf sağlanmıştır [104].

3.2.1.3 Güney Kore

Trafik ve toplu ulaşım bilgi sistemleri ile elektronik ödeme sistemlerinde ileri bir seviyede olan Güney Kore, 1997'den itibaren bu alanlara yatırım yapmıştır. Anlık bilginin paylaşılması amacı ile otobüs duraklarına LCD ve LED ekranlar yerleştirilmiştir. "T-money" kartlı geçiş sistemi sadece otobüslerde değil tren, taksi gibi diğer ulaşım araçlarında da kullanılmaktadır [89]. Otoparkta kullanılan bu kartlar ile aynı zaman da alışverişte yapılmaktadır. Güney Kore'de uygulanan otomatik denetleme sistemleri ile park kurallarına uymayan, trafik sinyalizasyon sistemleri ve şeritleri ihlal eden, aşırı hız yapan sürücülere cezalar otomatik olarak kesilmektedir [96]. Güney Kore'de bir diğer AUS uygulaması özel araç şirketlerinin ilgisini çeken otonom araçlardır. Hatta bu konuda bazı şirketler müsabaka düzenlemektedir. Jeju adasında uygulanan trafik yönetimi ve ihlal tespit sistemleri gibi bazı AUS uygulamaları ile trafik kazaları, seyahat süreleri, yakıt tüketimi azalırken trafik kazalarına kısa sürede müdahale ve otobüs kullanımında artma yaşanmıştır. Bir başka avantaj da seyahat süreleri %20, yakıt tüketimi %10 azalış gösterirken, otobüs kullanımı %7,6 artış göstermiş olmasıdır. Dünya'da akıllı şehir olarak bilinen Anyang şehrinde otobüs bilgi sistemi ile başlayan AUS'un elektronik harita, merkezi işlemler yönetimi, trafik bilgisinin anlık elde edilmesi, trafik bilgisi işleme ve analizi gibi uygulama alanları bulunmaktadır. Ayrıca Güney Kore'de yük, park ve taksi yönetimi gibi AUS uygulamaları da bulunmaktadır. Seul şehri hava kalitesini arttırmak için doğalgazlı otobüslerin kullanılması, elektronik bilet sistemi, toplu ulaşımında otobüs ve metro hizmetlerinin daha iyi yönetilmesi gibi bazı reformları hayata geçirmiştir [102]. Güney Kore'nin başkenti ve en büyük kenti olan Seul'da otobüs reformu ile toplu taşıma sisteminde büyük gelişmeler yaşanmıştır. Reformdan sonra hizmet mesafesine göre ücretlendirme, geliri az hatlarda aksamaları önlemek için maddi destek, hizmet kalitesine yönelik rekabet, vatandaşın talebine göre güzergâhların belirlenmesi gibi uygulamalar hayata geçirilmiştir. Hatlar ana, besleme ve ring hattı olarak sınıflandırılmış ve otobüsler güzergâhlarına göre renklendirilmiştir. Böylelikle yolcular hat ayrımlarını kolaylıkla yapmaktadır. Şekil 3-8'de sunulan görselde olduğu gibi ana hatlarda yolculuk hizmeti sunan mavi renkli otobüsler banliyöleri birbirine ve kent merkezine bağlamaktadır. Ring hattında hizmet sunan sarı renkli otobüsler iş ve alış-veriş

bölgelerinde hizmet sunmaktadır. Seul’da toplu ulaşım ücretleri mesafe ve aktarma baz alınarak belirlenmiştir [105].



Şekil 3- 8:Seul Otobüsleri [106]

3.2.1.4 Avustralya

AUS uygulamalarını etkili bir şekilde kullanan ülkelerden biri olan Avustralya, 2011 yılında kabul ettiği AUS Politika Çerçevesi ile ulaştırma sektörü için bir vizyon oluşturmuştur. AUS Politika Çerçevesi ile belirlenen temel prensiplerden birisi de AUS uygulamalarının şahıslara, topluma ve iş hayatına katkı sunmasıdır. Taşıtların şerit değiştirmelerine yardımcı olan kör nokta uyarı sistemi, sürücüleri uyaran elektronik acil fren lambaları, kazalara tedbir alınmasını olanak sağlayan kaza tepki sistemi, öncelikli araçların (polis, itfaiye, ambulans vb.) geçişi için trafik sinyalizasyon sistemlerini değiştiren ileri trafik yönetim sistemi gibi AUS uygulamaları Avustralya’da uygulanmaktadır [107]. Avustralya’da 2015 yılında trafikten kaynaklanan sorunların ortaya çıkardığı zaman, iş kaybı, araçların işletim, hava kirliliği gibi maliyetlerinin toplam değerinin 16,5 milyar AUD olduğu ve bu maliyetlerin 2030 yılında 30 milyar AUD olacağı tahmin edilmektedir. Trafikten kaynaklanan bu maliyetleri azaltmak ve diğer sorunları çözmek isteyen Avustralya, AUS ile trafiği iyileştirmeyi hedeflemektedir. Bu bağlamda yeşil dalga uygulaması ile araçların trafik akışının verimli olmasını, öncelikli trafik sinyalizasyon sistemi ile öncelikli araçların kavşağa yaklaştığının tespit edilmesi, trafik sıkışıklığını %30 oranında düşüren park yeri algılama uygulaması ile park yeri arayan sürücülere park durumunun tabelalar ile iletilmesi gibi uygulamaları hayata geçirmiştir. AUS’un son zamanlarda gözdesi olan otonom araçlar için bazı çalışmalar yapılmaktadır [102]. Avustralya’da akıllı erişim uygulaması ile GPS kullanan ticari araçlar takip edilerek araçların denetlenmesinin ve ücret ödemesinin sistem tarafından yapılması, elektronik iş günlükleri uygulaması ile sürücülerin çalışma ve dinlenme süreleri kayıt altına alınarak yorgunluk, uykusuzluk nedenleri ile yapılan hataların azaltılması amaçlanmıştır. Ticari amaçlarla kullanılan ağır araçların anlık

takibi ile bu araçlara yol güzergâhları boyunca farklı ücret tarifiesi uygulanması için çalışmalar devam etmektedir [96]. Şekil 3-9’da sunulan görselde olduğu gibi ülke genelindeki tüm ücretli yollarda uygulanan “e-TAG”, elektronik ücret toplama sistemidir ve 850 binden fazla araç sisteme dâhil edilmiştir [108].



Şekil 3- 9:E-TAG Gişeleri [108]

3.2.1.5 Malezya

1990 yılların ortalarından itibaren elektronik ödeme, trafik yönetim sistemleri trafik gözetim ve kontrol sistemleri gibi birçok AUS uygulama projelerini hayata geçiren Malezya, 2007 yılında AUS mimarisini tamamlayarak sektörel bazda ayırım yapılmıştır. Bunlar trafik yönetim, güvenlik, toplu ulaşım, yolcu bilgi, elektronik ödeme, ticari araç işletim, araç kontrol, acil durum yönetimi, bilgi depolama sistemleri olmak üzere 9 ana başlık altında toplanmıştır [109]. Bu sistemlerin kurulması için gerekli olan teknolojinin başka ülkelerden temin edilmesi AUS’un hayata geçirilmesi ve yaygınlaştırılmasındaki en büyük engellerden biridir. Bu engelleri aşmak amacı ile Malezya’da paydaşların katılımı ile AUS Stratejik Plan hazırlandı [110]. Malezya’da lojistik uygulamaları kapsamında AUS’tan faydalanmaktadır. Akıllı ulaşım sistemleri ile seyir halindeki araçların ağırlık ölçümleri yol kenarındaki denetim istasyonlarında otomatik olarak yapılmaktadır. Bir başka AUS uygulaması yük dağıtım sırasında yükün geçtiği güzergâhların, kullandığı ulaşım türleri (denizyolu, havayolu, demiryolu) akıllı sistemler ile takip edilmektedir. Bu sayede yükün başlangıç noktasından varış noktasına kadar tüm süreç izlenerek güvenliği sağlanmaktadır. Ayrıca bilgi ve iletişim teknolojisi sayesinde araçların yerleri, rotaları ve yakıt tüketimleri sistem ile takip edilmektedir [111].

3.2.1.6 Hollanda

1993 yılında özel sektörün AUS'a katılması ile beraber anlık trafik bilgileri araçlardaki navigasyon sistemlerine iletmeye başlandı. Trafik yönetim sistemleri ile %5-10 arasında zamandan tasarruf sağlayan Hollanda, bu sisteme 1995 yılından itibaren önemli fonlar ayırmakta ve yatırımlar yapmaktadır. Otoyol ağının %41'ine karşılık gelen 980 km'lik kısmında 15.000'in üzerinde elektronik hız sınır tabelası ve 200'ü geçen taşıt yönetim sistemi gibi AUS uygulamaları bulunmaktadır [107]. Ülkedeki AUS uygulamalarından biri değişken yol ücreti sistemidir. Bu sistemde GPS teknolojisi ile aracın trafikteki saati, yeri ve pozisyonuna göre ücretleri de değişmektedir. Bu uygulama ile trafiğin yoğun olduğu saatlerde motorlu araçların trafiğe daha az çıkması teşvik edilmektedir [96]. Bir diğer uygulamada ise otoyoldaki yol çizgileri özel boya ile çizilmektedir. Böylelikle gündüzleri güneş enerjisi depolan yol çizgileri, geceleri yolları aydınlatıcı bir renkte kalarak trafik kazalarını azaltmaktadır [112]. Havanın yağışlı (kar, yağmur) olduğu zamanlarda otomatik olarak işaretler (kar, yağmur) ile sürücüler uyarılmaktadır. Şekil 3-10'da Hollanda akıllı yol gösterilmiştir [113].



Şekil 3- 10:Hollanda Akıllı Yol [113]

2025 yılında sıfır karbon hedefleyen Amsterdam, elektrikli araç kullanılmasını arttırmak için teşvik edici bazı uygulamalar ve hizmetler hayata geçirmiştir. Bu kapsamda elektrikli araçlara park önceliği teşvik edici hizmetlerdendir. Kentteki 2.000 elektrikli araç şarj istasyonunun konumlarını, dolu-boş durum bilgilerini 20.000 elektrikli araç sürücüsüne sunan “chargemap” mobil uygulaması akıllı ulaşım sistemleri uygulamalarındandır [114]. Elektrikli araç kullanım oranı 2016 yılında %53'tür. Bisiklet dünyasının başkenti olan Amsterdam'da ulaşım araçlarının %32'sini bisikletliler oluştururken günlük kullanım oranı ise %63'tür [115]. Bisiklet kullanımındaki güvenlik sorununu çözmek amacı ile geliştirilen “FindMyBicycle” telefon uygulaması, park halindeki bisiklet hareket ettirildiği zaman kişiyi uyarmakta ve konumu

hakkında kişiye bilgilendirmeler yapmaktadır. Böylece bisiklet hırsızlığının önüne geçilmektedir. Ayrıca geceleri de bisiklet kullanımını arttırmak amacı ile bisikletlerin geçtiği yollardaki sokak lambaları mobil uygulamalar yardımı ile otomatik olarak yanmakta veya sönmektedir [116]. Amsterdam’da uygulanan bir diğer AUS uygulaması “Mobypark” uygulamasıdır. Akıllı telefon ile erişilebilen bu uygulama sayesinde şahıslara ait boş park yerleri, park ihtiyacı olan kişilere kiralanmaktadır. Bu sayede bir yandan trafik yoğunluğu azaltılarak trafikte rahatlatma sağlanırken diğer yandan da kentteki mevcut otoparkların verimli şekilde kullanılması sağlanmıştır [117].

3.2.1.7 Singapur

Yaşam kalitesini yükseltmek için teknolojiden maksimum seviyede yararlanmayı planlayan Singapur, engelli ve yaşlı yayaların yol geçiş süresini uzatan “Green Man”, taksi kullanımındaki verimliliği arttırmak amacı ile GPS taksi ve sürücüleri hızları konusunda uyarıcı hız göstergesi tabelaları gibi AUS uygulamalarını hayata geçirmiştir. Ayrıca sürücülerin park etme ve yakıt maliyetini düşürmek amacı ile park rehberliği sistemindeki bilgiler kentteki bilgi panellerine iletilmektedir [102]. “Green Man” uygulaması kavşaklarda karşıya geçmekte zorluk çeken veya geçişi uzun süren engelli veya yaşlı yayaların geçiş süresini 13 saniye daha uzatmaktadır. Trafik sinyalizasyon sistemindeki direklerle “Green Man” kartlarını okutan engelli veya yaşlı yayalar kavşaktaki trafiğe göre 3 ila 13 saniye arasında değişen geçiş süresini uzatarak rahat bir şekilde karşıya geçiş yapmaktadır [96]. Dünyada ilk tıkanıklık ücretlendirmesini uygulayan Singapur, bu uygulamayı 1975 yılında bazı araçları (otobüs, polis, motosiklet) muaf ederek 2 mil alanda ve belli zaman aralığında (sabah 7.30-9:30 saatleri) uygulamıştır. Daha sonra 1994’te tüm gün uygulayan Singapur, 1998 yılından itibaren elektronik yol ücretlendirmesi ile zaman dilimine, konuma ve taşıt türüne göre elektronik yol fiyatlandırması yapmaktadır. Bu sayede trafikteki yoğunluk %45, kazalar ise %25 oranında azalmıştır. Söz konusu uygulamadan polis, ambulans, itfaiye gibi araçlar muaf tutulmuştur [105]. Gelecekte ulaşımın insandan arınmış bir şekilde sürücüsüz şekilde yapılması beklenmektedir. Halihazırda Singapur ’da sürücüsüz bir araç yolculara ulaşım hizmeti verirken sürücüsüz araç denemeleri ise üniversite kampüslerine yayılmıştır [103]. Şekil 3-11’de gösterilen çevreye duyarlı “Bluetram Araç”ları 22 yolcu taşıma kapasiteli toplu ulaşım araçlarındandır. Bu araçlar akıllı duraklarda 20 saniyede şarj edilirken, tek şarj ile 2 km yol almaktadır. 30 km daha yol almasını sağlayacak olan yedek şarj bataryaları da mevcuttur. Fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltan bu araçlar, sürdürülebilir çevre yaklaşımının gelişmesine yardımcı olmaktadır [114].



Şekil 3- 11:Bluetram Araç [118]

3.2.1.8 Londra

Londra’da kent içi ulaşımında yol ücretlendirmesi yapılmaktadır.2003 yılından beri hayata geçirilen uygulamanın amacı şehir merkezindeki trafik yoğunluğunu azaltmaktır. Şehir merkezinde belirlenen dairesel alana giren araçların plakaları kameralar ile kaydedilmekte ve ücretlendirmesi yapılmaktadır. Bu uygulama sonucunda toplu ulaşım talebi artmış, alternatif güzergâhlar kullanılmaya başlanmıştır. Hafta içi saat 7:00 ile 18:00 arasında uygulanan sistemde sürücüler 8 pound’luk bir sabit ücreti yolu kullanmadan önce ya da gün içerisinde ödemektedir. Geç yapılan ödemeler için ise ayrıca 2 pound’luk bir ücret daha alınmaktadır. Bu uygulama ile elde edilen ücretlerin tamamı mevzuatı gereğince ulaşım harcanmaktadır. Ayrıca otobüs, taksi, motosiklet gibi araçlar bu uygulamadan muaf tutulmuştur [20]. Bu sayede bölgeye gelen günlük araç sayısında %70 ve bölgedeki trafik tıkanıklığında %30 oranında azalmaların olduğu ilk altı aylık dönemde tespit edilmiştir. Ayrıca ücretlendirme sistemi merkeze gitmek isteyen günlük 4.000 sürücüyü de vazgeçirmiştir [102]. Londra’da hizmete sunulan 2.600’den fazla hibrid teknoloji otobüsler temiz ulaşım imkânı ile %30-40 arasında karbon emisyonlarını azaltarak çevreye katkı sağlamaktadır [114]. 2003 yılında uygulamaya konulan “Oyster Card” akıllı kart uygulaması sayesinde [94] Londra’da yolcular tek bir kart ile tüm ulaşım sistemlerinden yararlanmaktadır [119]. Ayrıca bu kart şehirler arası yolculuklarda da kullanılmaktadır [98]. Bu kart ile bilet üretim ve işletme maliyetlerinde azalma yaşanırken ulaşımında yaşanan zaman kayıplarının da önüne geçilmiştir [117]. Londra’da metro, otobüs, tren duraklarındaki akıllı duraklar ve bazı mobil uygulamalar ile yolcular araçların geliş saatlerini öğrenmektedir. Bisiklet istasyonlarında kredi kartı ile kiralanan bisikletlerin ilk 30 dakikası ücretsiz olup; günlük, haftalık kiralınmaktadır. Bazı mobil uygulamalar aracılığı ile de bisikletler hakkında bilgilere erişilmektedir. Akıllı telefon uygulamasındaki sesli talimatlar görme engelli yolculara metro istasyon girişinden varış noktasına kadar istasyon boyunca rehberlik etmektedir [120]. 2016

yılında yeraltı istasyonlarında hayata geçirilen “Wayfindr” uygulaması istasyon boyunca görme engelli yolculara yardımcı olmaktadır [121].

3.2.1.9 Paris

2050 yılına kadar ulaşımda tamamen yenilenebilir enerjiye geçmek isteyen Paris yeşil gaz, hidrojen gibi temiz mobilite modları üzerinde çalışmaktadır. Paris’te hava kirliliğine neden olan araçları kademeli olarak azaltma fikri 2015 yılında uygulamaya konulmuş ve 2030 yılı itibarı ile fosil yakıtlı araçların kullanımına son verilmek istenmektedir. Bu kapsamda temiz araç alımlarını yükseltmek amacı ile fonlar kurularak teşvik biçimleri açıklanmıştır. Bu teşviklerden bazıları bireylerin elektrikli bisiklet almaları için 600€, evlerde elektrikli veya hibrid araçların park yeri için ev sahiplerine %50, şirketler ve kuruluşlar için ise yeni hibrid şarj edilebilir taksi alımlarında 4.000€ gibi finansal destek hibe programı şeklindedir [114]. Fransa’nın başkenti Paris’te kent sakinlerine ücret karşılığında bisiklet ve elektrikli araç kiralama uygulaması bulunmaktadır. Akıllı uygulama sayesinde sisteme kayıtlı bisiklet ve elektrikli araçların müsaitlik durumu ve kullanım sonrası uygun park yeri bilgilerini kullanıcılar görmektedir. Kent genelinde 1.800 istasyondaki 23.600 bisiklet ve 1.100 istasyondaki yaklaşık 4.000 elektrikli araç kullanıcılara hizmet vermektedir. Ayrıca kentin farklı noktalarında bulunan ve kiralanabilen 300 civarındaki elektrikli bisiklet kullanıcılara ulaşım hizmeti sunmaktadır. Bu elektrikli bisikletler bir yandan trafik sıkışıklığını azaltırken diğer yandan çevreyi korumaktadır [93].

3.2.1.10 Barcelona

Akıllı ulaşım uygulamaları arasında Barcelona’da güneş enerjisi ile çalışan akıllı duraklar sayesinde yolcular otobüsün nerede olduğu ve ne zaman geleceği hakkındaki bilgileri duraktaki ekranlar yardımı öğrenmektedir [122]. Barcelona’da 6.000’den fazla bisiklet öğrenciler, çalışanlar ve turistler tarafından yaygın şekilde kullanılmaktadır. Kullanıcılar otobüs durağı ya da halka açık park yerlerinden aldıkları bisikletleri kullandıktan sonra duraklara teslim etmektedir. Kullanıcılar kısa mesafeli yolculuklarda kullandıkları bisikletler için üyelik kartları ile binme ücreti ödemekte ve “Bicing App” mobil uygulaması ile bisikletlerin kullanım durumları hakkında bilgileri öğrenme imkânı bulunmaktadır. [115]. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından önerilen düşük emisyon seviyelerine ulaşmak amacı ile trafiği azaltmayı hedefleyen Barcelona’da “T-verda” (yeşil kart) uygulaması hayata geçirilmiştir. Bu kart ile özel araçlarını 3 yıl boyunca kullanmayan kişiler, bu sürede kent içi toplu ulaşım araçlarını ücretsiz

şekilde kullanabilmektedir. 2013 yılından itibaren “T-Mobilitat” biletleri ile toplu ulaşım araçlarında ücret ödemesi elektronik şekilde yapılmaktadır [76].

3.2.2 Türkiye’de Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) Uygulamaları

3.2.2.1 Gaziantep

Kent içi toplu ulaşım araçlarında kullanılan Gaziantep Kart, temassız akıllı kart uygulamasıdır. Bu kart ayrıca Hayvanat Bahçesi, Gezegen Evi, Oyuncak Müzesi, Atatürk Anı Müzesi, Botanik Bahçesi gibi tarihi ve kültürel alanlarda da kullanılmaktadır [123]. Ücretlerin bu şekilde elektronik ücret sistemi ile ödenmesi bir yandan planlı ulaşım imkânı sağlarken diğer yandan yolculara indirimli seyahat yapabilme imkânı sunmaktadır [124]. Tam, indirimli ve öğrenci ücret tarifesi uygulanan Gaziantep Kart’ta kullanılan araç türü (belediye, özel halk otobüsü, tramvay, vb.) ve gidilecek yere (kent içi-Başpınar) göre ücretler değişmektedir. Gaziantep Kart ücret tarifesi Tablo 3-1’de gösterilmiştir. Tablo 3-1’de görüldüğü üzere özel halk otobüsünü kullanarak kent içinde bir yere giden öğrenci 2,70 TL ulaşım ücreti ödemektedir [125]. Ücretsiz aktarma kamu araçları (belediye otobüsü-tramvay) arasında bir saat içinde yapıldığı zaman uygulanmaktadır. Bir diğer ifade ile belediye otobüsü veya tramvaydan, belediye otobüsü veya tramvaya bir saat içerisinde yapılan ikinci binişler geçerlidir [126].

Tablo 3- 1:Gaziantep Kart Ücret Tarifesi (TL) [125]

Araç Türü	Tam	İndirimli	Öğrenci
Belediye (Kent İçi)	5,20	4,90	2,20
Belediye (Kırsal)	10,40	8,25	3,15
Belediye (B74) Hattı	2,50	2,50	1,00
Tramvay	5,20	4,90	2,20
Özel Halk Otobüsleri (Kent İçi)	5,50	5,20	2,70
Özel Halk Otobüsleri (Başpınar)	6,50	6,25	2,70
Özel ve Belediye Otobüsleri (Nizip Kent İçi)	4,50	3,90	2,70
Kent İçi 3 Binişlik Bilet	24,50	-	-
Kırsal 3 Binişlik Bilet	36,00	-	-

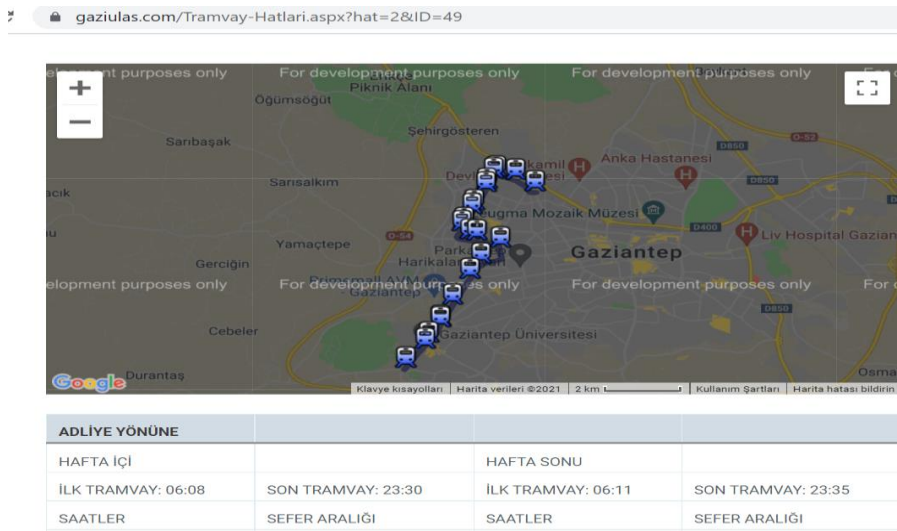
2016 yılından itibaren uygulanmaya başlanan Gazibis projesi ile kentin 7 farklı noktasına yerleştirilen ve 15 kamera ile anlık olarak izlenen istasyonlardaki 108 bisikletin müsaitlik durumları hakkındaki bilgiyi web sitesi (<http://gaziulas.com/Gazibis-Kiralama-Noktalari.aspx?ID=22>) üzerinden öğrenmek mümkündür. Gaziantep Kart, kredi kartı ve Gazibis Kartı ile ücret karşılığında 24 saatliğine kiralanan bisikletler kullanıldıktan sonra istasyona teslim edilmesi gerekmektedir [127]. Ayrıca Gaziantep Kart ile yapılan kiralama sonrasında ilk bir saat

içinde kamu araçları (belediye otobüsü-tramvay) ile yapılan yolculuklardaki ilk binişler ücretsizdir. Böylece yolcuğun bir kısmı bisiklet bir kısmı da Şekil 3-12’de sunulan görselde olduğu gibi toplu ulaşım araçları (metro, otobüs) ile yapılmaktadır. Dolayısı ile sadece bisiklet kullanım ücreti ödenmektedir [128]. Akkent mahallesinde 300 kişi ile yapılan ankette katılımcıların 1/3’ünün günlük yaşamında bisiklet kullandığını ve bunların %29’unun da bisikleti sıklıkla sosyo-kültürel faaliyetleri (gezi, eğlence, spor) gerçekleştirmek için kullandığı belirlenmiştir [129].



Şekil 3- 12:Gazibis Projesi [128]

Gazi Ulaş A.Ş. tarafından işletilen 25 adet PT8 ve 31 adet TFS olmak üzere iki farklı tramvay aracı kent içi ulaşım hizmetlerinde kullanılmaktadır [130]. Şekil 3-13’te sunulan görselde olduğu gibi bu tramvayların güzergahları, saatleri, sefer aralığı hakkındaki bilgileri web sitesi (<https://www.gaziulas.com/Tramvay-Hatlari.aspx?hat=2&ID=49>) üzerinden öğrenmek mümkündür [131].



Şekil 3- 13:Tramvay Saatleri [131]

Enerjisini güneşten alan ve yeni nesil duraklar olarak adlandırılan solar enerjili otobüs durağı, yolculara telefon, tablet gibi cihazlar ile engelli araçlarını şarj edebilme imkânı sunmaktadır. Kendi elektriğini üreten ve depolayan bu duraklar gece aydınlatmasını kendi kendine karşılamaktadır. Şekil 3-14’te sunulan görselde olduğu gibi ilk olarak belediye önünde denen bu durakların zaman içerisinde kentin muhtelif yerlerine yapılması planlanmaktadır [132]. Akıllı kenti hedef değil bir yolculuk olarak tanımlayan Gaziantep Büyükşehir Belediyesi, tramvay hatlarındaki 28 akıllı durak uygulaması ile yolcuların duraklarda bekleme süresini kısaltmıştır. Bu uygulama ile yolcular günlük ortalama 20 dakika zamandan tasarruf etmiştir [133].



Şekil 3- 14: Solar Enerjili Otobüs Durağı [132]

Akıllı telefonlara indirilebilen “Gaziantep Kart” mobil uygulaması ile toplu ulaşım araçlarının geliş ve hareket saatleri öğrenilmekte, online bakiye yüklemesi yapılmaktadır. Bu mobil uygulama sayesinde yolcular duraklardaki bekleme sürelerini gerçek zamanlı görmektedir. Ayrıca akıllı telefonlarla uyumlu bazı programlar sayesinde telefonların cihaza okutulması ile toplu ulaşım araçlarına binmek mümkündür [134]. 500.000’den fazla kişi tarafından yüklenen bu uygulama kullanıcılardan 5 puan üzerinden 3.6 puan almıştır [135]. Elektronik denetleme sistemlerine (EDS) bağlı kırmızı ışık ihlal tespit sistemleri kentte 10 farklı kavşakta uygulanmaktadır [136]. Kırmızı ışık kuralını ihlal eden araçlar sensörler yardımı ile otomatik şekilde tespit edildikten sonra yazılımlar ile araç plakasına kanunda öngörülen ceza otomatik olarak yazılmaktadır. Böylelikle sürücülerin trafik kurallarına uymaları sağlanarak kazaların önüne geçilmekte, insanların can ve mal güvenliği korunmaktadır [137]. Trafik sinyalizasyon uygulaması, kavşaklarla yapılan bilgi alışverişi (kablolu veya kablosuz) sayesinde kavşakların çalışıp çalışmadığını, kavşaklarda lamba arızası ve enerji olup olmadığını kontrol ederek; kavşaklarda yaşanabilecek bu sorunların giderilmesine yardımcı olmaktadır. Ayrıca bu uygulama

ile trafik sinyalizasyon sistemlerinde bekleme süreleri azaltılmakta ve kazaların önüne geçilmektedir. Kent genelinde uygulanan trafik elektronik denetleme sistemi (TEDES) ile kırmızı ışık ve hız ihlalleri tespit edilmektedir. Ülkemizin en büyük solar otoparkı Gaziantep'te bulunmaktadır. 1460 m² alana kurulan ve 56 araçlık kapasiteye sahip solar otopark Şekil 3-15'te gösterilmiştir [133].



Şekil 3- 15: Solar Otopark [138]

3.2.2.2 Kayseri

Kayseri Büyükşehir Belediyesi tarafından 2010 yılında hayata geçirilen Kaybis bisiklet paylaşım sistemi, 51 bisiklet istasyonu ve 600 bisiklet ile kullanıcılarına kent içinde ulaşım imkânı sunmaktadır. Kaybis veya kredi kartı ile kiralanabilen bisikletlerin bulunduğu istasyonların yer seçimi diğer toplu ulaşım aracı durakları ile entegre olacak şekilde seçilmiştir [114]. Bisikletlerin kullanım ücreti ilk 30 dakika ücretsiz, akabinde geçen süreler için farklı ücret tarifeleri uygulanmaktadır. Elektronik kimliği olan bu bisikletler kentte yaşanan trafik yoğunluğunun azaltılmasına yardımcı olmaktadır [94]. Bisiklet yolu ve durağı uygulaması ile kullanıcıların bisiklet duraklarındaki bisiklet sayısı ve müsaitlik durumlarını öğrenmesi mümkündür [96]. Şekil 3-16'da sunulan görselde akıllı bisiklet kiralama sistemi gösterilmiştir.



Şekil 3- 16: Akıllı Bisiklet Kiralama Sistemi [139]

Engelli vatandaşların akülü araçlarını şarj edebilmeleri için tramvay durağına şarj üniteleri yerleştirilmiştir. Kent içi toplu ulaşımında kullanılan elektrikli otobüslerin şarjı için 6 adet şarj istasyonu bulunmaktadır [140]. Özel halk otobüsü ve belediye otobüslerinde bulunan araç içi kamera sistemi ile şoförlerin davranışları izlenmektedir. Kayseri’deki raylı sistem istasyonlarının giriş ve çıkışları engelli yolcuların ulaşımını kolaylaştıracak şekilde tasarlanmıştır. Sesli anonslar yardımı ile görme engelli yolculara erişilebilir ulaşım imkânı sunulmaktadır. Yolcular tramvay istasyonlarındaki elektronik panolar ile trenlerin geliş sürelerini görmektedir [15].

Araçların plakası, (ön- arka) geçtiği yeri, tarihi, markası, rengi, tipi özellikleri doğru şekilde okuyan plaka okuma sistemi, 2013 yılından beri Kayseri’de uygulanmaktadır. Bu sistem ile entegre bir şekilde çalışan “GESİ” uygulaması ile hız, dönüş ve park ihlalleri tespit edilmektedir. Şekil 3-17’de sunulan görselde dönüş ihlali tespit sistemi gösterilmiştir. Yapılan ihlallerde itiraza sebebiyet vermemek için ihlalin başlangıç ve bitişini gösteren fotoğraflar kullanılmakta ve otomatik olarak hazırlanan cezalar sistemde arşivlenmektedir. Kayseri Ulaşım A.Ş tarafından geliştirilen ve yerli bir ürün olan “MAUS”, kablosuz şekilde araç algılaması yapmaktadır. Kurulumu ve montajı kolay, kavşaklarla entegre olan bu uygulama ile araç verileri doğru bir şekilde merkeze iletilmektedir. Ayrıca kurulu olduğu yerlerin trafik yoğunluk durumu hakkında bilgiler vermektedir. Bir diğer uygulama ise otoparkların verimli şekilde kullanılması ve yönetilmesi için hayata geçirilen Hunat otopark yönetim sistemidir. Bu sistem ile otoparka giren-çıkan araçların plakaları, fotoğrafları, günlük alınan ücret ve otoparktaki mevcut araç sayısı gibi bilgiler takip edilmektedir. Bu sistem ile ücretsiz abonelik tanımlanan plakalı araçlar otoparka giriş yaptığı anda bariyerler otomatik olarak açılmaktadır [139].



Şekil 3- 17:Dönüş İhlali Tespit Sistemi [139]

Kent içi ulaşımında kullanılan uygulamalardan bir diğeri akıllı telefonlara yüklenebilen “Kayseri Ulaşım” mobil uygulamasıdır. Bu uygulama ile yolcuların durağa ait otobüsün

konumu, ne zaman geleceği, güzergâh bilgisi, varış saati gibi bilgileri gerçek zamanlı öğrenmesi mümkündür. Otobüs bilgileri engelli yolculara sesli bilgilendirme şeklinde yapılmaktadır. Ayrıca zaman kaybını önlemek için uygulamadaki alarm sayesinde yolculara otobüsün durağa yaklaştığı bildirilerek durağa yürüme süresi iletilmektedir.10.000’den fazla kişi tarafından yüklenen bu uygulama kullanıcılardan 5 puan üzerinden 2.5 puan almıştır [141].

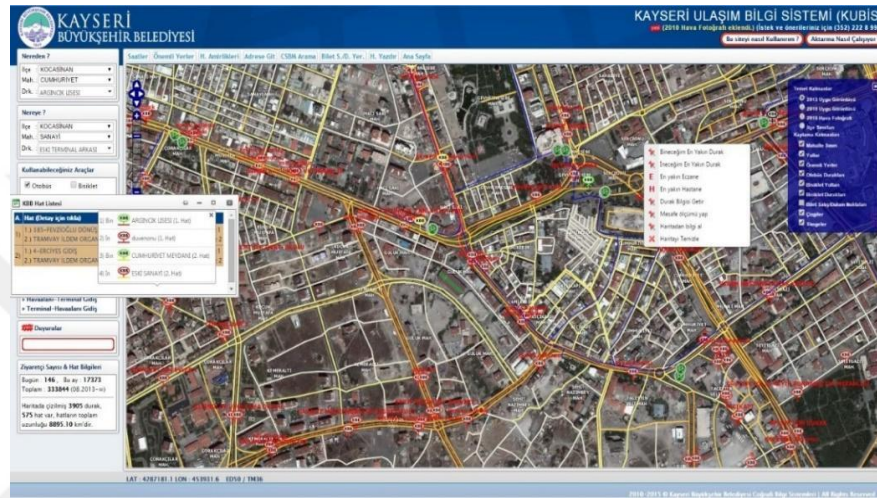
Akıllı kavşakların temel işlevi trafik yoğunluğuna göre ışık sürelerini otomatik ayarlayarak trafik akışını iyileştirmektir. Yollardaki sistemler tarafından algılanan bilgiler sayesinde kavşaktaki araç yoğunluğuna göre kırmızı ve yeşil ışık yanma süreleri değişmektedir. Böylelikle kavşaklarda oluşan gereksiz yığılmaların ve beklemelerin önüne geçilerek trafik akışı sağlanmaktadır [96]. Kayseri’de akıllı kavşak sistemi ile donatılan kavşak sayısı 4 olmakla beraber 50 kavşağın da bu sistemle donatılması için gerekli olan altyapı çalışmaları tamamlanmıştır. Ayrıca bazı kavşaklarda bulunan bilgilendirme ekranları ile sürücüler, kent içindeki otoparkların dolu-boş bilgisini gerçek zamanlı olarak öğrenmektedir [114]. Kent içinde yeşil dalga uygulaması 7 farklı nokta ve 42 kavşakta uygulanmaktadır. Bu uygulama ile sürücüler belirlenen hız limitlerine göre trafik sinyalizasyon sistemlerinde dur-kalk yapmadan ulaşımlarına kesintisiz bir şekilde devam etmektedir [142].

Kayseri Büyükşehir Belediyesi bünyesinde faaliyet gösteren Elektronik Sistemler ve Haberleşme Müdürlüğü tarafından trafik yoğunluğu, hava ve yol durumu hakkında sürücülerini bilgilendirmek amacı ile kentin 2 farklı yerine Şekil 3-18’de sunulan görselde olduğu gibi değişken ledli mesaj sistemi (VMS) yerleştirilmiştir. Ayrıca müdürlük belediyeye ait 457 aracın (kamyon, kepçe, vb.) takip edilmesi amacı ile araç takip sistemi kurmuştur. Bu sayede bir yandan belediyeye ait araçların nerede olduğu, nereye gittiği, hızları gibi bilgiler anlık olarak görülürken diğer yandan da yapılan güzergâh planlaması ile yakıt tasarrufu sağlanmaktadır [143].



Şekil 3- 18:Değişken Ledli Mesaj Sistemi (VMS) [143]

Kayseri Büyükşehir Belediyesi bünyesinde faaliyet gösteren Coğrafi Bilgi Sistemleri Müdürlüğü tarafından Şekil 3-19'daki Kayseri Ulaşım Bilgi Sistemi (KUBİS) veri tabanı kurulmuştur. Bu sistem kullanıcıların belediye sınırları içerisindeki toplu ulaşım araçlarını (otobüs, tramvay, taksi) veya bisikleti seçerek Bineceğim En Yakın Durak, İneceğim En Yakın Durak, Durak Bilgisi Getir gibi sorgulamaları yapmasına imkân sağlamaktadır. Böylece yolcuların bilet satış ve dolum yerleri ile otobüs saati gibi bilgileri öğrenmesi kolaylaşmıştır [144].



Şekil 3- 19:Kayseri KUBİS [144]

Elektronik ücret ödeme sistemi olan Kart38, Kayseri'deki toplu ulaşım araçlarında (raylı sistem, özel halk ve belediye otobüsü) kullanılmaktadır. Ücretsiz aktarma ilk binişten sonra 80 dakika içerisinde 2 (iki) kez yapılmaktadır [145].

3.2.2.3 Samsun

Yolcular, “Samsun Ulaşım” mobil uygulamasındaki Hat ve Durak Sorgulama, Hat Hareket Saatleri, Otobüsüm Nerede, Yakın Duraklar bölümlerden sorgulama yaparak otobüslerin yerini ve zamanını, hatta çalışan araçların özelliklerini ve kendilerine en yakın otobüs durağı gibi bilgileri öğrenmektedir. Kent içi toplu ulaşım araçlarında (teleferik, raylı sistem, otobüs vb.) elektronik ulaşım kartı SamKart kullanılmaktadır. 2012 yılından itibaren Samsun Ulaşım A.Ş tarafından işletilen 3 katlı ve 550 araç kapasiteli otoparkta plaka tanımlama sistemi kullanılmaktadır. Otopark girişinde araç plakasını kaydeden sistem çıkışta plaka ile eşleştirme yaparak otopark ücretini belirlemektedir. Otopark ücretleri nakit ödendiği gibi SamKart'ın cihaza okutulması sureti ile de ödenmektedir. Ayrıca aynı zaman aralığında SamKart ile

otoparka giriş yapan sürücüler diğer normal giriş yapan sürücülere göre daha az otopark ücreti ödemektedir. 16-60 dakika arası otoparkta kalan araçlar için SamKart'ı olan sürücüler 4,50 TL, diğer sürücüler ise 5,00 TL otopark ücreti ödemektedir. Karadeniz Bölgesi'nin hizmete açılan ilk teleferiği Samsun'dadır. Kültür turizminde önemli yer tutan Şekil 3-20'deki teleferiğin uzunluğu 323 metredir. Ücret ödemesi iki binişlik bilet (6,00 TL), tam SamKart (2,50 TL), SamKart Eğitim/Pozitif (2,00 TL) ile elektronik şekilde yapılmaktadır [146].



Şekil 3- 20:Samsun Teleferik [146]

Kent merkezinde uygulanması amacı ile akıllı ulaşım projeleri kapsamında elektronik denetim sistemleri, akıllı otopark vb. çalışmalar planlanmıştır. Belirli bir engeli oranının (%40) üzerinde bulunan engelli vatandaşlara il sınırları içerisinde ücretsiz ulaşım imkânı sağlanmaktadır. Engelli yolcuların rahatça erişebileceği 2 adet engelli aracı ile 2019 yılında 342 vatandaşa sağlık, eğitim, kamu kurumları vb. alanlarda ücretsiz ulaşım sağlanmıştır [147].

3.2.2.4 Ordu

Orbel A.Ş tarafından yönetilen akıllı bisiklet sistemi kısa mesafeler için trafik yoğunluğuna çözüm getirmektedir. 18 bisiklet kiralama terminali, 230 akıllı bisiklet istasyonu ve 144 akıllı bisiklet ile kullanıcıların kent içi ulaşım ihtiyaçları karşılanmaktadır. Yılda yaklaşık 85.000 kullanıcı tarafından kullanılan ve merkezi sistem ile kontrol edilen bu bisikletler GPS yardımı ile takip edilmektedir. Bu sayede kullanım yoğunluğuna göre düzenleme yapılmaktadır. Ayrıca sistemin güvenliği için istasyonlar kameralar aracılığı ile izlenmektedir. Engelli vatandaşların akülü araçlarını şarj edebilmeleri için 17 istasyonda son teknoloji ile donatılmış şarj üniteleri bulunmaktadır. Kent içi toplu ulaşım araçlarında kullanılmak üzere indirimli, indirimsiz ve ücretsiz türleri bulunan seyahat kartı (öğrenci, engelli, basın, posta dağıtıcısı vb.)

sayısı 2019 yılı itibarı ile toplam 21.497'dir. Bu kartların toplu ulaşım araçlarındaki cihazlara okutulması ile ücretler elektronik olarak hızlı ve pratik şekilde ödenmektedir [148].

“Ordum Kart” mobil uygulaması ile kent içi ulaşımında araçların geliş ve hareket saatlerini öğrenmek mümkündür [149]. Ordu’da akıllı ulaşım sistemleri kapsamında hayata geçirilen diğer uygulama ise Şekil 3-21’deki görselde sunulan akıllı duraklardır. Vatandaşların katılımı ile tasarlanan, güneş enerjisi ile çalışan akıllı duraklar, engelli yolcular için sesli anlatım yapmaktadır. Engelli yolcular için kabartma yazısı bulunan bu duraklarda bilgi ekranı ve harita da mevcuttur. Farkındalık yaratmak amacı ile bu durakların okul önlerine yerleştirilmesi planlanmaktadır [150].



Şekil 3- 21: Ordu Akıllı Durak [150]

3.2.2.5 Bursa

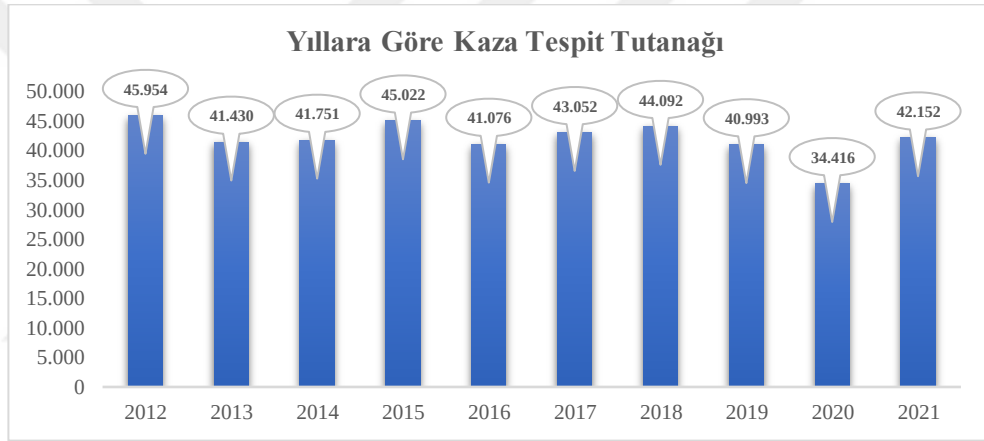
Bursa’nın nüfusu, taşıt, kaza, ölü, yaralı ve 1000 kişiye düşen araç sayıları Tablo 3-2’de sunulmuştur. TÜİK verilerine göre, Bursa nüfusu 2015 yılında 2.842.547 kişi iken geçen süre zarfında sürekli bir artış göstererek 2020 yılında 3.101.833 olmuştur. 2015-2020 yılları arasında nüfus artış oranı %9,12’dir. 2015 yılında 732.651 olan motorlu kara taşıtları sayısı %29,46’lık artış ile 2020’de 948.468 olmuştur. 1000 kişiye düşen araç sayısı 2015 yılında 258 iken 2020’de 306’dır.

Tablo 3-2’deki TÜİK verileri incelendiğinde Bursa’da meydana gelen trafik kazası yıllara göre değişkenlik göstermektedir. Trafik kazası 2015 yılında 62.352 iken 2016’da 58.314, 2017’de, 60.742, 2018’de 62.177, 2019’da 58.531 ve 2020’de 49.346’dır. 2015-2020 yılları arasında trafik kazası azalış oranı %20,86’dır. Bu kazalara bağlı olarak hayatını kaybeden kişi sayısı 2015 yılında 204 iken %41,67’lik bir azalış ile 2020’de 119 olmuştur. Yaralı sayısı ise 2015 yılında 9.760 iken %20,15’lik azalış ile 2020’de 7.793 olmuştur.

Tablo 3- 2:Bursa Nüfus, Taşıt, Kaza, Ölü, Yaralı ve 1000 Kişiyeye Düşen Araç Sayısı [59]

Yıl	Nüfus	Taşıt Sayısı	Kaza Sayısı	Ölü Sayısı	Yaralı Sayısı	1000 Kişiyeye Düşen Araç Sayısı
2020	3.101.833	948.468	49.346	119	7.793	306
2019	3.056.120	886.830	58.531	133	9.847	290
2018	2.994.521	880.670	62.177	153	10.160	294
2017	2.936.803	843.986	60.742	213	9.954	287
2016	2.901.396	788.377	58.314	212	10.259	272
2015	2.842.547	732.651	62.352	204	9.760	258

Sigorta Bilgi ve Gözetim Merkezi'nin kaza tespit tutanağı verilerine göre 2012-2021 yılları arasında Bursa'da meydana gelen trafik kazaları Şekil 3-22'de gösterilmiştir. Görüldüğü üzere 2012 yılında 45.954 olan kaza sayısı %8,27 'lik bir azalış ile 2021'de 42.152 olmuştur.



Şekil 3- 22:Bursa Yıllara Göre Trafik Kazası Tespit Tutanağı [151]

Ülkemizin önde gelen metropollerinden biri olan Bursa'da 2019 yılı itibarı ile 15 akıllı kavşak bulunmakta olup; 2024 yılında kenti içi ulaşımındaki akıllı kavşak sayısının 90 olması planlanmaktadır. Kentteki özel araç sayısının hızlı artışını risk olarak gören Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2020-2024 yılları arasında akıllı kavşak sayısını arttırarak trafikte yaşanan gereksiz yığılmaların ve beklemlerin önüne geçmeyi hedeflemektedir [152]. Şekil 3-23'te Bursa trafiğine ait bir görsel sunulmuştur.



Şekil 3- 23:Bursa Trafik [153]

Şekil 3-24’te sunulan görselde olduğu gibi HRS istasyon yolcu bilgilendirme sistemleri ile yolcular trenlerin hatlarını ve varış sürelerini gösteren bilgileri öğrenmektedir. Böylelikle bir yandan yolcular istasyonda bekleme sürelerini öğrenirken diğer yandan yanlış hatta beklemeyeceklerdir. Otobüs duraklarındaki ekranlar, duraktan geçecek hatlara ait otobüslerin varış süreleri hakkında yolcuları bilgilendirirken otobüs içindeki ekranlar aracılığı ile yolcular sonraki duraklar, son durak hakkındaki bilgilere ve bu duraklara tahmini varış sürelerini öğrenmektedir. Böylece ineceği durağa kalan süreyi öğrenen yolcu durağa gelmeden hazırlığını yapmaktadır [154].



Şekil 3- 24:Bursa HRS Yolcu Bilgilendirme Sistemleri [154]

Tramvaylara geçiş önceliği sağlayan öncelikli kavşaklar kent içinde uygulanan sinyalizasyon sistemlerindendir. Şekil 3-25’te sunulan görselde olduğu gibi sinyalizasyon sistemleri ile demir yolundaki direklerde bulunan algılayıcılar tramvay geldiği anda demir yolu üzerinde yer alan diğer sinyal gruplarına kırmızı ışık yakarak tramvayın öncelikli ve güvenli bir şekilde geçişini sağlamaktadır. Bu sayede trafik kontrolü ve yönetimi otomatik yapılmaktadır [155].



Şekil 3- 25: Sinyalizasyon Sistemleri [155]

Kent içinde uygulanan bir diğer sinyalizasyon sistemi ise araç ve yaya trafiğini düzenleyen yaya butonlu kavşaklardır. Şekil 3-26'da sunulan görselde olduğu gibi yaya butonlu kavşaklar ile yaya geçişinin olmadığı zamanlarda trafikteki araçlar kesintisiz şekilde seyir etmektedir. Yaya butonları engelli yayaların erişebileceği şekilde yere yakın ve kabartmalı tasarlanmıştır. Ayrıca bu kavşaklarda yayaları uyaran sesli uyarı cihazları da bulunmaktadır [156].



Şekil 3- 26: Yaya Butonlu Kavşaklar [156]

Kent içindeki sinyalizasyon sistemine entegre şekilde çalışan 79 adet dedektörlü sinyalize kavşaklar sayesinde yeşil ışık süreleri araç talebine göre belirlenmektedir. Yer altında bulunan algılayıcı kablolar yardımı ile araç talebi kavşak kontrol cihazına iletilerek kavşaklardaki araç yoğunluğu düzenlenmektedir. Araç talebi arttıkça sistemde yer alan maksimum süreye kadar yeşil ışık yanma süresi uzamaktadır. Şekil 3-27'de sunulan görselde olduğu gibi sinyalize kavşaklar ile araçların kavşaklardaki bekleme süreleri ve yığılmaları azaltılmaktadır [157].



Şekil 3- 27:Sinyalize Kavşaklar [157]

Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından bireysel araç kullanımını azaltmak ve toplu ulaşımı teşvik etmek amacı ile kentin 7 farklı noktasına paylaşımlı bisiklet sistemi kurulmuştur. Bisikletler Şekil 3-28’de sunulan görselde olduğu gibi kullanıcıların cep telefonlarına indirecekleri uygulama ile kiralanmaktadır [158]. Kentte ulaşımı akıllı çözümlerle daha hızlı, güvenli ve konforlu hale getirmeyi amaçlayan Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2019 yılı itibarı ile 10 km olan bisiklet yol uzunluğunu 2024 yılında 85 km’ye çıkarmayı hedeflemektedir [152].



Şekil 3- 28:Paylaşımlı Bisiklet Sistemi [158]

Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından Şekil 3-29’da sunulan görsel olduğu gibi engelli vatandaşların akülü araçlarını şarj edebilmeleri için kentin farklı yerlerine (Osmangazi, Şhreküstü, Emek vb.) şarj istasyonları kurulmuştur [159].



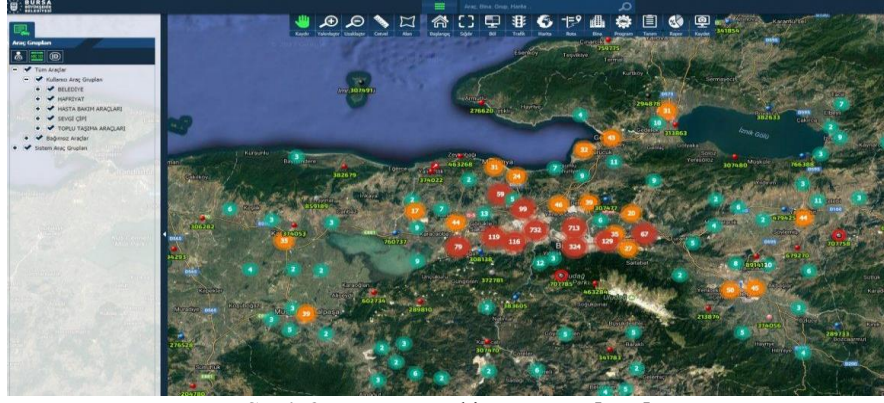
Şekil 3- 29:Şarj İstasyonu [159]

“Burulaş Trafik” uygulaması sürücülere anlık trafik durumu hakkında bilgileri gerçek zamanlı öğrenme imkânı sunmaktadır. Bu uygulama kent genelinde trafiğin yoğun olduğu yerler, kapalı ve çalışma yapılan yollar vb. bilgilerini öğrenen toplu ulaşım ya da özel araç sürücülerinin gidecekleri yere harita üzerinden farklı güzergâh belirleyerek gidebilmesine yardımcı olmaktadır [160]. Web sitesi (<https://burbak.burulas.com.tr/>) üzerinden kent genelindeki katlı, açık ve cadde otoparkları için araç kapasite ve konum bilgilerine erişim imkânı sağlandığı gibi ayrıca web sitesi üzerinden araç plakası ile otopark ücreti sorgulama ve ödeme yapılması mümkündür [161]. Bursa’da hayata geçirilen akıllı ulaşım sistemleri uygulamalarından biri de Şekil 3-30’da sunulan görselde olduğu gibi değişken ledli mesaj sistemleridir. Trafik yoğunluğu, hava ve yol durumu hakkında sürücüleri bilgilendiren değişken ledli mesaj sistemleri (VMS) kentin farklı yerlerinde bulunmaktadır [152].



Şekil 3- 30:Değişken Ledli Mesaj Sistemi (VMS) [162]

Belediye ve özel halk otobüsü ile tramvaylarda kullanılan BursaKart ile ücretler elektronik şekilde ödenmektedir [163]. Bu kartlar hem toplu ulaşım araçlarında kullanılırken hem de otopark ücretleri ve muhtelif yerlerdeki gişelerde yapılan ödemelerde kullanılmaktadır [89]. Elektronik ücret toplama sistemi bir yandan ulaşımı planlı hale getirirken diğer yandan da yolculara indirimli seyahat imkânı sunmaktadır [124]. “BursaKart Mobil” uygulaması yolcuların durağa gelecek otobüsün konumu ve geliş süresi, gidilecek yerdeki durağa dair mesafe bilgisi ve yolculuk süresi gibi bilgileri öğrenmesine imkân sağlamaktadır. 50.000’den fazla kişi tarafından yüklenen bu uygulama kullanıcılarından 5 puan üzerinden 2,8 puan almıştır [164]. Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından hafriyat kamyonlarına araç takip sistemi ve damper sensörü taktırma zorunluluğu getirilmiştir. Kaçak dökümlerin önüne geçmek ve tarla, bağ, bahçe, orman gibi alanları korumak amacı ile hafriyat kamyonları, Şekil 3-31’de sunulan görselde olduğu gibi araç takip sistemi ile izlenmektedir. Sistemde olmayan araçlar ise mobese kameraları ile tespit edilerek sisteme dahil edilmektedir [165].



Şekil 3- 31:Araç Takip Sistemi [165]

Kullanımı son zamanlarda gittikçe artan, eğlenceli ve çevreci ulaşım araçlarından biri olan “Scooter”ler Bursa’da vatandaşlar tarafından kullanılmaktadır. Kullanıcılar “Hey! Scooter” mobil uygulaması üzerinden kullanım ücretini ödedikten sonra kısa mesafeli yolculukları gerçekleştirme imkânına sahiptir [166]. Mobil uygulama üzerinden kendisine en yakın “Scooter”leri listeleyen kullanıcı “Scooter” üzerindeki kare kodu uygulamaya taratarak kullanmaktadır [167]. 1.000’den fazla kişi tarafından yüklenen mobil uygulama kullanıcılarından 5 puan üzerinden 4,1 puan almıştır [168]. Şekil 3-32’de sunulan görselde Hey! Scooter gösterilmiştir.



Şekil 3- 32:Hey! Scooter [166]

Bursa Büyükşehir Belediyesi elektronik denetleme sistemi (EDS) ve Bursa kentsel trafik yönetimi sistemi projesi ile trafikte insanların can ve mal güvenliğini arttırmayı ve trafik ihlallerini önlemeyi amaçlamaktadır. EDS ile hız, kırmızı ışık ve park ihlali yapan araçlar sistem tarafından otomatik olarak tespit edilmektedir. Trafik yönetim sistemi ile trafiğin izlenmesi, denetlenmesi, yönlendirilmesi ve koordine edilmesi tek bir merkezden yapılmaktadır. Ayrıca bu sistem ile sürücüler ve yolcular değişken mesaj işaret panoları, web sitesi, mobil uygulamalar gibi farklı iletişim kanalları ile trafik yoğunluğu ve seyahat süreleri hakkında bilgilendirilecektir.

Bursa trafiğini anlık olarak 942 kamera ile takip edecek bu proje için Bursa Büyükşehir Belediyesi ihaleye hazırlanmaktadır [169]. Ülkemizde sadece Bursa Büyükşehir Belediyesinin gözlemci olarak katıldığı Incit-Ev Projesi ile Avrupa'daki elektrikli araçların park-şarj ödeme sistemleri, kullanıcı anketleri ve market analizi ile elektrikli araçların yönetim ve takip yazılımı vb. hedeflenmektedir. Proje sonunda ortaya çıkacak olan yazılım Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından da kullanılacaktır [160].

3.2.2.6 İzmir

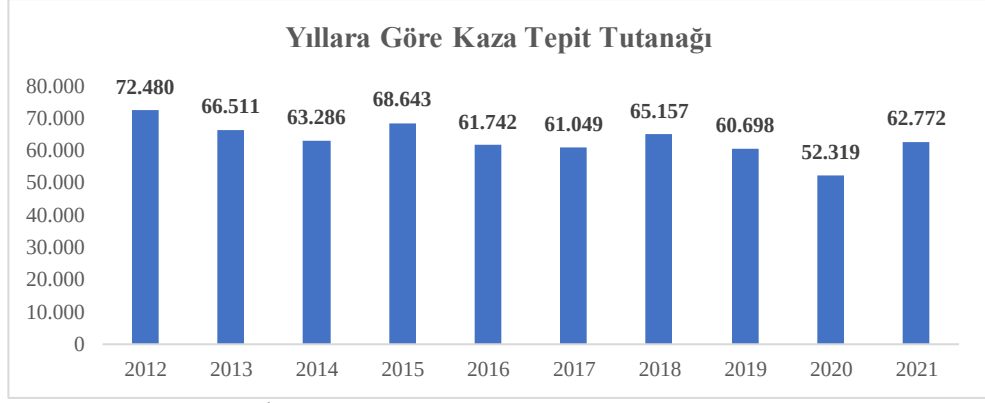
İzmir nüfusu, taşıt, kaza, ölü, yaralı ve 1000 kişiye düşen araç sayıları Tablo 3-3'te sunulmuştur. TÜİK verilerine göre, İzmir nüfusu 2015 yılında 4.168.415 kişi iken geçen süre zarfında sürekli bir artış göstererek 2020'de 4.394.694 olmuştur. 2015-2020 yılları arasında nüfus artış oranı %5,43'tür. 2015'te 1.209.788 olan motorlu kara taşıtları sayısı %23,58'lik artış ile 2020'de 1.495.082 olmuştur. 1000 kişiye düşen araç sayısı 2015 yılında 290 iken 2020'de 340'dır.

Tablo 3-3'teki TÜİK verileri incelendiğinde İzmir'de meydana gelen trafik kazası yıllara göre değişkenlik göstermektedir. Trafik kazası 2015 yılında 102.434 iken 2016'da 92.913, 2017'de 92.298, 2018'de 95.933, 2019'de 89.758 ve 2020'de 78.201'dir. 2015-2020 yılları arasında trafik kazası azalış oranı %23,66'dır. Bu kazalara bağlı olarak hayatını kaybeden kişi sayısı 2015 yılında 341 iken %31,09'luk bir azalış ile 2020'de 235 olmuştur. Yaralı sayısı ise 2015 yılında 15.920 iken %27,71 oranında azalış ile 2020'de 11.509 olmuştur.

Tablo 3- 3:İzmir Nüfus, Taşıt, Kaza, Ölü, Yaralı ve 1000 Kişiye Düşen Araç Sayısı [59]

Yıl	Nüfus	Taşıt Sayısı	Kaza Sayısı	Ölü Sayısı	Yaralı Sayısı	1000 Kişiye Düşen Araç Sayısı
2020	4.394.694	1.495.082	78.201	235	11.509	340
2019	4.367.251	1.403.785	89.758	250	13.869	321
2018	4.320.519	1.395.159	95.933	319	14.567	323
2017	4.279.677	1.348.928	92.298	332	14.308	315
2016	4.223.545	1.276.347	92.913	333	15.075	302
2015	4.168.415	1.209.788	102.434	341	15.920	290

Sigorta Bilgi ve Gözetim Merkezi'nin kaza tespit tutanağı verilerine göre 2012-2021 yılları arasında İzmir'de meydana gelen trafik kazaları Şekil 3-33'te gösterilmiştir. Görüldüğü üzere 2012 yılında 72.480 olan kaza sayısı %13,39'luk bir azalış ile 2021'de 62.772 olmuştur.



Şekil 3- 33:İzmir Yıllara Göre Trafik Kazası Tespit Tutanağı [151]

Ulaşımında çevreye duyarlı teknolojileri uygulamayı ve yaygınlaştırmayı amaçlayan İzmir Büyükşehir Belediyesi 2017 yılında 20 adet elektrikli otobüsü kent içi ulaşım hizmetine sunmuştur. Güneş enerjisi ile çalışan bu otobüslerin şarj edilebilmesi için 7 tesiste şarj istasyonu ve kabini mevcuttur. Bu otobüsler ile bir yandan akaryakıttan tasarruf sağlanmış diğer yandan çevreye yayılan karbon salınımı da azaltılmıştır. Elektrikli otobüs sayısının 2024 yılına kadar 400'e çıkarılması planlanmaktadır [170]. Geceleri 2-5 saat arasında şarj edilen Şekil 3-34'teki elektrikli otobüsler, depoladıkları enerji ile gün içerisinde hiç durmaksızın 250 km'ye kadar yol almaktadır. Ayrıca bu otobüslerin yol inişlerinde ürettiği enerji ile kendi kendini şarj edebilme özelliği bulunmaktadır. Bu özellik ulaşım hizmetinin kesintisiz şekilde sunulmasına olanak sağlamaktadır [171].

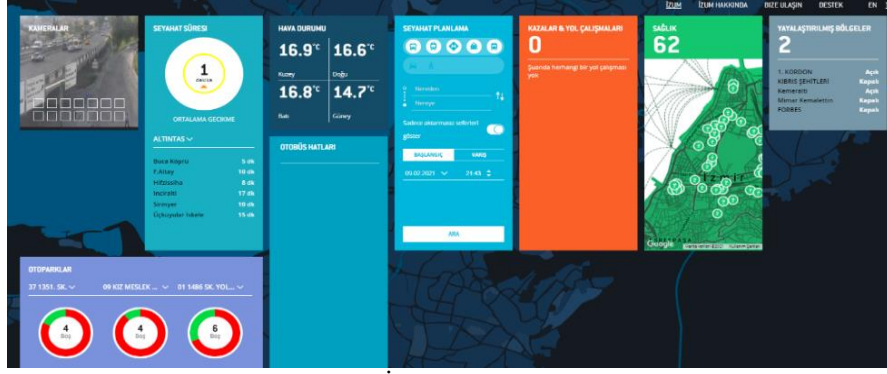


Şekil 3- 34:İzmir Elektrikli Otobüs [171]

Trafiği kontrol altında tutan ve yönetebilen ülkemizin en kapsamlı akıllı trafik sistemi İzmir'de kurulmuştur. 61 milyon 500 bin TL'ye mal olan akıllı trafik sisteminin alt bileşenleri şu şekildedir [172].

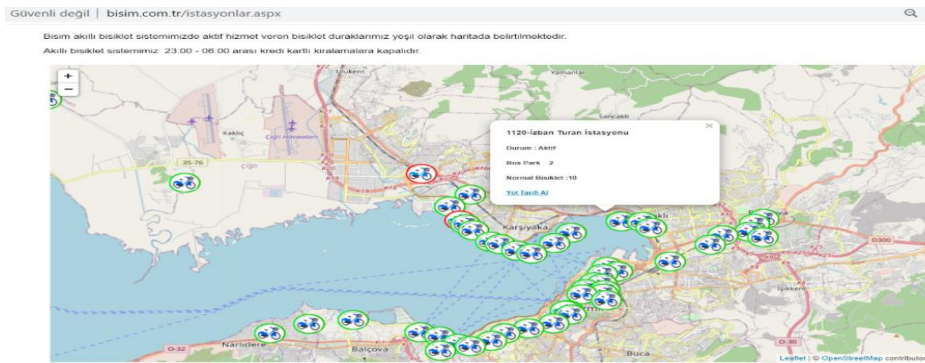
- **Trafik İzleme Sistemi:** Kentin farklı noktalarına yerleştirilen kameralar ile kent trafiği İzmir Ulaşım Merkezi'(İZUM) nden, mobil uygulamalar ve web sitesi üzerinden canlı olarak izlenmektedir.
- **Trafik Ölçüm Sistemi:** Trafiğin yoğun olduğu yerlere yerleştirilen ölçüm sensörlerinden alınan veriler sistem tarafından analiz edildikten sonra sürücülerin bilgisine sunulmakta ve geleceğe dair trafik tahmini yapılmaktadır. Proje ile beraber 201 trafik ölçüm sistemi kurulmuştur.
- **Trafik İhlal Sistemleri:** Sistem ile sürücülerin hız, kırmızı ışık, park ve gabari (yükseklik) kurallarına uyup uymadıkları denetlenmektedir. Bu kapsamda 151 kırmızı ışık ve 114 yerde park ihlal sistemi ile 9 güzergahta hız koridoru ve 15 yerde gabari algılayıcı sistem kurulmuştur.
- **Yol Kenarı Otoparklar:** Yol altında bulunan sensörler yardımı ile otoparkların doluluk oranları tespit edildikten sonra boş park yerleri mobil uygulama üzerinden sürücülerin bilgisine sunulmaktadır.
- **Değişken Mesaj Sistemi:** Sürücülere anlık bilgiler değişken mesaj sistemi ile verilmektedir. Proje kapsamında 47 adet değişken mesaj sistemi kurulmuştur.
- **Otopark Yönetim ve Yönlendirme Sistemi:** İzmir'deki otoparkların doluluk ve engelli aracı kapasite bilgisi gerçek zamanlı olarak web sitesi, mobil uygulama ve otoparklardaki bilgilendirme ekranları ile sürücülerin bilgisine sunulmaktadır.
- **Engellilere Yönelik Konuşan Yaya Butonu:** Görme engelli yayaların ulaşımını rahat ve güvenli bir şekilde yapabilmeleri için sesli butonlar ile cadde ve kavşağa ait bilgiler sesli şekilde yapılmaktadır.
- **Kaza ve Yol Kapanma Bilgileri:** Yolların kaza veya çalışma nedeni ile kapanması durumunda bu bilgi ve alternatif yollar sistem aracılığı ile sürücülerin bilgisine sunulmaktadır.
- **Meteoroloji Sistemleri:** Hava durumuna ait bilgiler (hava ve yol sıcaklığı, nem, yağmur, rüzgâr) led ekranlar ve web sitesi üzerinden sürücülerle paylaşılmaktadır. Proje ile beraber 30 meteoroloji ölçüm sistemi kurulmuştur.

İzmir Ulaşım Merkezi (İZUM)'nin web sitesi (<https://izum.izmir.bel.tr/index.html>) üzerinden Şekil 3-35'te sunulan görselde olduğu gibi İzmir trafiğini izlemek, yollardaki kaza ve yol çalışmaları, yayalaştırılmış bölgeler, seyahat süresi, boş otopark sayısı gibi bilgileri gerçek zamanlı öğrenmek mümkündür [173].



Şekil 3- 35:İZUM Web Sitesi [173]

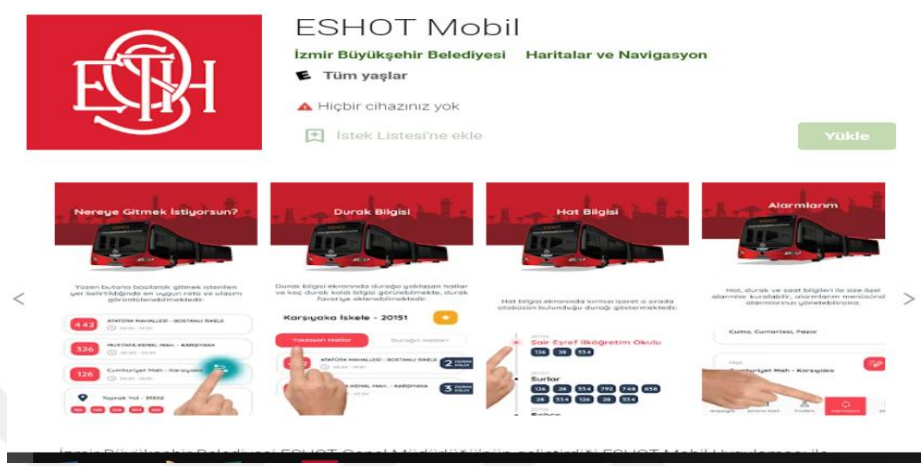
Kendisine bisiklet kenti olma hedefi koyan ve bu doğrultuda önemli adımlar atan İzmir Büyükşehir Belediyesi 2014 yılında bisiklet kiralama uygulaması BİSİM'i hayata geçirmiştir. Üye kart, kredi kartı ve İzmirim Kart ile kiralanan ve ücret ödemesi yine bu kartlarla yapılan uygulamada bisikleti kiralamak isteyen kullanıcılar, web sitesi (<http://www.bisim.com.tr/istasyonlar.aspx>) üzerinden Şekil 3-36'da sunulan görselde olduğu gibi bisiklet istasyonlarına erişmektedir. Burada istasyonların durumu, kaç bisiklet olduğu ve ne kadar boş alan kaldığı bilgilerini hızlı ve kolay bir şekilde öğrenmektedir [174]. Ayrıca bu bilgileri "İzmir Bisim" mobil uygulaması ile de öğrenmek mümkündür [175]. Bisiklet kullanıcılarının taleplerini karşılamak ve bisiklet kullanımını yaygınlaştırmak amacı ile otobüslere bisiklet taşıma aparatları takılmıştır. Bisiklet kenti olma hedefi yolunda hayata geçirilen bir başka uygulama ise belli saat aralığında otobüslerde katlanır bisikletlerle yolculuk yapmak mümkündür [170].



Şekil 3- 36:İzmir Bisim İstasyonları [176]

İzmir Büyükşehir Belediyesi ESHOT Genel Müdürlüğü tarafından geliştirilen "ESHOT Mobil" uygulaması ile kent içindeki otobüs ulaşımına dair bilgileri öğrenmek mümkündür. Şekil 3-37'de sunulan görselde olduğu gibi uygulama içerisinde yer alan Arama menüsü ile otobüs hat

ve duraklara erişilmekte, İzmirim Kart menüsü ile kart bakiyesi sorgulanmakta ve Önemli Noktalara Ulaşım menüsü ile diğer toplu ulaşım araçlarına (metro, vapur, İZBAN) ait hat, istasyon ve iskele bilgileri hızlı ve kolay bir şekilde öğrenilmektedir.100.000’den fazla kişi tarafından yüklenen bu uygulama kullanıcılardan 5 puan üzerinden 3,3 puan almıştır [177].



Şekil 3- 37:ESHOT Mobil Uygulama [177]

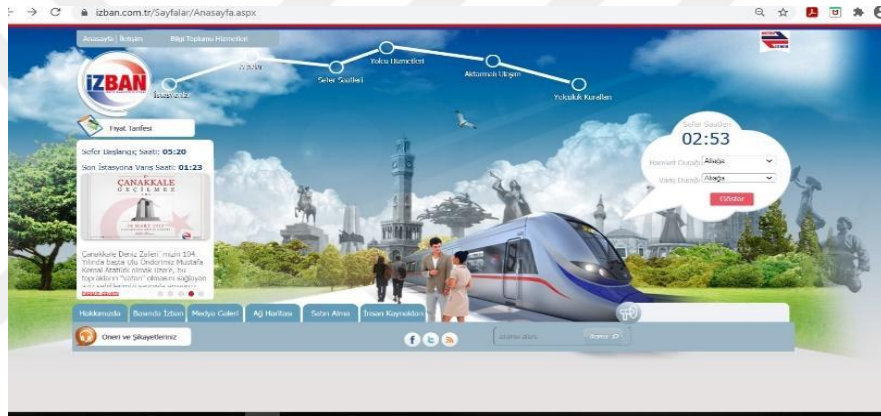
Yayalaştırılmış bölge uygulaması ile tarihi bir öneme ve değere sahip olan Kemeraltı Çarşısı, gün içerisinde saat 10:30 ila 17:30 saatleri arasında trafiğe kapatılmıştır. Bu zaman aralığında sadece acil müdahale araçları (itfaiye, ambulans) ve merkezden plaka tanımlaması yapılan araçlar yaklaştığında plaka okuma esasına göre Şekil 3-38’de sunulan görselde olduğu gibi mantar bariyerler otomatik açılmakta ve bu araçlar bölgeye giriş-çıkışlarını yapmaktadır [178]. Kentin diğer farklı yerlerinde (1.Kordon, Karşıyaka Çarşı, Mimar Kemalettin, Kıbrıs Şehitleri) de bu tür uygulamayı görmek mümkündür [172].



Şekil 3- 38:Kemeraltı Çarşısı Yayalaştırılmış Bölge [178]

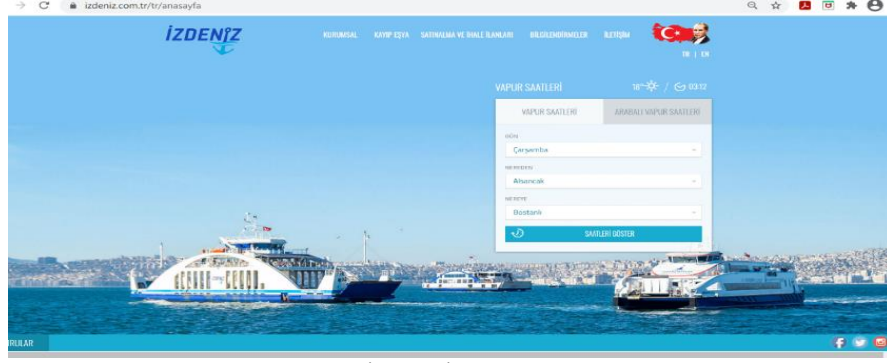
Otobüs, metro, vapur, İZBAN, teleferik gibi toplu ulaşım araçlarında kullanılan İzmirim Kart ile ulaşım ücretleri elektronik şekilde ödenmektedir. İnternet üzerinden kredi veya banka kartı ile yükleme yapılabilen İzmirim Kart, toplu ulaşım araçlarının yanı sıra İzmir Doğal Yaşam

ile binilecek ve inilecek duraklar arasında güzergahlar harita üzerinde listelenmekte ve taksi ücret tutarları konusunda önceden bilgi sahibi olunmaktadır. Yolcular istasyon ve trende bulunan yolcu bilgilendirme sistemleri ile bilgilendirilmektedir. Yolcular, peronlardaki bilgilendirme panoları ile sefer saatleri, kentte kullanılan toplu ulaşım araçlarına ait bilgileri öğrenirken istasyonlarda yer alan dijital yolcu bilgilendirme ekranları ile tramvayların durağa varacağı süreyi görmektedir. İstasyonlarda yer alan akıllı iştirme sistemleri sayesinde engelli yolcuların ulaşımına erişimleri daha kolay ve rahat olmaktadır. Metro içerisinde yol güzergahı ve istasyonları (bir sonraki, varılan) gösteren görsel ve işitsel yolcu bilgilendirme ekranlarının yanında genel anons sistemi ile yolcular anlık bilgilendirilmektedir. Karşıyaka ve Konak tramvayları, sinyalizasyon sistemleri ile karayolu kavşaklarında öncelikli geçiş hakkına sahip olarak geçişlerini emniyetli bir şekilde tamamlamaktadır [181].



Şekil 3- 40:İZBAN Web Sitesi [180]

2020 yılında toplam 9.455.998 yolcunun ulaşımının sağlandığı ve 761.140 aracın taşındığı denizyolu ulaşımında ücret ödemesi İzmir Kart ve Bilet35 ile elektronik şekilde yapılmaktadır. Şekil 3-41’de sunulan görselde olduğu gibi web sitesi (<https://www.izdeniz.com.tr/tr/anasayfa>) üzerinden vapur ve arabalı vapurların kalkış saatlerini öğrenmek mümkündür. Arabalı vapurlara bisiklet ve elektrikli bisiklet kullanıcıları 0,50 TL ulaşım ücreti öderken elektrikli scooter kullanıcıları ise normal yolcu sefer ücreti ödemektedir [182].



Şekil 3- 41:İZDENİZ Web Sitesi [182]

İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından kentte uygulamasına 2002 yılında başlanan ve kentin farklı yerlerinde uygulanan yeşil dalga uygulaması ile sürücülere kesintisiz ulaşım sunulmaktadır. Belirlenen hız limitinde seyreden araçlar kavşaklarda ve trafik sinyalizasyon sistemlerinde dur-kalk yapmadan zamandan ve yakıttan tasarruf sağlamaktadır [183]. İzmir’de uygulanan akıllı ulaşım uygulamalarından bir diğeri Şekil 3-42’de sunulan görselde olduğu gibi “İzmir Akıllı Ulaşım Rehberi” mobil uygulamasıdır. Mobil uygulama yolculara farklı ulaşım türlerine ait toplu ulaşım araçlarından otobüs, vapur metro ve tren hareket saatlerini öğrenme imkânı sunmaktadır. Uygulama içerisinde yer alan BİSİM istasyonları menüsü ile istasyonlardaki kullanıma hazır bisiklet sayısı ve boş park yerlerini öğrenmek mümkündür. Bu sayede yolcular ve bisiklet kullanıcıları İzmir’deki karayolu, demiryolu, denizyolu toplu ulaşımı ve bisikletlere ait bilgilere tek bir uygulama üzerinden erişmektedir [184].



Şekil 3- 42:İzmir Akıllı Ulaşım Rehberi [184]

Yayaların yoğun olarak kullandığı yerlerin yayalaştırılmış bölge olarak belirlenmesi ve yönetilmesi elektronik denetleme sistemleri ile yapılmaktadır. Trafik ölçüm sistemi ile elde edilen otoparkların dolu-boş sayıları gerçek zamanlı olarak sürücüler ile paylaşılmaktadır.

Fonksiyonel bir özelliğe sahip değişken mesaj sistemleri uygulaması ile sürücülere trafik yoğunluğu, seyahat süresi, yol çalışması gibi kent içi ulaşım dair bilgilerin yanında kentte gerçekleşen/gerçekleşecek sosyal-kültürel aktivitelerin bilgilendirilmesi de gerçek zamanlı yapılmaktadır. İzmir Ulaşım Merkezi (İZUM) tarafından geliştirilen ve yönetilen akıllı trafik yönetim sistemi ile sinyalize kavşaklar akıllı hale getirilerek sürücülerin seyahat süreleri kısaltılmıştır [185]. İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından 2009 yılında uygulanmasına başlanan araç takip sistemi ile belediye araçlarının verimli kullanılması sağlanmaktadır. Araç takip sistemi ile hızları izlenen araçların sürücü kaynaklı kazaları ve ihlalleri azaltılmış, buna bağlı olarak yakıt ve ek giderlerden tasarruf sağlanmıştır [186].

2017 yılında Akıllı Şehir hizmet ödülünü alan İzmir Trafik Akıllı Sistemi ile kent geneline yerleştirilen akıllı cihazlar aracılığıyla kent trafiği kontrol edilmekte, yönetilmekte ve 7/24 izlenmektedir. Tam adaptif trafik kontrol sistemi ile sinyalize kavşaklar daha verimli çalışmaktadır. Kent trafiğinin yoğun olduğu yerlerde 209 noktada trafik ölçüm sistemi kurulmuş ve 110 kavşak ise kameralar ile izlenmektedir. 2.000 park sensörü ile kent genelindeki otoparklarının dolulukları takip edilerek 60'tan fazla bilgilendirme ekranı ile Şekil 3-43'te sunulan görselde olduğu gibi sürücülere otopark kapasite bilgisi verilmektedir [187].



Şekil 3- 43: Sürücü Bilgilendirme Sistemleri [187]

Şekil 3-44'teki görselde değişken mesaj sistemi, Şekil 3-45'teki görselde kablosuz park sensörü ve Şekil 3-46'daki görselde trafik ölçüm sistemi gösterilmiştir.



Şekil 3- 44: Değişken Mesaj Sistemi



Şekil 3- 45: Kablosuz Park Sensörü



Şekil 3- 46: Trafik Ölçüm Sistemi

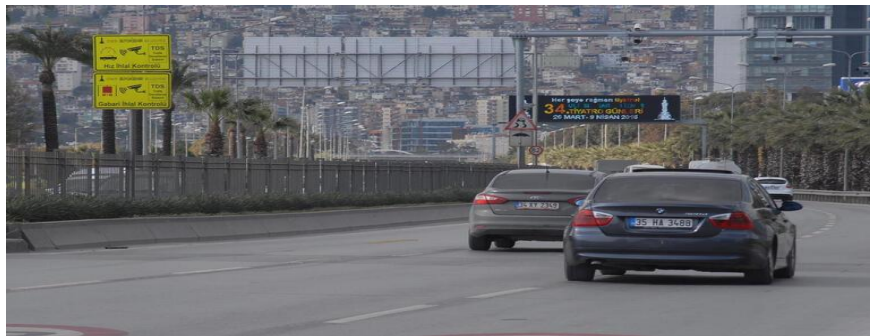
[187]

Kırmızı ışık ihlal ve kamera sistemlerinin yanında kentin trafik güvenliği hız, ölçüm ve gabari sistemi ile de sağlanmaktadır. Şekil 3-47’de sunulan görselde olduğu gibi 108 değişken bilgi panosu ile hava durumu, kazalar, seyahat süresi, kapanan yollar gibi bilgiler sürücü ve yolcularla gerçek zamanlı olarak paylaşılmaktadır [187].



Şekil 3- 47: Değişken Bilgi Panosu [187]

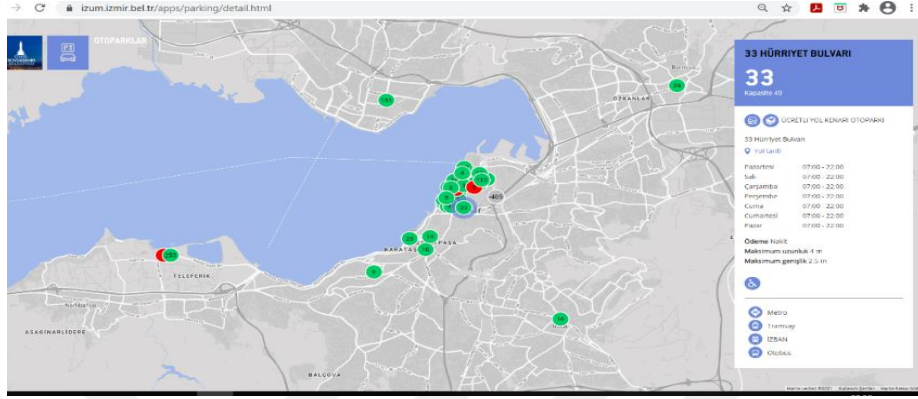
Trafikte yaşanan ölüm ve yaralanmaları azaltmak amacı ile kontrol sistemlerinden trafik elektronik denetleme sistemi (TEDES) 10.11.2015 tarihinde Selçuk’ta hayata geçirilmiştir. Yollar, kavşaklar, caddeler üzerinde yapılan anlık hız ihlal tespitleri ile ihlali yapan araca ait bilgiler ve görüntü sistemden alınarak ceza makbuzu ile birlikte sürücüye gönderilmektedir. [188]. İzmir’de hayata geçirilen bir başka trafik denetim aracı ise Şekil 3-48’de sunulan görselde olduğu gibi otomatik radar sistemidir. Kent trafiğinin yoğun olduğu 12 noktaya (Ankara Caddesi, Altınyol, Yeşildere Caddesi vb.) yerleştirilen sistem ile hız koridorunu hız limitine göre belirlenen dakikanın altında geçen, hız limiti kuralına uymayan araçlar otomatik olarak tespit edilmektedir. Gabari algılama sistemi ile tonajlı araçların yükseklikleri ölçülmektedir [189].



Şekil 3- 48: Otomatik Radar Sistemi [189]

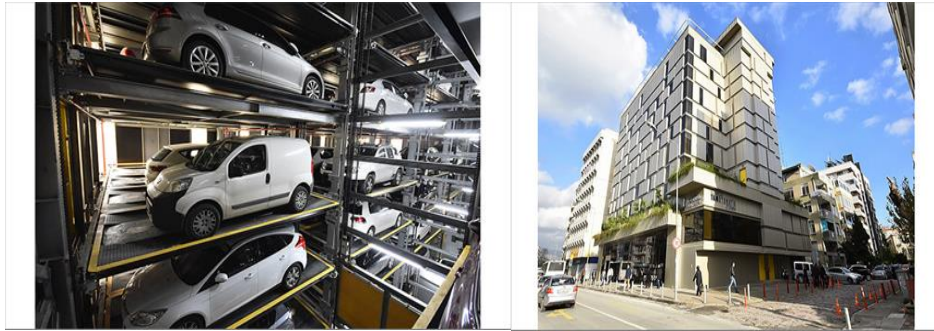
İzmir Ulaşım Merkezi (İZUM)’nin web sitesindeki (<https://izum.izmir.bel.tr/>) otoparklar menüsüne tıklandığında otoparkların konumunu gösteren ekran gelmektedir. Ekrandaki dairelere

basıldığında Şekil 3-49’da sunulan görselde olduğu gibi otoparkların kapasitesi, çalışma saatleri, ödeme, maksimum uzunluk ve yükseklik bilgileri gelmektedir. Otoparklardaki boş yer sayısı daireler içinde gösterilmekte olup; boş yer kalmaması durumunda yeşil renkli daireler kırmızı renge dönüşmektedir [190].



Şekil 3- 49:İZUM Otopark [190]

Alsancak’ta 2014 yılında tam otomatik otopark sistemi hayata geçirilmiştir. Şekil 3-50’deki görselde sunulan 11 katlı ve 280 araç kapasiteli tam otomatik otopark sistemi ile araçlar, insan müdahalesi olmaksızın otomatik taşıyıcılar sayesinde 200 saniyede park edilmektedir. Merkezi yerde olması ve sağladığı park kolaylığı nedeni ile sürücüler tarafından tercih edilen otoparka 2015 yılında 108 bin 471 araç park edilmiştir [191].



Şekil 3- 50:Alsancak Tam Otomatik Otopark Sistemi [191]

3.2.2.7 Ankara

Ankara nüfusu, taşıt, kaza, ölü, yaralı ve 1000 kişiye düşen araç sayıları Tablo 3-4’te sunulmuştur. TÜİK verilerine göre, Ankara nüfusu 2015 yılında 5.270.575 kişi iken geçen süre zarfında sürekli bir artış göstererek 2020’de 5.663.322 olmuştur. 2015-2020 yılları arasında nüfus artış oranı %7,45’tir. 2015’te 1.678.731 olan motorlu kara taşıtları sayısı %28,56’lık artış ile

2020’de 2.158.111 olmuştur. 1000 kişiye düşen araç sayısı 2015 yılında 319 iken 2020’de 381’dir.

Tablo 3-4’teki TUİK verileri incelendiğinde Ankara’da meydana gelen trafik kazası yıllara göre değişkenlik göstermektedir. Trafik kazası 2015 yılında 143.942 iken 2016’da 129.697, 2017’de 132.913, 2018’de 136.585, 2019’da 133.003 ve 2020’de 103.051’dir. 2015-2020 yılları arasında trafik kazası azalış oranı %28,41’dir. Bu kazalara bağlı olarak hayatını kaybeden kişi sayısı 2015 yılında 387 iken %32,56’lık azalış ile 2020’de 261 olmuştur. 2015-2020 yılları arasında yaralı sayısındaki azalış oranı %28,72’dir.

Tablo 3- 4:Ankara Nüfus, Taşıt, Kaza, Ölü, Yaralı ve 1000 Kişiye Düşen Araç Sayısı [59]

Yıl	Nüfus	Taşıt Sayısı	Kaza Sayısı	Ölü Sayısı	Yaralı Sayısı	1000 Kişiye Düşen Araç Sayısı
2020	5.663.322	2.158.111	103.051	261	13.815	381
2019	5.639.076	1.993.085	133.003	286	17.698	353
2018	5.503.985	1.974.577	136.585	392	19.689	359
2017	5.445.026	1.887.491	132.913	391	19.537	347
2016	5.346.518	1.777.756	129.697	387	19.613	333
2015	5.270.575	1.678.731	143.942	387	19.382	319

Sigorta Bilgi ve Gözetim Merkezi’nin kaza tespit tutanağı verilerine göre 2012-2021 yılları arasında Ankara’da meydana gelen trafik kazaları Şekil 3-51’de gösterilmiştir. Görüldüğü üzere 2012 yılında 105.084 olan kaza sayısı %29,89’luk azalış göstererek 2021 yılında 73.679 olmuştur.



Şekil 3- 51:Ankara Yıllara Göre Trafik Kazası Tespit Tutanağı [151]

Ankara’da 2019 yılında toplu ulaşım araçları (otobüs, Ankaray, metro, teleferik) ile yapılan yolculukların dağılımı Şekil 3-52’de gösterilmiştir. Görüldüğü üzere en fazla yolculuk

otobüs, en az yolculuk ise teleferik ile yapılmıştır.2019 yılında yapılan 363.008.508 yolculuğun %60'ı karayolu (otobüs), %40'ı demiryolu (Ankaray, metro, teleferik) ile yapılmıştır.



Şekil 3- 52:2019 Yılı Yolculukların Dağılımı [192]

Ülkemizin başkenti Ankara’da uygulanan yeşil dalga uygulaması ile trafik akışı düzenli seyretmekte, yakıt ve zamandan tasarruf sağlanmaktadır. Kentin muhtelif yerlerindeki 105 kavşakta uygulanan yeşil dalga uygulaması ile sürücüler, yol kenarındaki tabelada belirtilen hız limitine uyduğu takdirde yol güzergahındaki trafik sinyalizasyon sistemlerinde dur-kalk yapmadan kesintisiz şekilde ulaşımına devam etmektedir. Kavşaklarda bulunan yarı ve tam trafik uyarmalı dedektörler sayesinde trafikteki gereksiz yığılmaların önüne geçilmektedir. Kırmızı ışıktaki bekleme süresini azaltan bu dedektörler ile bir yandan yakıttan ve zamandan tasarruf sağlanırken diğer yandan sürücü ve yolcuların uzun süreli beklemeden kaynaklı stresleri azaltılmaktadır. Kentte 4 kavşaktaki dinamik kavşak kontrol sistemi ile kavşaktaki araçların yoğunluğuna göre sinyal süreleri anlık olarak belirlenmektedir [193]. Başkentte trafiği daha akıcı hale getiren ve sürücülere yol gösteren 60 farklı noktada trafik bilgilendirme ekranları bulunmaktadır. Tek bir merkezden kontrol edilen led ekranlar sayesinde sürücüler yol güzergahındaki trafik yoğunluğu, gidilmek istenen yere varış süresi, yol durum ve kazalar hakkında bilgileri anlık olarak ekranlardan görmektedir. Bilgilendirme ekranlarında gidilecek yere varış süresini gösteren bilgiler trafik yoğunluk durumuna göre farklı renkte gösterilmektedir. Şekil 3-53’te sunulan görselde olduğu gibi gidilmek istenen yerdeki yol güzergahında yeşil trafiğin akıcı, sarı ise yoğun akıcı bir trafik olduğunu ifade etmektedir [194].



Şekil 3- 53:Sürücü Bilgilendirme Sistemleri [194]

Ankara Büyükşehir Belediyesinin 2011 yılında hizmete sunduğu “EGO CEPTE” mobil uygulaması ile yolculara toplu ulaşım a ait bilgileri öğrenme imkânı sunulmaktadır. Mobil uygulama sayesinde Şekil 3-54’te sunulan görselde olduğu gibi Otobüs Nerede, Hat Ara, Önemli Yerler, Nasıl Giderim, Neredeyim, Ankarakart İşlemleri, Durak Nerede, Ulaşım Haritası, Kameralar vb. sekmeler ile toplu ulaşım a dair bilgileri öğrenmek mümkündür. Uluslararası alanda ödüle layık görülen “EGO CEP” te mobil uygulamasına getirilen EGO SESLİ MESAJ ve EGO SMS MESAJ yenilikleri sayesinde otobüsün durağa geliş süresine ait bilgi sesli şekilde veya sms yolu ile yolculara iletilmektedir. Bu sayede yolcuların duraklarda bekleme süreleri azaltılarak zamandan tasarruf etmeleri sağlanmıştır [195]. 31.12.2019 tarihi itibarı ile “EGO CEPTE” mobil uygulamasının indirilme sayısı 5.092.349’dur [192]. 2020 yılında EGO SESLİ MESAJ kullanım sayısı 12.763.413, EGO SMS ise 16.939.992’dir [196].



Şekil 3- 54:EGO Cepte Uygulaması [195]

Yeni nesil ve çevre dostu ulaşım araçlarından olan Martı, kullanıcılarına kent içi trafikte hızlı ve eğlenceli bir ulaşım imkânı sunan elektrikli scooter dır. Martı, “Martı Scooter” mobil

uygulaması ile kiralanmakta ve dakika başına ücretlendirilmesi yapılmaktadır. Mobil uygulama ile haritalardan en yakın Martı bulunmakta ve kare kodun uygulamaya taratılması ile kullanıma hazır hale gelmektedir [197]. Ankara’da hizmet vermeye başlayan yeni nesil ulaşım aracı Martı, Şekil 3-55’te sunulan görselde olduğu gibi bir yandan kullanıcıların kent içi ulaşımını sağlarken diğer yandan spor yapmalarını sağlamaktadır. Bu yeni nesil ulaşım araçlarının kent içinde yaygınlaşması ile beraber kentteki hava kirliliği ve trafikteki araç sayısı azalacaktır [198].



Şekil 3- 55: Elektrikli Araç Martı [198]

Ankara’da EGO’ya bağlı toplu ulaşım araçlarında (otobüs, raylı sistem, teleferik) ücretler AnkaraKart ile hızlı ve kolay bir şekilde elektronik olarak ödenmektedir. Tam, indirimli, serbest ve manyetik bilet (kullan at) olmak üzere farklı çeşitleri bulunan AnkaraKart, telefona yüklenen mobil uygulama sayesinde alışverişte de kullanılmaktadır [199]. 2013 yılında hizmete giren elektronik ücret toplama sistemi birçok yeniliği beraberinde getirmiştir. Bu yenilikler Şekil 3-56’da sunulan görselde olduğu gibi kamera, kiosk, şoför anons sistemleri, araç içi bilgilendirme ekranları ve akıllı duraklardır [200]. Elektronik ücret toplama sistemi sayesinde araçlarda bulunan yolcu bilgilendirme ekranları ile yolculara durak, hat vb. bilgiler gösterilmekte kameralar ile araç içi takip edilerek olası mağduriyetlerin önüne geçilmektedir [192].



Araç içi bilgilendirme



Kiosk sistemleri

Şekil 3- 56: Araç İçi Bilgilendirme Ekranları ve Kiosk Sistemleri [200]

Yürüme engelli yolcuların otobüslerde konforlu ve güvenli bir şekilde seyahat etmelerini sağlamak amacı ile EGO'nun filosunda bulunan otobüslerin tamamına engelli asansörü ve rampası yerleştirilmiştir. Bu sayede Şekil 3-57'de sunulan görselde olduğu gibi yürüme engelli yolcular ulaşma kolay ve rahat şekilde erişmektedir [201].



Şekil 3- 57:Engelsiz Ulaşım [201]

Görme engelli yayaların sinyalizasyon sistemlerini güvenli bir şekilde kullanmalarını sağlamak amacı ile kent içindeki kavşak ve yaya geçitlerinde engelli yaya butonları bulunmaktadır. Kentin farklı noktalarındaki sinyalizasyon sistemlerine erişilebilir ve değişken mesajlı yaya sinyalizasyon butonu çalışmaları ise devam etmektedir [202]. Araç ve yaya trafiğinin yoğun olduğu caddelerdeki yaya üst geçitlerinde engelli asansörleri bulunmaktadır. Engelli yayaların güvenli şekilde ulaşmalarını sağlamak amacı ile kentin muhtelif yerlerinde 800 adet engelli yaya sistemi ve sesli uyarı cihazı bulunmaktadır [203]. Yürüme engelli yayaların kent içinde ulaşmalarını kesintisiz şekilde sürdürmelerine yardımcı olmak amacı ile şarj istasyonları kurulmuştur. Şekil 3-58'de sunulan görselde olduğu gibi 30-40 dakika arasında ve ücretsiz olarak akülü araçlarını şarj eden yürüme engelli yayalar ulaşmalarını kesintisiz bir şekilde sürdürerek sosyal hayata rahat bir şekilde katılmaktadır [204].



Şekil 3- 58:Engelli Şarj İstasyonu [204]

Ankara Büyükşehir Belediyesi EGO Genel Müdürlüğü'nün 2019 yılı verilerine göre kentte 108 akıllı durak, 1.808 toplu ulaşım aracında yolcu bilgilendirme ekranı ve 1.623 toplu ulaşım aracında ise görüntülü kayıt ve yayın yapan uygulamalar bulunmaktadır. Müdürlüğün hazırlamış olduğu 2020-2024 Stratejik Planı'nda akıllı ulaşım sistemleri ve uygulamalarına yönelik hedefleri şunlardır [205].

- ❖ Kent genelinde akıllı durak sayısının artırılması,
- ❖ Wifi bulunan toplu ulaşım araçlarının hizmete sunulması,
- ❖ Görüntülü kayıt ve yayın yapan toplu ulaşım araçlarının artırılması,
- ❖ Yolcu bilgilendirme ekranlı toplu ulaşım araçlarının artırılması,
- ❖ Hali hazırda uygulanan akıllı ve mobil uygulamalara (EGO CEPTE, AnkaKart, mobil ödeme vb.) yenilerinin eklenmesi,
- ❖ Kurumsal olarak hizmetleri bir adım daha ileriye götürecek kioks ve araç takipli hat sayısının artırılması,
- ❖ Elektrikli bisikletlerin ulaşım hizmetine sunulması ve bisiklet istasyonlarının açılması,
- ❖ Düşük emisyonlu elektrikli otobüslerin 2022 yılından itibaren hizmete sunulması,

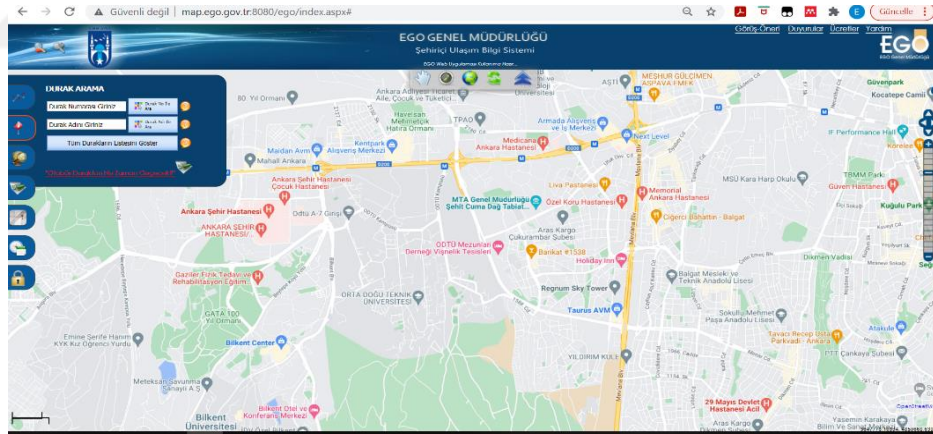
Kent genelinde toplu ulaşımı teşvik etmek amacı ile park et-devam et projesi Milli Kütüphane İstasyonunda hayata geçirilmiştir. Otoparka AnkaKart ile giriş yapan sürücüler yolculuklarına raylı sistemleri kullanarak devam ettiklerinde ve aynı gün dönüş yaptıklarında otopark ücreti ödememektedir. Diğer günler otoparkta kalan araçlar için otopark ücreti tarifesiz uygulanmakta olup; otopark ücretleri kredi kartı ve AnkaKart ile elektronik şekilde ödenmektedir [206]. Ankara Büyükşehir Belediyesi EGO Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan “ABB Trafik Mobil” mobil uygulaması ile kent içi trafik yoğunluğu izlenmektedir. Şekil 3-59'da sunulan görselde olduğu gibi mobil uygulamada yer alan yol bilgileri ve çalışmaları, rota belirleme, adres arama, canlı kamera gibi sekmeler aracılığı ile kullanıcıların (sürücü, yolcu, yaya) kent içi ulaşımına dair bilgileri öğrenmesi mümkündür [207].



Şekil 3- 59: Trafik Mobil Uygulama [207]

Ulaşımı planlı bir şekilde koordine ve takip etmek amacı ile Ankara’da hayata geçirilen akıllı ulaşım uygulamalarından bir diğeri EGO Genel Müdürlüğü toplu ulaşım araçlarının ve özel halk otobüslerinin tek bir merkezden takip edildiği filo takip ve servis sistemidir. Bu sistem sayesinde kentte ulaşım hizmeti sunan toplu ulaşım araçlarının arızaları, hız limitleri, güzergâhları ve varış süreleri anlık olarak takip edilmektedir. Böylece ulaşımında karşılaşılan sorunlara hızlı şekilde çözüm getirilirken aynı zaman da yaşanacak sorunlara da önlem alınması sağlanmaktadır. Araçların hizmete başladığı andan itibaren konumu ve durak varış bilgileri tek bir merkezde takip edilmekte ve elde edilen bu bilgiler “EGO CEPTE” mobil uygulamasına aktararak yolcuların hizmetine sunulmaktadır [208]. Ankara Büyükşehir Belediyesi bünyesinde kurulan otomatik komuta merkezi sistemi ile itfaiye araçlarının olay yerine hızlı şekilde yönlendirilmesi ve yangınlara kısa sürede müdahale edilmesi amaçlanmıştır. Bu sistem sayesinde belediye bünyesinde bulunan itfaiye araçları uydu sistemi ile takip edilerek yangınlara müdahaleye karşı hızlı ve pratik bir çözüm getirilmiştir [209].

Web sitesi (<http://map.ego.gov.tr:8080/ego/index.aspx#>) üzerinden Şekil 3-60’ta sunulan görselde olduğu gibi Hat Arama, Durak Arama, Otobüs Duraktan Ne Zaman Çıkacak, Yakın Hatlar sorgulaması yaparak kent içi ulaşımına dair bilgileri öğrenmek mümkündür [210].



Şekil 3- 60: Ulaşım Bilgi Sistemi [210]

Şekil 3-61’de sunulan görselde olduğu gibi facebook, twitter, youtube gibi sosyal medya ağları ile Ankara Büyükşehir Belediyesinin kent içi ulaşımına dair gelişmelerini öğrenmek, duyurularını takip etmek öğrenmek mümkündür [211].



Şekil 3- 61:Ankara Büyükşehir Belediyesi Sosyal Medya [211]

Teknolojik yenilikleri yakından takip eden Ankara Büyükşehir Belediyesinin kent içi ulaşımında hayata geçirdiği “Başkent Mobil” uygulaması kısa sürede büyük ilgi görmüştür. Teknolojik yeniliklerin ve özelliklerin uygulamaya sürekli eklendiği “Başkent Mobil” uygulamasının 7 aylık sürede kent sakinleri tarafından akıllı telefonlara indirilme sayısı 500 bine yaklaşmıştır [212]. Yolcular uygulama ile Şekil 3-62’de sunulan görselde olduğu gibi kent içi ulaşımına ait Otobüs Nerede, AnkaKart Bakiyesi, Afet&Hava Durumu vb. bilgilere kolay ve hızlı bir şekilde erişmektedir [213].



Şekil 3- 62:Başkent Mobil Uygulama [213]

4 Ekim 2019 tarihinde hayata geçirilen “AnkaraKart Mobil Bilet (Cep Bilet)” mobil uygulaması ile EGO Genel Müdürlüğüne bağlı otobüs, raylı sistemler ve teleferik gibi toplu ulaşım araçlarında ücret ödemesi elektronik şekilde yapılmaktadır. Uygulamanın hayata geçirildiği tarihten itibaren 10.285 kişinin kullandığı “AnkaraKart Mobil Bilet (Cep Bilet)”

mobil uygulaması NFC sistemli telefonlarla uyumlu çalışmaktadır. Şekil 3-63'te sunulan görselde olduğu gibi telefonun validatöre okutulması ile ücretlerini hızlı ve kolay bir şekilde ödeyen yolcular, bilet satım/dolum yerlerini (gişe, bayi, banko) aramak zorunda kalmadan zamandan tasarruf sağlamaktadır. Cep telefonu aracılığıyla kredi kartından yüklemenin yapılabildiği bu mobil uygulama sayesinde ulaşım kartı yanında olmayan veya kartını kaybeden yolcular mağduriyet yaşamadan toplu ulaşım araçlarını kullanmaktadır [214].



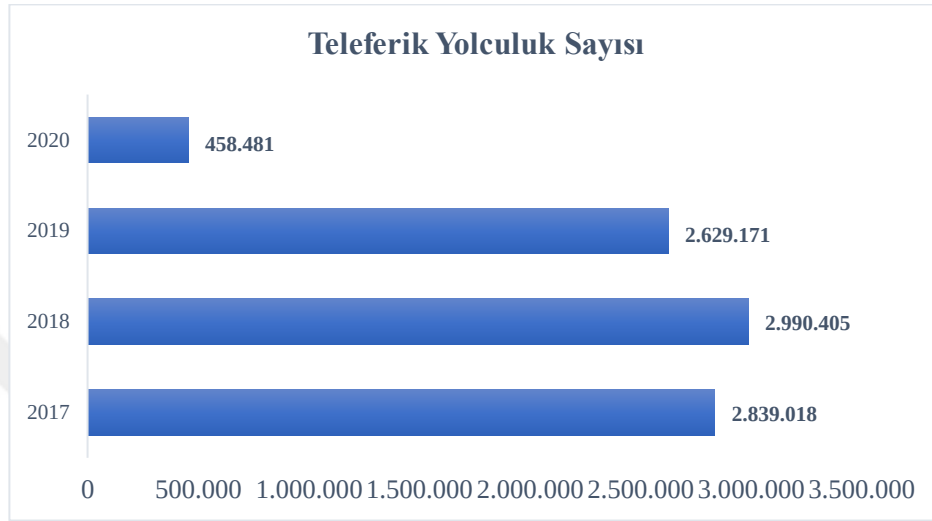
Şekil 3- 63: Elektronik Ücret Ödeme Sistemi [214]

Ülkemizde toplu ulaşım amaçlı ilk teleferik Ankara'da açılmıştır. Teleferiğin uzunluğu 3.257 metre, istasyon (Yenimahalle metro, Yunus meydan, TRT vericiler, Şentepe Mah.) sayısı 4'tür. Metro ile entegre çalışan teleferik sistemi karayolu trafiğinin rahatlamasına yardımcı olmaktadır. Teleferik ile yolcuların kısa sürede Şentepe Mahallesi'ne ulaşımını sağlamaktadır. Şekil 3-64'te sunulan görselde olduğu gibi Yenimahalle metro istasyonu ile Şentepe Mahallesi'ni birbirine bağlayan teleferik ile yapılan aylık ortalama yolculuk sayısı 250 bindir [215].



Şekil 3- 64: Yenimahalle-Şentepe Teleferik Hattı [215]

Kent içi ulaşımda teleferik ile yapılan yolculuk sayısı Şekil 3-65'te gösterilmiştir. Görüldüğü üzere 2017 yılında 2.839.018 olan yolculuk sayısı 2018'de 2.990.405, 2019'da 2.629.171, 2020'de 458.481'dir [196]. 2020 yılındaki yolculuk sayısının diğer yıllara göre çok düşük olmasının nedeni Covid-19 pandemisi nedeniyle teleferik ulaşım hizmetinin 21 Mart 2020 tarihinden itibaren geçici olarak durdurulmasıdır [215].



Şekil 3- 65:Teleferik Yolculuk Sayısı [196]

Ankara Kent Konseyi ve EGO iş birliği ile işaret dili öğreniyorum projesi toplu ulaşım araçlarında hayata geçirilecektir. Proje ile toplu ulaşım araçlarındaki şoförlerin, raylı sistemlerde görevli personellerin, araçlardaki ekranlarda gösterilecek videolar yardımı ile yolcuların işaret dilini öğrenmesi amaçlanmıştır. Bu sayede yolcular, görevliler ve şoförler işitme engelli yolcularla daha rahat ve kolay iletişim kurarak onların ulaşımalarının konforlu ve güvenli geçmesine katkı sağlayacaktır. “Engelsiz Başkent” hedefi ve “Engel olma farkında ol!” sloganı ile gerçekleştirilecek projenin toplumsal farkındalık yaratması bakımından diğer kentlerimize de örnek ve öncü olması beklenmektedir [216].

Ankara’da hayata geçirilmesi planlanan akıllı ulaşım uygulamalarından biri de akıllı taksi projesidir. Teknolojik yeniliklerin uygulanacağı proje ile yolcuların ulaşımı daha rahat ve güvenli hale gelecektir. Şoför ve yolcular, acil durum karşısında taksilerde yer alacak panik butonlarına bastıklarında çağrı merkezi devreye girerek acil durum emniyet güçlerine bildirilecektir. Kredi kartının yanında AnkaraKart ile taksi ücret ödemesinin yapılacağı bu projede taksilerde bulunan sensörler vasıtası ile kentin gürültü ve hava kirliliği ölçülebilecektir. Trafiğin düzenli şekilde yönetilmesine imkân sağlayacak bu proje ile durak haricinde trafikte yolcu bekleyen taksilerin trafikteki dolaşımı azaltılacaktır. Bu sayede gerek trafik sıkışıklığı

gerekse gürültü ve hava kirliliği azaltılmış olacaktır. Projenin hayata geçirilmesi ile beraber Ankara’da 7 bin 701 taksiye ücretsiz dağıtılacak uygulama sayesinde yolcular, uygulama üzerinden taksi çağırabileceklerdir. Uygulama ile yolcular hangi taksi şoförünün geldiğini, aracın plakasını ve modelini, gideceği yerin yol güzergahını ve ödeyeceği ücret gibi bilgileri görebilecektir [217].

3.2.2.8 İstanbul

İstanbul nüfusu, taşıt, kaza, ölü, yaralı ve 1000 kişiye düşen araç sayıları Tablo 3-5’te sunulmuştur. TÜİK verilerine göre, İstanbul nüfusu 2015 yılında 14.657.434 kişi iken geçen süre zarfında sürekli bir artış göstererek 2020’de 15.462.452 olmuştur. 2015-2020 yılları arasında nüfus artış oranı %5,49’dur. 2015’te 3.624.403 olan motorlu kara taşıtları sayısı %21,07’lik artış ile 2020’de 4.388.118 olmuştur. 1000 kişiye düşen araç sayısı 2015 yılında 247 iken 2020’de 284’tür.

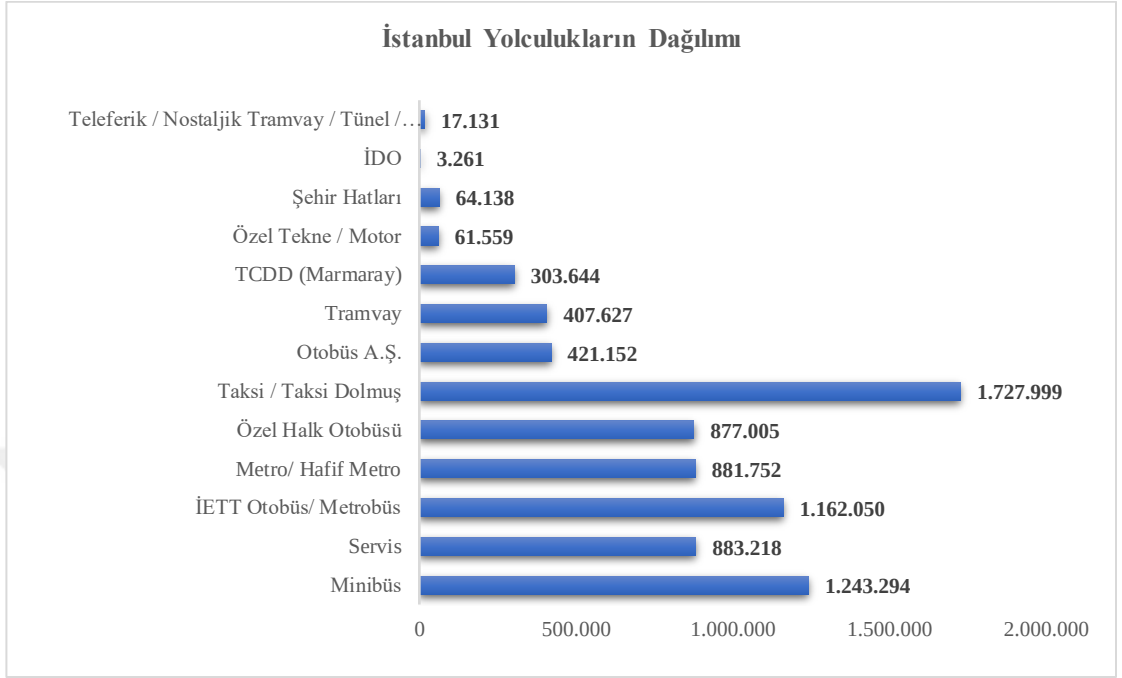
Tablo 3-5’teki TÜİK verileri incelendiğinde İstanbul’da meydana gelen trafik kazası 2015 yılında 366.757 iken 2016’da 327.494, 2017’de 328.248, 2018’de 327.981, 2019’da 306.452 ve 2020’de 248.727’dir. 2015-2020 yılları arasında trafik kazası azalış oranı %32,18’dir. Bu kazalara bağlı olarak hayatını kaybeden kişi sayısı 2015 yılında 582 iken %44,67’lik azalış ile 2020’de 322 olmuştur. Yaralı sayısı ise 2015’te 22.661 iken 2020’de 20.014’e düşmüştür.

Tablo 3- 5:İstanbul Nüfus, Taşıt, Kaza, Ölü, Yaralı ve 1000 Kişiye Düşen Araç Sayısı [59]

Yıl	Nüfus	Taşıt Sayısı	Kaza Sayısı	Ölü Sayısı	Yaralı Sayısı	1000 Kişiye Düşen Araç Sayısı
2020	15.462.452	4.388.118	248.727	322	20.014	284
2019	15.519.267	4.182.683	306.452	368	22.889	270
2018	15.067.724	4.173.312	327.981	441	23.158	277
2017	15.029.231	4.061.725	328.248	544	21.707	270
2016	14.804.116	3.845.349	327.494	551	22.679	260
2015	14.657.434	3.624.403	366.757	582	22.661	247

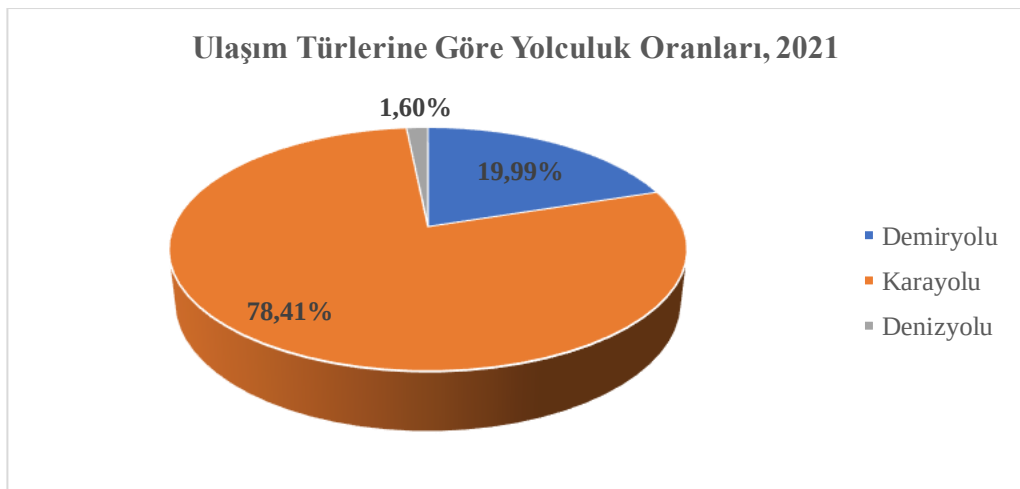
Ülkemizin nüfus bakımından en kalabalık şehri İstanbul’da Şekil 3-66’da sunulan görselde olduğu gibi minibüs, servis, otobüs, metro, taksi, tramvay, teleferik, finüke, tekne gibi toplu ulaşım araçları ile yolcuların ulaşım ihtiyaçları karşılanmaktadır. İstanbul’un toplu ulaşım araçlarına göre 2021 yılı günlük yolcu dağılımına bakıldığında yolcular tarafından en fazla

taksi/taksi dolmuş (1.727.999) kullanmıştır. Bunu sırası ile minibüs (1.243.294), İETT otobüs/metrobüs (1.162.050) ve servis (883.218) takip etmektedir.



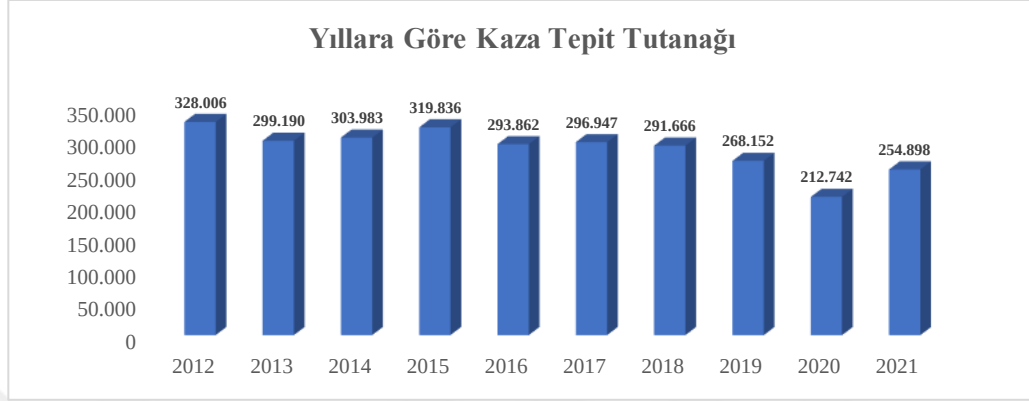
Şekil 3- 66:Ulaşım Araçlarına Göre Günlük Yolcu Dağılımı, 2021 [218]

İstanbul Büyükşehir Belediyesi verilerine göre 2021 yılında İstanbul'da günlük yapılan yolculuk sayısı 8.053.830'dur. Şekil 3-67'de sunulan görsele bakıldığında bu yolculukların %78,41'i karayolu (minibüs, otobüs, metrobüs vb.) %19,99'u demiryolu (metro, tramvay, teleferik vb.) ve %1,60'ı denizyolu (İDO, özel tekne) ile yapılmıştır.



Şekil 3- 67:Ulaşım Türlerine Göre Günlük Yolculuk Oranları, 2021 [218]

Sigorta Bilgi ve Gözetim Merkezi'nin kaza tespit tutanağı verilerine göre İstanbul'da meydana gelen trafik kazaları Şekil 3-68'de gösterilmiştir. Görüldüğü üzere 2012 yılında 328.006 olan kaza sayısı %22,29'luk azalış ile 2021'de 254.898 olmuştur.



Şekil 3- 68:Yıllara Göre Trafik Kazası Tespit Tutanağı [151]

İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından 1986 yılında kurulan İstanbul Bilişim ve Akıllı Kent Teknolojileri A.Ş. (İSBAK)'nin faaliyet alanları arasında akıllı şehir teknoloji ve uygulamaları, ulaşım planlama ve coğrafi bilgi sistemleri ile akıllı ulaşım sistemleri vb. yer almaktadır. İSBAK tarafından bilgi ve iletişim teknolojileri kapsamında kentte hayata geçirilen akıllı ulaşım sistemleri ve uygulamaları aşağıdadır [219].

1.Trafik Ölçme ve Bilgilendirme Sistemleri: Sürücülere trafik yoğunluğu ve kazası ile hava ve yol durumu bilgileri anlık olarak değişken mesaj, trafik işaretleri ve yarı dinamik sistemler aracılığı ile iletilmektedir. Bu sayede sürücüler alternatif güzergahlara yönlendirilmekte ve trafik akışı kontrol edilmektedir. Led ekranlar aracılığı ile sürücülere en yakın otoparkların doluluk oranları anlık bilgilendirilmesi yapılarak sürücülerin zamandan ve yakıttan tasarruf etmeleri sağlamaktadır. Hız uyarı sistemleri ile led ekranlarda araçların anlık hızları gösterilerek sürücülerin hız ihlallerinin önüne geçilmektedir. Kentte, trafik ölçme ve bilgilendirme sistemleri kapsamında Şekil 3-69'da sunulan görselde olduğu gibi otopark bilgilendirme, hız uyarı, trafik ölçüm, değişken mesaj vb. sistemler uygulanmaktadır.



Şekil 3- 69:Trafik Ölçme ve Bilgilendirme Sistemleri [219]

2.Elektronik Denetim Sistemleri: Ülkemizin tek yerli trafik ihlal denetim ve tespit sistemi olan elektronik denetim sistemi bünyesinde kırmızı ışık, ortalama hız, dönüş yasağı vb.13 farklı ihlal tespit sistemi bulunmaktadır. Sabit ihlal tespit sistemlerinin kurulamadığı yerlerde bu ihlaller mobil elektronik denetim sistemleri ile tespit edilmektedir. Kent içi ulaşımında kural ihlallerinin önüne geçmek ve trafik kazalarını önlemek amacı ile Şekil 3-70’te sunulan görselde olduğu gibi kentte 13 farklı elektronik denetim sistemi uygulanmaktadır.



Şekil 3- 70:Elektronik Denetim Sistemleri [219]

Şekil 3-71’deki görselde ortalama hız, Şekil 3-72’deki görselde yaya geçidi ve Şekil 3-73’teki görselde tramvay yolu elektronik denetim sistemleri gösterilmiştir.



Şekil 3- 71:Ortalama Hız EDS Şekil 3- 72:Yaya Geçidi EDS Şekil 3- 73:Tramvay Yolu EDS
[219]

3.Toplu Ulaşım Sistemleri: Toplu ulaşım sistemlerinde yolcu bilgilendirme, peron ayırıcı ve araç içi kamera sistemleri hayata geçirilmiştir.

❖ Yolcu bilgilendirme sistemleri: Duraklarda yer alan bilgi ve iletişim ekranlarından yolcular otobüslerin hat numarası, güzergâhı ve durağa varış süresi bilgilerini anlık olarak öğrenmektedir. Şekil 3-74’te sunulan görselde olduğu gibi led ekranlar aracılığı ile yolculara metro, tramvay, otobüs gibi toplu ulaşım araçlarının sefer saatleri veya sefer durumu (iptal edilmesi, saat değişikliği) anlık olarak gösterilmektedir.



Şekil 3- 74:Bilgi LED [220]

❖ Peron ayırıcı sistemler: Şekil 3-75’te sunulan görselde olduğu gibi otomatik kapılardan oluşan peron ayırıcı sistemler ile metro hattı ve istasyondaki yolcu peronu birbirinden ayrılmaktadır. Metro durduğunda metro ile ayırıcı bölme kapıları aynı anda açılmaktadır. Böylece yolcuların tren hattına düşmesi engellenerek güvenliği sağlanmaktadır.



Şekil 3- 75: Peron Ayırıcı Sistemler [221]

❖ Araç içi kamera sistemi: Toplu ulaşım araçlarının (otobüs, minibüs, vb.) hareketliliği araç içindeki kameralar ile izlenmektedir. Böylece araçların hızları, konumları, rotaları takip edilerek denetimleri yapılmaktadır.

4. Trafik Yönetim Sistemleri: Kent trafiğinin güvenli ve akıcı bir şekilde yönetilmesi amacı ile aşağıdaki trafik yönetim sistemleri hayata geçirilmiştir.

- ❖ Trafik sinyal denetleyicileri
- ❖ Trafik sinyal lambaları
 - i. Ledli sinyal lambaları
 - ii. Power ledli sinyal lambaları
- ❖ Yaya butonları
 - i. Işıklı ve sesli yaya botunu
 - ii. Erişilebilir yaya butonları

Kentin yaşam kalitesini yükseltmek amacı ile kent ve kent trafiğinin tek merkezden izlendiği, kontrol edildiği ve yönetildiği merkezler (ulaşım yönetim, trafik kontrol, elektronik denetim sistemi, afet yönetim) kurulmuştur. Şekil 3-76'da sunulan görselde olduğu gibi Ulaşım Yönetim Merkezi tarafından kent genelindeki trafik kameraları ile kent hareketliliği izlenmekte, kontrol edilmekte ve yönetilmektedir. Trafik Kontrol Merkezi, kentteki trafik akışı ile yol ağının verimli kullanılmasını sağlamak amacı ile 7/24 kent trafiğini izlemekte ve yönetmektedir. Kentteki trafik ihlalleri Elektronik Denetleme Sistemi Merkezi tarafından tespit edilmekte ve yönetilmektedir. Afet Yönetim Merkezi (AKOM) ise kentte doğal afetlerin az hasarla atlatılmasını sağlamak amacı ile kurulmuş kontrol merkezidir [222].



Şekil 3- 76:Ulaşım Yönetim Merkezi [222]

2005 yılında kurulan ve İstanbul Büyükşehir Belediyesinin iştiraki olan İstanbul Otopark İşletmeleri Tic. A.Ş. (İSPARK) “güvenle park güler yüzle hizmet” sloganı ile sürücülere otopark hizmeti sunmaktadır. Otoparkları (katlı, açık ve yol üstü) tek merkezden yönetmek amacı ile kurulan İSPARK, kentteki trafik yoğunluğunu azaltmak için park et-devam et, ücretsiz bisiklet parkları, akıllı bisiklet vb. projeleri hayata geçirmiştir. Bu projelerden bazıları aşağıdadır [223].

❖ **Park Et-Devam Et:** Sürücüler toplu ulaşım araçlarına (metro, metrobüs, marmaray vb.) yakın mesafede bulunan otoparklara araçlarını park ederek ulaşımına toplu ulaşım araçları ile devam etmektedir. Proje kapsamında 14 bin araç kapasiteli otoparklardan yılda yaklaşık 3.5 milyon sürücü yararlanmaktadır. Bu proje ile sürücülerin toplu ulaşım araçlarını kullanarak trafikteki bekleme ve dolaşma süreleri azaltılmaktadır. Bu sayede daha az yakıt tüketimi yapılarak yıllık yaklaşık 15 milyon TL tasarruf yapılmaktadır. Ayrıca proje sayesinde çevreye yayılan yılda yaklaşık 700 bin ton karbon salınımı da azaltılmaktadır.

❖ **Ücretsiz Bisiklet Parkları:** Kent genelinde 148 noktada 982 bisiklet kapasiteli ücretsiz bisiklet parkları sayesinde trafik yoğunluğu azaltılmaktadır. Toplu ulaşım araçlarına özellikle de metro istasyonlarına yakın yerde bulunan park yerleri sayesinde yolcuların ulaşımına toplu ulaşım araçları ile devam etmeleri sağlanmaktadır.

❖ **Akıllı Bisiklet:** Bisiklet kullanıcılarına farklı bir ulaşım imkânı sunan, kentteki ulaşım ağı ile entegre akıllı bisiklet paylaşım sistemi ile kullanıcılar kredi kartı ve “İSBİKE” mobil uygulama üzerinden bisikletleri kiralamaktadır.

❖ **Otoparklar:** Kentteki katlı ve açık otoparklarda tam, yarı otomatik ve dönme dolap park sistemleri hayata geçirilmiştir. Araç yoğunluğunun fazla, kapasitesinin düşük olduğu otoparklarda hayata geçirilen teknolojik sistemler (mekanik, yarı otomatik) ile mevcut park

kapasitesi arttırılmıştır. Şekil 3-77’de sunulan görselde olduğu gibi teknolojik otoparklar ile dört araçlık alana yirmi dört aracın park etmesi sağlanmaktadır.



Şekil 3- 77: Teknolojik Otoparklar [224]

Dönme dolap park sistemi ile dar alanlarda otopark kapasiteleri arttırılmıştır. Teknolojik sistemler ile aracını ortalama iki dakikada park eden sürücülerin park etme süreleri kısalmış, stresleri azalmıştır [223]. Sürücülerin otopark çıkışlarında ödemedен kaynaklı bekleme sürelerini azaltmak ve araç kuyruğunun oluşmasını önlemek amacı ile otopark ücretleri İstanbulkart, kredi kartının yanında temassız şekilde de ödenmektedir. Temassız ödeme özelliği bulunan kredi kartlarının POS cihazlarına okutulması ile sürücüler, Şekil 3-78’de sunulan görselde olduğu gibi otopark ücretlerini kolay ve hızlı bir şekilde ödemektedir [225].



Şekil 3- 78: Otopark Ücret Ödeme Sistemi [225]

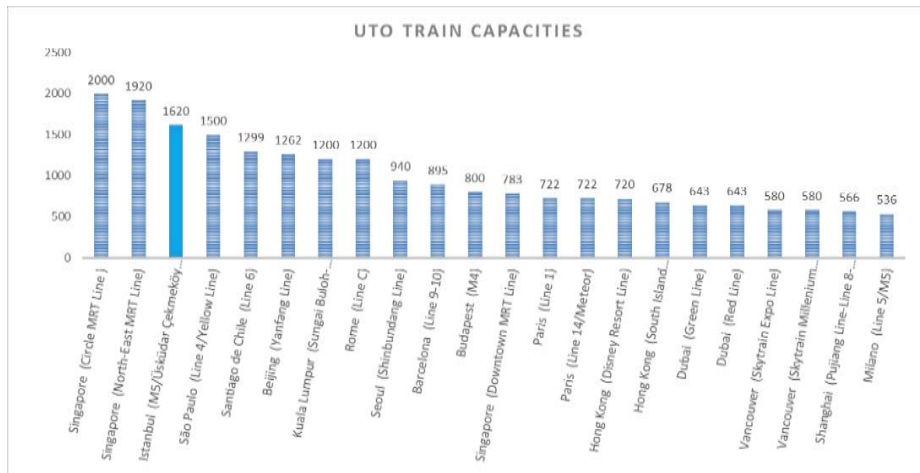
1988 yılında kurulan ve İstanbul Büyükşehir Belediyesinin iştiraki olan Metro İstanbul A.Ş. kent içi raylı ulaşım sistemlerini (metro, tramvay, fünike, teleferik) işletmektedir. Gerek Şekil 3-79’da sunulan görselde olduğu gibi web sitesi (<https://www.metro.istanbul/Home>) üzerinden [226] gerekse “Metro İstanbul” mobil uygulamasıyla yolcular Nasıl Giderim, Sefer Tarifeleri, Ağ Haritaları, Hatlarımız sorgulaması yaparak metro, tramvay, fünike, teleferik gibi raylı ulaşım sistemlerine ait sefer saati ve aralığı, bilet, ücret vb. bilgileri kolay ve hızlı bir

şekilde öğrenmesi mümkündür [227]. Yürüyen merdiven, yönlendirme levhaları, hissedilebilir zemin gibi uygulamalar ile engelli yolcular istasyon ve araçlara kolay ve güvenli şekilde erişmektedir. İstasyon girişinde ve içinde standartlara uygun şekilde %6 eğim rampası, asansörlerde bulunan görsel ve sesli bilgilendirmeler, Braille alfabesi ile özel bilgilendirmeler engelli yolcuların ulaşım erişimini kolaylaştırmaktadır. Engelli yolcular raylı sistemlerde yolculuklarını seyahat kartları ile ücretsiz şekilde yapmaktadır [228].



Şekil 3- 79: Metro İstanbul Web Sitesi [226]

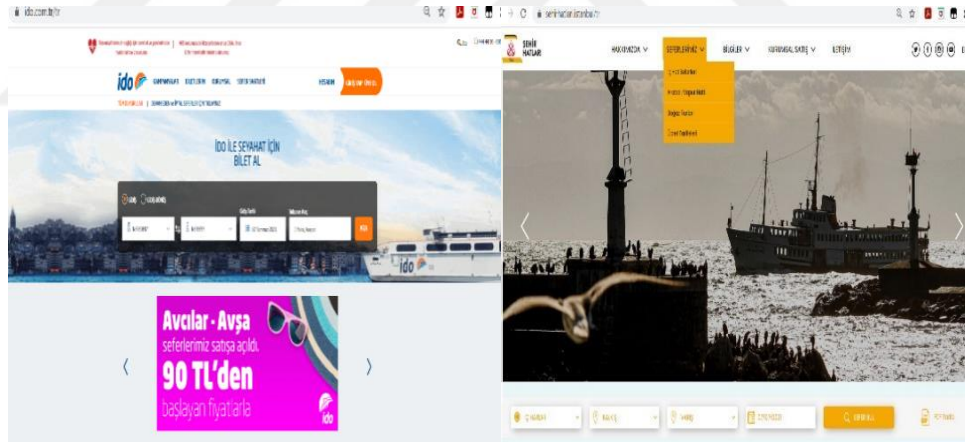
Dünyada 62 adet sürücüsüz metro bulunmakta ve bunların 22'sinde tek seferde 500'den fazla yolcunun ulaşımı sağlanmaktadır. İstanbul'da bulunan M₅ Üsküdar-Çekmeköy sürücüsüz metro hattı tek seferde 1.620 yolcunun ulaşımını sağlayarak dünyada üçüncü, Avrupa'da ise birinci olmuştur. Şekil 3-80'de sunulan görselde görüldüğü üzere Singapur'daki iki farklı sürücüsüz metro hattı ilk sıralarda yer alırken Roma, Barcelona, Paris gibi önemli şehirleri geride bırakan İstanbul 3.sırada yer almaktadır [229].



Şekil 3- 80: Sürücüsüz Metroda Tek Seferde Taşınan Yolcu Sayısı (Kişi) [229]

Avrupa yakasının ilk sürücüsüz metro hattı (M7 Mecidiyeköy-Mahmutbey) ile kent nüfusunun yaklaşık %20'sine ulaşım hizmeti sunulmaktadır. Engelli yolcuların erişimine uygun şekilde kurulan hattın günde yaklaşık 700 bin, tek seferde ise 2.160 yolcu taşıma kapasitesi bulunmaktadır [230].

İstanbul Büyükşehir Belediyesi bünyesinde faaliyet gösteren İstanbul Deniz Otobüsleri İşletmeciliği A.Ş (İDO) gerek kent içi (Yenikapı, Bakırköy, Beşiktaş vb.) gerekse kent dışı (Bandırma, Bursa, Avşa vb.) hızlı feribot, deniz otobüsü, araba vapuru ile yolculara denizyolu ulaşım hizmeti sunmaktadır. Şekil 3-81'de sunulan görselde olduğu gibi web sitesi (<https://www.ido.com.tr/tr>) üzerinden ve "İDO Mobile" mobil uygulaması ile deniz araçlarının kalkış-varış saatleri, yolculuk ücretleri, sefer saatleri, gemi tipi (feribot, deniz otobüsü, hızlı arabalı vapur), bilet sorgulaması, iptali ve değişikliği bilgilerini öğrenmek ve ulaşım ile ilgili duyuruları takip etmek mümkündür [231]. Şekil 3-82'de sunulan görselde olduğu gibi Şehir Hatları web sitesi (<https://www.sehirhatlari.istanbul/tr>) üzerinden ve "Şehir Hatları" mobil uygulaması ile denizyolu ulaşımına ait ilgili sefer saatleri (kalkış-varış), hat, güzergâh ve ücret tarifesi bilgilerini öğrenmek mümkündür [232].



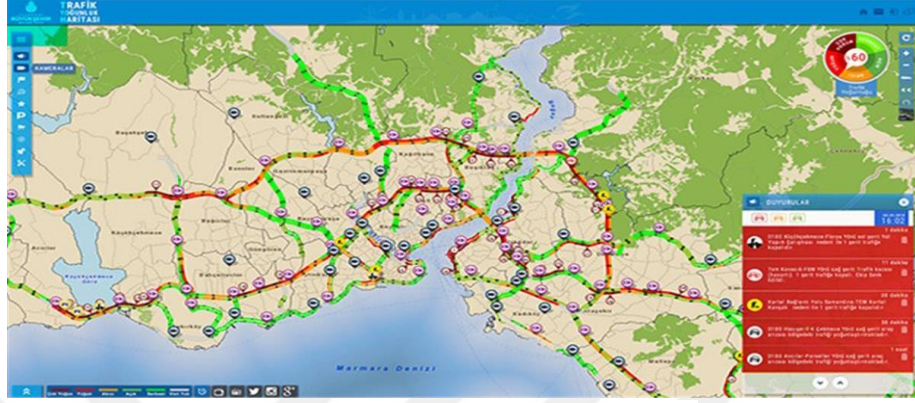
Şekil 3- 81:İDO Web Sitesi [231]

Şekil 3- 82:Şehir Hatları Web Sitesi [232]

İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından kent trafiğini rahatlatmak amacı ile 1997 yılında Ulaşım Yönetim Merkezi (UYM) kurulmuştur. Bu kapsamda kentin farklı yerlerine yerleştirilen kameralar sayesinde kent trafiği 7/24 izlenmekte ve kontrol edilmektedir. Merkez tarafından hayata geçirilen akıllı ulaşım sistemleri ve uygulamalarından bazıları aşağıda açıklanmıştır [233].

❖ **Trafik Yoğunluk Haritası:** Trafikte bulunan ölçüm sistemleri ve sensörlerden elde edilen trafik yoğunluk ve meteorolojik veriler, yol yapım çalışması bilgileri merkezde

işlendikten sonra Şekil 3-83'te sunulan görselde olduğu gibi web sitesi (<https://uym.ibb.gov.tr>) üzerinden sürücü ve yolcuların erişimine sunulmaktadır. Bu sayede sürücü ve yolcular farklı güzergahlara yönlendirilmektedir. Trafik yoğunluk haritası günde yaklaşık 50-60 bin kullanıcı tarafından incelenmektedir.



Şekil 3- 83:Trafik Yoğunluk Haritası [234]

❖ **Değişken Mesaj Sistemi (DMS):** Bu sistemler sayesinde trafik kazaları ve yoğunluğu ile hava ve yol durum bilgileri gerçek zamanlı olarak sürücülerle paylaşılmaktadır. Şekil 3-84'te sunulan görselde olduğu gibi bu uygulama ile olumsuz hava koşullarına karşı sürücüler uyarılmakta ve farklı güzergahlara yönlendirilmektedir. Böylece trafiğin yoğun olduğu yerlerdeki yol ağının daha verimli kullanılması sağlanmaktadır.



Şekil 3- 84:Değişken Mesaj Sistemi [234]

❖ **Yeşil Dalga Uygulaması:** Kent genelinde uygulanan yeşil dalga uygulaması ile araçların sinyalizasyon kavşaklarda bekleme süreleri kısalmıştır. Adnan Menderes ve Beşiktaş Barbaros Bulvarı, Kennedy Caddesi vb. ana arterlerde uygulanan yeşil dalga uygulaması kent genelinde 450'den fazla kavşakta uygulanmaktadır.

❖ **Trafik Gözlem Kameraları:** Günlük kent trafiğini izlemenin yanında afet vb. durumlarda kentin gözlemlenmesi ve yönetilebilmesi için kent, trafik gözlem kameraları donatılmıştır. Tüm kameralar Ulaşım Yönetim Merkezi tarafından izlenebildiği gibi Afet Koordinasyon Merkezi tarafından da izlenmektedir. Kent sakinlerinden gelen istek üzerine bayramlarda, tatillerde trafik yoğunluğunun yaşandığı iskelelere de (Eskihisar, Topçular, Yalova, Bandırma vb.) trafik gözlem kameraları konulmuştur. Trafik kameralarından alınan veriler (görüntü, bilgi) çağrı merkezi, UYM web sitesi, İBB CEP Trafik, İBB Trafik vb. iletişim kanalları ile kullanıcılara sunulmaktadır.

❖ **Trafik Ölçüm Sistemleri:** 2003 yılından itibaren kent trafiğinin anlık durumunu tespit eden sensörler kullanılmaktadır. Bu sensörler ile araçların hızı, sayısı, sınıfı, seyahat süresi ve trafik yoğunluğu anlık olarak tespit edilmektedir. Sinyalize kavşaklarda trafiği yönetmek amacı ile loop sensörler kullanılmaktadır.

❖ **Tercihli Otobüs Yolu Sistemi:** Trafiğin yoğun olduğu acil ulaşım ağı gibi yerlerde otobüsler için ayrılmış şeritleri ihlal eden araçlar 7/24 izlenmekte ve ihlal sonucunda cezai işlem uygulanmaktadır. Bir yandan belirlenen güzergâh üzerinde trafik sıkışıklığı engellenirken diğer yandan olası bir afet durumunda bu güzergahın etkin ve verimli bir şekilde kullanılması sağlanmaktadır.

❖ **Koridor Hız İhlal Tespiti:** Otomatik plaka tanıma sistemi ile daha önceden belirlenen kontrol noktalarından veya koridorlarından geçen araçların hızları Şekil 3-85'te sunulan görselde olduğu gibi otomatik olarak tespit edilmektedir. Uydu saati ile elde edilen araç hızlarına ait fotoğraflar merkezde elektronik denetim sistemi tarafından incelendikten sonra hız ihlali yapan sürücüler otomatik olarak tespit edilmektedir.



Şekil 3- 85:Koridor Hız İhlal Tespit Sistemi [235]

❖ **Tramvay Yolu İhlal Tespit Sistemi:** Tramvay yoluna giren araçlar Şekil 3-86’da sunulan görselde olduğu gibi tramvay yolu ihlal tespit sistemi ile tespit edilmekte ve bu araçlara cezai işlemler uygulanmaktadır. Böylelikle tramvay yolunda tramvay ve diğer araçların karşılaşması engellenerek olası trafik kazalarının önüne geçilmektedir.



Şekil 3- 86: Tramvay Yolu İhlal Tespit Sistemi [235]

❖ **Katılım Kontrolü Uygulaması:** Tali yollardan ana yollara giriş Şekil 3-87’de sunulan görselde olduğu gibi trafik sinyalizasyon sistemleri ile kontrollü şekilde yapılmaktadır. Sinyal süreleri ana yoldaki trafik yoğunluğu ve tali yoldaki kuyruk uzunluğuna bağlı olarak değişmektedir. Böylece tali yollardaki araçların güvenli bir şekilde ana yola girmeleri sağlanmaktadır. Bu uygulama ile trafik akışı iyileştirilmiş, gecikmeler azaltılmış ve kavşak kapasiteleri arttırılmıştır.



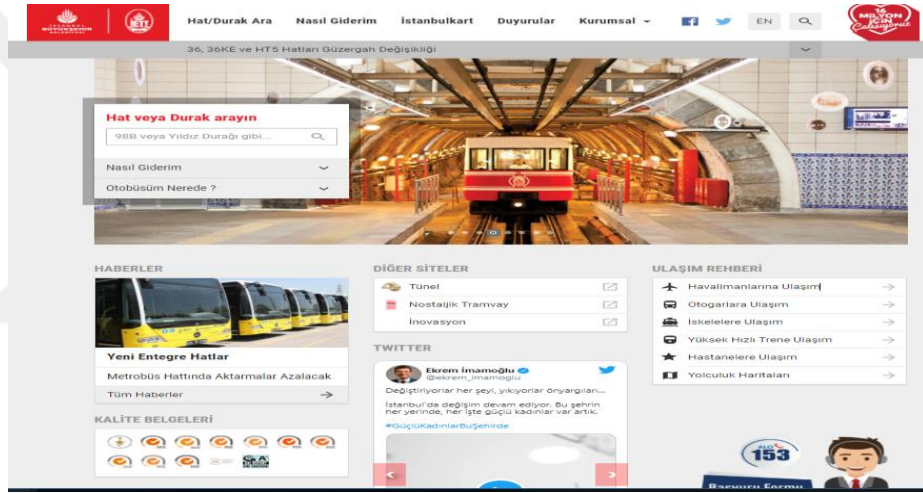
Şekil 3- 87: Katılım Kontrolü Uygulaması [236]

❖ **Engelsiz Trafik:** Sinyalize kavşaklarda engelli veya yaşlı yayalar için sesli ve sözlü mesaj şeklinde bilgilendirmeler yapılmaktadır. Bu sayede engelli veya yaşlı yayalar geçişlerini güvenli ve rahat şekilde yapmaktadır.

❖ **Alternatif Enerji Kullanımı:** Kent trafiğindeki trafik ve yol ile ilgili dedektör, sensör, kamera, flaşör vb. cihazlarda güneş enerjisi kullanılmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynağının

kullanılması ile çevreye duyarlı, insan sağlığına zarar vermeyen yönetim anlayışı benimsenmiştir.

Şekil 3-88’de sunulan görselde olduğu gibi web sitesi (<https://www.iETT.istanbul/tr>) üzerinden ve “MobiETT” mobil uygulaması ile yolcuların gerçek zamanlı otobüsün konumu, duraktan geçen hat bilgisi, otobüsün durağa geliş süresi, durağın yeri ile ilgili bilgilere hızlı ve kolay bir şekilde erişmesi mümkündür. Yolcular için kalkış ve varış yeri arasında toplu ulaşım aracı (otobüs, metro, feribot vb.) ile hızlı ve uygun alternatif güzergahlar oluşturulmaktadır. Otobüs, metro, tramvay, metrobüs, teleferik vb. toplu ulaşım araçlarında ulaşım ücretleri İstanbulkart ve “İstanbulkart Mobil” uygulaması ile elektronik olarak hızlı ve kolay şekilde ödenmektedir. Ayrıca “İstanbulkart Mobil” uygulamasındaki kare kodun okutulması ile de ödemeler pratik şekilde yapılmaktadır [237].



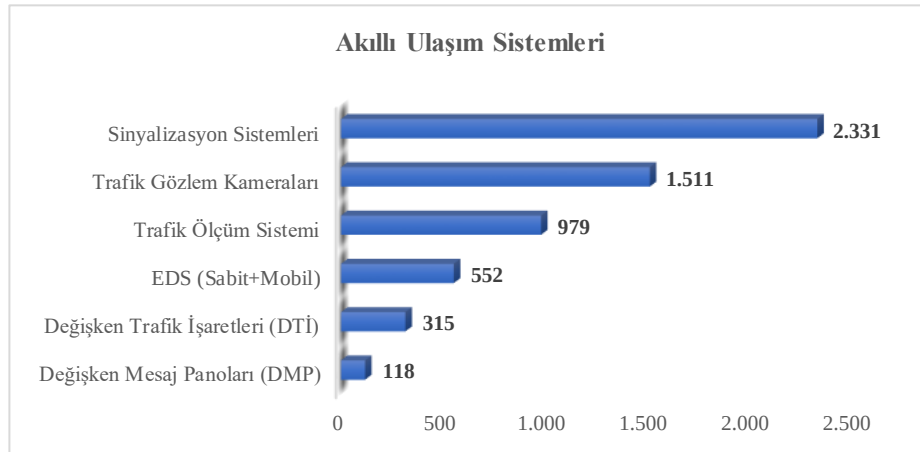
Şekil 3- 88:İ.E.T.T Web Sitesi [237]

Güneş enerjisi ile çalışan konsept akıllı duraklarda Şekil 3-89’da sunulan görselde olduğu gibi yolcu bilgilendirme ekranları, bas-konuş ünitesi, ücretsiz wifi bulunmaktadır. Enerjisini güneş panellerinden alan çevre dostu bu duraklar yürüme engelli yolcuların akülü araçlarını şarj etmesine imkân sunmakta, görme engelli yolcuların bas-konuş ünitesi özelliği sayesinde merkez ile sesli iletişime geçmesine yardımcı olmaktadır. Teknoloji yardımı ile otobüsün durağa tahmini varış süresi hakkında yolculara sesli bilgilendirmeler yapılmaktadır [238].



Şekil 3- 89: Akıllı Durak [238]

Teknolojik yeniliklerle kullanım amacı ve alanı genişleyen, ödeme kolaylığı sağlayan İstanbulkart, toplu ulaşım araçlarındaki (otobüs, metro, teleferik, tramvay vb.) yolculuk ücret ödemesinin yanı sıra sosyal yaşamda market, büfe, kafe gibi alış-veriş yerlerinde de kullanılan fonksiyonel bir karttır. Günlük 4 milyon civarında ödeme işlemi bu kart ile yapılmaktadır. Hayata geçirilen toplu ulaşım hizmet kalitesi değerlendirme sistemi (TUDES) ile toplu ulaşımında yaşanan şoför sorunlarının azaltılmasına yönelik eğitim çalışmaları yapılmaktadır. 2019 yılında 3.050 şoför (taksi, minibüs, okul servisi) eğitimlere dahil edilerek mesleki gelişimlerinin artırılması ve mesleki sorunlarının asgari düzeye indirilmesi amaçlanmıştır. Hizmet kalitesini teknolojik uygulamalarla yükseltmek amacı ile tüm toplu ulaşım araçları, özel araçlar ve yayaların bir bütün olarak yer aldığı alternatif bir ulaşım sistemi olan toplu ulaşım asistanı sistemi çalışmaları devam etmektedir. Kent genelinde aktif olarak kullanılan akıllı ulaşım sistemleri Şekil 3-90’da gösterilmiştir [239].



Şekil 3- 90: Akıllı Ulaşım Sistemleri [239]

İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından geliştirilen araç takip sistemi ile kentteki hafriyat kamyonları gerçek zamanlı olarak yakından takip edilmektedir. Bu araçların yol

güzergahı, hız ve kaçak döküm ihlalleri anlık olarak takip edilerek gerekli uyarılar yapılmakta ve kolluk kuvvetleri tarafından cezai işlemler başlatılmaktadır. Şekil 3-91'deki görselde 17 Ağustos 2018 tarihinde İstanbul'da düzenlenen hafriyat araçları takip sistemi tanıtım-entegrasyon ve tablet dağıtım töreni sunulmuştur [240]. 2019 yılı itibarı ile araç takip sistemini kullanan hafriyat araç sayısı 9.044'tür [239].



Şekil 3- 91: Hafriyatlı Araç Takip Sistemi [240]

İstanbul'da uygulanan su taşkını uyarı sistemi sayesinde yoğun yağış (kar, yağmur) nedeni ile kullanılmayacak olan yollar trafiğe otomatik olarak kapatılmaktadır. Kent içindeki alt geçit ve battı çıktılarda bulunan sensörler ile elde edilen bilgiler ışığında sürücülere led ekranlarla yolun araç trafiğine kapalı olduğu bilgisi verilmekte ve sürücüler farklı güzergahlara yönlendirilmektedir [239]. Şekil 3-92'deki görselde yoğun yağış nedeni ile oluşan araç trafiği gösterilmiştir.



Şekil 3- 92: Yoğun Yağış [241]

Alt geçit, köprü ve tünele yaklaşan araçların gabari sınır ölçümleri sensörler ile yapılmaktadır. Yükseklik sınırını aşan araçlar ledli ekranlar aracılığı ile farklı güzergaha yönelmesi için bilgilendirilmektedir. Eş zamanlı olarak yüksek sesli sirenlerde çalmaktadır

[239]. Bu sayede ulaşımda yaşanacak birtakım sorunların önüne geçilmektedir. Şekil 3-93'te sunulan görselde olduğu gibi yükseklik sınırını aşarak alt geçide sıkışan kamyonet, araç trafiğinin durmasına neden olmuştur.



Şekil 3- 93:Alt Geçitte Sıkışan Kamyon [242]

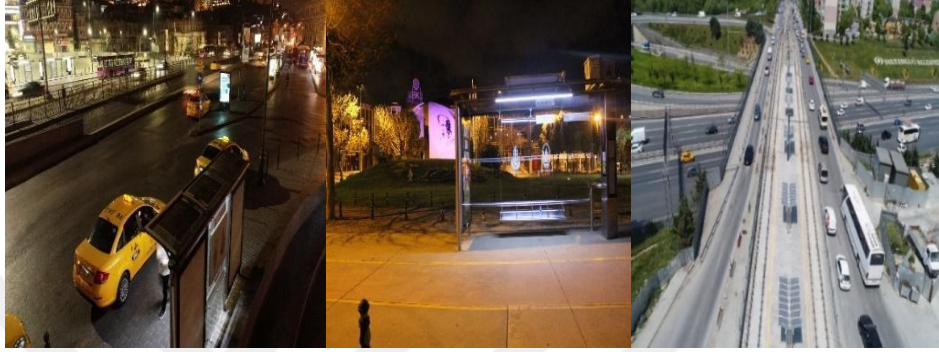
Kentin farklı noktalarında bulunan 53 adet buzlanma erken uyarı sistemi sayesinde tahmini buzlanma zamanı ve kalınlığı ile yağış miktarı saatler öncesinden tahmin edilmektedir. Bu sayede yollarda gerekli tedbirler alınarak kent trafiğinin olumsuz hava koşullarından etkilenmesi azaltılmaktadır. Şekil 3-94'te sunulan görselde olduğu gibi ilgili noktalara kar küreme araçlarının hızlı şekilde yönlendirilmesi ve ilgili noktalarda gerekli tuzlama, solüsyon çalışmaları erkenden yapılmaktadır. Gerçek zamanlı hava ve yol durum bilgisi, kullanıcılar (sürücü, yaya, yolcular) ile değişken mesaj sistemi (DMS), SMS, İBB Trafik Yoğunluk Haritası aracılığı ile paylaşılmaktadır [239].



Şekil 3- 94:Kış Çalışmaları [243]

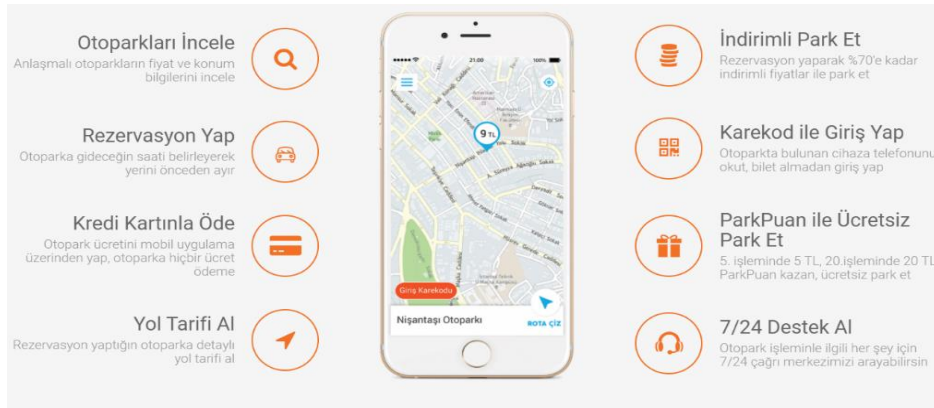
İstanbul'da 1.000 adet otobüs durağının led aydınlatması Şekil 3-95'te sunulan görselde olduğu gibi güneş enerji sistemi ile yapılmaktadır. Kurulan sistem sayesinde güneşin olmadığı günlerde dahi 3 gün boyunca durağın enerji ihtiyacı karşılanarak aydınlatması yapılmaktadır.

Duraklara kurulan güneş enerjisi santralleri ile karbon salınımları azaltılmakta, bu sayede çevresel fayda sağlanmaktadır. Bir başka benzer uygulama ise metris duraklarının çatısına yerleştirilen ince güneş panelleri ile elde edilen elektrik enerjisi durağın ihtiyaçlarında kullanılmaktadır. Elde edilen elektrik enerjisi 7 evin yıllık ihtiyacını karşılayabilecek güçtedir. Böylece yılda 5.8 ton araçlardan çevreye yayılan karbon salınımı önlenmektedir. Bu da 147 ağacın dikilmesine ve trafikten 5 taşıtın çekilmesine eş değerdir [244].



Şekil 3- 95: Duraklarda Güneş Enerjisi Sistemi [244]

İstanbul'un Beşiktaş, Şişli, Nişantaşı ve Taksim gibi yerlerinde uygulanan Şekil 3-96'daki "e-park" mobil uygulaması ile sürücülere, uygulama üzerinden otopark rezervasyonu yapma, otopark ücretini ödeme imkânı sunulmaktadır. Bu uygulama sürücülerin otopark yeri arama sorunu ve stresi yaşamadan araçlarını daha önceden ayırdıkları yere park etmesine yardımcı olmaktadır [245].



Şekil 3- 96: E-Park Mobil Uygulama [245]

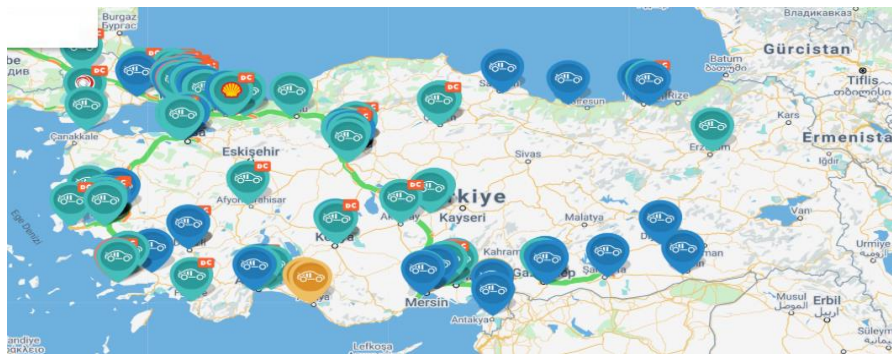
Türk bilim insanları tarafından hazırlanan ve Bakanlık destekli Şekil 3-97'deki görselde sunulan akıllı yol aydınlatma kontrol sistemi projesi ülkemizde ilk defa Kağıthane-Cendere

yolunda hayata geçirilmiştir. Belirlenen yol üzerinden geçecek taşıtların sayısı ve hızına bağlı olarak aydınlatmanın nasıl olması gerektiğine otomasyon sistemi karar vermektedir. Bu proje ile enerjiden tasarruf sağlanmakta, trafik kazaları azaltılmakta ve trafik güvenliği artmaktadır [246].



Şekil 3- 97: Akıllı Yol Aydınlatma Kontrol Sistemi [246]

Artan çevre kirliliğine çözüm bulmak adına dünya genelinde elektrikli araçların üretimi ve kullanımı giderek artmaktadır. Küresel çapta elektrikli araçlar sektöründe yaşanan rekabet hızlanmış, elektrikli araçları üretenlere ve kullananlara yapılan teşvikler sayesinde sektörün büyümesi ivme kazanmıştır. Ülkemizde 2011 yılında 47 olan elektrikli-hibrit araç sayısı 2019 yılı itibarı ile 15.053'tür [247]. Bu araçların şarj ihtiyaçları için istasyon yerleri, istasyonların uygunluk ve yakınlık durumu bilgilerini web sitesi (<https://esarj.com/>) üzerinden ya da “E-Şarj Driver Mobile” uygulaması ile öğrenmek mümkündür [248]. Beşiktaş, Bostancı, Cihangir vb. 12 farklı otoparkta bulunan şarj üniteleri sayesinde elektrikli araçlar şarj edilmektedir. Şarj ücretleri İstanbulkart veya kredi kartı ile ödenmektedir [249]. Bayrampaşa'daki otopark üzerine kurulan güneş enerjisi santralinden elde edilen elektrik enerjisi, elektrikli araçların şarjı için otopark içinde bulunan şarj istasyonlarında kullanılmaktadır [244]. Şekil 3-98'de sunulan görselde olduğu gibi çevre dostu elektrikli araçların şarj ihtiyacını karşılamak amacı ile gerek İstanbul'da gerekse diğer illerimizde (Mersin, Erzurum, Samsun vb.) şarj istasyonları bulunmaktadır.



Şekil 3- 98: Şarj İstasyon Haritası [250]

Şekil 3-99’da sunulan görselde olduğu gibi elektrikli araçların şarj ücretleri aracın soket tipi ve ortalama gücüne göre değişmektedir. Görüldüğü üzere AC Tip 2 soket ve ortalama gücü 7.4 kw’a kadar elektrikli araçların şarj ücreti 0,22 TL/dakikadır.

Şarj İstasyonları Fiyatları

Kullanımlarınız aşağıdaki şekilde ücretlendirilecektir;

AC Tip 2 soketler için	DC CCS ve CHAdeMO soketler için
ORTALAMA GÜÇ 7,4 kW’a kadar 7,4 kW- 11 kW arası 11 kW ve üstü	ORTALAMA GÜÇ 50 kW’a kadar 50 kW - 90 kW arası 90 kW ve üstü
FİYAT / BİRİM 0,22 TL/dk 0,33 TL/dk 0,44 TL/dk	FİYAT / BİRİM 1,5 TL/dk 2,25 TL/dk 3 TL/dk
i Misafir kullanıcılarımız AC soketlerimizden 100 TL karşılığında yararlanacaktır.	i Misafir kullanıcılarımız DC soketlerimizden 200 TL karşılığında yararlanacaktır.
i ORTALAMA GÜÇ: İstasyondan kullandığınız enerjinin geçirdiğiniz toplam zamana bölünmesi ile hesaplanır.	

Şekil 3- 99:Şarj İstasyon Fiyatları [251]

Ülkemizde son zamanlarda yaygınlaşan uygulamalardan biri taşıt paylaşımıdır. Ülkemiz turizm sektöründe küresel çapta üst sıralarda yer almaktadır. Bu doğrultuda yerli ve yabancı turistlerin kent içi ulaşımını sağlamak amacı ile taşıt ve bisiklet paylaşımı gibi uygulamalar hayata geçirilmiştir.2025 yılı itibarı ile dünyada yaklaşık 20 milyon insanın ve 500 bin aracın taşıt paylaşım sistemine katılacağı tahmin edilmektedir. “Mobilizm” adı ile 2012 yılında İstanbul’da taşıt paylaşımını hayata geçiren şirket başarısız olunca 2015 yılında bu uygulamayı sonlandırmıştır. Benzer şekilde “Mobicar” ile 2013 yılında 12 araçla 5 noktada İstanbul trafiğine alternatif çözüm sunmayı hedefleyen şirket geri dönüş alamayınca 2015 yılında hizmetini sonlandırmıştır. Ülkemizde aktif olarak “Garenta Moov”, “Yoyo”, “Zipcar” gibi taşıt paylaşım sistemi ve uygulamaları bulunmaktadır [2]. “Moov” mobil uygulaması ile İstanbul, Ankara ve İzmir’de bulunan taşıt paylaşım sistemindeki araçları görmek mümkündür. Sürücüler uygulama üzerinden dakikalık, saatlik, günlük, haftalık kiraladıkları bu araçları ister bu illerde isterse bu iller arasında kullanmaktadır [252]. Kullanıcılara “Yoyo” mobil uygulaması ile Maslak, Beşiktaş, Sarıyer vb. ilçelerde bulunan araçları saatlik, günlük ve aylık kiralama imkânı sunulmaktadır [253]. Şekil 3-100’de sunulan görselde olduğu gibi “Zipcar Türkiye” mobil uygulaması ile kullanıcılara İstanbul’da 40’dan fazla noktada bulunan taşıt paylaşım sistemindeki araçları bireysel ve kurumsal olarak kiralama imkânı sunulmaktadır [254].



Şekil 3- 100:Zipcar Türkiye Mobil Uygulama [254]

Bir diğer akıllı ulaşım uygulaması ise bisiklet paylaşımı uygulamasıdır. Bin Ulaşım ve Akıllı Şehir Teknolojileri A.Ş. tarafından hizmete sunulan Şekil 3-101'deki BinBin elektrikli scooter, İstanbul'da bazı ilçeler (Fatih, Üsküdar), üniversite (Yıldız Teknik, İstanbul Teknik) kampüsleri ile İstanbul Hava Limanında kullanılmaktadır. "BinBin" mobil uygulaması ile kullanıcılar çevreye duyarlı bu yeni nesil ulaşım aracını kiralama imkânı bulunmaktadır [255].



Şekil 3- 101:BinBin Elektrikli Scooter [255]

Yol geçiş sistemleri sayesinde trafik yoğunluğu veya tıkanıklığı azaltılmaktadır. Bu sayede araçlardan çevreye yayılan zararlı madde salınımları (karbon monoksit, azot oksit) azaltılmaktadır. Bu sistemler ülkemizde köprü ve otoyollarda kullanılmaktadır. Otomatik geçiş sisteminde (OGS) araçların ön camında elektronik etiket bulunmaktadır. Köprü, otoyol giriş ve çıkışı arasındaki geçiş ücreti elektronik etiketler ile belirlenmekte yine geçiş ücreti bu etiketler ile otomatik ödenmektedir. Böylece araçlar çıkış gişelerinde durmadan geçiş ücretlerini ödemekte ve ulaşımına kesintisiz devam etmektedir. OGS cihazlarının maliyetlerinin yüksek olması nedeni ile alternatif olarak hızlı geçiş sistemi (HGS) devreye sokulmuştur. Akıllı kameralar sayesinde araçların sınıfı ve plakası tespit edilmektedir. Geçiş ücreti araca yapıştırılan elektromanyetik kartlar ile yapılmaktadır [256]. Şekil 3-102'de sunulan görselde olduğu gibi Fatih Sultan Mehmet Köprüsü'nde OGS ve HGS kullanılmaktadır.



Şekil 3- 102:Fatih Sultan Mehmet Köprüsü Geçiş Sistemleri [257]

Şekil 3-103'te görüldüğü üzere İstanbul'daki 15 Temmuz Şehitler ve Fatih Sultan Mehmet Köprüleri geçiş ücretleri araçların sınıflarına göre değişmektedir. Aracın aks (dingil) mesafesi veya sayısına bağlı olarak 5 sınıf ayırımı yapılmıştır. Araç sınıfı içerisinde 6. ise motosikletler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Otoyollar

15 Temmuz Şehitler ve Fatih Sultan Mehmet Köprüleri Geçiş Ücretleri Tarifesi

(01 / 01 / 2021 saat 00 : 00 'den itibaren geçerlidir.)

SINIF	ARAÇ TİPİ	KÖPRÜ GEÇİŞ ÜCRETİ(TL)
1	AKS ARALIĞI 3.20 m'DEN KÜÇÜK İKİ AKSLI ARAÇLAR	13,25
2	AKS ARALIĞI 3.20 m VE 3.20 m.'DEN BÜYÜK UKOME KARARI GEREĞİNCE GEÇEBİLEN VE GEÇEMEYEN HER TÜRLÜ İKİ AKSLI ARAÇLAR	17,00
3	3 AKSLI HER TÜRLÜ ARAÇLAR	37,00
4	4 VE 5 AKSLI HER TÜRLÜ ARAÇLAR	73,50
5	6 VE YUKARI AKSLI ARAÇLAR	97,75
6	MOTOSİKLETLER	5,25

Şekil 3- 103:Köprü Geçiş Ücretleri [258]

Köprü ve otoyol gişe çıkışlarında ücret yan göstergesinde güle güle, kredi az, kaçış, kara liste vb. mesajlar aracılığı ile sürücüler bilgilendirilmekte ve uyarılmaktadır. Şekil 3-104'te sunulan görselde olduğu gibi geçiş uygunluğunu gösteren “GÜLE GÜLE” mesajı yazmakta ve normal geçiş olduğunu gösteren yeşil ışık yanmaktadır. Elektronik etiketteki araç sınıfı ile otomatik sınıf tayin (ost) sisteminin belirlemiş olduğu araç sınıfı farklı ise “S.FARKLI” mesajı yazmakta ve ihlal durumunu gösteren sarı ışık yanmaktadır. Böyle geçiş yapan araçlar ihlal kamera sistemleri ile tespit edilmekte ve sınıf uyumsuzluğundan kaynaklanan fark ücreti araç plakasına otomatik şekilde yazılarak OGS hesabından tahsil edilmektedir [259].



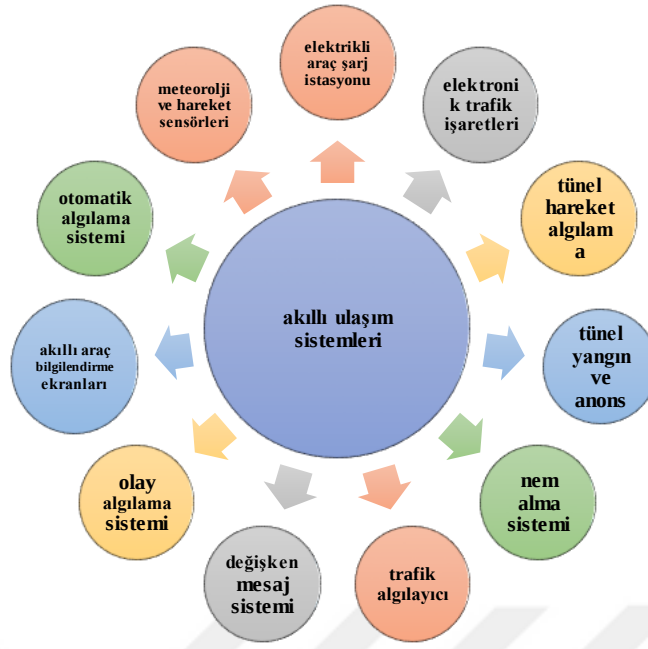
Şekil 3- 104:Sürücü Bilgilendirme Sistemleri [259]

26 Ağustos 2016 tarihinde hizmete açılan Yavuz Sultan Selim Köprüsü ve Kuzey Çevre Otoyolunda estetik ve teknik özellikleri ile ilkler yaşanmıştır. Şekil 3-105'te sunulan görselde olduğu gibi köprü Paris'teki Eyfel kulesinden 22 metre daha yüksek, dünyanın en geniş asma köprüsü ve ülkemizde ilk ekolojik köprü olma özelliğini taşımaktadır. Köprü üzerinden geçmesi planlanan raylı sistemler (hızlı tren, yük treni) ile kent merkezine alternatif bir toplu ulaşım hizmeti sunulacaktır. Otoyol ücretleri kredi ve banka kartı, OGS / HGS ile elektronik şekilde ödenmektedir [260].



Şekil 3- 105:Yavuz Sultan Selim Köprüsü İlkeler [260]

“Yavuz Sultan Selim Köprüsü” mobil uygulaması ile köprü ve otoyolda ihlalli geçişler öğrenilebilir, geçiş ücreti hesaplaması yapılabilir, güzergahlara erişilebilir, duyuru ve haberler takip edilebilir. Kullanıcılarına güvenli, konforlu ve kesintisiz bir ulaşım hizmeti sunmak amacı ile 1.000’den fazla kamera ile ana kontrol merkezinden 7/24 takip edilen köprü ve otoyolda Şekil 3-106’da gösterilen akıllı ulaşım sistemleri ve bileşenleri bulunmaktadır [261].



Şekil 3- 106: Yavuz Sultan Selim Köprüsü Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Bileşenleri [261]

Teknolojinin üst düzeylerde kullanıldığı, yerli ve milli çözümleri de bünyesinde barındıran Şekil 3-107'deki Ankara-Niğde otoyolu ile iki şehir arası yaklaşık 60 km kısalmış, ülkemizin kuzeyi ve güneyi arasında hızlı, güvenli ve konforlu ulaşım sağlanmıştır. Bu sayede bu yerler (kuzey-güney) arasında sosyal, ekonomik, ticari ve lojistik ilişkiler daha da artacaktır. Ayrıca otoyolun geçtiği illerde (Konya, Aksaray, Kırşehir, Nevşehir) bulunan Tuz Gölü, İhlara Vadisi, Ahi Evran Türbesi, Kapadokya gibi turistik yerlere ulaşım kolaylaşacaktır [262].



Şekil 3- 107: Ankara-Niğde Otoyolu [262]

Otoyolda kullanılan akıllı ulaşım sistemleri sayesinde trafik kazaları ve karbon salınımları azaltılacak, trafik ve hava durumu hakkında sürücüler bilgilendirilecek, yol kapasitesi verimli kullanılacak, zamandan ve yakıttan tasarruf edilerek ekonomiye katkı sağlanacaktır. Şekil 3-108'de sunulan görselde olduğu gibi otoyolda elektronik ödeme sistemleri, serbest geçiş sistemi vb. akıllı ulaşım sistemleri bulunmaktadır.



Şekil 3- 108: Ankara-Niğde Otoyolu Akıllı Ulaşım Sistemleri [263]

Şekil 3-109’da sunulan görselde Ankara-Niğde otoyolundaki akıllı ulaşım sistemlerinden hızlı geçiş ve sürücü bilgilendirme sistemleri gösterilmiştir.



Şekil 3- 109: Ankara-Niğde Otoyolu Hızlı Geçiş ve Sürücü Bilgilendirme Sistemleri [263]

4. BANDIRMA

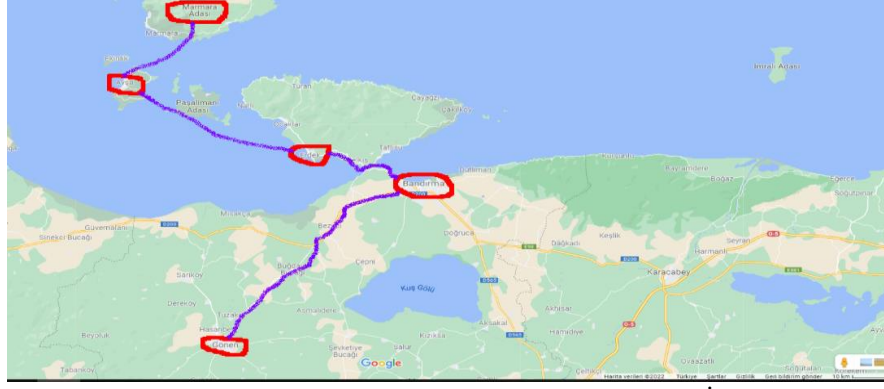
4.1 Coğrafi Konum

Balıkesir'in Karesi, Altıeylül, Edremit ilçelerinden sonra en fazla nüfusa sahip ilçesi Bandırma, [264] doğusunda Karacabey (Bursa) batısında Gönen (Balıkesir) kuzeyinde Erdek (Balıkesir) ve güneyinde Manyas (Balıkesir) ilçeleri ile komşudur. İstanbul, Bursa ve İzmir illerine ortalama iki saat uzaklıkta olan Bandırma aynı zaman da önemli bir liman kentidir [265]. Bandırma Limanı İstanbul'dan sonra Marmara Denizi'nin ikinci ülkemizin ise beşinci büyük limanıdır [266]. Şekil 4-1'de sunulan görselde Balıkesir il haritası gösterilmiştir [267].



Şekil 4- 1:Balıkesir İl Haritası [267]

Dünyaca meşhur kaplıcaları ile yerli ve yabancı turistlerin ilgisini çeken Gönen, sağlık turizmi ile yurt içinde yılda 200 binden fazla turiste ev sahipliği yapmaktadır. Pek çok hastalığın (romatizma, kireçleme vb.) tedavisinde kullanılan kaplıca, ilçedeki insani hareketliliği daha da arttırmaktadır. Bandırma-Gönen karayolu uzunluğu 41 km olup; denizyolu (hızlı feribot, deniz otobüsü) ile İstanbul'dan Bandırma'ya gelen turistler buradan karayolu ile yaklaşık 35 dakikada Gönen'e ulaşmaktadır [268].Gerek plajları gerekse kültürel zenginlikleri ile turistlere (yerli, yabancı) ev sahipliği yapan Erdek, Bandırma'ya 22 km uzaklıktadır [269]. Ülkemizin ikinci büyük adası Marmara Adası plajları (şifalı su, mestenağa, aba vb.) ile yaz aylarında turistleri ağırlamaktadır. Marmara Adası, denizyolu ile Erdek'e yaklaşık 1 saat 45 dakika uzaklıktadır [270]. İstanbul'a yakın olması nedeni ile turistlerin gözdesi olan Avşa Adası, denizyolu ile Erdek'e yaklaşık 1 saat 50 dakika uzaklıktadır [271]. Ülkemizin doğal güzelliklerinden Manyas Kuş Cenneti Milli Parkı Bandırma'ya 18 km uzaklıktadır [272]. Şekil 4-2'de sunulan görselde Marmara ve Avşa Adaları ile Gönen, Erdek ve Bandırma ilçeleri gösterilmiştir [273].



Şekil 4- 2:Avşa ve Marmara Adası, Gönen, Erdek, Bandırma İlçeleri [273]

Şekil 4-3'te sunulan görselde Bandırma'dan genel bir görünüm gösterilmiştir [274]. Bandırma, yaz turizmi (Erdek) ve sağlık turizmi (Gönen) bölgelerine yakın ve bu bölgelerin geçiş güzergâhı üzerindedir. Özellikle yaz ayında Erdek, Marmara ve Avşa Adalarına yapılan yaz turizmi nedeni ile kent içindeki araç trafiği ve insani hareketlilik daha da artmaktadır.



Şekil 4- 3:Bandırma Genel Görünüm [274]

4.2 Toplu Ulaşım Hizmetleri

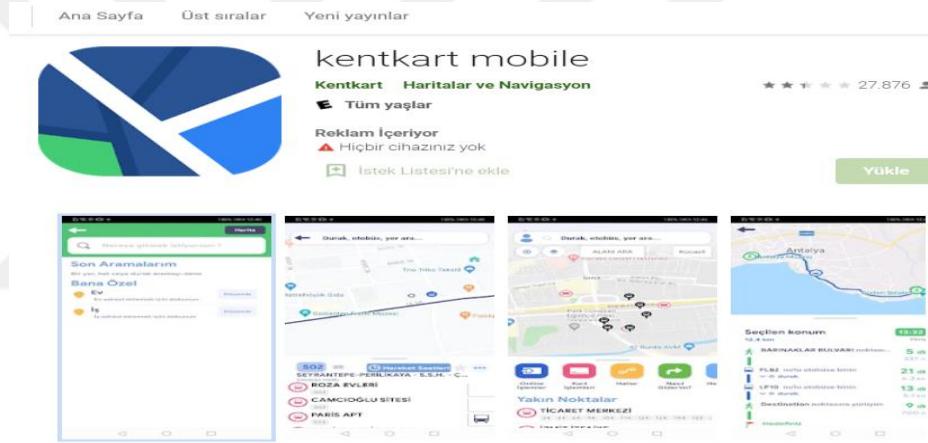
Bandırma'da toplu ulaşım hizmetleri Bandırma Ulaşım Hizmetleri Ticaret A.Ş tarafından yürütülmektedir. Toplu ulaşım araçlarında ulaşım ücreti, kent kart ve temassız kredi kartı ile elektronik şekilde ödenmektedir. Kent karta günlük, haftalık, aylık ve yıllık yapılan yüklemeler için indirim söz konusu değildir. Kent içi toplum ulaşım ücret tarifesi Tablo 4-1'de sunulmuştur. Tam (indirimsiz) seyahat kartı ile ulaşım ücreti 6,00 TL olup; ilk 30 dakika içerisinde yapılan aktarmalardaki (farklı güzergahlarda) yolculuk ücreti %50 indirimli uygulanmaktadır. Kartsız binişler de ise ulaşım ücreti 6,50 TL olarak elden ödenmektedir. İndirimli seyahat kartını 30 yaşını doldurmamış öğrenciler kullanmaktadır. İndirimli seyahat kartı ile ulaşım ücreti 4,00 TL olup; ilk 30 dakika içerisinde yapılan aktarmalardaki (farklı güzergahlarda) yolculuk ücreti 0,50

TL'dir. Serbest (ücretsiz) seyahat kartı ile gazi ve eşi, şehit dul ve yetimleri, sarı basın kartı olanlar, belediye zabıtası, engelliler (%40 ve üzeri) ile 65 yaş ve üzeri yolcular yolculuklarını ücretsiz şekilde yapmaktadır [274].

Tablo 4- 1:Bandırma Kent İçi Toplu Ulaşım Ücret Tarifesi [274]

Kart Adı	Ücret (TL)	Aktarma ücreti
Tam (İndirimsiz) Seyahat Kartı	6,00	İlk 30 dakikada %50 indirimli
İndirimli Seyahat Kartı	4,00	İlk 30 dakikada 0,50 TL
Kartsız biniş (elden ödeme)	6,50	-

Adana, Antakya, Çanakkale, Edirne, İnegöl vb. il ve ilçelerde kullanılan Şekil 4-4'te sunulan görseldeki “Kentkart Mobile” uygulaması Bandırma’da da kullanılmaktadır. Mobil uygulama ile yolcuların durağa yaklaşan otobüs, otobüsün hareket saati gibi bilgileri hızlı ve kolay bir şekilde öğrenmesine imkân sağlanmıştır [275].



Şekil 4- 4:Kent Kart Mobile Uygulaması [275]

Web sitesi (<https://www.bandirmaulasim.com/>) üzerinden toplu ulaşım araçlarının kalkış saati, duraklar, tarifeler, kent kart dolum merkezleri ve kalkış peronu bilgilerini öğrenmek mümkündür. Şekil 4-5'te sunulan görselde Levent-Hastane hattı ulaşım saatleri gösterilmiştir. Görüldüğü üzere hafta içi Levent Mahallesi-Hastane hattı ulaşım hizmeti saat 07:00'da başlayıp saat 16:00'da son bulmaktadır. Hastane-Levent Mahallesi hattı ulaşım hizmeti ise saat 07:40'da başlayıp saat 17:10'da son bulmaktadır. Hafta sonu Levent Mahallesi- Hastane (gidiş-dönüş) arasında ulaşım hizmeti sunulmamaktadır [274].

Yolculuk / Kalkış Saatleri / 14 - LEVENT-HASTANE

14 - LEVENT HASTANE HATTI

LEVENT - HASTANE
CUMARTESİ PAZAR GÜNLERİ ÇALIŞMA YOKTUR

PAZARTESİ - CUMA				PAZAR			
LEVENT - HASTANE		HASTANE - LEVENT		LEVENT - HASTANE		HASTANE - LEVENT	
SAAT	DK	SAAT	DK	SAAT	DK	SAAT	DK
07	00	20	50	07	00	40	
08	00	10		08	10	50	
09	20			09	10		
10	00			10	00		
11	00			11	00		
12	00			12	00		
13	00			13	00		
14	00			14	00		
15	00			15	00		
16	00			16	00		
				17	10		

Araçların anlık hareketlerini, hangi durakta olduklarını **Kentkart Mobil** uygulaması ile takip edebilirsiniz.

DURAKLAR:
LEVENT MAHALLESİ
HACI YUSUF
KURTULUŞ CADDESİ
ŞEHİTlik ANAOKULU
CARREFOUR ARKASI
CEVRE YOLU
SSK
ÖZEL HASTANE
CEVRE YOLU
HASTANE

Şekil 4- 5:Levent-Hastane Hattı [274]

Bandırma’da 97 toplu ulaşım aracı (otobüs) ile yolculara ulaşım hizmeti sunulmaktadır. Bu otobüslerin 54’ü Şekil 4-6’da sunulan görselde görüldüğü üzere eski tip, 43’ü Şekil 4-7’de sunulan görselde görüldüğü üzere yeni tip toplu ulaşım araçlarıdır [274]. Kent içi ulaşımındaki yolculuk talepleri 28 adet dolmuş-taksi ile de karşılanmaktadır [76].



Şekil 4- 6:Eski Tip Toplu Ulaşım Aracı [274]

2016 yılından itibaren Bandırma’da yolculara yeni tip ulaşım araçları (otobüs) ile ulaşım hizmeti sunulmaktadır. Şekil 4-7’de sunulan görseldeki yeni tip toplu ulaşım araçlarının alçak tabanlı, biniş ve iniş rampalarının olması engelli ve yaşlı yolcuların araca biniş ve araçtan inişlerini kolaylaştırmaktadır. Tekerlek sandalyeli engelli yolcular için otobüslerde özel bir bölüm mevcuttur. Otobüslerde bulunan araç içi kamera ve takip cihazı ile yolcular ulaşımını güvenli şekilde yapmaktadır. Otobüslerdeki büyük led ekranlarda hat bilgisi gösterilmektedir. Bu ekranlar aracılığı ile yolcular otobüs hattını öğrenmektedir [274].



Şekil 4- 7:Yeni Tip Toplu Ulaşım Aracı [274]

4.3 Ulaşım Problemleri ve Akıllı Kent Talepleri: Bandırma Örneği

4.3.1 Araştırmanın Konusu ve Amacı

Bandırma’da araç sayısı ve nüfus sürekli artmaktadır. Artan nüfusun konut, ulaşım, vb. birtakım ihtiyaçları ortaya çıkmakta ve bu ihtiyaçların karşılanması gerekmektedir. Bu araştırmanın amacı artan nüfusun kent içi ulaşım ile ilgili problemlerini öğrenmek ve taleplerini karşılayacak çözüm önerileri sunmaktır.

4.3.2 Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma kapsamında, elde edilen veriler sadece Bandırma’da yaşayan kent sakinlerinin verdikleri cevaplar ile sınırlıdır. Bir diğer sınır ise Bandırma nüfusunun fazla olması nedeni ile zaman ve maliyet faktörleri göz önüne alındığında kent sakinlerinin tamamına ulaşamamıştır.

4.3.3 Araştırmanın Yöntemi

Kent sakinlerinin kent içi ulaşım ile ilgili problemlerini öğrenmek ve taleplerini karşılamak amacı ile yüz yüze veya internet üzerinden kent sakinleri ile anket yapılmıştır. Ankete 2.279 kent sakini katılmıştır.

4.3.4 Araştırmanın Analizi

Anket sonucunda elde edilen veriler istatistik paket programı (SPSS 23.0) ile analiz edilmiştir. Anket verilerinin programa girişinin yapılmasının ardından elden edilen veriler tablo ve şekiller ile açıklanmıştır.

4.3.5 Araştırma Verilerinin Değerlendirilmesi

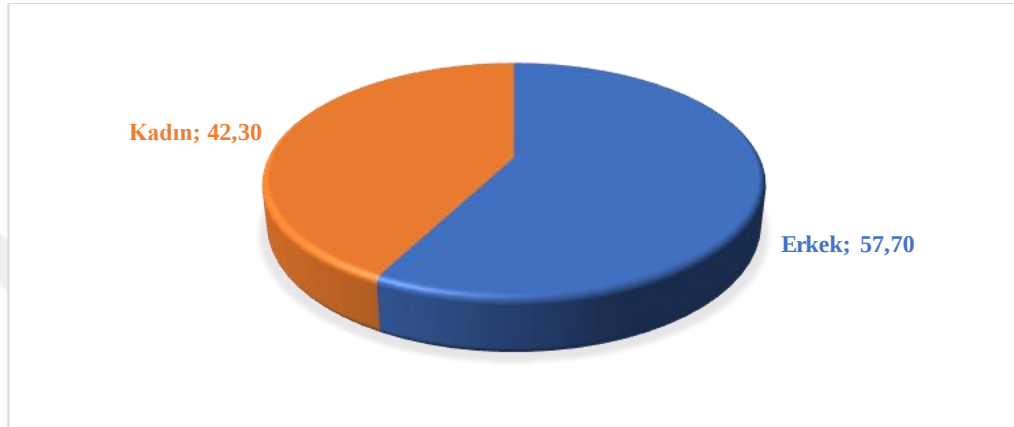
4.3.5.1 Ankete katılan kişilerin cinsiyeti:

Ankete katılan kişilerin cinsiyeti Tablo 4-2’de sunulmuştur. Görüldüğü üzere ankete 1.315 erkek, 964 kadın katılmıştır.

Tablo 4- 2:Cinsiyete Göre Dağılım

	N	%
Erkek	1.315	57,70
Kadın	964	42,30
Toplam	2.279	100,00

Şekil 4-8’de sunulan görselde ankete katılan kişilerin cinsiyet dağılımına bakıldığında katılımcıların %57,70’i erkek, %42,30’u kadındır.



Şekil 4- 8:Cinsiyete Göre Dağılım

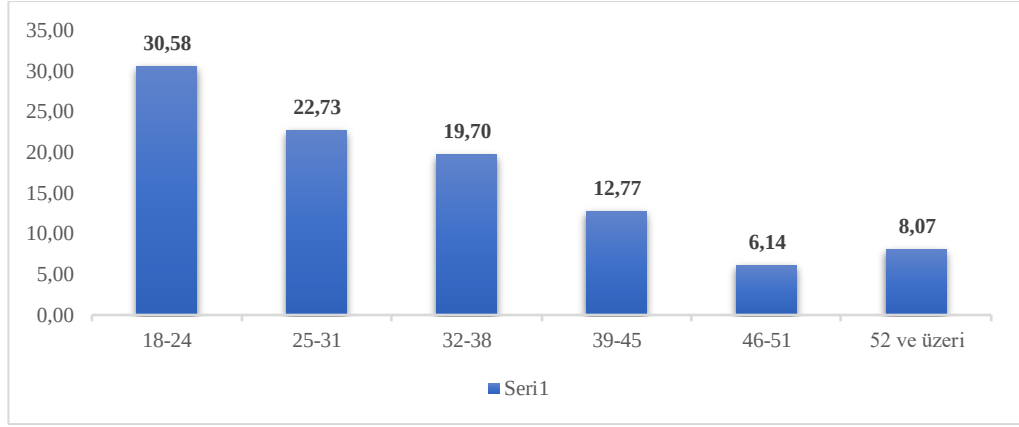
4.3.5.2 Ankete katılan kişilerin yaşı:

Tablo 4-3’te ankete katılan kişilerin yaş dağılımı sunulmuştur. Veriler incelendiğinde katılımcıların 697’si 18-24, 518’ü 25-31, 449’u 32-38, 291’i 39-45, 140’ı 46-51 yaş aralığındadır. Yaşı 52 ve üzeri olan kişi sayısı 184’tür.

Tablo 4- 3:Yaşa Göre Dağılım

	N	%
18-24	697	30,58
25-31	518	22,73
32-38	449	19,70
39-45	291	12,77
46-51	140	6,14
52 ve üzeri	184	8,07
Toplam	2.279	100,00

Şekil 4-9’da sunulan görselde görüldüğü üzere ankete katılan kişilerin %30,58’i 18-24, %22,73’ü 25-31, %19,70’i 32-38, %12,77’si 39-45, %6,14’ü 46-51 yaş aralığındadır. Katılımcılarından yaşı 52 ve üzeri olanların oranı ise %8,07’dir.



Şekil 4- 9:Yaşa Göre Dağılım

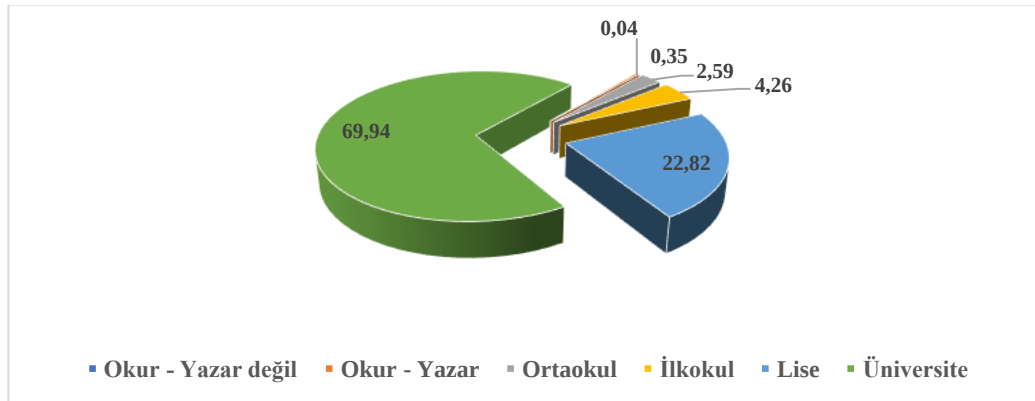
4.3.5.3 Ankete katılan kişilerin öğrenim durumu:

Ankete katılan kişilerin öğrenim durumu Tablo 4-4'te sunulmuştur. Veriler incelendiğinde katılımcıların 1.594'ü üniversite, 520'si lise, 59'u ortaokul, 97'si ilkokul mezunu veya öğrencisidir. Ankete katılan kişilerin 8'i okur-yazar iken 1 kişi de okur-yazar değildir.

Tablo 4- 4:Öğrenim Durumuna Göre Dağılım

	N	%
Okur- Yazar Değil	1	0,04
Okur- Yazar	8	0,35
İlkokul	97	4,26
Ortaokul	59	2,59
Lise	520	22,82
Üniversite	1.594	69,94
Toplam	2.279	100,00

Ankete katılan kişilerin öğrenim durumunun oransal dağılımı Şekil 4-10'da gösterilmiştir. Görüldüğü üzere katılımcıların %4,26'sı ilkokul, %2,59'u ortaokul, %22,82'si lise, %69,94 üniversite mezunu veya öğrencisidir.



Şekil 4- 10:Öğrenim Durumuna Göre Dağılım

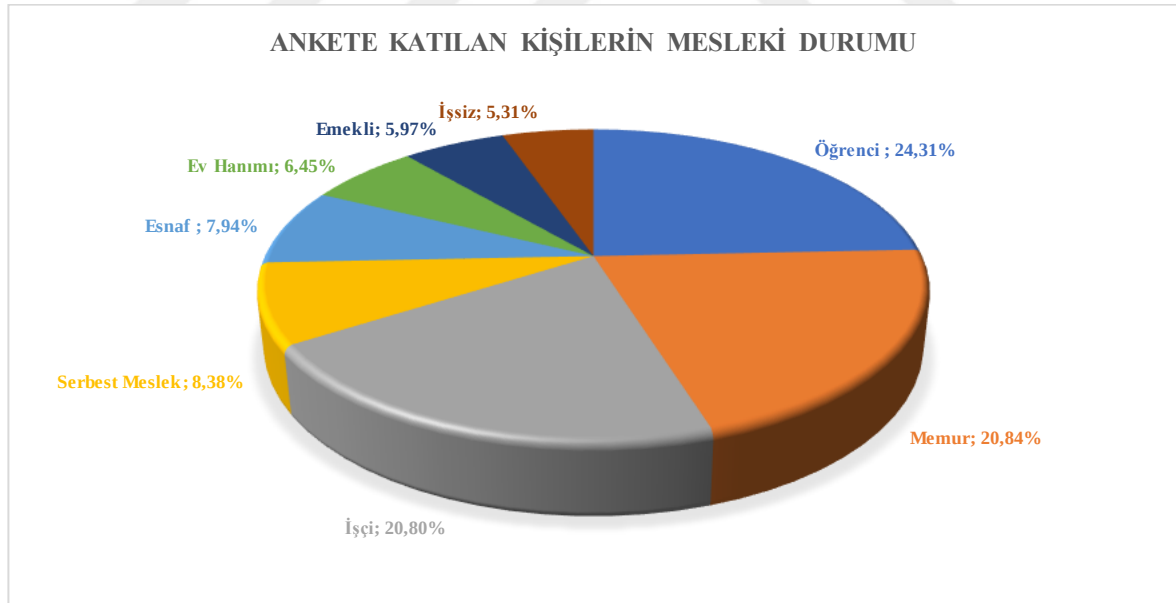
4.3.5.4 Ankete katılan kişilerin mesleki durumu:

Tablo 4-5'te ankete katılan kişilerin mesleki durumu sunulmuştur. Veriler incelendiğinde ankete 554 öğrenci, 475 memur, 474 işçi, 191 serbest meslek, 181 esnaf, 147 ev hanımı, 136 emekli ve 121 işsiz katılmıştır.

Tablo 4- 5:Ankete Katılan Kişilerin Mesleki Durumu

	N	%
Öğrenci	554	%24,31
Memur	475	%20,84
İşçi	474	%20,80
Serbest Meslek	191	%8,38
Esnaf	181	%7,94
Ev Hanımı	147	%6,45
Emekli	136	%5,97
İşsiz	121	%5,31
Toplam	2.279	%100,00

Ankete katılan kişilerin mesleki durumu Şekil 4-11'de gösterilmiştir. Görüldüğü üzere ankete katılan kişilerin %24,31 öğrenci, %20,84'ü memur, %20,80'i işçi, %8,38'i serbest meslek, %7,94'ü esnaf, %6,45'i ev hanımı, %5,97'si emekli ve %5,31'i işsizdir.



Şekil 4- 11:Ankete Katılan Kişilerin Mesleki Durumu

4.3.5.5 Ankete katılan kişilerin gelir düzeyi:

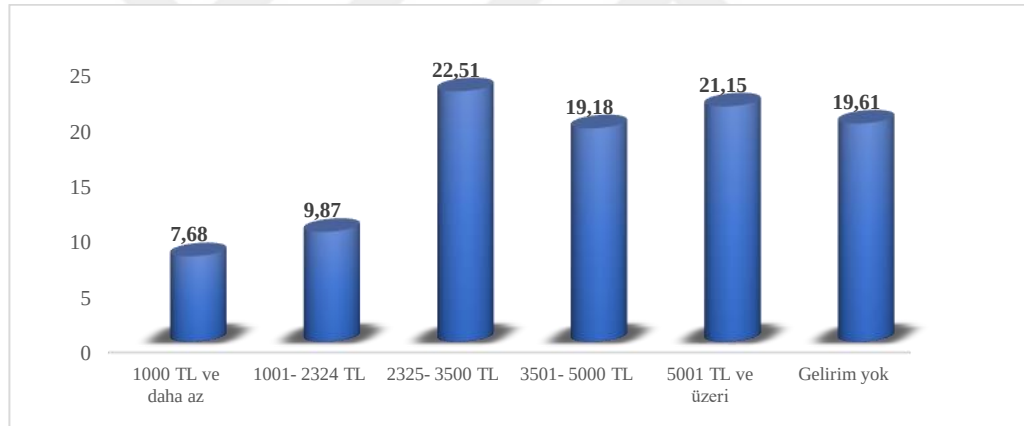
Ankete katılan kişilerin aylık gelir düzeyi Tablo 4-6'da sunulmuştur. Veriler incelendiğinde aylık gelir düzeyi 1.000 TL ve daha az olan kişi sayısı 175'tir. Aylık gelir düzeyi

1.001-2.324 TL arası kişi sayısı 225, 2.325-3.500 TL arası 513, 3.501-5.000 TL arası 437, 5.001 TL ve üzeri kişi sayısı 482'dir. Aylık geliri olmayan kişi sayısı 447'dir.

Tablo 4- 6:Gelir Düzeyine Göre Dağılım

	N	%
1.000 TL ve daha az	175	7,68
1.001- 2.324 TL	225	9,87
2.325- 3.500 TL	513	22,51
3.501- 5.000 TL	437	19,18
5.001 TL ve üzeri	482	21,15
Gelirim yok	447	19,61
Toplam	2.279	100,00

Ankete katılan kişilerin gelir düzeyinin oransal dağılımı Şekil 4-12'de gösterilmiştir. Görüldüğü üzere katılımcılardan %19,61'inin aylık geliri yok %7,68'inin aylık geliri 1.000 TL ve daha azdır. Katılımcıların %9,87'sinin aylık geliri 1.001-2.324 TL arası, %22,51'inin 2.325-3.500 TL arası, %19,18'inin 3.501-5.000 TL arası, %21,15'inin aylık geliri 5.001 TL ve üzeridir.



Şekil 4- 12:Gelir Düzeyine Göre Dağılım

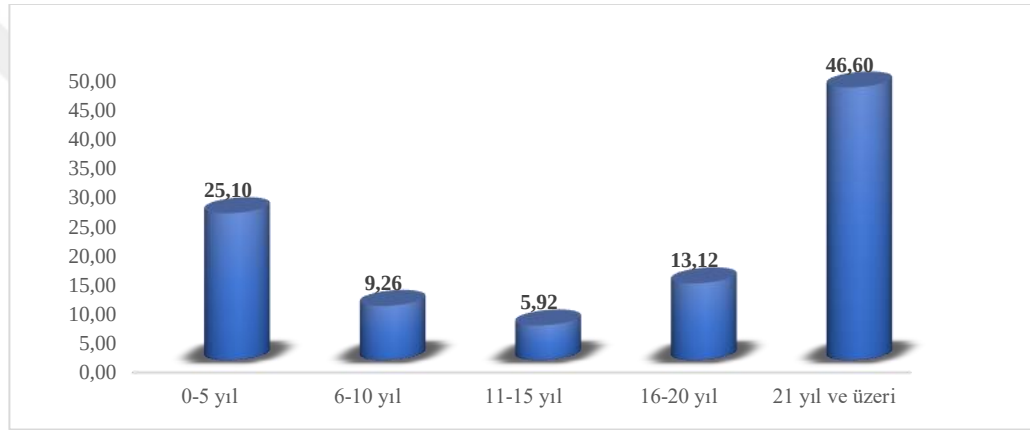
4.3.5.6 Ankete katılan kişilerin Bandırma'da ikamet süresi:

Ankete katılan kişilerin Bandırma'da ikamet süresi Tablo 4-7'de sunulmuştur. Veriler incelendiğinde Bandırma'da ikamet süresi 0-5 yıl arasında olan kişi sayısı 572, 6-10 yıl 211 kişi, 11-15 yıl 135 kişi, 16-20 yıl 299 kişidir. 21 yıl ve üzeri Bandırma'da yaşayan kişi sayısı 1.062'dir.

Tablo 4- 7:Bandırma’da İkamet Süresi

	N	%
0-5 yıl	572	25,10
6-10 yıl	211	9,26
11-15 yıl	135	5,92
16-20 yıl	299	13,12
21 yıl ve üzeri	1.062	46,60
Toplam	2.279	100,00

Ankete katılan kişilerin Bandırma’da ikamet süresinin oransal dağılımı Şekil 4-13’te gösterilmiştir. Görüldüğü üzere katılımcıların %25,10’u 0-5 yıl, %9,26’sı 6-10 yıl, %5,92’si 11-15 yıl, %13,12’si 16-20 yıl arası Bandırma’da yaşamaktadır. 21 yıl ve üzeri Bandırma’da ikamet edenlerin oranı ise %46,60’tır.

**Şekil 4- 13:Bandırma’da İkamet Süresi**

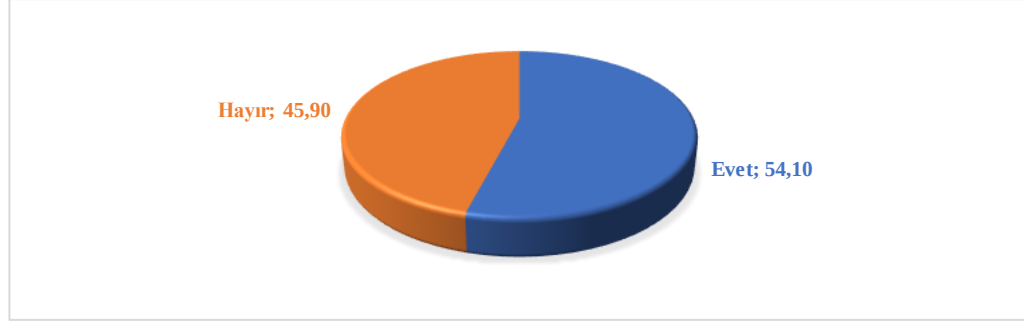
4.3.5.7 Ankete katılan kişilerin özel araç sahipliği:

Ankete katılan kişilerin özel araç sahipliği Tablo 4-8’de sunulmuştur. Özel aracı olan kişi sayısı 1.233 iken özel aracı olmayan kişi sayısı ise 1.046’dır.

Tablo 4- 8:Özel Araç Sahipliği

	N	%
Evet	1.233	54,10
Hayır	1.046	45,90
Toplam	2.279	100,00

Şekil 4-14’te sunulan görselde görüldüğü üzere ankete katılan kişilerin %54,10’unun özel aracı var, %45,90’ının özel aracı bulunmamaktadır.



Şekil 4- 14:Özel Araç Sahipliği

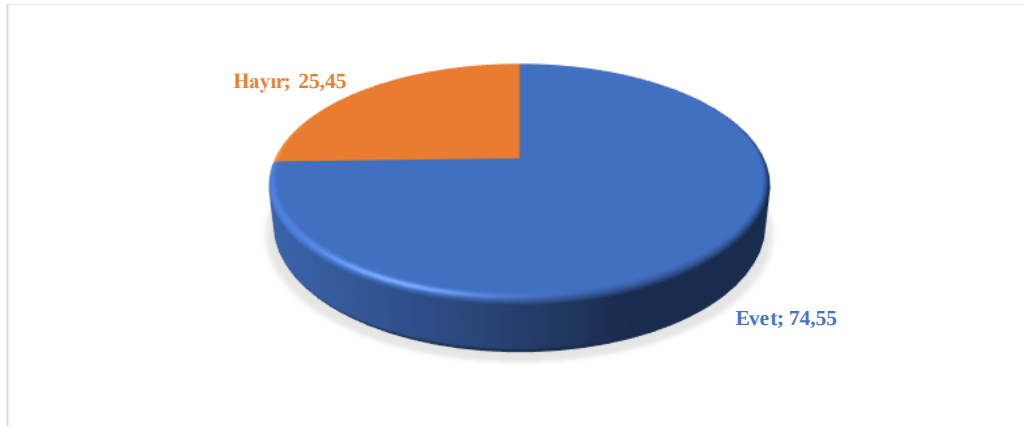
4.3.5.8 Ankete katılan kişilerin sürücü belgesi (ehliyet) sahipliği:

Ankete katılan kişilerin sürücü belgesi (ehliyet) sahipliği Tablo 4-9’da sunulmuştur. Ankete katılan 1.699 kişinin sürücü belgesi (ehliyet) var, 580 kişinin sürücü belgesi (ehliyeti) yoktur.

Tablo 4- 9:Sürücü Belgesi (Ehliyet) Sahipliği

	N	%
Evet	1.699	74,55
Hayır	580	25,45
Toplam	2.279	100,00

Ankete katılan kişilerin sürücü belgesi (ehliyet) sahipliğinin oransal dağılımı Şekil 4-15’te gösterilmiştir. Görüldüğü üzere katılımcıların %74,55’inin sürücü belgesi (ehliyet) var, %25,45’inin sürücü belgesi (ehliyet) yoktur.



Şekil 4- 15:Sürücü Belgesi (Ehliyet) Sahipliği

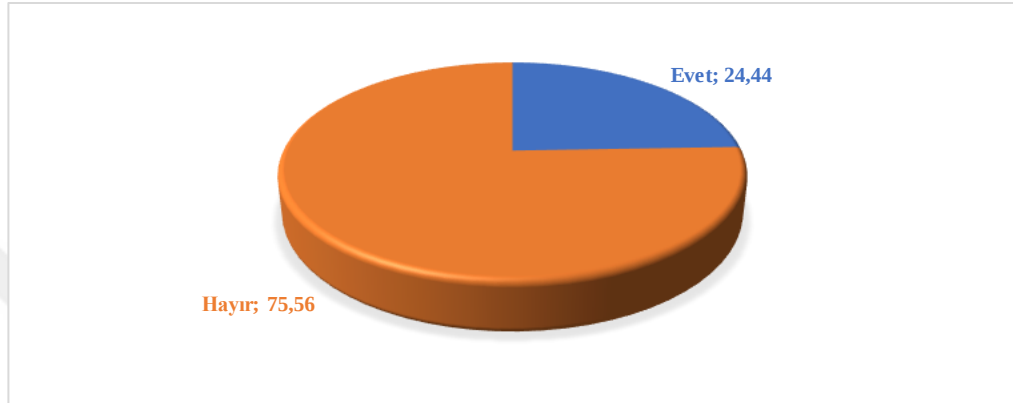
4.3.5.9 Ankete katılan kişilerin bisiklet sahipliği:

Ankete katılan kişilerin bisiklet sahipliği Tablo 4-10’da sunulmuştur. Ankete katılan 557 kişinin bisikleti var, 1.722 kişinin bisikleti yoktur.

Tablo 4- 10:Bisiklet Sahipliği

	N	%
Evet	557	24,44
Hayır	1.722	75,56
Toplam	2.279	100,00

Şekil 4-16’da sunulan görselde görüldüğü üzere ankete katılan kişilerin %24,44’ünün bisikleti var, %75,56’sının bisikleti yoktur.

**Şekil 4- 16:Bisiklet Sahipliği**

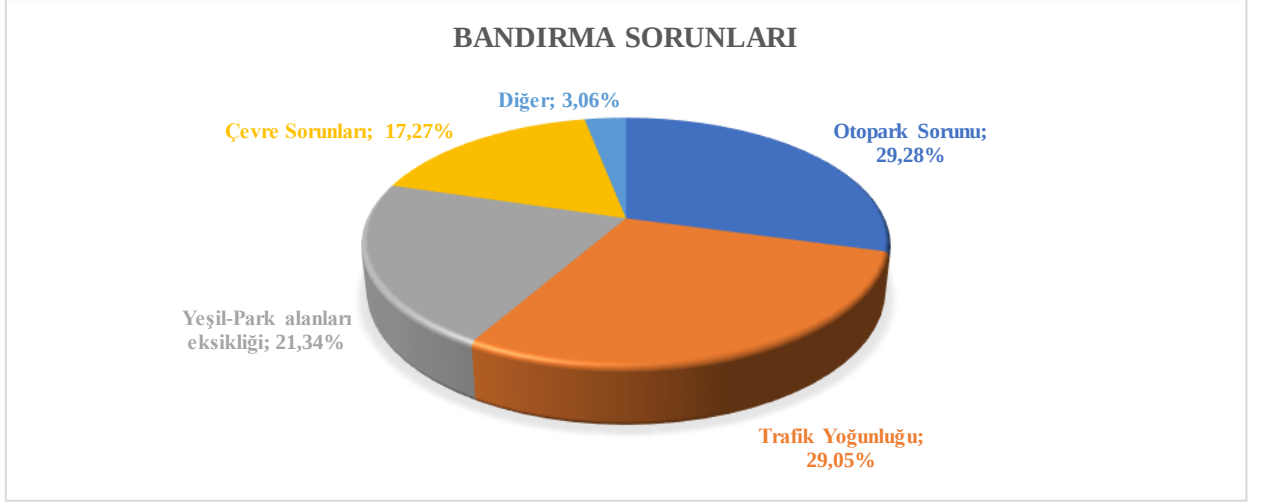
4.3.5.10 Bandırma için en önemli gördüğünüz sorunlar nelerdir?

Bandırma için en önemli gördüğünüz sorunlar nelerdir sorusu ankete katılan kişiler tarafından birden fazla şıkkın işaretlenmesi ile cevaplandırılmıştır. Katılımcıların Bandırma’daki sorunlarla ilgili görüşleri Tablo 4-11’de sunulmuştur. Veriler incelendiğinde ilçenin sorunları arasında birinci sırada otopark sorunu, ikinci sırada ise trafik yoğunluğu gelmektedir.

Tablo 4- 11:Bandırma Sorunları

	N	%
Otopark Sorunu	1.246	%29,28
Trafik Yoğunluğu	1.236	%29,05
Yeşil-Park alanları eksikliği	908	%21,34
Çevre Sorunları	735	%17,27
Diğer	130	%3,06
Toplam	4.255	%100,00

Şekil 4-17’de sunulan görselde Bandırma’nın sorunlarının oransal dağılımı gösterilmiştir. Görüldüğü üzere %29,28 ile otopark sorunu birinci sırada gelirken %29,05 ile trafik yoğunluğu ikinci sırada gelmektedir. İlçede yaşanan diğer sorunlar arasında yeşil-park alanları eksikliği %21,34, çevre sorunları %17,27 ve diğer %3,06’dır.



Şekil 4- 17:Bandırma Sorunları

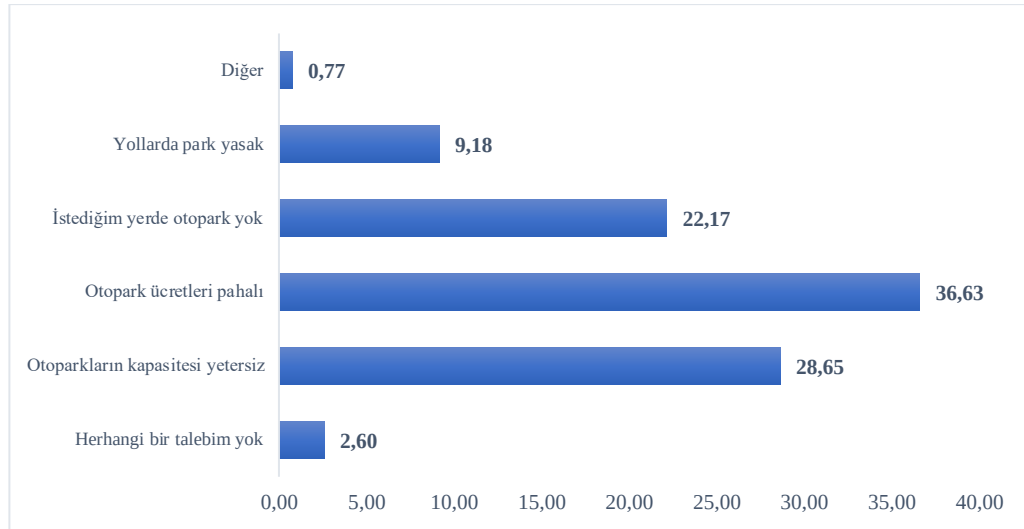
4.3.5.11 Bandırma’da otopark ile ilgili talepleriniz nelerdir?

Bandırma’da otopark konusunda talepleriniz nelerdir sorusu ankete katılan kişiler tarafından birden fazla şıkkın işaretlenmesi ile cevaplandırılmıştır. Katılımcıların Bandırma’daki otopark ile ilgili talepleri Tablo 4-12’de sunulmuştur. Veriler incelendiğinde otopark sorunu konusunda birinci sırada otopark ücretlerinin pahalı olması gelirken ikinci sırada otoparkların kapasitesinin yetersiz olması üçüncü sırada ise istenilen yerde otopark olmaması gelmektedir.

Tablo 4- 12:Bandırma’da Otopark Talepleri

	N	%
Herhangi bir talebim yok	71	2,60
Otoparkların kapasitesi yetersiz	783	28,65
Otopark ücretleri pahalı	1.001	36,63
İstediğim yerde otopark yok	606	22,17
Yollarda park yasak	251	9,18
Diğer	21	0,77
Toplam	2.733	100,00

Kent içinde otoparklarla ilgili taleplerin oransal dağılımı Şekil 4-18’de gösterilmiştir. Görüldüğü üzere katılımcıların %36,63’ü otopark ücretlerini pahalı, %28,65’i otopark kapasitelerini yetersiz bulmaktadır. Katılımcıların %22,17’si istediğim yerde otopark yok %9,18’i yollarda park yasak ve %2,60’ı herhangi bir talebim yok demiştir. Otoparklarla ilgili taleplerin %65,28’sini otopark ücretleri ve kapasiteleri oluşturmaktadır. Ankete katılan kişiler (%36,63) Bandırma’da otopark ücretlerini pahalı bulmakta ve daha uygun fiyatlı olmasını talep etmektedir. Otopark ile ilgili diğer önemli talep ise otopark kapasitelerinin arttırılmasıdır (%28,65).



Şekil 4- 18:Bandırma’da Otopark Talepleri

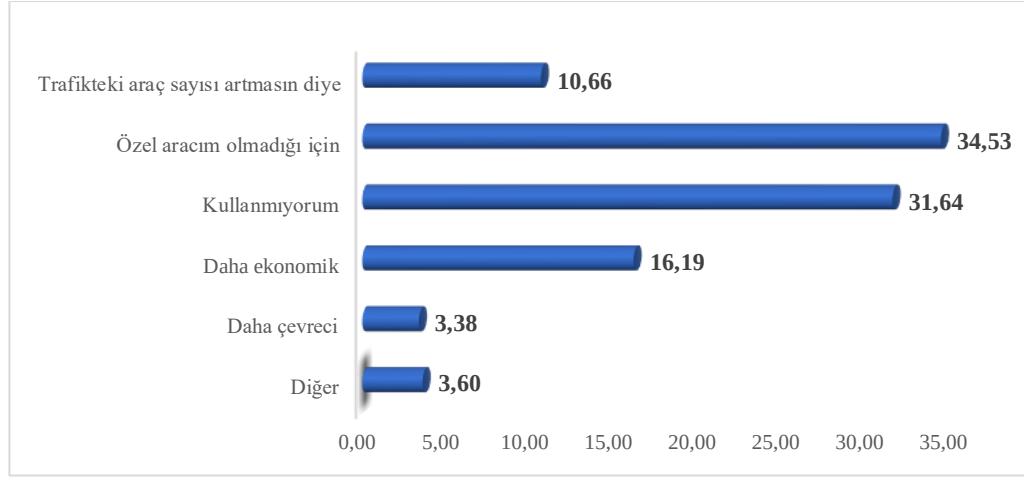
4.3.5.12 Toplu ulaşım araçlarını tercih etme nedenleriniz nelerdir?

Ankete katılan kişilerin toplu ulaşım araçlarını tercih etme nedenleri Tablo 4-13’te sunulmuştur. Veriler incelendiğinde katılımcıların 721’i toplu ulaşım araçlarını kullanmamaktadır. Katılımcıların 787’si özel aracı olmadığı, 369’u ekonomik bulduğu, 243’ü trafikteki araç sayısı artmasın diye, 77’si çevreci bulduğu için toplum ulaşım araçlarını kullanmaktadır.

Tablo 4- 13:Toplu Ulaşım Araçlarının Tercih Edilme Nedenleri

	N	%
Diğer	82	3,60
Daha çevreci	77	3,38
Daha ekonomik	369	16,19
Kullanmıyorum	721	31,64
Özel aracım olmadığı için	787	34,53
Trafikteki araç sayısı artmasın diye	243	10,66
Toplam	2.279	100,00

Ankete katılan kişilerin toplu ulaşım araçlarını tercih etme nedenlerinin oransal dağılımı Şekil 4-19’da gösterilmiştir. Görüldüğü üzere katılımcıların toplu ulaşım araçlarını kullanma nedenleri arasında birinci sırada %34,53 ile özel aracının olmaması gelmektedir. Özel araç sahipliği toplu ulaşım araçlarını kullanmayı etkileyen en önemli faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Katılımcıların %16,19’u ekonomik ve %3,38’i çevreci bulduğu için %10,66’sı trafikteki araç sayısı artmasın diye toplu ulaşım araçlarını tercih etmektedir. Toplu ulaşım araçlarını tercih etmeyenlerin oranı ise %31,64’tür.



Şekil 4- 19:Toplu Ulaşım Araçlarının Tercih Edilme Nedenleri

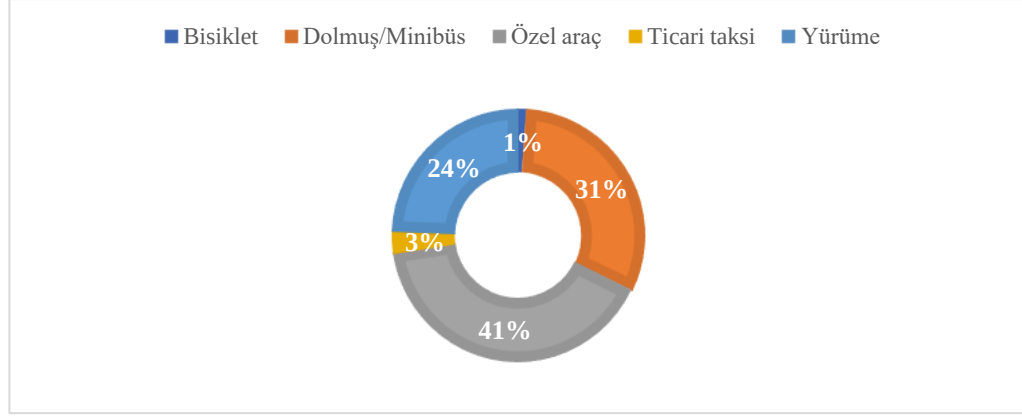
4.3.5.13 Kent içi yolculuklarda hangi ulaşım türünü tercih ediyorsunuz?

Kent içi yolculuklarda tercih edilen ulaşım türü Tablo 4-14'te sunulmuştur. Veriler incelendiğinde kent içi yolculuklarda en fazla tercih edilen ulaşım türü özel araç en az ise bisiklettir. Kent içi ulaşımında 923 kişi özel aracını kullanırken 708 kişi dolmuş/minibüs, 66 kişi ticari taksi ve 26 kişi bisiklet kullanmaktadır. Yolculuklarını yürüyerek gerçekleştirenlerin sayısı 556'dır.

Tablo 4- 14:Kent İçi Yolculuklarda Tercih Edilen Ulaşım Türü

	N	%
Bisiklet	26	1,14
Dolmuş/Minibüs	708	31,07
Özel araç	923	40,50
Ticari taksi	66	2,90
Yürüme	556	24,40
Toplam	2.279	100,00

Kent içi yolculuklarda tercih edilen ulaşım türünün oransal dağılımı Şekil 4-20'de gösterilmiştir. Görüldüğü üzere kent içi yolculukların %41'i özel araç, %31'i dolmuş/minibüs, %3'ü ticari taksi, %1'i bisiklet ile yapılmaktadır. Yolculukların %24'ü ise yürüme şeklinde gerçekleşmektedir. Kent içi ulaşımında özel araç kullanımı toplu ulaşım araç (dolmuş/minibüs, taksi) kullanımından fazladır.



Şekil 4- 20: Kent İçi Yolculuklarda Tercih Edilen Ulaşım Türü

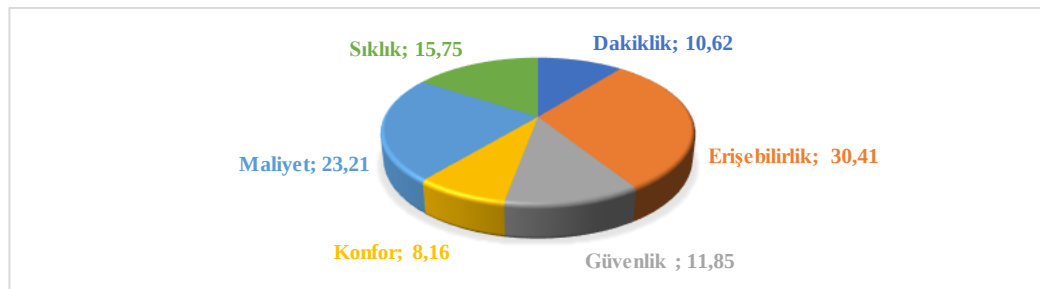
4.3.5.14 Kent içi toplu ulaşım araçlarında sizin için öncelikli hangisidir?

Ankete katılan kişiler için toplu ulaşım araçlarındaki öncelik sırası Tablo 4-15'te sunulmuştur. Veriler incelendiğinde yolcular için toplu ulaşım araçlarına erişebilirlik en öncelikli unsurdur. Bunu sırası ile maliyet, sıklık, güvenlik, dakiklık ve konfor takip etmektedir.

Tablo 4- 15: Kent İçi Toplu Ulaşım Araçlarında Öncelik

	N	%
Dakiklık	242	10,62
Erişebilirlik	693	30,41
Güvenlik	270	11,85
Konfor	186	8,16
Maliyet	529	23,21
Sıklık	359	15,75
Toplam	2.279	100,00

Ankete katılan kişiler için toplu ulaşım araçlarındaki öncelik sırasının oransal dağılımı Şekil 4-21'de gösterilmiştir. Görüldüğü üzere katılımcılar için toplu ulaşım araçlarına erişebilirlik (%30,41) en öncelikli unsur iken bunu sırası ile toplu ulaşım araçlarının maliyeti (%23,21) sıklığı (%15,75) güvenliği (%11,85) dakiklığı (%10,62) ve konforu (%8,16) takip etmektedir.



Şekil 4- 21: Kent İçi Toplu Ulaşım Araçlarında Öncelik

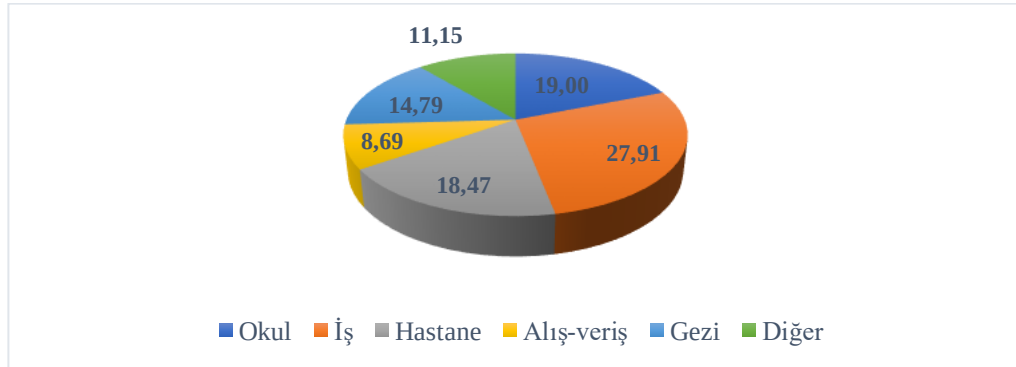
4.3.5.15 Kent içinde toplu ulaşım araçlarını kullanma amacınız hangisidir?

Tablo 4-16’da ankete katılan kişilerin toplu ulaşım araçlarını kullanma amaçları sunulmuştur. Veriler incelendiğinde katılımcıların 636’sı kent içinde toplu ulaşım araçlarını iş amaçlı kullanırken 433’ü okul, 421’i hastane, 337’si gezi, 198’i alış-veriş amaçlı kullanmaktadır. Toplu ulaşım araçlarını diğer amaçlar için kullanan yolcu sayısı 254’tür.

Tablo 4- 16:Kent İçinde Toplu Ulaşım Araçlarının Kullanılma Amacı

	N	%
Okul	433	19,00
İş	636	27,91
Hastane	421	18,47
Alış-veriş	198	8,69
Gezi	337	14,79
Diğer	254	11,15
Toplam	2.279	100,00

Şekil 4-22’de sunulan görselde ankete katılan kişilerin toplu ulaşım araçlarını kullanma amaçlarının oransal dağılımı gösterilmiştir. Görüldüğü üzere katılımcıların %27,91’i toplu ulaşım araçlarını iş amaçlı kullanırken %19,00’u okul, %18,47’si hastane, %14,79’u gezi ve %8,69’u alış-veriş amaçlı kullanmaktadır. Diğer amaçlar için toplu ulaşım araçlarını kullanan kişilerin oranı ise %11,15’tir.



Şekil 4- 22:Kent İçinde Toplu Ulaşım Araçlarının Kullanılma Amacı

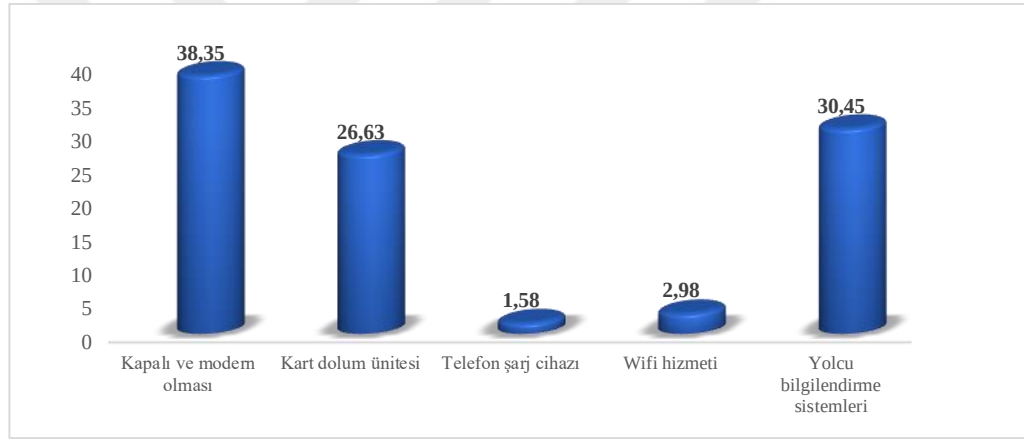
4.3.5.16 Bandırma kent içi duraklarda olmasını istediğiniz hizmet hangisidir?

Kent içi duraklarda olması istenen hizmetler Tablo 4-17’de sunulmuştur. Veriler incelendiğinde katılımcılar tarafından duraklarda olması istenen hizmetler arasında birinci sırada durakların kapalı ve modern olması (ısıtma/soğutma özelliği) gelirken bunu sırası ile yolcu bilgilendirme sistemleri ve kart dolum ünitesi takip etmektedir. En az talep edilen hizmetler ise wifi hizmeti ve telefon şarj cihazıdır.

Tablo 4- 17:Bandırma Kent İçi Duraklarında Olması İstenen Hizmetler

	N	%
Kapalı ve modern olması (Isıtma /soğutma özelliği)	874	38,35
Kart dolum ünitesi	607	26,63
Telefon şarj cihazı	36	1,58
Wifi hizmeti	68	2,98
Yolcu bilgilendirme sistemleri	694	30,45
Toplam	2.279	100,00

Kent içi duraklarda olması istenen hizmetlerin oransal dağılımı Şekil 4-23'te gösterilmiştir. Görüldüğü üzere katılımcıların %38,35'i kent içinde durakların kapalı ve modern olmasını talep ederken duraklarda yolcu bilgilendirme sistemi talep edenlerin oranı %30,45, kart dolum ünitesi talep edenlerin oranı %26,63'tür. Katılımcıların %2,98'i wifi hizmeti, %1,58'i telefon şarj cihazı talep etmektedir.

**Şekil 4- 23:**Bandırma Kent İçi Duraklarında Olması İstenen Hizmetler

4.3.5.17 Kent içinde yolculuklarınız için haftada kaç gün toplu ulaşım araçlarını kullanıyorsunuz?

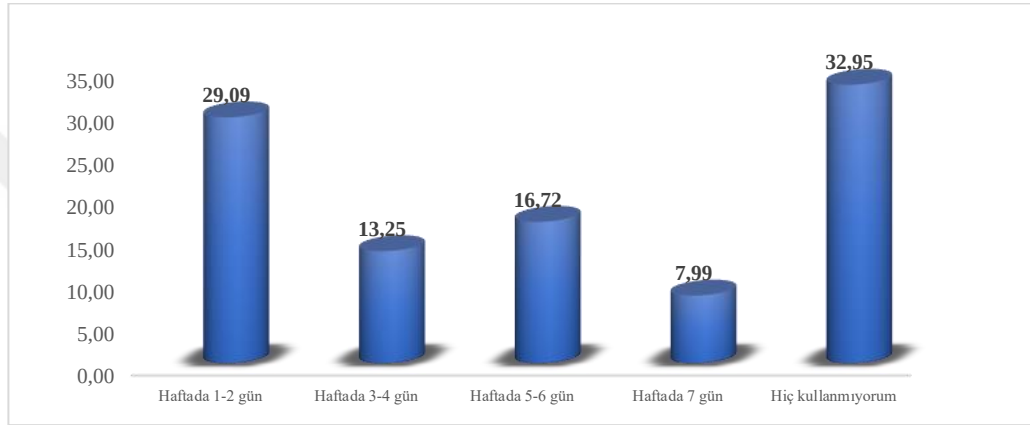
Ankete katılan kişilerin toplu ulaşım araçlarını haftalık kullanma durumu Tablo 4-18'de sunulmuştur. Veriler incelendiğinde katılımcıların 663'ü toplu ulaşım araçlarını haftada 1-2 gün kullanırken 302'si haftada 3-4 gün, 381'i haftada 5-6 gün kullanmaktadır. Toplu ulaşım araçlarını her gün kullanan kişi sayısı 182'dir. Toplu ulaşım araçlarını kullanmayan kişi sayısı ise 751'dir.

Tablo 4- 18:Toplu Ulaşım Araçlarının Haftalık Kullanma Durumu

	N	%
Haftada 1-2 gün	663	29,09

Haftada 3-4 gün	302	13,25
Haftada 5-6 gün	381	16,72
Haftada 7 gün	182	7,99
Hiç kullanmıyorum	751	32,95
Toplam	2.279	100,00

Ankete katılan kişilerin toplu ulaşım araçlarını haftalık kullanma durumunun oransal dağılımı Şekil 4-24'te gösterilmiştir. Görüldüğü üzere katılımcıların %29,09'u toplu ulaşım araçlarını haftada 1-2 gün kullanırken %13,25'i haftada 3-4 gün, %16,72'si haftada 5-6 gün, %7,99'u her gün kullanmaktadır. Toplu ulaşım araçlarını kullanmayanların oranı ise %32,95'tir.



Şekil 4- 24:Toplu Ulaşım Araçlarının Haftalık Kullanılma Durumu

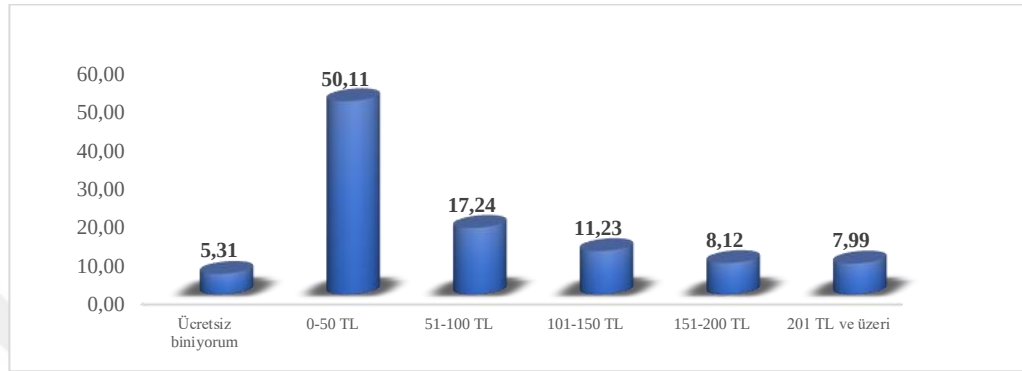
4.3.5.18 Kent içinde yolculuklarınız için toplu ulaşım araçları ile aylık ne kadar ulaşım gideriniz bulunmaktadır?

Tablo 4-19'da toplu ulaşım araçlarını kullanan kişilerin aylık ulaşım gideri sunulmuştur. Veriler incelendiğinde aylık ulaşım gideri 0-50 TL arasında olan kişi sayısı 1.142 iken 51-100 TL arası 393 kişi, 101-150 TL arası 256 kişi, 151-200 TL arası 185 kişi, 201 TL ve üzeri ise 182 kişidir. Toplu ulaşım araçlarına ücretsiz binen kişi sayısı 121'dir.

Tablo 4- 19:Aylık Ulaşım Gideri

	N	%
Ücretsiz biniyorum	121	5,31
0-50 TL	1.142	50,11
51-100 TL	393	17,24
101-150 TL	256	11,23
151-200 TL	185	8,12
201 TL ve üzeri	182	7,99
Toplam	2.279	100,00

Toplu ulaşım araçlarını kullanan kişilerin aylık ulaşım giderinin oransal dağılımı Şekil 4-25'te gösterilmiştir. Görüldüğü üzere katılımcıların %50,11'inin aylık ulaşım gideri 0-50 TL arasındadır. Katılımcıların %17,24'ünün 51-100 TL arası, %11,23'ünün 101-150 TL arası, %8,12'sinin 151-200 TL arası, %7,99'unun 201 TL ve üzeri aylık ulaşım gideri bulunmaktadır. Toplu ulaşım araçlarına ücretsiz kullananların oranı %5,31'dir.



Şekil 4- 25:Aylık Ulaşım Gideri

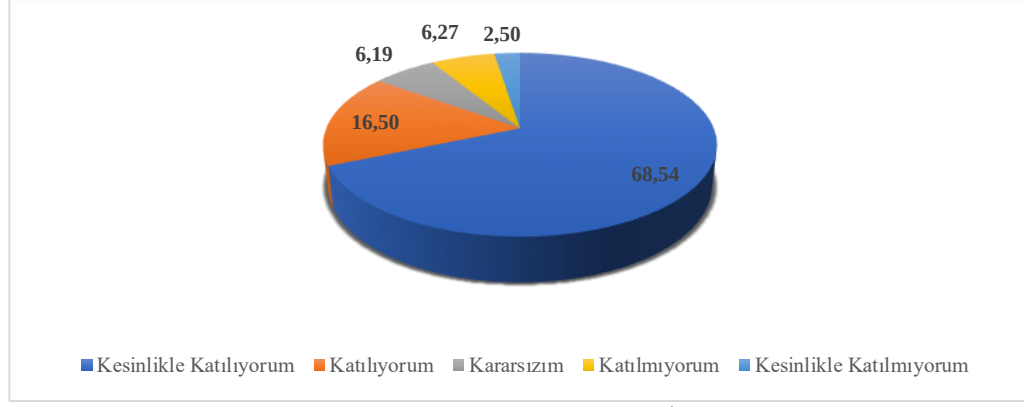
4.3.5.19 Kent içinde yaya yolculuklarının esnafların kaldırımı işgali ile engellendiğini düşünüyor musunuz?

Kent içi yaya yolculuklarında esnafların kaldırımı işgali Tablo 4-20'de sunulmuştur. Veriler incelendiğinde ankete katılan 1.938 kişi (kesinlikle katılıyorum + katılıyorum) esnafların kaldırımı işgal ettiğini, 200 kişi (katılmıyorum+ kesinlikle katılmıyorum) işgal etmediğini düşünmektedir. Kararsız kişi sayısı 141'dir.

Tablo 4- 20:Esnafların Kaldırımı İşgali

	N	%
Kesinlikle Katılıyorum	1.562	68,54
Katılıyorum	376	16,50
Kararsızım	141	6,19
Katılmıyorum	143	6,27
Kesinlikle Katılmıyorum	57	2,50
Toplam	2.279	100

Kent içi yaya yolculuklarında esnafların kaldırımı işgalinin oransal dağılımı Şekil 4-26'da gösterilmiştir. Görüldüğü üzere esnafların kaldırımı işgal ettiğini düşünenlerin oranı %85,04 (kesinlikle katılıyorum +katılıyorum) düşünmeyenlerin oranı %8,77 (katılmıyorum + kesinlikle katılmıyorum)'dur. Kararsızların oranı ise %6,19'dur.



Şekil 4- 26:Esnafların Kaldırımı İşgali

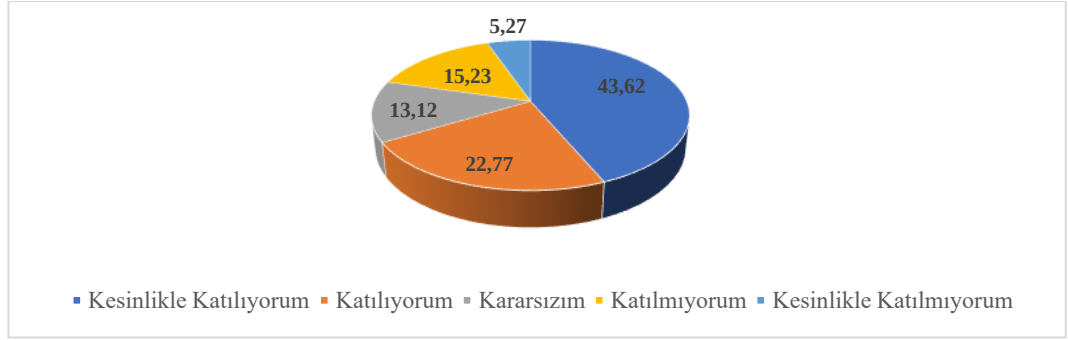
4.3.5.20 Kent içinde yaya yolculuklarının bisiklet/motosiklet/scooter'ın kaldırımı işgali ile engellendiğini düşünüyor musunuz?

Kent içi yaya yolcularında bisiklet/motosiklet/scooter'ın kaldırımı işgali Tablo 4-21'de sunulmuştur. Veriler incelendiğinde ankete katılan 1.513 kişi (kesinlikle katılıyorum + katılıyorum) bisiklet/motosiklet/scooter'ın kaldırımı işgal ettiğini, 467 kişi (katılmıyorum+ kesinlikle katılmıyorum) işgal etmediğini düşünmektedir. Kararsız kişi sayısı 299'dur.

Tablo 4- 21:Bisiklet/Motosiklet/Scooter Kaldırım İşgali

	N	%
Kesinlikle Katılıyorum	994	43,62
Katılıyorum	519	22,77
Kararsızım	299	13,12
Katılmıyorum	347	15,23
Kesinlikle Katılmıyorum	120	5,27
Toplam	2.279	100,00

Kent içi yaya yolcularında bisiklet/motosiklet/scooter'ın kaldırımı işgalinin oransal dağılımı Şekil 4-27'de gösterilmiştir. Görüldüğü üzere bisiklet/motosiklet/scooter tarafından kaldırımların işgal edildiğini düşünenlerin oranı %66,39 (kesinlikle katılıyorum +katılıyorum) işgal edilmediğini düşünenlerin oranı %20,50 (katılmıyorum + kesinlikle katılmıyorum)'dir. Kararsızların oranı ise %13,12'dir.



Şekil 4- 27: Bisiklet/Motosiklet/Scooter Kaldırım İşgali

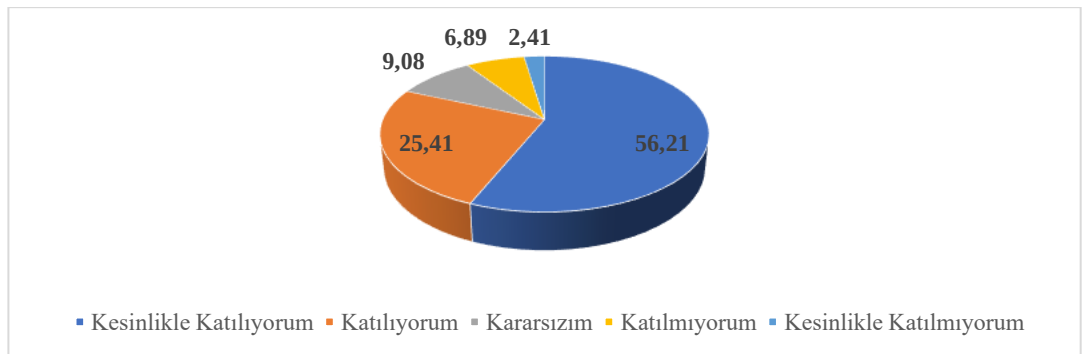
4.3.5.21 Kent içinde yaya yolculuklarının kaldırımdaki kırıklar/çatlaklar nedeni ile engellendiğini düşünüyor musunuz?

Tablo 4-22'deki veriler incelendiğinde ankete katılan 1.860 kişi (kesinlikle katılıyorum +katılıyorum) kaldırımdaki kırıklar/çatlaklar nedeni ile yaya yolculuklarının engellendiğini, 212 kişi (katılmıyorum+ kesinlikle katılmıyorum) engellenmediğini düşünmektedir. Kararsız kişi sayısı 207'dir.

Tablo 4- 22: Kaldırımdaki Kırık / Çatlaklar

	N	%
Kesinlikle Katılıyorum	1.281	56,21
Katılıyorum	579	25,41
Kararsızım	207	9,08
Katılmıyorum	157	6,89
Kesinlikle Katılmıyorum	55	2,41
Toplam	2.279	100,00

Şekil 4-28'de sunulan görselde görüldüğü üzere kaldırımdaki kırıklar/çatlaklar nedeni ile yaya yolculuklarının engellendiğini düşünenlerin oranı %81,62 (kesinlikle katılıyorum +katılıyorum) engellenmediğini düşünenlerin oranı %9,30 (katılmıyorum + kesinlikle katılmıyorum)'dur. Kararsızların oranı ise %9,08'dir.



Şekil 4- 28: Kaldırımdaki Kırık / Çatlaklar

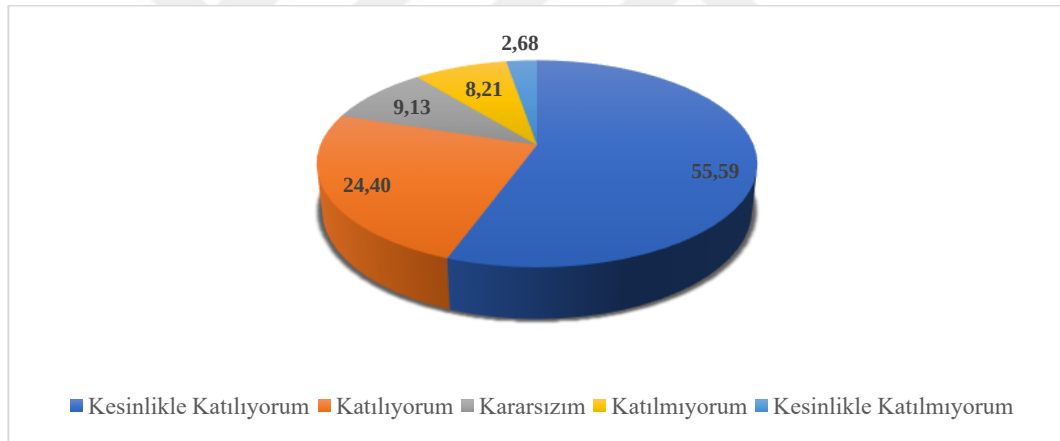
4.3.5.22 Kent içinde yaya yolculuklarında kaldırımların dar olduğunu düşünüyor musunuz?

Tablo 4-23'deki veriler incelendiğinde ankete katılan 1.823 kişi (kesinlikle katılıyorum + katılıyorum) kent içinde kaldırımların dar olduğunu, 248 kişi (katılmıyorum + kesinlikle katılmıyorum) dar olmadığını düşünmektedir. Kararsız kişi sayısı 208'dir.

Tablo 4- 23:Kaldırımların Dar olması

	N	%
Kesinlikle Katılıyorum	1.267	55,59
Katılıyorum	556	24,40
Kararsızım	208	9,13
Katılmıyorum	187	8,21
Kesinlikle Katılmıyorum	61	2,68
Toplam	2.279	100,00

Şekil 4-29'da sunulan görselde görüldüğü üzere kent içinde kaldırımların dar olduğunu düşünenlerin oranı %79,99 (kesinlikle katılıyorum +katılıyorum) dar olmadığını düşünenlerin oranı %10,89 (katılmıyorum + kesinlikle katılmıyorum)'dur. Kararsızların oranı ise %9,13'tür.



Şekil 4- 29:Kaldırımların Dar Olması

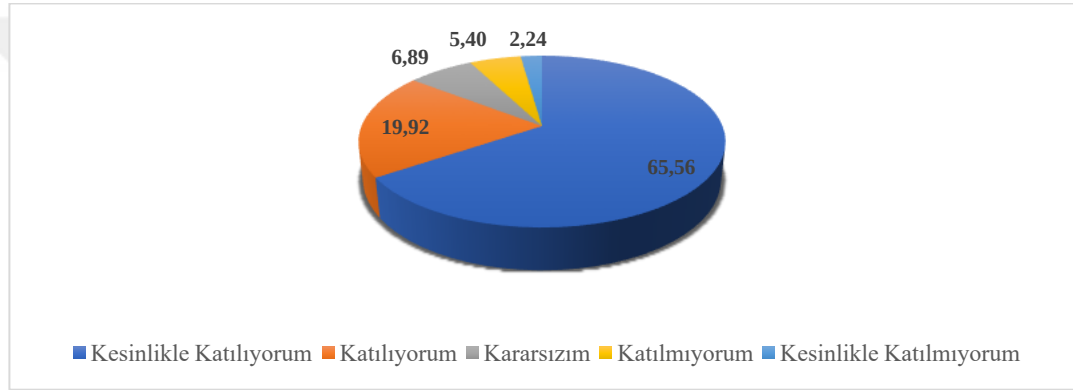
4.3.5.23 Kent içinde yaya yolculuklarının araçların kaldırımı işgali ile engellendiğini düşünüyor musunuz?

Kent içi yaya yolculuklarında araçların kaldırımı işgali Tablo 4-24'te sunulmuştur. Veriler incelendiğinde ankete katılan 1.948 kişi araçların kaldırımı (kesinlikle katılıyorum + katılıyorum) işgal ettiğini, 174 kişi (katılmıyorum+ kesinlikle katılmıyorum) işgal etmediğini düşünmektedir. Kararsız kişi sayısı 157'dir.

Tablo 4- 24:Araçların Kaldırımı İşgali

	N	%
Kesinlikle Katılıyorum	1.494	65,56
Katılıyorum	454	19,92
Kararsızım	157	6,89
Katılmıyorum	123	5,40
Kesinlikle Katılmıyorum	51	2,24
Toplam	2.279	100,00

Kent içi yaya yolculularında araçların kaldırımı işgalinin oransal dağılımı Şekil 4-30'da gösterilmiştir. Görüldüğü üzere araçların kaldırımı işgal ettiğini düşünenlerin oranı %85,48 (kesinlikle katılıyorum +katılıyorum) işgal etmediğini düşünenlerin oranı %7,64 (katılmıyorum + kesinlikle katılmıyorum)'tür. Kararsızların oranı ise %6,89'dur.

**Şekil 4- 30:**Araçların Kaldırımı İşgali

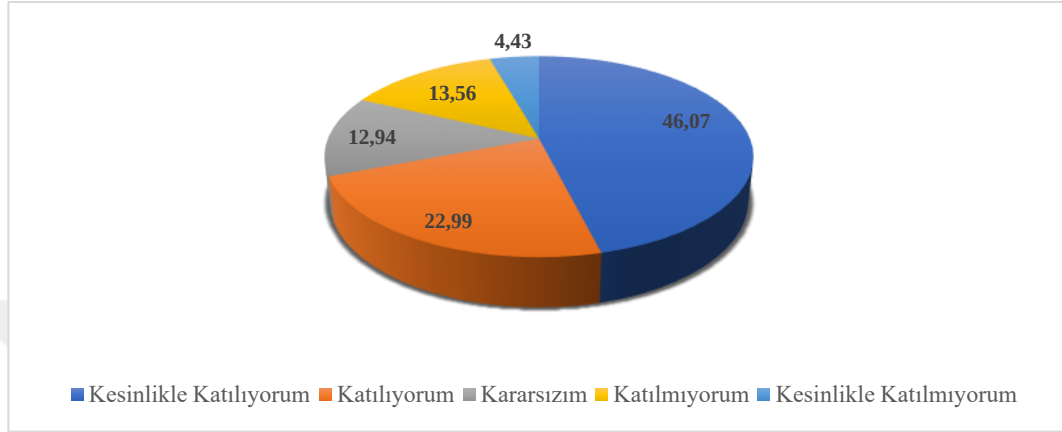
4.3.5.24 Kent içinde yaya yolculuklarının direkler, tabelalar, işaretler vb kaldırımı işgali ile engellendiğini düşünüyor musunuz?

Kent içi yaya yolculularında direkler, tabelalar, işaretler vb. kaldırımı işgali Tablo 4-25'te sunulmuştur. Veriler incelendiğinde ankete katılan 1.574 kişi (kesinlikle katılıyorum + katılıyorum) direkler, tabelalar, işaretler vb. kaldırımı işgal ettiğini 410 kişi (katılmıyorum+ kesinlikle katılmıyorum) işgal etmediğini düşünmektedir. Kararsız kişi sayısı 295'tir.

Tablo 4- 25:Direkler, Tabelalar, İşaretler vb. Kaldırımı İşgali

	N	%
Kesinlikle Katılıyorum	1.050	46,07
Katılıyorum	524	22,99
Kararsızım	295	12,94
Katılmıyorum	309	13,56
Kesinlikle Katılmıyorum	101	4,43
Toplam	2.279	100,00

Kent içi yaya yolculularında direkler, tabelalar, işaretler vb. kaldırımı işgalinin oransal dağılımı Şekil 4-31’de gösterilmiştir. Görüldüğü üzere direkler, tabelalar, işaretler vb. kaldırımı işgal ettiğini düşünenlerin oranı %69,06 (kesinlikle katılıyorum +katılıyorum) işgal etmediğini düşünenlerin oranı %17,99 (katılmıyorum + kesinlikle katılmıyorum)’dur. Kararsızların oranı ise %12,94’tür.



Şekil 4- 31: Direkler, Tabelalar, İşaretler vb. Kaldırımı İşgali

4.3.5.25 Kent içinde yaya yolculuklarında kaldırımın kirli olduğunu düşünüyor musunuz?

Tablo 4-26’daki veriler incelendiğinde ankete katılan 1.660 kişi (kesinlikle katılıyorum + katılıyorum) kent içinde kaldırımların kirli olduğunu, 325 kişi (katılmıyorum + kesinlikle katılmıyorum) kirli olmadığını düşünmektedir. Kararsız kişi sayısı 294’tür.

Tablo 4- 26: Kaldırımlardaki Kirlilik

	N	%
Kesinlikle Katılıyorum	1.133	49,71
Katılıyorum	527	23,12
Kararsızım	294	12,90
Katılmıyorum	228	10,00
Kesinlikle Katılmıyorum	97	4,26
Toplam	2.279	100,00

Şekil 4-32’de sunulan görselde görüldüğü üzere kaldırımların kirli olduğunu düşünenlerin oranı %72,83 (kesinlikle katılıyorum + katılıyorum) kirli olmadığını düşünenlerin oranı %14,26 (katılmıyorum + kesinlikle katılmıyorum)’dır. Kararsızların oranı ise %12,90’dır.



Şekil 4- 32: Kaldırımlardaki Kirlilik

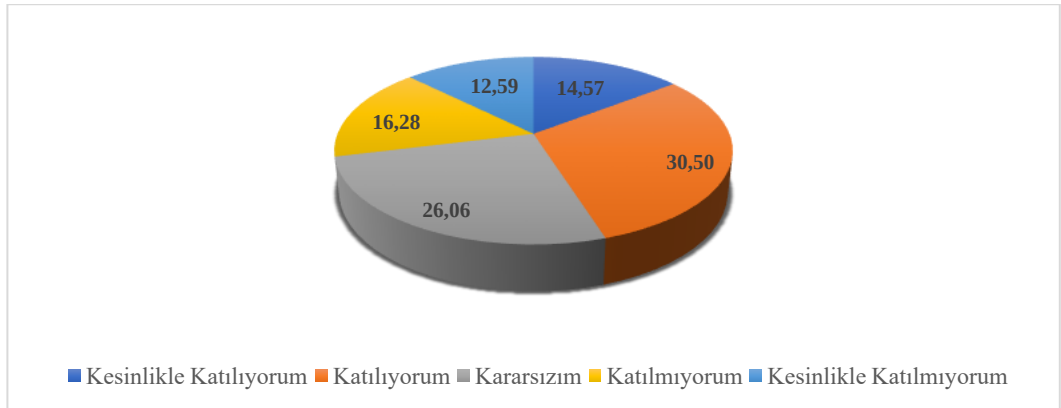
4.3.5.26 Kent içinde toplu ulaşım araçları belirtilen saatte gelir mi?

Kent içinde toplu ulaşım araçlarının belirtilen saatte gelme durumu Tablo 4-27’de sunulmuştur. Veriler incelendiğinde katılımcıların 1.027’si (kesinlikle katılıyorum + katılıyorum) toplu ulaşım araçlarının belirtilen saatte geldiğini, 658’i (katılmıyorum + kesinlikle katılmıyorum) belirtilen saatte gelmediğini düşünmektedir. Kararsız kişi sayısı 594’tür.

Tablo 4- 27: Toplu Ulaşım Araçlarının Saatinde Gelme Durumu

	N	%
Kesinlikle Katılıyorum	332	14,57
Katılıyorum	695	30,50
Kararsızım	594	26,06
Katılmıyorum	371	16,28
Kesinlikle Katılmıyorum	287	12,59
Toplam	2.279	100,00

Kent içinde toplu ulaşım araçlarının belirtilen saatte gelme durumunun oransal dağılımı Şekil 4-33’te gösterilmiştir. Görüldüğü üzere toplu ulaşım araçları belirtilen saatte gelir diyenlerin oranı %45,07 (kesinlikle katılıyorum + katılıyorum) belirtilen saatte gelmez diyenlerin oranı %28,87 (katılmıyorum + kesinlikle katılmıyorum)’dır. Kararsızların oranı ise %26,06’dır.



Şekil 4- 33: Toplu Ulaşım Araçlarının Saatinde Gelme Durumu

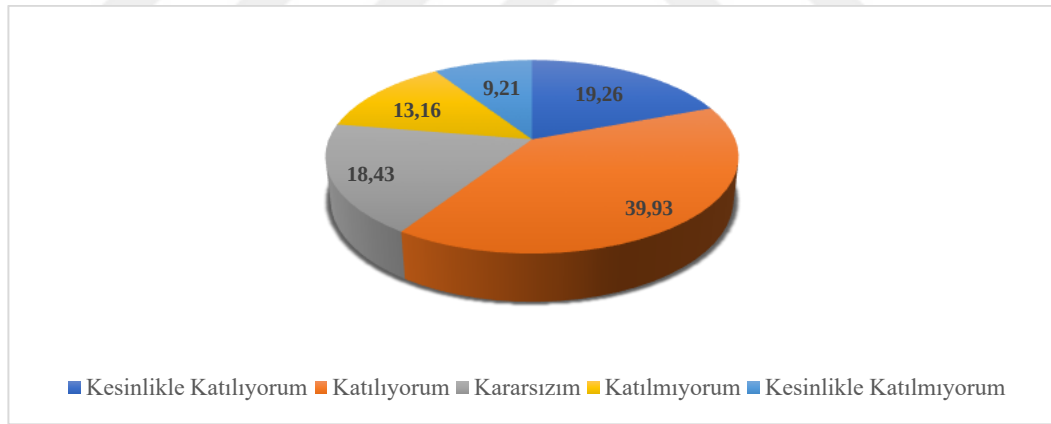
4.3.5.27 Kent içinde toplu ulaşım araçlarına binmek sizin için kolay mıdır?

Tablo 4-28'deki veriler incelendiğinde ankete katılan kişilerin 1.349'u (kesinlikle katılıyorum + katılıyorum) toplu ulaşım araçlarına binmek benim için kolay, 510'u (katılmıyorum +kesinlikle katılmıyorum) benim için kolay değildir demiştir. Kararsız kişi sayısı 420'dir.

Tablo 4- 28:Toplu Ulaşım Araçlarına Binmek Benim İçin Kolaydır

	N	%
Kesinlikle Katılıyorum	439	19,26
Katılıyorum	910	39,93
Kararsızım	420	18,43
Katılmıyorum	300	13,16
Kesinlikle Katılmıyorum	210	9,21
Toplam	2.279	100,00

Şekil 4-34'te sunulan görselde görüldüğü üzere toplu ulaşım araçlarına binmek benim için kolay diyenlerin oranı %59,19 (kesinlikle katılıyorum +katılıyorum) benim için kolay değil diyenlerin oranı %22,37 (katılmıyorum +kesinlikle katılmıyorum)'dir. Kararsızların oranı ise %18,43'tür.



Şekil 4- 34:Toplu Ulaşım Araçlarına Binmek Benim İçin Kolaydır

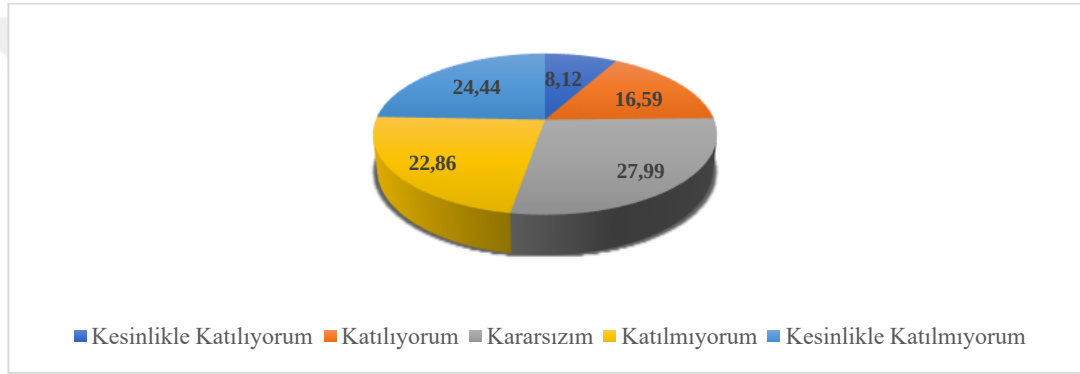
4.3.5.28 Sizce kent içinde toplu ulaşım araçlarına binmek engelli veya yaşlı yolcular için kolay mıdır?

Tablo 4-29'daki veriler incelendiğinde ankete katılan kişilerin 563'ü (kesinlikle katılıyorum + katılıyorum) toplu ulaşım araçlarına binmek engelli veya yaşlı yolcular için kolay, 1.078'i (katılmıyorum +kesinlikle katılmıyorum) kolay değildir demiştir. Kararsız kişi sayısı 638'dir.

Tablo 4- 29:Toplu Ulaşım Araçlarına Binmek Engelli veya Yaşlı Yolcular İçin Kolaydır

	N	%
Kesinlikle Katılıyorum	185	8,12
Katılıyorum	378	16,59
Kararsızım	638	27,99
Katılmıyorum	521	22,86
Kesinlikle Katılmıyorum	557	24,44
Toplam	2.279	100,00

Şekil 4-35'te sunulan görselde görüldüğü üzere toplu ulaşım araçlarına binmek engelli veya yaşlı yolcular için kolay diyenlerin oranı %24,71 (kesinlikle katılıyorum + katılıyorum) kolay değil diyenlerin oranı %47,30 (katılmıyorum +kesinlikle katılmıyorum)'dur. Kararsızların oranı ise %27,99'dur.



Şekil 4- 35:Toplu Ulaşım Araçlarına Binmek Engelli veya Yaşlı Yolcular İçin Kolaydır

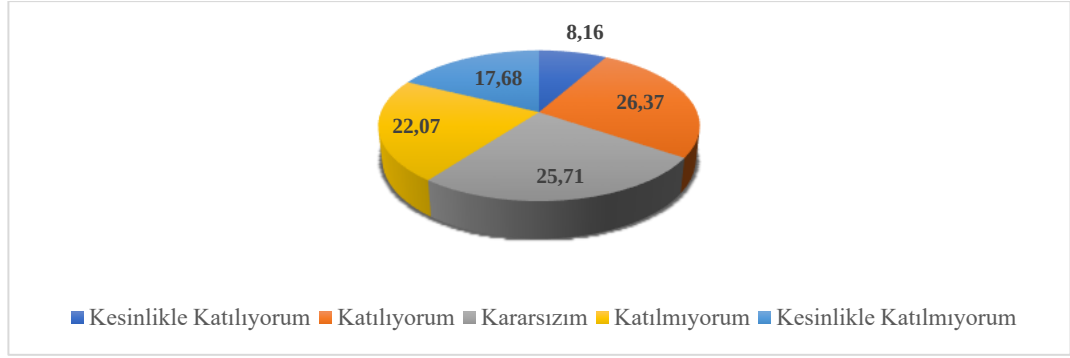
4.3.5.29 Kent içinde toplu taşıma araçlarının koltukları rahat mıdır?

Tablo 4-30'daki veriler incelendiğinde ankete katılan kişilerin 787'si (kesinlikle katılıyorum + katılıyorum) toplu ulaşım araçlarındaki koltukların rahat olduğunu, 906'sı (katılmıyorum +kesinlikle katılmıyorum) rahat olmadığını düşünmektedir. Kararsız kişi sayısı 586'dır.

Tablo 4- 30:Kent İçinde Toplu Ulaşım Araçlarının Koltukları Rahattır

	N	%
Kesinlikle Katılıyorum	186	8,16
Katılıyorum	601	26,37
Kararsızım	586	25,71
Katılmıyorum	503	22,07
Kesinlikle Katılmıyorum	403	17,68
Toplam	2.279	100,00

Şekil 4-36'da sunulan görselde görüldüğü üzere toplu ulaşım araçlarındaki koltuklar rahat diyenlerin oranı %34,53 (kesinlikle katılıyorum + katılıyorum) rahat değil diyenlerin oranı %39,75 (katılmıyorum +kesinlikle katılmıyorum)'dir. Kararsızların oranı ise %25,71'tir.



Şekil 4- 36: Kent İçinde Toplu Ulaşım Araçlarının Koltukları Rahattır

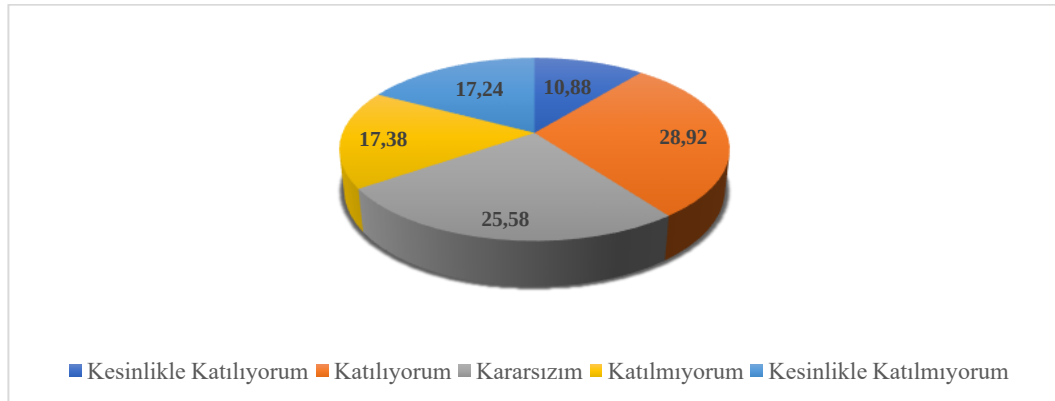
4.3.5.30 Kent içinde toplu ulaşım araçlarında mevsimine göre klima/kalorifer çalışıyor mu?

Tablo 4-31'deki veriler incelendiğinde ankete katılan kişilerin 907'si (kesinlikle katılıyorum + katılıyorum) toplu ulaşım araçlarında mevsimine göre klima/kalorifer çalıştığını, 789'u (katılmıyorum + kesinlikle katılmıyorum) çalışmadığını söylemiştir. Kararsız kişi sayısı 583'tür.

Tablo 4- 31: Kent İçinde Toplu Ulaşım Araçlarında Mevsimine Göre Klima/Kalorifer Çalışmaktadır

	N	%
Kesinlikle Katılıyorum	248	10,88
Katılıyorum	659	28,92
Kararsızım	583	25,58
Katılmıyorum	396	17,38
Kesinlikle Katılmıyorum	393	17,24
Toplam	2.279	100,00

Şekil 4-37'de sunulan görselde görüldüğü üzere toplu ulaşım araçlarında mevsimine göre klima/kalorifer çalışıyor diyenlerin oranı %39,80 (kesinlikle katılıyorum + katılıyorum) çalışmıyor diyenlerin oranı %34,62 (katılmıyorum + kesinlikle katılmıyorum)'dir. Kararsızların oranı ise %25,58'dir.



Şekil 4- 37: Kent İçinde Toplu Ulaşım Araçlarında Mevsimine Göre Klima/Kalorifer Çalışmaktadır

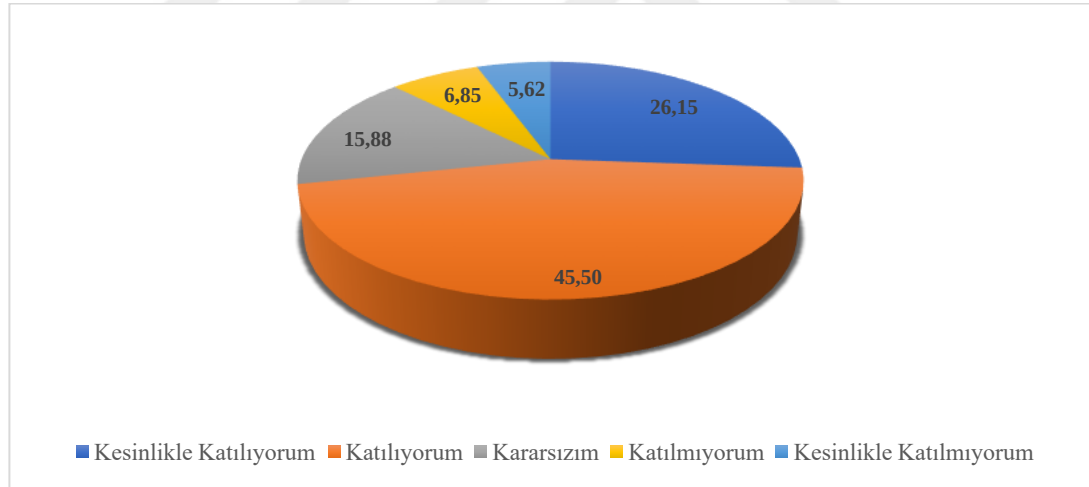
4.3.5.31 Kent içinde toplu ulaşım araçlarının yüksekliği boyunuza uygun mudur?

Tablo 4-32'deki veriler incelendiğinde ankete katılan kişilerin 1.633'ü (kesinlikle katılıyorum + katılıyorum) toplu ulaşım araçlarının yüksekliği boyuma uygun, 284'ü (katılmıyorum + kesinlikle katılmıyorum) uygun değildir demiştir. Kararsız kişi sayısı 362'dir.

Tablo 4- 32:Kent İçinde Toplu Ulaşım Araçlarının Yüksekliği Boyuma Uygundur

	N	%
Kesinlikle Katılıyorum	596	26,15
Katılıyorum	1.037	45,50
Kararsızım	362	15,88
Katılmıyorum	156	6,85
Kesinlikle Katılmıyorum	128	5,62
Toplam	2.279	100,00

Şekil 4-38'de sunulan görselde görüldüğü üzere toplu ulaşım araçlarının yüksekliği boyuma uygun diyenlerin oranı %71,65 (kesinlikle katılıyorum + katılıyorum) uygun değil diyenlerin oranı %12,47 (katılmıyorum + kesinlikle katılmıyorum)'dir. Kararsızların oranı ise %15,88'dir.



Şekil 4- 38:Kent İçinde Toplu Ulaşım Araçlarının Yüksekliği Boyuma Uygundur

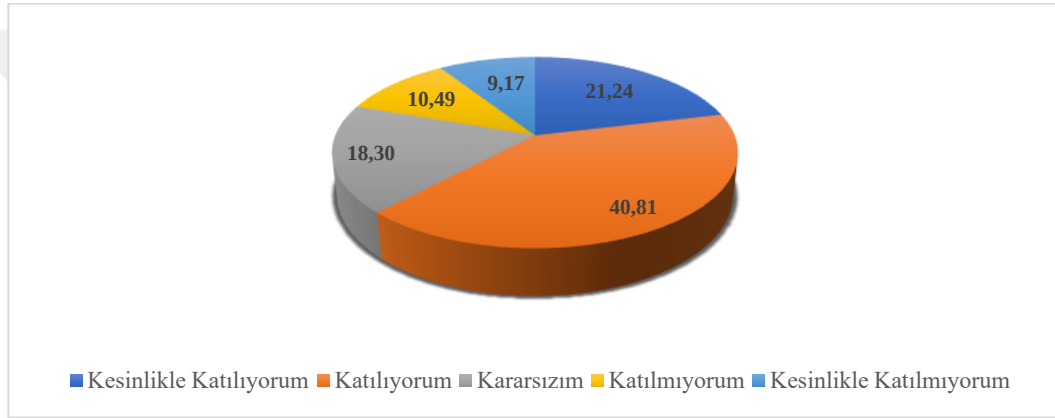
4.3.5.32 Kent içinde toplu ulaşım araçlarında koltuklar arası mesafe kilonuza uygun mudur?

Tablo 4-33'deki veriler incelendiğinde ankete katılan kişilerin 1.414'ü (kesinlikle katılıyorum + katılıyorum) toplu ulaşım araçlarında koltuklar arası mesafe kiloma uygun, 448'i (katılmıyorum + kesinlikle katılmıyorum) uygun değildir demiştir. Kararsız kişi sayısı 417'dir.

Tablo 4- 33:Kent İçinde Toplu Ulaşım Araçlarında Koltuklar Arası Mesafe Kiloma Uygundur

	N	%
Kesinlikle Katılıyorum	484	21,24
Katılıyorum	930	40,81
Kararsızım	417	18,30
Katılmıyorum	239	10,49
Kesinlikle Katılmıyorum	209	9,17
Toplam	2.279	100,00

Şekil 4-39’da sunulan görselde görüldüğü üzere toplu ulaşım araçlarında koltuklar arası mesafe kiloma uygun diyenlerin oranı %62,05 (kesinlikle katılıyorum + katılıyorum) uygun değil diyenlerin oranı %19,66 (katılmıyorum +kesinlikle katılmıyorum)’dır. Kararsızların oranı ise %18,30’dur.



Şekil 4- 39:Kent İçinde Toplu Ulaşım Araçlarında Koltuklar Arası Mesafe Kiloma Uygundur

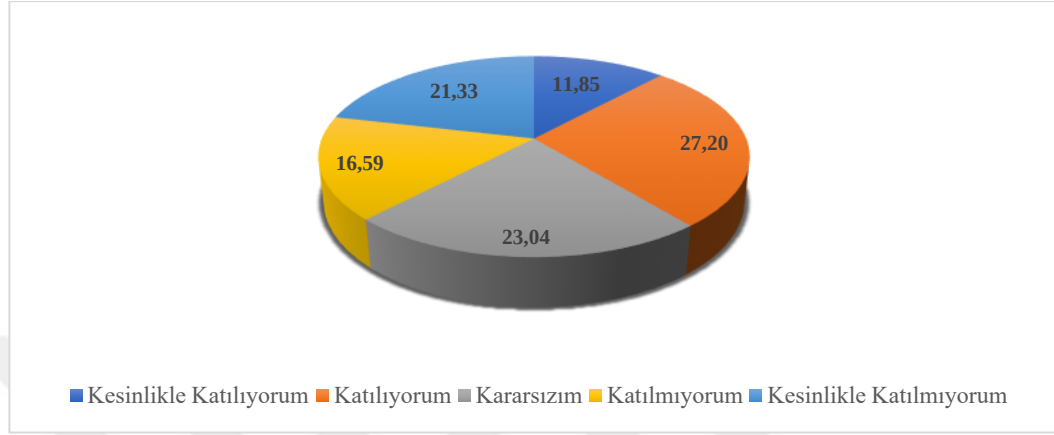
4.3.5.33 Kent içinde toplu ulaşım araçlarında araç içerisinde hareket etmek kolay mıdır?

Tablo 4-34’teki veriler incelendiğinde ankete katılan kişilerin 890’ı (kesinlikle katılıyorum + katılıyorum) toplu ulaşım araçlarında araç içerisinde hareket etmek kolay, 864’ü (katılmıyorum +kesinlikle katılmıyorum) kolay değildir demiştir. Kararsız kişi sayısı 525’tir.

Tablo 4- 34:Kent İçi Toplu Ulaşım Araçlarında Araç İçerisinde Hareket Etmek Kolaydır

	N	%
Kesinlikle Katılıyorum	270	11,85
Katılıyorum	620	27,20
Kararsızım	525	23,04
Katılmıyorum	378	16,59
Kesinlikle Katılmıyorum	486	21,33
Toplam	2.279	100,00

Şekil 4-40’da sunulan görselde görüldüğü üzere toplu ulaşım araçlarında araç içerisinde hareket etmek kolay diyenlerin oranı %39,05 (kesinlikle katılıyorum + katılıyorum) kolay değil diyenlerin oranı %37,92 (katılmıyorum +kesinlikle katılmıyorum)’dir. Kararsızların oranı ise %23,04’tür.



Şekil 4- 40: Kent İçi Toplu Ulaşım Araçlarında Araç İçerisinde Hareket Etmek Kolaydır

4.3.5.34 Ankete katılan kişilerin kent içi ulaşım ile ilgili görüş ve önerileri genel başlıklar altında aşağıda belirtilmiştir.

- ❖ Duraklarda yolcu bilgilendirme sistemleri ve kart dolum ünitesinin **olması**,
- ❖ Ulaşım ücretlerinde daha **uygun tarifelerin uygulanması**, öğrencilere **indirim yapılması**, dini ve resmi bayramlarda ulaşımın **ücretsiz olması**,
- ❖ Uzak mahallelerden (Levent, Kayacık, KYK Yurdu v.b.) Hastane ve Üniversite tarafına **aktarmasız** şekilde gidebilmesi, Hastane ve Üniversite **hat ayrımının yapılması**,
- ❖ Bisiklet yollarının yapılması, **akıllı bisiklet kiralama sistemi** ve **martı uygulamasının** hayata geçirilmesi,
- ❖ Yolcu yoğunluğunun fazla olduğu sabah ve akşam saatlerinde **otobüs sefer sayılarının arttırılması**, bebek arabası ile **yolculuklara izin verilmesi**, şoförlerin daha **nazık ve kibar** bir şekilde yolculara yardımcı olması, araçları **güvenli şekilde kullanmaları**,
- ❖ Yol ve kaldırımların bakım ve onarımlarının **zamanında yapılarak** araç ve yaya trafiğine açılması, esnaflar ve araçlar tarafından **kaldırım işgalinin engellenmesi**,
- ❖ Trafiğin yoğun olduğu yerlerde park ihlalleri sonucunda yollarda oluşan **ikinci park kuyruğunun** engellenmesi,
- ❖ Denetim sistemleri ile kural ihlali yapan sürücü, yolcu ve yayaların **tespit edilmesi**.

Yüz yüze yapılan anket sırasında akülü araç kullanan yürüme engelli bir vatandaş, ulaşımında karşılaştığı sorunları şu şekilde ifade etmiştir. “Kaldırımlarda oluşan **kırıklar ve çatlaklar** ulaşımımızı engelleyen sorunlardan birisidir. Kaldırımlardaki kırık ve çatakların bakım ve onarımlarının **zamanında yapılmaması veya uzun sürmesi** ulaşımımızı engellemektedir. Bir diğer sorun ise kaldırımların **esnaflar ve araçlar** tarafından işgal edilmesidir. Gerek kaldırımlardaki kırık/çatlaklar gerekse kaldırımların işgali (esnaf, araç) nedeni ile araç trafiğine inmek zorunda kalıyoruz. Böyle olunca kendimizi ve araçları riske atmış oluyoruz. Bazı kaldırımlarda **eğim rampalarının olmaması**, bazı kaldırımlarda ise eğim rampalarının önüne **araçların park etmesi** geçişimizi engellemektedir. Bir başka sorun ise akülü araç şarj istasyonlarının **azlığı** ve şarj etme süresinin **uzun sürmesidir**. Şarj etme süresi ortalama 2-3 saat sürmektedir. Bakın şuradaki şarj istasyonun (Cumhuriyet Meydanındaki) kabloları kopartılmış ve çalışmıyor. Buraya (Cumhuriyet Meydanına) arkadaşımla geldim ve arkadaşım olmasa idi gelemedim.”

5. OTOPARK, OTOPARK ÇEŞİTLERİ, BANDIRMA'DA İŞLETİLEN OTOPARKLAR ve MERKEZE YAKIN YOL KENARI PARKLAR

5.1 Otopark

Türk Dil Kurumu tarafından otopark, “taşıtların trafik bakımından uygun olan ve belli bir süre bırakıldıkları açık veya kapalı yer, park yeri” şeklinde tanımlanmıştır [3]. 22.02.2018 tarihinde Resmî Gazete’de (Sayı: 30340) yayımlanan Otopark Yönetmeliği’nin 3.maddesinin d bendinde birim otopark alanı, “bir aracın park etmesi için gerekli olan ve manevra alanları dâhil toplam park alanını” şeklinde tanımlanmıştır. Yine aynı yönetmeliğin 5.maddesinin h bendinde “birim otopark alanlarının uzun kenarı en az 4,90 metre, kısa kenarı ise engelliler için en az 3,50 metre diğerleri için en az 2,40 metre genişliğinde olmak zorunda” olduğu belirtilmiştir [276]. Otopark Yönetmeliği gereğince bir aracın manevra alanı dahil birim otopark alanı, uzun kenarı 4,90 metre, kısa kenarı 2,40 metre olmak üzere toplam 11,76 m²dir. Otoparklar yol içi, yol dışı, katlı ve teknolojik otoparklar olmak üzere 4’e ayrılmaktadır.

5.2 Otopark Çeşitleri

5.2.1 Yol İçi Otoparklar

Yol içi parklar, araçların kaldırım kenarına süreli veya süresiz şekilde park edilmesidir. Bu park türünde araçlar yola paralel, dik ve açılı (30°,60°,90°) şekilde park edilmektedir. Kolay ve ucuz olması nedeni ile tercih edilen bu otopark türünde [69] sürücülerin araçlarını uzun süreli park etmeleri durumunda bazı trafik sorunları yaşanmaktadır. Bu sorunlar trafik şeridinin daralması, yol verimliliğinin düşmesi, trafik hacminin azalması ve trafik akışının kesintiye uğraması şeklindedir [277]. Şekil 5-1’de sunulan görselde Bandırma yol içi park gösterilmiştir.



Şekil 5- 1:Bandırma Yol İçi Park [278]

5.2.2 Yol Dışı Otoparklar

Yol dışı otoparklar, cadde ve sokaklar dışında araçların park edilmesi için ayrılmış alanlardır. Trafik yoğunluğu özellikle iş merkezinin olduğu bölgelerde daha da yoğunlaşmaktadır. Bu nedenle otopark yer seçimi iş bölgesine yakın ve yürüme mesafesine uygun şekilde seçilmelidir [279]. Yol dışı otoparklar açık ve kapalı şeklindedir. Yapım ve bakım maliyetlerinin düşük olması, kısa sürede hizmete açılması vb. nedenlerle ülkemizde genel de açık otoparklar yaygındır [277]. Şekil 5-2’de sunulan görselde Bandırma’daki açık otopark gösterilmiştir.



Şekil 5- 2:Bandırma Açık Otopark [280]

5.2.3 Katlı Otoparklar

Kentlerde, konut ihtiyacının artması ile özellikle merkezlerde boş alan yetersizliği ve buna bağlı olarak bu arsalarla olan talebin artışı ile maliyetler artış göstermiştir. Yatırımcılar daha fazla gelir elde etmek için kompleks, konforlu ve modern projelere yönelmiş, bu projelerde daha çok otoparklara yer vermeye başlamıştır. Araçların otopark ihtiyaçlarını karşılamak için mevcut alanlardan daha fazla fayda elde etmek amacı ile katlı otoparklar inşaa edilmiştir [69]. Zaman içerisinde katlı otoparklar da yetersiz kalınca binaların bazı kısımları (bodrum kat vb.) otopark olarak kullanılmaya başlanmıştır [281]. Şekil 5-3’te sunulan görselde Bandırma Belediyesi altında bulunan katlı otopark gösterilmiştir.



Şekil 5- 3:Bandırma Belediye Altı Katlı Otopark [282]

5.2.4 Teknolojik Otoparklar

Otopark ihtiyacının sürekli artmasıyla beraber alanların verimli kullanılması ve kapasitenin artırılması için bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı otomatik otoparklar hayata geçirilmiştir. Otomatik otoparklar sayesinde otopark alanlarının verimli kullanılması sağlanarak kapasiteleri arttırılmıştır. Bu otoparklar tam ve mekanik (yarı) otomatik otopark olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

5.2.4.1 Tam Otomatik Otoparklar

Tam otomatik otoparklarda araçların park işlemi bilgisayar kontrolünde, operatör müdahalesi olmaksızın elektronik sistemler ile yapılmaktadır. Sistem sayesinde araçlar otomatik şekilde park edildiğinden park görevlisine gerek kalmamaktadır. Bu otoparklar sayesinde daha az maliyet ile daha çok aracın park edilmesi sağlanmaktadır [281]. Şekil 5-4'te sunulan görselde Manisa Büyükşehir Belediyesi tarafından 2016 yılında kentte hizmete sunulan 560 araç kapasiteli tam otomatik park sistemi gösterilmiştir [283].



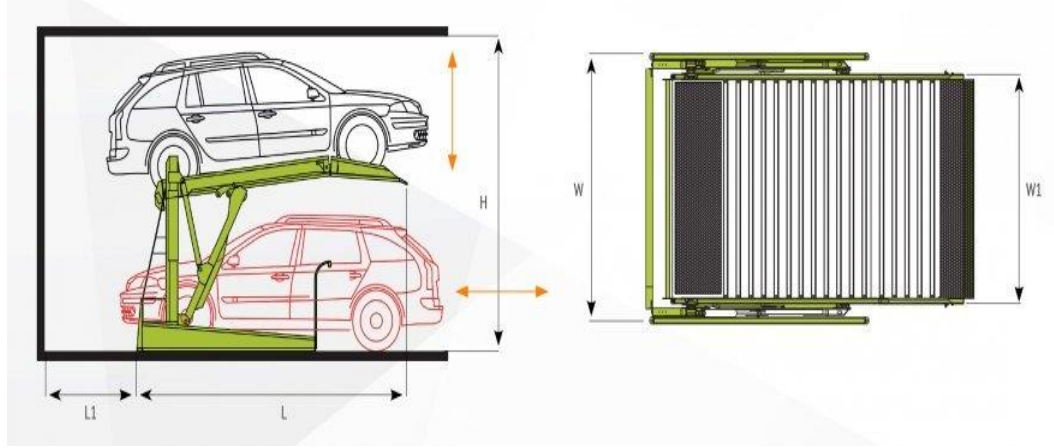
Şekil 5- 4: Tam Otomatik Park Sistemi [283]

5.2.4.2 Mekanik (Yarı) Otomatik Otoparklar

Mekanik (yarı) otoparklarda araçlar insan müdahalesi ve bilgisayar yardımı ile park edilmektedir. Yeterli yüksekliğe sahip otoparklarda uygulanabilen yarı otomatik otopark sistemleri, yatay ve düşey hareket etme özelliği ile araçların istenilen düzlemde park edilmesini sağlamaktadır. Bu sistemler bir araçlık yere daha fazla sayıda araca park etme imkânı sağladığından birçok gider kaleminden (personel maliyeti, sistemsel maliyetler vb.) tasarruf sağlanmaktadır. Bu sistemler çelik imalatlardan yapıldığından güvenirliliği üst düzeydedir. Bu sistemler ile park edilmiş araçların sürücüyeye teslim edilmesi 30 ila 90 saniye arasında değişmektedir. Yarı otomatik otopark sistemleri lift tipi, puzzle tipi ve dönme dolap tipi olmak üzere sınıflandırılmaktadır [69].

5.2.4.2.1 Lift Tipi Otoparklar

Lift tipi otopark sistemlerinde elik imalattan yapılmış platformlar aracılığı ile araçlar yukarı kaldırılmaktadır. Sürücü tarafından aracın platform üzerine uygun şekilde bırakılması sistemin sağlıklı şekilde işlemesi açısından önem arz etmektedir. Bu sistemde üst ve alt taraftaki araçlar birbirine bağımlıdır. Üst tarafta bulunan araçların çıkış yapabilmesi için alt taraftaki araçların çıkış yapması gerekmektedir. Bu nedenle alt tarafa park edilen araçların, araç anahtarının otoparka teslim edilmesi sistemin devamlığı için önemlidir. Sitemin kullanımı kolay olduğundan sürücüler sisteme kolay uyum sağlamıştır. Bakım maliyeti düşük olan bu park tipi ile bir araçlık yere 2-3 aracın park edilmesi sağlanmaktadır. Bu sayede otopark alanından daha fazla fayda sağlanmaktadır [281]. şekil 5-5'te sunulan görselde iki araçlık lift tipi otopark sistemi gösterilmiştir. Mevcut alandaki park yeri sayısını iki katına çıkaran bu sistemler, özel bir inşaat çalışmasına gerek kalmadan betonarme veya asfalt zeminlere kurulmaktadır [284].



şekil 5- 5:İki Araçlık Lift Tipi Otopark Sistemi [284]

şekil 5-6'da sunulan görselde iki araçlık lift tipi otopark sisteminin teknik bilgileri gösterilmiştir. Görüldüğü üzere iki araçlık lift tipi otopark sisteminin lift tipi otopark sisteminin platform uzunluğu (L) 3,50 metre, minimum duvar mesafesi (L1) 0,50 metre olmak üzere toplam uzunluk (L1+L2) 4,00 metredir. Toplam genişlik (W) ise 2,50 metredir. İki araçlık sistemin kurulması için gerekli birim otopark alanı (toplam uzunluk*genişlik) 10,00 m²dir.

Explanation	Açıklamalar		OptiLift	
Clearence Height	Tavan Mesafesi	H	2700-3150 mm	106,30-124,01 inch
Platform Length	Platform Uzunluğu	L	3500 mm	138 inch
Min. Distance from Wall	Min. Duvar Mesafesi	L1	500 mm	20 inch
Inner Width	İç Genişlik	W1	1840-2000 mm	72,44-78,74 inch
Total Width	Toplam Genişlik	W	2340-2500 mm	92,13-98,43 inch
Lifting Capacity	Kaldırma Kapasitesi		2500 kg	1133,99 lbs
Lifting Speed	Kaldırma Hızı		36 sn.	36 sec.
Motor	Motor		2,6 kW / 3 Faze	2,6 kW / 3 Phase
Total Weight (Unloaded)	Toplam Makine Ağırlığı (Boş)		910 kg	412,77 lbs

Şekil 5- 6:İki Araçlık Lift Tipi Otopark Sistemi Teknik Bilgiler [284]

Şekil 5-7’de sunulan görselde görüldüğü üzere Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından Güzelyalı iskelesinde hayata geçirilen iki araçlık lift tipi otopark sistemi ile otoparkın araç kapasitesi arttırılmıştır [285].

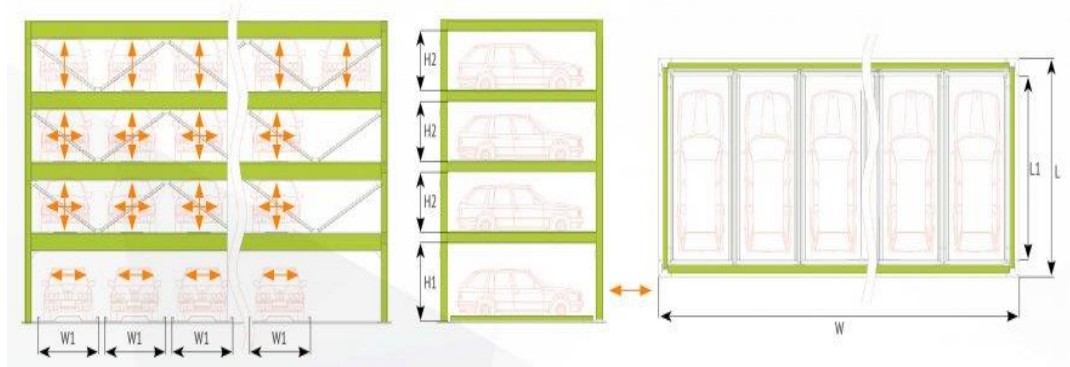


Şekil 5- 7:Bursa Güzelyalı İskelesi Lift Tipi Otopark [285]

5.2.4.2.2 Puzzle Tipi Otoparklar

Puzzle tipi otoparklar lift tipi otopark sistemlerine benzerlik göstermektedir. Lift tipi otopark sistemlerinden farklı olarak üst katlarda bulunan araçların çıkışı için alt taraftaki araçların çıkış yapmasına gerek yoktur. Bu otopark sisteminde üst ve alt taraftaki araçlar birbirinden bağımsızdır. Puzzle tipi otopark sisteminde araçlar yatay ve düşey hareket ettirilerek park etme işlemi yapılmaktadır. Bu sistemler genel de üç katlı tasarlanmakta ve üst taraftaki araçlara ulaşmak için bir araçlık boşluk bırakılmaktadır. Bu sistemin dezavantajlı yanı yatırım maliyetinin yüksek olmasıdır. Açık otoparklarda 3 aracın park ettiği yere puzzle tipi otopark sistemi ile 11 araç park edilmektedir [281]. Şekil 5-8’de sunulan görselde puzzle tipi otopark sistemi gösterilmiştir. 2,3,4 veya 5 katlı tasarlanabilmektedir. Sistemdeki platformlar aşağı-

yukarı ve sağa-sola hareket ettirilerek araçların park etme işlemi sistem tarafından otomatik olarak yapılmaktadır [284].



Şekil 5- 8:Puzzle Tipi Otopark Sistemi [284]

Şekil 5-9’da sunulan görselde puzzle tipi otopark sisteminin teknik bilgileri gösterilmiştir. Görüldüğü üzere puzzle tipi otopark sisteminin platform uzunluğu (L) 6,310 metre, toplam genişlik (W) 2,825 metredir. Puzzle tipi otopark sisteminin kurulması için gerekli birim otopark alanı (uzunluk*genişlik) 17,83 m²’dir.

Explanation	Açıklamalar		Puzzel Lift			
Total Length	Toplam Uzunluk	L	6310 mm	248.43 inch	6310 mm	Toplam Yükseklik / Total Height (H)
Total Width	Toplam Genişlik	W	38296	2825 mm	1113.22 inch	6200 mm - 244 inch
			38394	2770 mm	109.06 inch	
			38484	2735 mm	107.68 inch	
			38594	2720 mm	107.09 inch	
			48294	2825 mm	1113.22 inch	
			48394	2770 mm	109.06 inch	8125 mm - 8125 inch
			48484	2755 mm	107.68 inch	
			48594	2720 mm	107.09 inch	
			58294	2825 mm	1113.22 inch	
			58394	2770 mm	109.06 inch	10210 mm - 10210 inch
			58484	2735 mm	107.68 inch	
			58594	2720 mm	107.09 inch	
			68294	2825 mm	1113.22 inch	12100 mm - 12100 inch
			68394	2770 mm	109.06 inch	
			68484	2735 mm	107.68 inch	
			68594	2720 mm	107.09 inch	
Bottom Deck Clearance Height	En Alt Katın Tavan Mesafesi	H1	2050 mm	80.71 inch		
Upper Decks' Clearance Height	Üst Katların Tavan Mesafesi	H2	1650 mm	64.96 inch		
Platform Length	Platform Uzunluğu	L3	4600 mm	181.10 inch		
Platform Width	Platform Genişliği	W3	2350 mm	92.50 inch		
Lifting Capacity	Kaldırma Kapasitesi		2000 kg	4409.24 lbs		
Lifting Capacity (Ground)	Kaldırma Kapasitesi (Zemin)		5000 kg	11023.10 lbs		
Elevating Motor	Dikey Hareket Motoru		5.5 kW/3 Phase	5.5 kW/3 Phase		
Horizontal Moving Motor	Yatay Hareket Motoru		0.25 kW	0.25 kW		
Elevating Speed	Kaldırma Hızı		190 mm/min	7.48 inch/min		
Horizontal Moving Speed	Yatay Hareket Motoru		80-100 mm/min	3.15-3.94 inch/min		

Şekil 5- 9:Puzzle Tipi Otopark Sistemi Teknik Bilgiler [284]

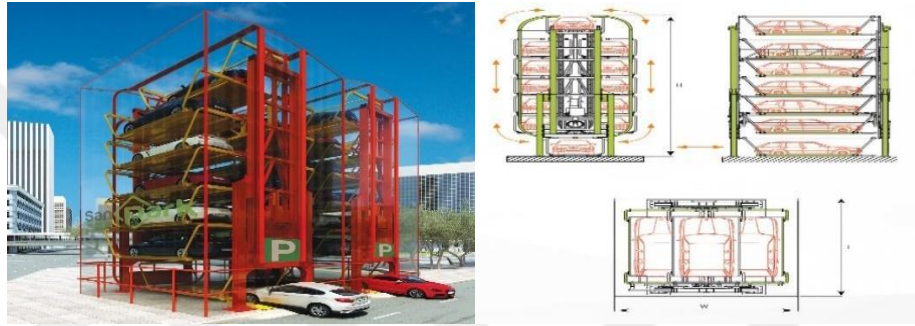
Şekil 5-10’da sunulan görselde puzzle tipi otopark sistemi gösterilmiştir.



Şekil 5- 10:Puzzle Tipi Otopark Sistemi [286]

5.2.4.2.3 Dönel Tipi Otoparklar

Dönel tipi otopark sistemleri ile iki araçlık alana sekiz araç park edilmektedir. Bu sayede mevcut alana daha fazla aracın park edilmesi sağlanarak mevcut alandan daha fazla fayda sağlanmaktadır. Bu sistemde aracın platforma konulmasından sonra aracın ebatları yazılım ile kontrol edilmektedir. Uygunluk kontrolü verilen araçlar saat yönü veya tersi yönde hareket ettirilerek yukarı kaldırılmaktadır. Araçlar sürücünün otopark ücretini ödemesi ile birlikte otomatik olarak çıkış platformuna getirilmektedir. Bu sistemlerin kurulabilmesi için sağlam bir zemin ve güçlü bir elektrik altyapısına ihtiyaç vardır [99]. Şekil 5-11’de sunulan görselde dönel tipi otopark sistemi gösterilmiştir. İki araçlık alana park alanına 12 aracın park etmesine imkan dönel tipi otopark sistemleri ile park alanının daha da verimli kullanılması sağlanmaktadır [284].



Şekil 5- 11:Dönel Tipi Otopark Sistemi [284]

Şekil 5-12’de sunulan görselde dönel tipi otopark sisteminin teknik özellikleri gösterilmiştir. Görüldüğü üzere 8 araçlık dönel tipi otopark sisteminin uzunluğu (L) 6,56 metre, toplam genişliği (W) 4,93 metredir. 8 araçlık dönel tipi otopark sisteminin kurulması için gerekli birim otopark alanı (uzunluk*genişlik) 32,34 m²dir.

Explication	Açıklamalar		KingPark 4		KingPark 8		KingPark 10		KingPark 12 (Sedan)	
Total Height	Toplam Yükseklik	H	8050-9250 mm	316,93-366,17 inch	9810-11450 mm	387,80-450,79 inch	11650-13650 mm	458,66-537,40 inch	13450 mm	529,53 inch
Total Width	Toplam Genişlik	w	4930 mm	194,09 inch	4930 mm	194,09 inch	4930 mm	194,09 inch	4930 mm	194,09 inch
Total Length	Toplam Uzunluk	L	6560 mm	258,27 inch	6560 mm	258,27 inch	6560 mm	258,27 inch	6560 mm	258,27 inch
Motor	Motor		5,5 kW / 3 Phase	5,5 kW / 3 Phase	7,5 kW / 3 Phase	7,5 kW / 3 Phase	9 kW / 3 Phase	9 kW / 3 Phase	11 kW / 3 Phase	11 kW / 3 Phase
Rotating Speed (per Vehicle)	Dönüş Hızı (Arac / sn)		15 sn	15 sec	15 sn	15 sec	15 sn	15 sec	15 sn	15 sec
Max Vehicle Dimensions (Sedan)	Maks Arac Boyutları (Sedan)		5200x2150x1600 mm	204,72-84,65-62,99 inch	5200x2150x1600 mm	204,72-84,65-62,99 inch	5200x2150x1600 mm	204,72-84,65-62,99 inch	5200x2150x1600 mm	204,72-84,65-62,99 inch
Max Vehicle Dimensions (SUV)	Maks Arac Boyutları (SUV)		5200x2150x2000 mm	204,72-84,65-78,74 inch	5200x2150x2000 mm	204,72-84,65-78,74 inch	5200x2150x2000 mm	204,72-84,65-78,74 inch	5200x2150x2000 mm	204,72-84,65-78,74 inch
Max Vehicle Weight	Maks Arac Ağırlığı		2000-2500 kg	907,19-1133,99 lbs	2000-2500 kg	907,19-1133,99 lbs	2000-2500 kg	907,19-1133,99 lbs	2000 kg	907,19 lbs

Şekil 5- 12:Dönel Tipi Otopark Sistemi Teknik Bilgiler [284]

5.3 Bandırma’da İşletilen Otoparklar

13.07.2005 tarihinde Resmî Gazete ’de (Sayı: 25874) yayımlanan Belediye Kanunu’n 15.maddesinde belediyelerin yetki ve imtiyazları sayılmıştır. Bu yetki ve imtiyazlardan birisi de p) bendinde sayılan “Kara, deniz, su ve demiryolu üzerinde işletilen her türlü servis ve toplu taşıma araçları ile taksi sayılarını, bilet ücret ve tarifelerini, zaman ve güzergâhlarını belirlemek; **durak yerleri ile karayolu, yol, cadde, sokak, meydan ve benzeri yerler üzerinde araç park yerlerini tespit etmek ve işletmek, işlettirmek veya kiraya vermek; kanunların belediyelere verdiği trafik düzenlemesinin gerektirdiği bütün işleri yürütmektir**” [287]. Kanun maddesinde belirtildiği üzere kentteki araç park yerlerini tespit etmek ve işletmek/işlettirmek/kiraya vermek belediyelerin görevleri arasındadır.

Bandırma’da işletilen otoparkların yeri ve kapasiteleri Tablo 5-1’de sunulmuştur. Tablo 5-1’de görüldüğü üzere ilçede işletilen otoparkların sayısı 8, toplam araç kapasitesi ise 1.583’tür. Bu otoparkların 2’si Bandırma Belediyesi, 6’sı Bandırma Spor A.Ş. tarafından işletilmektedir. Bandırma Belediyesi tarafından işletilen otoparklar belediye altı, Kapalı Pazar Yeri ve Yaşam Alanı’ndaki otoparklardır. Merkez Balıkhane önü, Cin Çukuru, Merkez Sahil kapalı otoparkı, İDO önü Eski Tekel Binası, İDO ve Eken Otel önü otoparkları Bandırma Spor A.Ş. tarafından işletilmektedir.

Tablo 5- 1:İlçede İşletilen Otoparkların Yeri ve Kapasitesi [288]

Otopark Yeri	Kapasite
Kapalı Pazar Yeri ve Yaşam Alanı	340
Bandırma Belediye Altı	300
Bandırma Merkez Balıkhane Önü	320
Cin Çukuru	280
Bandırma Merkez Sahil Kapalı Otopark	170
İDO Önü Eski Tekel Binası	110
İDO Önü	32
Eken Otel Önü	31

5.3.1 Kapalı Pazar Yeri ve Yaşam Alanı Otoparkı

Bandırma Belediyesi tarafından işletilen Kapalı Pazar Yeri ve Yaşam Alanı'ndaki otopark, tek katlı ve 340 araç kapasitesine sahiptir. Otoparkta plaka okuma ve sürücü bilgilendirme sistemleri bulunmaktadır. Şekil 5-13'te sunulan görselde otopark girişi gösterilmiştir.



Şekil 5- 13:Kapalı Pazar Yeri ve Yaşam Alanı Otopark Girişi

Kapalı Pazar Yeri ve Yaşam Alanı otoparkındaki otopark ücret tarifesini Tablo 5-2'de gösterilmiştir. Görüldüğü üzere park süresine göre sabit bir ücret tarifesini ödenmektedir. Park süresine göre 0-1 saat arası 1,50 TL, 1-2 saat arası 3,00 TL vb. otopark ücreti ödenmektedir. Otopark ücretleri elden ödenmektedir.

Tablo 5- 2:Kapalı Pazar Yeri ve Yaşam Alanı Otopark Ücret Tarifesini

Kapalı Pazar Yeri ve Yaşam Alanı Otoparkı	
Park Süresi	Ücret (TL)
0-1 saat	1,50
1-2 saat	3,00
2-4 saat	4,00
4-8 saat	8,00
8-12 saat	15,00
12-24 saat	25,00
24 saat sonrası her 3 saat	2,50

Şekil 5-14'te sunulan görselde görüldüğü üzere sürücü bilgilendirme sistemi ile otoparktaki boş park yer sayısının 240 olduğu görülmektedir. Sürücü bilgilendirme sistemlerinin otopark içerisine girdikten sonra değil de otopark girişine yakın bir yerde konumlandırılması sürücülerin otoparktaki boş yer sayısını öğrenmesini daha da kolaylaştıracaktır.



Şekil 5- 14: Sürücü Bilgilendirme Sistemi

5.3.2 Bandırma Belediye Altı Katlı Otopark

Bandırma Belediyesi tarafından işletilen bir diğer otopark ise Şekil 5-15'te gösterilen belediye altındaki katlı otoparktır. Otopark iki katlı ve 300 araç kapasitesine sahiptir. Akıllı ulaşım sistemleri kapsamında otoparkta plaka okuma ve sürücü bilgilendirme sistemleri vardır. Sürücü bilgilendirme sistemleri ile Şekil 5-15'te sunulan görselde görüldüğü üzere otoparkın dolu olduğu görülmektedir.



Şekil 5- 15: Bandırma Belediye Altı Katlı Otopark

Belediye altındaki katlı otoparktaki otopark ücret tarifesini Tablo 5-3'te sunulmuştur. Otopark ücretleri belediye tarafından işletilen bir diğer otopark (Kaplı Pazar Yeri ve Yaşam Alanı) ücret tarifesini ile aynıdır. Park süresine göre 0-1 saat arası 1,50 TL, 1-2 saat arası 3,00 TL vb. otopark ücreti ödenmektedir. Otopark ücretleri elden ödenmektedir.

Tablo 5- 3: Bandırma Belediye Altı Katlı Otopark Ücret Tarifesi

Bandırma Belediye Altı Katlı Otoparkı	
Park Süresi	Ücret (TL)
0-1 saat	1,50
1-2 saat	3,00
2-4 saat	4,00
4-8 saat	8,00
8-12 saat	15,00
12-24 saat	25,00
24 saat sonrası her 3 saat	2,50

5.3.3 Bandırma Merkez Balıkthane Önü Otoparkı

Bandırma Spor A.Ş. tarafından Merkez Balıkthane önünde işletilen açık otoparkın araç kapasite sayısı 320’dir. Şekil 5-16’da sunulan görselde merkez balıkthane önündeki açık otopark gösterilmiştir.



Şekil 5- 16:Balık Hali Önü Açık Otopark [289]

Otoparkta akıllı ulaşım sistemleri kapsamında Şekil 5-17’de sunulan görselde olduğu gibi plaka okuma sistemi kullanılmaktadır. Araçlar otoparka plaka okuma sistemi ile iki farklı noktadan giriş yapmaktadır. Bu sistemler aracılığı ile otoparka giriş yapan araçların plakası okunarak giriş zamanı kaydedilmektedir. Çıkışta araç plakasının tekrar okunması ile park süresi otomatik olarak hesaplanmakta ve otopark ücret tarifesi uygulanmaktadır.



Şekil 5- 17:Plaka Okuma Sistemleri

Otoparkta uygulanan bir diğer akıllı ulaşım sistemi ise otopark dolu-boş bilgisini gösteren sürücü bilgilendirme sistemleridir. Şekil 5-18’de sunulan görselde görüldüğü üzere otopark girişinde bulunan led ekranda otoparkta boş park bilgisi gösterilmektedir.



Şekil 5- 18:Sürücü Bilgilendirme Sistemleri

Bandırma Merkez Balıkhane önü otoparkındaki otopark ücret tarifiesi Tablo 5-4'te sunulmuştur. Veriler incelendiğinde park süresine göre sabit bir ücret tarifiesi ödenmektedir. Otopark ücretleri park süresine göre 0-15 dakika arası 5,00 TL, 16-30 dakika arası 7,00 TL, 31-45 dakika arası 10,00 TL vb. şeklindedir. Otopark ücretleri elden ödenmektedir.

Tablo 5- 4:Bandırma Merkez Balıkhane Önü Otopark Ücret Tarifiesi

Bandırma Merkez Balıkhane Önü Otoparkı	
Park Süresi	Ücret (TL)
0-15 dakika	5,00
16-30 dakika	7,00
31-45 dakika	10,00
46-60 dakika	13,00
1-1,5 saat	15,00
1,5-3 saat	18,00
3-5 saat	20,00
5-8 saat	22,00
8-12 saat	25,00
12-15 saat	28,00
15-18 saat	30,00
18-24 saat	35,00
Abonman	450,00

5.3.4 Cin Çukuru Otoparkı

Bandırma Spor A.Ş. tarafından işletilen açık otoparkın araç kapasitesi 280'dir.Otoparkta plaka okuma sistemi bulunmaktadır. Şekil 5-19'da sunulan görselde Cin Çukuru'ndaki otopark gösterilmiştir.



Şekil 5- 19:Cin Çukuru Otoparkı

Bandırma Spor A.Ş. tarafından işletilen Cin Çukurundaki otoparkın ücret tarifiesi Tablo 5-5'te sunulmuştur. Otopark ücret tarifiesi Bandırma Spor A.Ş. tarafından işletilen bir diğer otopark (Bandırma Merkez Balıkhane önü) ile aynıdır. Otopark ücretleri elden ödenmektedir.

Tablo 5- 5:Cin Çukuru Otopark Ücret Tarifiesi

Cin Çukuru Otoparkı	
Park Süresi	Ücret (TL)
0-15 dakika	5,00
16-30 dakika	7,00
31-45 dakika	10,00
46-60 dakika	13,00
1-1,5 saat	15,00
1,5-3 saat	18,00
3-5 saat	20,00
5-8 saat	22,00
8-12 saat	25,00
12-15 saat	28,00
15-18 saat	30,00
18-24 saat	35,00
Abonman	450,00

5.3.5 Bandırma Merkez Sahil Kapalı Otoparkı

Sahil kenarında bulunan ve Bandırma Spor A.Ş. tarafından işletilen otopark girişi Şekil 5-20'de gösterilmiştir. Otopark iki katlı ve araç kapasitesi 170'dir. Otoparkta plaka okuma sistemi olmadığından araçların giriş saatleri manuel olarak fişlere yazılmaktadır. Park süresi girişte manuel düzenlenen fişlerdeki giriş-çıkış saatleri baz alınarak elle hesaplanmaktadır.



Şekil 5- 20:Merkez Sahil Kapalı Otoparkı

Bandırma Spor A.Ş tarafından işletilen Bandırma Merkez Sahil kapalı otoparkındaki otopark ücret tarifesini Tablo 5-6’da sunulmuştur. Veriler incelendiğinde otopark ücretleri park süresi 0-30 dakika için 7,00 TL, 31-60 dakika için 10,00 TL, 1-4 saat için 15,00 TL vb. şeklindedir. Otopark ücretleri elden ödenmektedir.

Tablo 5- 6:Bandırma Merkez Sahil Kapalı Otopark Ücret Tarifesini

Bandırma Merkez Sahil Kapalı Otoparkı	
Park Süresi	Ücret (TL)
0-30 dakika	7,00
31-60 dakika	10,00
1-4 saat	15,00
4-8 saat	20,00
8-18 saat	25,00
18-24 saat	30,00
Abonman	270,00

5.3.6 İDO Önü Eski Tekel Binası Otoparkı

Bandırma Spor A.Ş. tarafından İstanbul Deniz Otobüsleri (İDO) önü eski tekel binasında işletilen otopark Şekil 5-21’de gösterilmiştir. Otoparkın araç kapasitesi 110’dur. Otoparka plaka okuma sistemi ile giriş yapılmaktadır.



Şekil 5- 21:İDO Önü Eski Tekel Binası Otoparkı

İDO önü eski tek el binası otopark ücret tarifesi Tablo 5-7’de sunulmuştur. Görüldüğü üzere park süresine göre otopark ücretleri değişmektedir. Otopark ücretleri, park süresine göre 0-15 dakika arası 5,00 TL, 16-30 dakika arası 7,00 TL vb. şeklindedir. Otopark ücretleri elden ödenmektedir.

Tablo 5- 7:İDO Önü Otopark Ücret Tarifesi

İDÖ Önü Eski Tekel Binası Otoparkı	
Park Süresi	Ücret (TL)
0-15 dakika	5,00
16-30 dakika	7,00
31-60 dakika	13,00
1-2 saat	16,00
2-4 saat	18,00
4-6 saat	20,00
6-8 saat	22,00
8-12 saat	25,00
12-15 saat	28,00
15-18 saat	30,00
18-24 saat	35,00
Abonman	300,00

5.3.7 İDO Önü Otoparkı

İstanbul Deniz Otobüsleri (İDO) önünde Bandırma Spor A.Ş. tarafından işletilen otopark Şekil 5-22’de gösterilmiştir. Sadece abone araçların giriş yapabildiği otoparkta plaka okuma sistemi bulunmaktadır. Otoparkın araç kapasitesi 32’dir.



Şekil 5- 22:İDO Önü Otoparkı

5.3.8 Eken Otel Önü Otoparkı

Şekil 5-23’te sunulan görselde Eken Otel önündeki 31 araç kapasiteli otopark gösterilmiştir. Bandırma Spor A.Ş. tarafından işletilen otoparka sadece abone araçlar giriş yapmaktadır. Abone araçların otoparka girişleri plaka okuma sistemi ile yapılmaktadır.



Şekil 5- 23:Eken Otel Önü Otoparkı

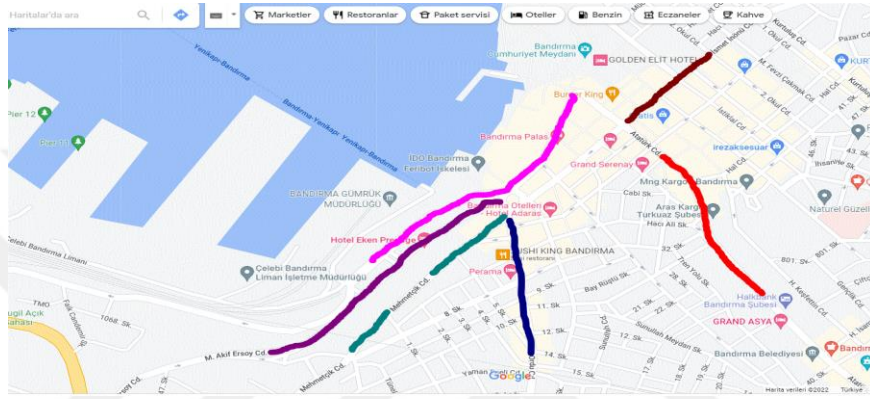
Otoparklarda yapılan gözlemler sonucunda Bandırma Belediyesi ve Bandırma Spor A. Ş. tarafından ilçede işletilen otoparkların özellikleri (park türü, plakama okuma, sürücü bilgilendirme, elektronik ödeme sistemleri sistemleri) Tablo 5-8’de sunulmuştur. Veriler incelendiğinde ilçedeki otoparkların 5’i açık (Merkez Balıkhane önü, Cin Çukuru vb.) 3’ü (Kapalı Pazar Yeri ve Yaşam Alanı, belediye altı, Merkez Sahil) kapalıdır. Araçların otoparka giriş saatleri plaka okuma sistemleri ile tespit edilmektedir. (Merkez Sahil kapalı otoparkı hariç) Bu sistemler aracılığı ile araçların park süreleri otomatik olarak tespit edilmekte ve çıkış esnasında otopark ücret tarifesi uygulanmaktadır. Bu sistemler sayesinde zamandan ve yakıttan tasarruf sağlanmaktadır. Bazı otoparklarda (Kapalı Pazar Yeri ve Yaşam Alanı, belediye altı, Merkez Balıkhane önü) otopark dolu-boş bilgisini gösteren sürücü bilgilendirme sistemleri bulunmaktadır. 5 otoparkta (Cin Çukuru, Merkez Sahil kapalı otoparkı, İDO önü eski tekel binası, vb.) ise sürücü bilgilendirme sistemleri bulunmamaktadır. Otoparkların tümünde otopark ücretleri elektronik ödeme sistemleri (kart, banka/kredi kart vb.) ile hızlı, kolay ve pratik bir şekilde değil nakit olarak elden ödenmektedir. Otopark ücretlerinin bu şekilde elden ödenmesi çıkıştaki araç kuyruğunun uzamasına ve bekleme süresinin artmasına neden olmaktadır. Bekleme süresine bağlı olarak bir yandan araçlardan çevreye yayılan zararlı salınımlar artarken diğer yandan otoparkın hizmet kalitesi düşmekte, sürücü memnuniyeti azalmaktadır.

Tablo 5- 8:İlçede İşletilen Otoparkların Özellikleri

Otopark Yeri	Açık	Kapalı	Plaka Okuma Sistemi	Sürücü Bilgilendirme Sistemi	Elektronik Ödeme Sistemi
Kapalı Pazar Yeri ve Yaşam Alanı		✓	✓	✓	×
Bandırma Belediye Altı		✓	✓	✓	×
Bandırma Merkez Balıkhane Önü	✓		✓	✓	×
Cin Çukuru	✓		✓	×	×
Bandırma Merkez Sahil Kapalı Otopark		✓	×	×	×
İDO Önü Eski Tekel Binası	✓		✓	×	×
İDO Önü	✓		✓	×	×
Eken Otel Önü	✓		✓	×	×

5.4 Merkeze Yakın Yol Kenarı Parklar (Cadde, Feribot İskelesi Önü Güzergahı)

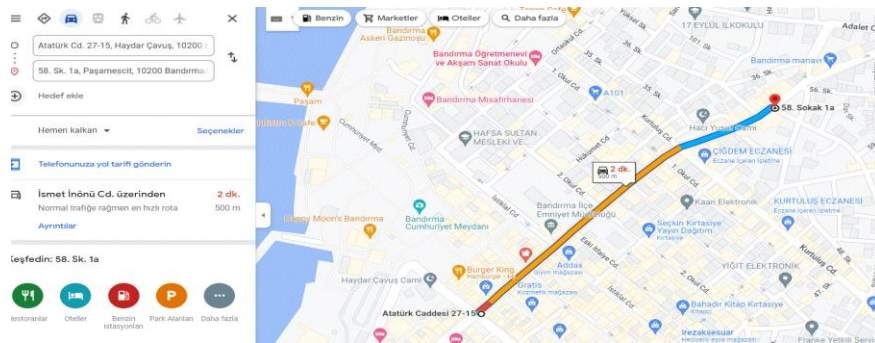
Merkeze yakın yerlerde (cadde, feribot iskelesi önü güzergahı) yol kenarı park sayıları sayımlar ile elde edilmiştir. Bu caddeler coğrafi bilgi sistemleri ile Şekil 5-24'te gösterildiği ve işaretlendiği gibi İsmet İnönü Caddesi, Atatürk Caddesi, Ordu Caddesi, Mehmetçik Caddesi ve Mehmet Akif Ersoy Caddesi'dir. Güzergâh ise Feribot İskelesi önüdür. Belirten cadde ve güzergahta sayımlar bir hafta boyunca, başlangıç-bitiş noktaları (500 metre) arasında ve pik saatlerde (11:00 -13:00) yapılmıştır.



Şekil 5- 24:Coğrafi Bilgi Sistemleri [290]

5.4.1 İsmet İnönü Caddesi

Şekil 5-25'te sayım yapılan İsmet İnönü Caddesi'nin başlangıç (40.3538;27.9710) ve bitiş (40.3568;27.9755) noktaları gösterilmiştir.



Şekil 5- 25:İsmet İnönü Caddesi Başlangıç-Bitiş Noktası [290]

İsmet İnönü Caddesi güzergahında iş yerleri ve ilçe Emniyet Genel Müdürlüğü bulunmaktadır. Şekil 5-26'da sunulan görselde görüldüğü üzere cadde üzerinde trafik çift yönlü (gidiş-geliş) ve araçlar yolun iki tarafına da yola paralel şekilde park edilmektedir.



Şekil 5- 26:İsmet İnönü Caddesi

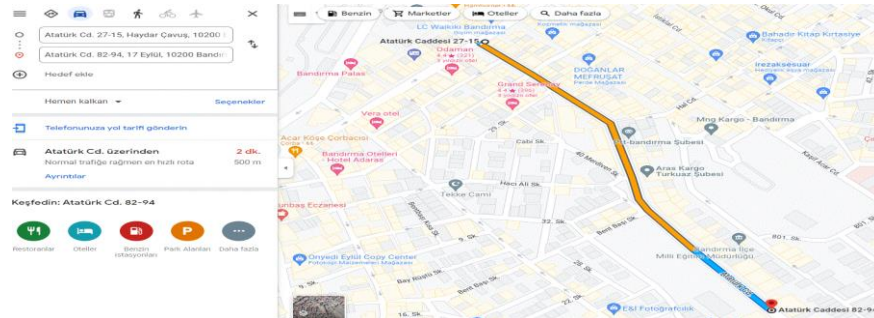
Bir hafta boyunca İsmet İnönü Caddesi üzerinde 11:00-11:20 saatleri arasında yapılan sayımlar sonucunda araç türüne göre yol kenarı park sayıları Tablo 5-9’da sunulmuştur. Veriler incelendiğinde 23-29.04.2022 tarihleri arasında 423 otomobil, 96 kamyonet olmak üzere toplam 519 araç yol kenarına park edilmiştir. Bir haftalık ortalama günlük yol kenarı park sayısı 74’tür. Günlük yol kenarı park sayısı en az 60, en fazla ise 82’dir.

Tablo 5- 9:İsmet İnönü Caddesi Günlere Göre Yol Kenarı Park Sayıları (saat 11:00-11:20)

İsmet İnönü Caddesi Yol Kenarı Park Sayıları (saat 11:00-11:20)				
Tarih	Gün	Otomobil	Kamyonet	Toplam
23.04.2022	Cumartesi	68	13	81
24.04.2022	Pazar	50	10	60
25.04.2022	Pazartesi	60	12	72
26.04.2022	Salı	58	15	73
27.04.2022	Çarşamba	60	17	77
28.04.2022	Perşembe	62	12	74
29.04.2022	Cuma	65	17	82
TOPLAM		423	96	519

5.4.2 Atatürk Caddesi

Sayım yapılan Atatürk Caddesi’nin başlangıç (40.3538,27.9710) ve bitiş (40.3500;27.9743) noktaları Şekil 5-27’de gösterilmiştir.



Şekil 5- 27:Atatürk Caddesi Başlangıç-Bitiş Noktası [290]

Trafiğin yoğun olduğu Atatürk Caddesi güzergâhında bankalar, iş yerleri, okul, sanat merkezi, konutlar ve 1 adet otopark (Bandırma Belediye altı) bulunmaktadır. Bandırma Belediyesi bu cadde üzerindedir. Şekil 5-28’de sunulan görselde görüldüğü üzere trafik çift yönlü (gidiş-geliş) ve araçlar yolun iki tarafına da yola paralel şekilde park edilmektedir.



Şekil 5- 28:Atatürk Caddesi

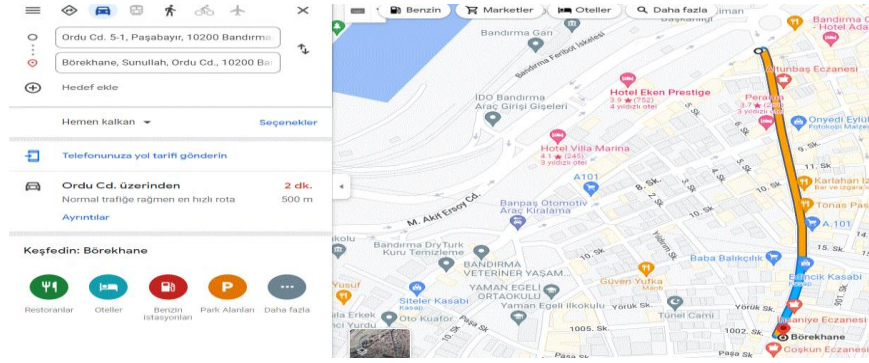
Bir hafta boyunca Atatürk Caddesi üzerinde 11:20-11:40 saatleri arasında yapılan sayımlar sonucunda araç türüne göre yol kenarı park sayıları Tablo 5-10’da sunulmuştur. Veriler incelendiğinde 549 otomobil,192 kamyonet olmak üzere toplam 741 araç yol kenarına park edilmiştir. Bir haftalık ortalama günlük yol kenarı park sayısı 106’dır. Günlük yol kenarı park sayısı en az 91, en fazla ise 118’dir.

Tablo 5- 10:Atatürk Caddesi Günlere Göre Yol Kenarı Park Sayıları (saat 11:20-11:40)

Atatürk Caddesi Yol Kenarı Park Sayıları (saat 11:20-11:40)				
Tarih	Gün	Otomobil	Kamyonet	Toplam
23.04.2022	Cumartesi	78	25	103
24.04.2022	Pazar	71	20	91
25.04.2022	Pazartesi	83	35	118
26.04.2022	Salı	74	31	105
27.04.2022	Çarşamba	89	21	110
28.04.2022	Perşembe	76	35	111
29.04.2022	Cuma	78	25	103
TOPLAM		549	192	741

5.4.3 Ordu Caddesi

Şekil 5-29’da Ordu Caddesi’nde sayım yapılan noktaların başlangıç (40.3518, 27.9684) ve bitiş (40.3475,27.9687) noktaları gösterilmiştir.



Şekil 5- 29:Ordu Caddesi Başlangıç-Bitiş Noktası [290]

Ordu Caddesi üzerinde iş yerleri ve konutlar bulunmaktadır. Şekil 5-30'da sunulan görselde görüldüğü üzere Bandırma-İzmir ulaşımının sağlandığı demir yolu (tren) bu cadde üzerinden geçmektedir. Trafik yoğunluğunun fazla olduğu yerlerden biri olan Ordu Caddesi'nde trafik çift yönlü (gidiş-geliş) ve araçlar yolun iki tarafına da yola paralel şekilde park edilmektedir.



Şekil 5- 30:Ordu Caddesi

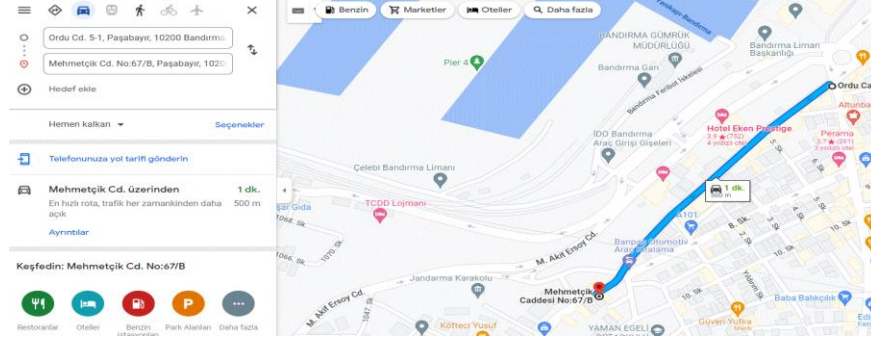
Bir hafta boyunca Ordu Caddesi üzerinde 11:40-12:00 saatleri arasında yapılan sayımlar sonucunda araç türüne göre yol kenarı park sayıları Tablo 5-11'de sunulmuştur. Veriler incelendiğinde 472 otomobil, 167 kamyonet olmak üzere toplam 639 araç yol kenarına park edilmiştir. Bir haftalık ortalama günlük yol kenarı park sayısı 91'dir. Günlük yol kenarı park sayısı en az 85, en fazla ise 98'dir.

Tablo 5- 11:Ordu Caddesi Günlere Göre Yol Kenarı Park Sayıları (saat 11:40-12:00)

Ordu Caddesi Yol Kenarı Park Sayıları (saat 11:40-12:00)				
Tarih	Gün	Otomobil	Kamyonet	Toplam
23.04.2022	Cumartesi	83	9	92
24.04.2022	Pazar	68	18	86
25.04.2022	Pazartesi	69	29	98
26.04.2022	Salı	67	30	97
27.04.2022	Çarşamba	66	27	93
28.04.2022	Perşembe	61	24	85
29.04.2022	Cuma	58	30	88
TOPLAM		472	167	639

5.4.4 Mehmetçik Caddesi

Sayım yapılan Mehmetçik Caddesi'nin başlangıç (40.3518, 27.9684) ve bitiş (40.3488, 27.9646) noktaları Şekil 5-31'de gösterilmiştir.



Şekil 5- 31:Mehmetçik Caddesi Başlangıç-Bitiş Noktası [290]

Mehmetçik Caddesi güzergahında iş yerleri ve konutlar bulunmaktadır. Caddede trafik tek yönlü ve Şekil 5-32'de sunulan görselde görüldüğü üzere araçlar yolun iki tarafına da yola paralel şekilde park edilmektedir.



Şekil 5- 32:Mehmetçik Caddesi

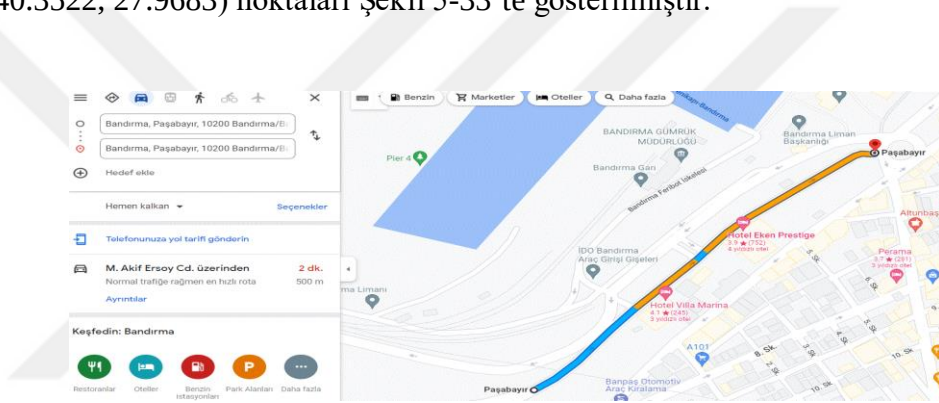
Bir hafta boyunca Mehmetçik Caddesi üzerinde 12:00-12:20 saatleri arasında yapılan sayımlar sonucunda araç türüne göre yol kenarı park sayıları Tablo 5-12'de sunulmuştur. Veriler incelendiğinde 558 otomobil, 142 kamyonet olmak üzere toplam 700 araç yol kenarına park edilmiştir. Bir haftalık ortalama günlük yol kenarı park sayısı 100'dür. Günlük yol kenarı park sayısı en az 94, en fazla ise 107'dir.

Tablo 5- 12:Mehmetçik Caddesi Günlere Göre Yol Kenarı Park Sayıları (saat 12:00-12:20)

Mehmetçik Caddesi Yol Kenarı Park Sayıları (saat 12:00-12:20)				
Tarih	Gün	Otomobil	Kamyonet	Toplam
23.04.2022	Cumartesi	83	18	101
24.04.2022	Pazar	79	20	99
25.04.2022	Pazartesi	75	25	100
26.04.2022	Salı	74	20	94
27.04.2022	Çarşamba	84	23	107
28.04.2022	Perşembe	78	17	95
29.04.2022	Cuma	85	19	104
TOPLAM		558	142	700

5.4.5 Mehmet Akif Ersoy Caddesi

Mehmet Akif Ersoy Caddesi'nde sayım yapılan noktaların başlangıç (40.3492, 27.9641) ve bitiş (40.3522, 27.9683) noktaları Şekil 5-33'te gösterilmiştir.



Şekil 5- 33:Mehmet Akif Ersoy Caddesi Başlangıç-Bitiş Noktası [290]

Mehmet Akif Ersoy Caddesi'nde iş yerleri, taksi durağı ve iki adet otopark (İDO önü Eski Tekel binası, Eken Otel önü) bulunmaktadır. Ayrıca kent içi toplu ulaşım araçlarının (otobüsler) bekleme yerleri bu cadde üzerindedir. Cadde boyunca trafik tek yönlüdür. Araçlar cadde üzerinde yola paralel veya Şekil 5-34'te sunulan görselde olduğu gibi yola açılı şekilde park edilmektedir.



Şekil 5- 34:Mehmet Akif Ersoy Caddesi

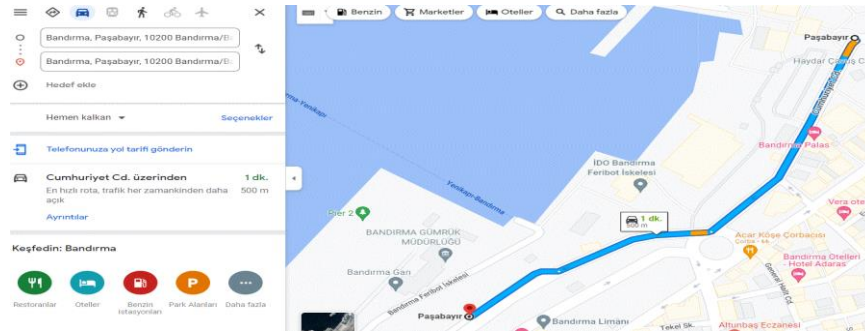
Bir hafta boyunca Mehmet Akif Ersoy caddesi üzerinde 12:20-12:40 saatleri arasında yapılan sayımlar sonucunda araç türüne göre yol kenarı park sayıları Tablo 5-13'te sunulmuştur. Veriler incelendiğinde 311 otomobil, 56 kamyonet olmak üzere toplam 367 araç yol kenarına park edilmiştir. Bir haftalık ortalama günlük yol kenarı park sayısı 52'dir. Günlük yol kenarı park sayısı en az 47, en fazla 58'dir.

Tablo 5- 13:Mehmet Akif Ersoy Caddesi Günlere Göre Yol Kenarı Park Sayıları (saat 12:20-12:40)

Mehmet Akif Ersoy Caddesi Yol Kenarı Park Sayıları (saat 12:20-12:40)				
Tarih	Gün	Otomobil	Kamyonet	Toplam
23.04.2022	Cumartesi	45	2	47
24.04.2022	Pazar	47	4	51
25.04.2022	Pazartesi	43	13	56
26.04.2022	Salı	40	7	47
27.04.2022	Çarşamba	46	7	53
28.04.2022	Perşembe	47	11	58
29.04.2022	Cuma	43	12	55
TOPLAM		311	56	367

5.4.6 Feribot İskelesi Önü Güzergahı

Sayım yapılan bir diğer yer ise Bandırma Feribot İskelesi önü güzergahıdır. Şekil 5-35'te güzergahın başlangıç (40.3545,27.9699) ve bitiş (40.3516,27.9661) noktaları gösterilmiştir.



Şekil 5- 35:Feribot İskelesi Önü Güzergahı Başlangıç-Bitiş Noktası [290]

Trafik, Bandırma Feribot İskelesi önü güzergahı boyunca tek yönlüdür. Güzergâh boyunca hareket eden araçlar Erdek ilçesi yoluna bağlanmaktadır. Bandırma-İstanbul deniz yolu ulaşımının sağlandığı İDO Bandırma Feribot iskelesi, Merkez Balıkhan ve İDO önü otoparkları güzergâh üzerindedir. Güzergâh boyunca yol kenarı parklar ağırlıklı olarak tek taraflı olmakla beraber güzergahın belli bir bölümünden sonra araçlar yolun iki tarafına da park edilmektedir. Şekil 5-36'da sunulan görselde görüldüğü üzere yol kenarı parklar yola paralel şekilde yapılmaktadır.



Şekil 5- 36:Feribot İskelesi Önü Güzergâhı

Bir hafta boyunca Feribot İskelesi önü güzergâhında 12:40-13:00 saatleri arasında yapılan sayımlar sonucunda araç türüne göre yol kenarı park sayıları Tablo 5-14’te sunulmuştur. Veriler incelendiğinde 545 otomobil,110 kamyonet olmak üzere toplam 655 araç yol kenarına park edilmiştir. Bir haftalık ortalama günlük yol kenarı park sayısı 94’tür.Günlük yol kenarı park sayısı en az 86, en fazla ise 101’dir.

Tablo 5- 14:Feribot İskelesi Önü Güzergâhı Boyunca Günlere Göre Yol Kenarı Park Sayıları (saat 12:40-13:00)

Feribot İskelesi Önü Güzergâhı Yol Kenarı Park Sayıları (saat 12:40-13:00)				
Tarih	Gün	Otomobil	Kamyonet	Toplam
23.04.2022	Cumartesi	76	10	86
24.04.2022	Pazar	75	13	88
25.04.2022	Pazartesi	82	18	100
26.04.2022	Salı	77	24	101
27.04.2022	Çarşamba	76	18	94
28.04.2022	Perşembe	77	11	88
29.04.2022	Cuma	82	16	98
TOPLAM		545	110	655

5.5 Bandırma’da Otopark Taleplerinin İncelenmesi

Bandırma’da otopark taleplerinin incelenmesinde çalışmamızda altı madde olarak yer almıştır. “Herhangi bir talebim yok” maddesi 71 (%2,6), “Otoparkların kapasitesi yetersiz” 783 (%28,65), “Otopark ücretleri, pahalı” 1.001 (%36,63), “İstediğim yerde otopark yok” 606 (%22,17), “Yollarda park yasak” 251(%9,18) ve diğer 21 (%0,77) oranında ve toplamda 2.733 adet yanıt verilmiştir. Analizde “Herhangi bir talebim yok” ve “Diğer” yer aldığı için maddeleri çıkarılarak analiz yapılmıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde en yüksek oranda “Otopark ücretleri, pahalı” maddesi yer alırken en düşük “Yollarda park yasak” maddesi olarak elde edilmiştir. Otopark talepleri ile cinsiyet, yaş, öğrenim düzeyi ve Bandırma’da ikamet edilen süre değişkenlerine göre aralarındaki ilişkinin analizi için ki-kare testi yapılmıştır.

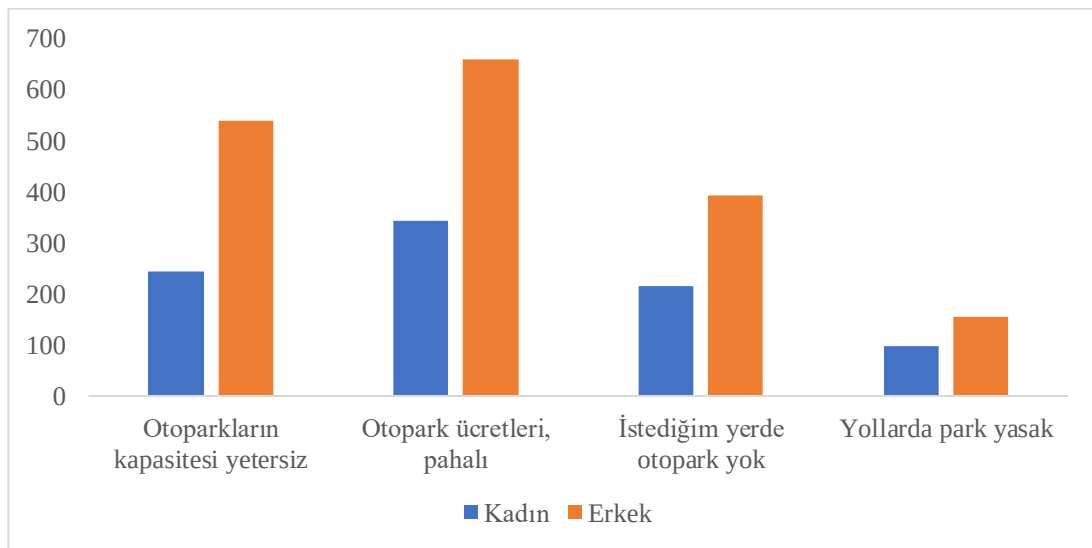
5.5.1 Cinsiyet-Otopark Talepleri Arasındaki İlişki

Tablo 5-15’te cinsiyet değişkeni ile otopark talepleri değişkeni arasındaki ilişki sunulmuştur. Cinsiyet ile otopark talepleri arasındaki ilişkinin istatistiksel anlamlılığı için gerçekleştirilen ki-kare test istatistiği sonucunda (Ki-kare=10.443, $p=0.034$) olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak, cinsiyet ile otopark talepleri değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür ($p<0.05$, $\alpha=0.05$). Tablo 5-15’teki veriler incelendiğinde “Otopark ücretleri, pahalı” maddesi, kadın katılımcıların %74,2 oranında ve erkek katılımcıların %73,0 oranında en yüksek gerçekleşen talepleri olarak belirlenmiştir. “Yollarda park yasak” maddesi ise kadın ve erkek katılımcılar tarafından en düşük oranda gerçekleşen talep olmuştur (Şekil 5-37).

Tablo 5- 15: Cinsiyet Değişkeni ile Otopark Talepleri Değişkeni Arasındaki Çapraz Tablo

Otopark Talepleri		Otoparkların kapasitesi yetersiz	Otopark ücretleri, pahalı	İstediğim yerde otopark yok	Yollarda park yasak	
Cinsiyet	Kadın	f	244	343	214	97
		%	52.8%	74.2%	46.3%	21.0%
	Erkek	f	539	658	392	154
		%	59.8%	73.0%	43.5%	17.1%

Şekil 5-37’de cinsiyet ile otopark talepleri arasındaki ilişki gösterilmiştir.



Şekil 5- 37: Cinsiyet Değişkeni ile Otopark Talepleri Arasındaki İlişki

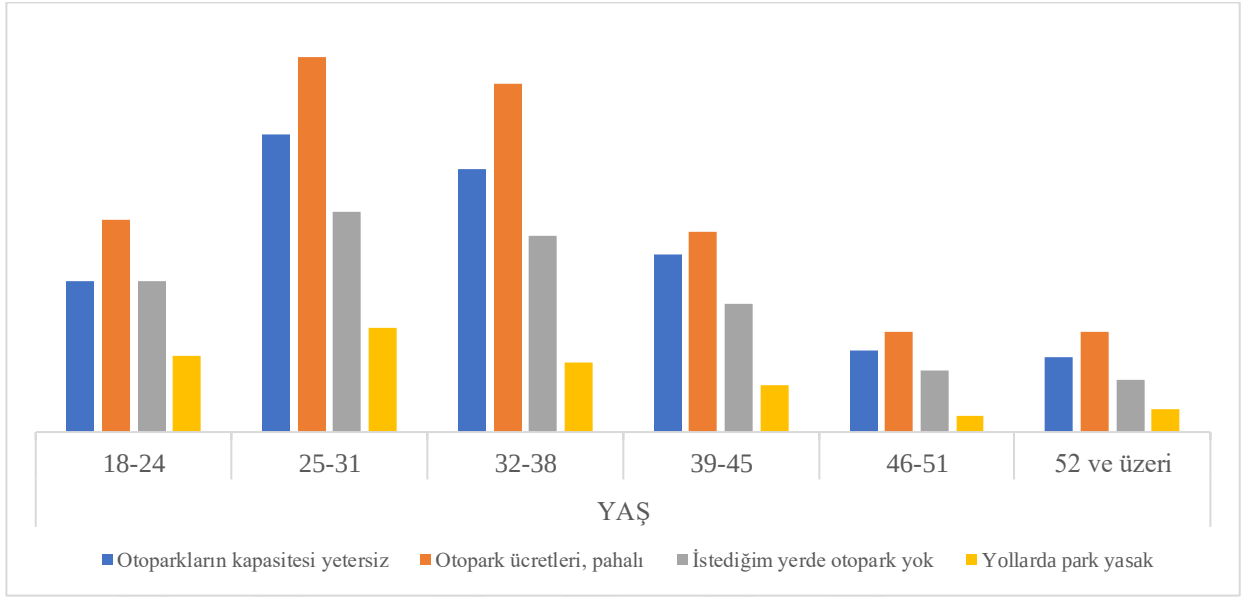
5.5.2 Yaş-Otopark Talepleri Arasındaki İlişki

Tablo 5-16’da yaş değişkeni ile otopark talepleri değişkeni arasındaki ilişki sunulmuştur. Veriler incelendiğinde yaş değişkeni ile otopark talepleri arasındaki ilişkinin istatistiksel anlamlılığı için gerçekleştirilen ki-kare test istatistiği sonucunda (Ki-kare=51.327, $p=0.001$) olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak, yaş değişkeni ile otopark talepleri değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür ($p<0.05$, $\alpha=0.05$). “Otopark ücretleri, pahalı” maddesi, 25-31 yaş grubunda en yüksek oranda, 18-24 yaş grubunda en düşük oranda gerçekleşen talep olarak belirlenmiştir. “Yollarda park yasak”, 46-51 yaş grubunda en düşük oranda gerçekleşen talep olmuştur (Şekil 5-38).

Tablo 5- 16: Yaş Değişkeni ile Otopark Talepleri Değişkeni Arasındaki Çapraz Tablo

	Otopark Talepleri		Otoparkların kapasitesi yetersiz	Otopark ücretleri, pahalı	İstediğim yerde otopark yok	Yollarda park yasak
Yaş	18-24	f	113	159	113	57
		%	47.7%	67.1%	47.7%	24.1%
	25-31	f	223	281	165	78
		%	62.3%	78.5%	46.1%	21.8%
	32-38	f	197	261	147	52
		%	58.1%	77.0%	43.4%	15.3%
	39-45	f	133	150	96	35
		%	61.0%	68.8%	44.0%	16.1%
	46-51	f	61	75	46	12
		%	60.4%	74.3%	45.5%	11.9%
	52 ve üzeri	f	56	75	39	17
		%	50.9%	68.2%	35.5%	15.5%

Şekil 5-38’de yaş değişkeni ile otopark talepleri arasındaki ilişki gösterilmiştir.



Şekil 5- 38: Yaş Değişkeni ile Otopark Talepleri Arasındaki İlişki

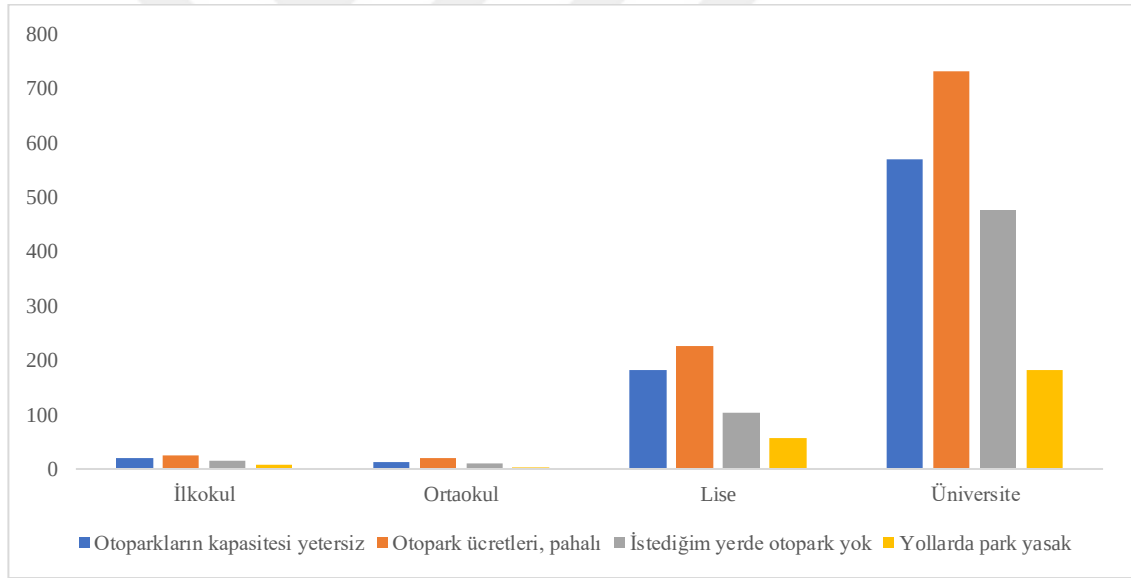
5.5.3 Öğrenim Düzeyi -Otopark Talepleri Arasındaki İlişki

Tablo 5-17’de öğrenim düzeyi değişkeni ile otopark talepleri değişkeni arasındaki ilişki sunulmuştur. Öğrenim düzeyi değişkeni çalışmada okur-yazar değil, okur-yazar, ilkokul değişkeni birleştirilerek ilkokul maddesi olarak oluşturulmuştur. Böylelikle öğrenim düzeyi dört madde olarak analiz edilmiştir (Tablo 5-17). Öğrenim düzeyi ile otopark talepleri arasındaki ilişkinin istatistiksel anlamlılığı için gerçekleştirilen ki-kare test istatistiği sonucunda (Ki-kare=48.68, $p=0.001$) olarak bulunmuştur. Öğrenim düzeyi değişkeni ile otopark talepleri değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür ($p<0.05$, $\alpha=0.05$). Şekil 5-39’da da görüldüğü üzere en az tercih edilen talep “Otopark ücretleri, pahalı” maddesi olarak ortaokul grubunda görülmektedir.

Tablo 5- 17: Öğrenim Düzeyi Değişkeni ile Otopark Talepleri Değişkeni Arasındaki Çapraz Tablo

		Otoparkların kapasitesi yetersiz	Otopark ücretleri, pahalı	İstediğim yerde otopark yok	Yollarda park yasak	
Öğrenim	İlkokul	f	19	26	14	9
		%	45.2%	61.9%	33.3%	21.4%
	Ortaokul	f	12	19	11	4
		%	38.7%	61.3%	35.5%	12.9%
	Lise	f	183	225	104	57
		%	57.0%	70.1%	32.4%	17.8%
	Üniversite	f	569	731	477	181
		%	58.7%	75.4%	49.2%	18.7%

Şekil 5-39’da öğrenim düzeyi değişkeni ile otopark talepleri arasındaki ilişki gösterilmiştir.

**Şekil 5- 39: Öğrenim Düzeyi Değişkeni ile Otopark Talepleri Arasındaki İlişki**

5.5.4 İkamet Süresi -Otopark Talepleri Arasındaki İlişki

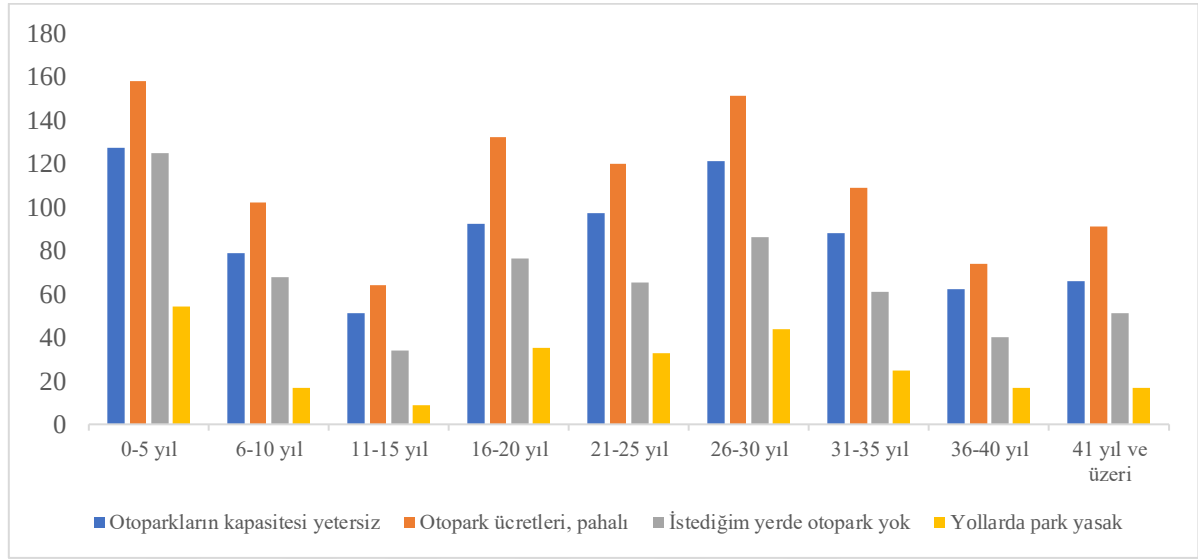
Bandırma’da ikamet edilen süre değişkeni ile otopark talepleri değişkeni arasındaki ilişki Tablo 5-18’de sunulmuştur. Bandırma’da ikamet edilen süre değişkeni çalışmada 41- 45 yıl, 46 yıl ve üzeri olarak yanıt alınmıştır. Ki-kare analizi uygulanabilmesi için birleştirilerek 41 yıl ve üzeri olarak oluşturulmuştur. Böylelikle Bandırma’da ikamet edilen süre değişkeni dokuz madde

olarak analiz edilmiştir (Tablo 5-18). Bandırma’da ikamet edilen süre değişkeni ile otopark talepleri arasındaki ilişkinin istatistiksel anlamlılığı için gerçekleştirilen ki-kare test istatistiği sonucunda (Ki-kare=49.971, p=0.022) olarak bulunmuştur. Sonuç olarak, Bandırma’da ikamet edilen süre değişkeni ile otopark talepleri değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür (p<0.05, α =0.05). Şekil 5-40’ta da görüldüğü üzere en az tercih edilen talep “Otopark ücretleri, pahalı” maddesi olarak 11-15 yıl grubunda %11 olarak görülmektedir.

Tablo 5- 18: Bandırma’da İkamet Edilen Süre Değişkeni ile Otopark Talepleri Değişkeni Arasındaki Çapraz Tablo

Otopark Talepleri		Otoparkların kapasitesi yetersiz	Otopark ücretleri, pahalı	İstediğim yerde otopark yok	Yollarda park yasak	
Bandırma’da ikamet edilen süre	0-5 yıl	f	127	158	125	54
		%	52.5%	65.3%	51.7%	22.3%
	6-10 yıl	f	79	102	68	17
		%	56.8%	73.4%	48.9%	12.2%
	11-15 yıl	f	51	64	34	9
		%	62.2%	78.0%	41.5%	11.0%
	16-20 yıl	f	92	132	76	35
		%	54.4%	78.1%	45.0%	20.7%
	21-25 yıl	f	97	120	65	33
		%	59.5%	73.6%	39.9%	20.2%
	26-30 yıl	f	121	151	86	44
		%	60.8%	75.9%	43.2%	22.1%
	31-35 yıl	f	88	109	61	25
		%	64.2%	79.6%	44.5%	18.2%
	36-40 yıl	f	62	74	40	17
		%	60.2%	71.8%	38.8%	16.5%
	41 yıl ve üzeri	f	66	91	51	17
		%	51.2%	70.5%	39.5%	13.2%

Şekil 5-40'ta Bandırma'da ikamet edilen süre değişkeni ile otopark talepleri arasındaki ilişki gösterilmiştir.



Şekil 5- 40: Bandırma’da İkamet Edilen Süre Değişkeni ile Otopark Talepleri Arasındaki İlişki

Otopark talepleri genel olarak değerlendirildiğinde en yüksek oranda “Otopark ücretleri, pahalı”, “Otoparkların kapasitesi yetersiz”, “İstediğim yerde otopark yok” ve “Yollarda park yasak” olarak sıralandığı görülmektedir.

6. LİTERATÜR TARAMASI

Murat (1999) ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada otopark alanları dışında yapılan parkların, trafik akışını zorlaştırdığı ve yol kapasitesinin verimli kullanılmasını engellediği belirtilmiştir. Yapılan çalışmada Denizli kent merkezindeki yol dışı otoparklar incelenerek, kapasiteleri ve doluluk oranları etütlerle tespit edilmiştir. Konut ve araç sayısı ile nüfus ve araç sahipliğine göre geleceğe yönelik kentin 20 yıllık otopark ihtiyacı, Almanya ve Amerika normlarına göre belirlenmiştir. Çalışmada otopark kapasitesinin hali hazırda yetersiz olduğu gelecekteki araç sayısındaki artışa bağlı olarak bu sorunun daha da büyüyeceği belirtilerek çözüm önerileri sıralanmıştır [291].

Güngör (2006) tarafından yapılan çalışmada motorlu taşıt sayısındaki artışa bağlı olarak kentte araç trafiğinin artması ile otopark sorununun ortaya çıktığı, park yeri bulmak için araçların trafikte dolaşması kentteki trafik yoğunluğunu daha da arttırdığı belirtilmiştir. Çalışma Konya kent merkezindeki mevcut otoparkların durumlarını, sayılarını, kullanım özelliklerini incelemek ve mevcut otoparkların yeterli olup olmadığını belirlemek amacı ile yapılmıştır. Araştırma alanı olarak kentte trafik yoğunluğunun fazla olduğu belediye ve vilayet çevresi seçilmiştir. Araştırma alanı bölgesindeki sokaklarda (Keyhüsev sokak, vb.) yol kenarına park etmiş araçlar ve bu araçların park süreleri daha önceden hazırlanan sayım föylerine işlenmiştir. 5 gün boyunca yapılan sayımlar sonucunda etütler değerlendirilmiş ve bir caddedeki doluluk boşluk oranları bulunmuştur. Araçların park süreleri ve doluluk-boşluk oranları grafik ve çizelgelerle gösterilmiştir. Yapılan etüt çalışmaları sonucunda nüfus sayısındaki ve araç sahipliğindeki artışa, alış-veriş ve ticari iş merkezlerinin bir arada olmasına bağlı olarak kent merkezinde otopark sorununun önemli bir sorun olduğu belirlenmiştir. Bu kapsamda kent merkezindeki mağazalara giriş-çıkışların akşam saatlerinde yapılması, yaz aylarında okul bahçelerinin ücretli otopark olarak kullanılması, trafiğin yoğun olduğu yerlerde park ücretlerinin yüksek tutulması, merkezden ziyade merkez çevresinde yeni otopark alanlarının açılması vb. çözüm önerileri sunulmuştur [292].

Okubay (2008) tarafından yapılan çalışmada uygulama alanı olarak Tarihi Yarımada-Eminönü Bölgesi seçilmiş ve otopark politikalarının uygulanma imkânları incelenmiştir. Mevcut otopark altyapısını öğrenmek amacı ile otopark envanteri çıkarılmış, bölgesel otopark yönetimi için alternatif senaryolar incelenmiştir. Birinci senaryo ile ev ve ticaret ağırlıklı gelişme üzerinden ilçedeki ticari faaliyetlerin ve ilçeye yolculuk talebinin artması hedeflenmiştir. İkinci

senaryo turizme yönelik ticari ağırlıklı gelişme üzerine kurulmuştur. 3.senaryo birden çok etkenin (ev, kültür vb.) bir arada değerlendirildiği gelişme modeli, 4. ve son senaryo ise eski-yeni sentezinin yapıldığı modeldir. Otopark yönetimi ile park yerindeki azalma oranlarının ilçede gün içinde park eden araç sayısı ve ilçeye dolaylı olarak giriş yapan araç sayısındaki etkileri senaryolar bazında araştırılmıştır. Çalışma sonucunda geleceğe dönük yaklaşımlar ortaya konulmuştur [293].

Şahin (2009) tarafından yapılan çalışmada yüksek teknolojlili otopark maliyetleri açıklanarak hangi yöntem veya alternatifler ile bu maliyetlerin düşürülebileceği anlatılmıştır. Çalışma kapsamında Güngören Merter'deki tam otomatik katlı otopark incelenmiştir. Çalışma sonucunda tam otomatik katlı otoparkın 30 yıllık işletme süresinin yüksek teknolojlili yatırım maliyetini kaldıramayacağı, bu maliyetin karşılanabilmesi için işletme süresinin en az 44 yıl olması gerektiği tespit edilmiştir [294].

Gülhan (2010) ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada kentteki hatalı veya yanlış parklanmalar sonucunda trafik hacmi ve yol kapasitesi olumsuz etkilenecek trafik akışının yavaşlamakta olduğu veya durma noktasına geldiği belirtilmiştir. Yapılan çalışma ile İzmir'in Konak ve Karşıyaka merkez ilçeleri seçilerek modern parklanma ve stratejileri irdelenmiştir. Park yönetim stratejileri için yapılan çalışmalar ve analizler sonucunda otopark yönetim stratejilerinin çalışma alanı içinde otopark yeri ihtiyacını kısa vadede %30, uzun vadede %75 oranında azaltabileceği tespit edilmiştir [295].

Özen (2015) tarafından yapılan çalışmada otopark problemlerinin kent planlamasındaki en önemli konulardan biri olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca çalışmada trafik ve otopark sorunlarının ciddi oranda hissedildiği büyük kentlerin yanında araç sahipliğindeki hızlı artışa bağlı olarak küçük kentlerinde bu sorunlarla karşılaşabileceği belirtilmiştir. Bu nedenle otopark planlaması ve yönetiminin küçük kentlerde de önem kazandığı vurgulanmıştır. Yapılan çalışmada küçük kentlerde otoparkların planlanması ve yönetilmesi ile ilgili bir perspektif ortaya koyulmuştur. Çalışma kapsamında otoparkların planlanması, yönetilmesi hakkında bilgi verilmiş; otopark problemleri değerlendirilmiş, kentlerin sınıflandırılması (büyük-küçük) yapılmış, otopark alanlarına ait bilgiler toplanarak analiz edilmiş ve otopark yönetim stratejileri açıklanmıştır. Çalışma alanı olarak Artvin kent merkezi seçilmiştir. Çalışma sonucunda Artvin kent merkezi için bazı okul bahçelerinin mesai saatleri dışında ve hafta sonları otopark alanı olarak kullanılması, Cumhuriyet caddesinde 16:00-18:00 saatleri arasında yol kenarı parkın yasaklanması vb. otopark yeri etkinliğini arttıran öneriler sunulmuştur [296].

Çiçek (2015) tarafından yapılan çalışmada çalışman alanı olarak Bursa'nın Mudanya feribot iskelesi otoparkı seçilmiştir. Feribot iskelesinde özellikle feribot gidiş-geliş saatlerinde yaşanan yoğunluk nedeni ile otopark kapasitesi yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle otoparkın kapasitesini arttırmak amacı ile çalışma kapsamında Bursa'nın Mudanya feribot iskelesi otoparkında 2.500 m² alana açık, katlı, lift tipi, dönme dolap tipi, puzzle tipi otoparkların yapılması durumunda işletme ve yatırım maliyetleri karşılaştırılarak kârları belirlenmiştir. Çalışma sonucunda 2.500 m² alana yapılacak maksimum kapasiteli katlı otopark türünün diğer otopark türlerinden (açık, lift tipi, dönme dolap, puzzle) daha kârlı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmanın sonuç kısmında otopark kapasitelerini arttırmak adına mekanik sistemlerin önemli bir rol üstlendiği, bu nedenle özellikle kent merkezlerinde bu sistemlerin kurulması ve teşvik edilmesi gerektiği belirtilmiştir [281].

Uyur (2015) tarafından yapılan çalışmanın amacı otopark sorununa neden olan faktörler arz-talep temelinde incelenerek otopark sorununa dair niteliksel ve niceliksel çıkarımların elde edilmesidir. Bu sayede sorunun çözümüne yönelik etkin ve doğru kararların alınması hedeflenmiştir. Çalışma Kadıköy'deki ücretli ve ücretsiz tüm otomobil otoparklarını kapsamaktadır. Çalışma kapsamında coğrafi bilgi sistemleri ve saha çalışmaları ile elde edilen veriler, derlenerek analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda Kadıköy merkez bölgesindeki otopark sorununun nedenlerinden birinin otopark yetersizliği olduğu, buna bağlı olarak bölgede hatalı parklanmaların çok sık görüldüğü tespit edilmiştir. Bölgedeki otopark kapasitelerinin artırılması için açık otoparkların katlı otoparka dönüştürülmesi gerektiği önerilmiştir [297].

Kan (2017) tarafından yapılan çalışmanın amacı Tarihi Yarımada ve çevresinin (Fatih bölgesi) otopark envanterini oluşturmak ve otopark sorunu yaşayan bölgelerde bu soruna yönelik çözüm önerileri sunmaktır. Çalışmada toplu ulaşım sistemleri, özel araç sahipliği, nüfus, mevcut otopark türleri ve kapasiteleri vb. veriler derlenerek analiz edilmiş ve sorunlu bölgeler belirlenmiştir. Elde edilen bu veriler ışığında Fatih bölgesindeki otopark yetersizliğinin bölgede hatalı parklanmalara neden olduğu ve bölgedeki ekonomik faaliyetleri olumsuz etkilediği tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda bölgenin mevcut otopark envanterinin çıkarılmasının ardından 73 otopark alanı belirlenmiştir [298].

Uzun (2017) tarafından yapılan çalışma ile İstanbul'da işletilen kamu ve özel otoparkların hizmet kalitesi ölçülmüş ve hizmet kalitesinin yükseltilmesine yönelik öneriler sunulmuştur. Çalışma kapsamında müşteri hizmet kalitesine ilişkin beklenti ve algı analizleri yapılarak bunlar arasındaki fark analizleri tespit edilmiştir. Araştırmada 411 anket yapılmış ve SERVQUAL

modeli kullanılmıştır. Çalışmanın sonuç kısmında kamu ve özel otopark hizmetinin müşteri beklentilerini karşılayamadığı belirtilmiştir [299].

Tozluoğlu (2018) tarafından yapılan çalışmada kent sakinlerinin park yapma alışkanlıklarını incelemek amacı ile çalışma alanı İstanbul Fatih ilçesi seçilmiştir. İncelemenin yapılması için ulaşım, otopark ücreti, alan kullanım verileri toplanmış; coğrafi bilgi sistemleri ve diğer hesaplamalı metotlar ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda çalışma bölgesine maksimum faydayı sağlayacak, hali hazırdaki yol üstü otoparkları verimli çalıştıracak ve bazı hedeflere (ekonomik büyüme, sosyal eşitlik vb.) katkı sağlayacak otopark politikaları (park yerlerinin işaretlenmesi, kullanıcı grupların ayrılması, zaman sınırının belirtilmesi, ücretlendirme politikaları vb.) sunulmuştur. Otopark politikaları ile uygulama bölgesinde otopark sorunu tam olarak çözülemese de otopark talebinin yönetilebileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca çalışmada otopark politikalarının etkin ve etkili olabilmesi için mevzuat ile desteklenmesi ve denetim mekanizmasının çalışması gerektiği belirtilmiştir [300].

Yıldırım (2019) tarafından yapılan çalışmada gelişmekte olan kentlerde yaşanan trafik yoğunluğu ile beraber araçların park edilmesi ve otopark planlamasının önem kazandığı belirtilmiştir. Yapılan çalışmada Süleyman Demirel Üniversitesi yerleşkesindeki otoparkların analizi yapılarak kullanıcıların istek ve tercihleri doğrultusunda otopark ihtiyacının karşılanması amacı ile ideal otopark tasarım modelleri geliştirilmesi hedeflenmiştir. İki aşamada yapılan araştırmanın birinci aşamasında yerleşkedeki otopark alanlarının mevcut durumu belirlenmiş, ikinci aşamada otopark kullanıcıları ile anket çalışması yapılmıştır. Her iki aşamada elde edilen veriler Excel programı ve istatistiki yöntemlerle veri analizi yapılarak kullanıcıların talepleri, beklentileri ve ihtiyaçları belirlenmiştir. Çalışma sonucunda tasarım ilkeleri ve kullanıcı davranışları kriterleri baz alınarak mevcut otopark alanlarının iyileştirilmesine yönelik öneriler sunulmuştur [301].

Filizfidan (2019) tarafından yapılan çalışma kapsamında İstanbul Üsküdar ilçesindeki otoparklara giren-çıkan araç sayıları, park süreleri, doluluk oranları hesaplanarak yıl ve mevsimsel bazlı analiz yapılmıştır. Elde edilen veriler ışığında incelenen otoparkların haftalık kullanımı belirlenmiş ve bölgenin ihtiyacını karşılayamadığı tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda analiz sonuçları grafiklerle açıklanmıştır [277].

Doğaroğlu (2019) tarafından yapılan çalışmada kent merkezinde artan park yeri ihtiyacının karşılanabilmesi için otoparkların doğru planlanması ve yönetilmesi gerektiği, bu konuda gerekli verilerin toplanması ve sürücülerin yönlendirilmesinde akıllı ulaşım sistemlerinin

(AUS) etkin şekilde kullanıldığı belirtilmiştir. Yapılan çalışmada sürüş mesafesi, otopark ücreti ve doluluk oranı vb. etkenlere bağlı otopark tercihi yapan Çoklu-Ajan Tabanlı simülasyon aracılığı ile İzmir akıllı otopark bilgilendirme sistemlerinin değerlendirilmesi yapılmıştır. Hali hazırda kullanılan mevcut sistemin yanında birden çok fayda fonksiyonunun (sürüş mesafesi, otopark ücreti, otopark doluluk oranı vb.) bir arada değerlendirildiği ve sürücülerin tercihleri doğrultusunda otoparklara yönlendirildiği akıllı otopark sistemi tasarlanmıştır. Tasarlanan sistem ile beraber otopark kullanımının artacağı tahmin edilmektedir. Çalışma sonucunda mevcut sistem ile akıllı otopark sisteminden elde edilen verilerin karşılaştırılması ve değerlendirilmesi yapılmıştır [302].

Mazlum (2019) tarafından Erzincan'da yapılan çalışma ile kent merkezindeki otopark sorununu tespit etmek amacı ile 44 ayrı noktada bir yıl boyunca gündüz saatlerinde sayım yapılarak veriler analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında trafik ve otopark ile ilgili bilgilere yer verilmiş; ilin ulaşım durumu, nüfusu, yıllara göre araç sayısı, otopark yapısı incelenmiş; istatistiksel yöntemlere (yapay sinir ağları, zaman serileri analizleri) değinilmiş, coğrafi bilgilendirme sistemlerinin nasıl yapıldığı anlatılmış, araştırma bulguları ve yapılan tespitler açıklanmıştır. Çalışmanın sonuç kısmında kent merkezindeki otoparkların yetersiz olduğu, yol üstü parkların denetim eksikliği nedeni ile verimli kullanılmadığı, pratik ve ekonomik nedenlerle düşük kapasiteli açık otoparkların kapalı otoparklara nazaran daha çok tercih edildiği değerlendirilmesi yapılmıştır. Kent merkezindeki bazı noktalara (Bilim Sanat Okulu, Kızılay İşhanı, vb.) otopark yapılması gerektiği önerilerek otopark sorununun bu sayede çözülebileceği öngörülmüştür [303].

Sayın (2019) tarafından yapılan çalışmada otopark ve trafik ile ilgili bilgilere yer verilmekte, rota algoritması araştırılmakta, otopark kılavuz bilgi sistemlerinin yapısı ve çalışma mantığı anlatılmaktadır. Çalışma alanı olarak Ankara kent merkezi seçilmiştir. Çalışma sonucunda kent merkezindeki otoparklar için geliştirilen yazılım uygulaması örnek olarak sunulmuştur. Sürücüleri otopark aramaktan kurtaran bu yazılım ile sürücülerin, en yakın otoparka rota çizilerek yönlendirilmesi yapılmaktadır. Bu yazılım ile sürücülerin trafikte kalma sürelerinin ve trafik tıkanıklığının azaltılması hedeflenmektedir [304].

Atıcı (2019) tarafından yapılan çalışma ile küçük ve orta ölçekli yarı otomatik otopark sistemi tasarlanmıştır. Çalışma kapsamında tasarlanan yarı otopark sisteminin programlanması (C#) ve çalışma işleyişinden bahsedilmiş; otomatik ve yarı otomatik otopark ile plaka okuma sistemlerine değinilmiştir. 45 araç kapasiteli tasarlanan yarı otomatik otopark sistemi ile otopark

giriş-çıkışlarında bekleme sürelerinin kısaldığı, araç park etme süresinin azaldığı tespit edilmiştir [305].

Tufan (2020) tarafından yapılan çalışmada ulaşımda karşılaşılan sorunlardan birinin, kentteki nüfus ve araç sayısındaki artışa bağlı olarak yaşanan otopark sorunu olduğu belirtilmiştir. Kentteki arazilerin yanlış veya farklı amaçlar için kullanılması ile beraber bu sorunun daha da büyüdüğü ifade edilmiştir. Çalışma Mersin’de trafik yoğunluğunun yaşandığı ve nüfusun bir alanda toplandığı yerlerde mevcut otopark sorununu belirlemek ve alternatif otopark çeşitlerini analiz etmek amacı ile yapılmıştır. Çalışma kapsamında mevzuat çerçevesinde ulaşım ve otopark ile ilgili bilgilere yer verilmiş, otopark çeşitleri incelenmiş, alternatif otopark çeşitlerinin kente sağlayacağı kolaylıklar ve katkıları üzerinde durulmuştur. Çalışmanın sonucunda kent merkezindeki otopark kapasitesini arttırmak için otoparklarda otomatik, mekanik sistemlerin hayata geçirilmesi ve yerel yönetimlerce teşvik edilmesi gerektiği belirtilmiştir [69].

Atalay (2020) ve arkadaşı tarafından yapılan çalışmada otomobil sahipliğindeki artışla beraber kent içi ulaşımda trafik tıkanıklığı, çevre ve gürültü kirliliği, otopark sorunu vb. sorunlarla karşılaşıldığı belirtilmiştir. Çalışma kapsamında Elazığ’ın otopark sorunu ele alınarak bugün ve gelecek 20 yıl (2018-2038 yılları arası) için otopark ihtiyacı ABD ve Almanya normlarına göre hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda kent merkezindeki mevcut otoparkların sayı ve kapasite itibarı ile bugün ve gelecek 20 yıl (2018-2038 yılları arası) için yetersiz olduğu tespit edilmiş ve bu kapsamda otopark planlaması yapılması gerektiği belirtilmiştir [306].

Uzun (2021) ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada araçların yol kenarına kontrolsüz biçimde park edilmesi sonucunda cadde ve sokakların daraldığı, buna bağlı olarak trafik akışının yavaşladığı belirtilmiştir. Bu çalışma ile İstanbul Fatih ilçesindeki otoparkların trafik akışı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Uygulama alanı olarak ilçedeki Oğuzhan Caddesi seçilerek, cadde üzerindeki yol kenarı otopark (ücretli, ücretsiz) uygulamasının taşıtların geçiş hızları ve emisyon salınımları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda ücretli park uygulaması ile trafik akış hızının kuzey yönünde %9,86 güneyde ise %6,27 oranında arttığı, araçların model yıllarına bağlı olarak çevreye yayılan egzoz emisyonlarının azaldığı tespit edilmiştir [307].

Asal (2021) ve arkadaşı tarafından yapılan çalışmada kentte farklı tasarımlarla inşaa edilen otoparkların kentteki araç artışına bağlı olarak ihtiyacı karşılayamaması nedeni ile kent içindeki öneminin daha da arttığı vurgulanmıştır. Bu nedenle kentlerin daha yaşanabilir olması

için otopark tasarımının bütüncül bir yaklaşımla ele alınması ve sürdürülebilir şekilde tasarlanması gerektiği belirtilmiştir. Çalışma kapsamında Danimarka'daki Play n Play katlı otoparkı ile Manisa Büyükşehir Belediyesinin yapmış olduğu tam otomatik otopark incelenmiştir. Çalışma sonucunda Manisa'daki tam otomatik otopark sisteminin, araç kapasitenin yüksek olmasının yanında otoparkta ileri teknolojileri sistemlerinin doğru şekilde kullanıldığı buna bağlı olarak bazı sistemlere (havalandırma, iklimlendirme, CO emisyonu vb.) ihtiyaç duyulmadığı belirlenmiştir. Bu yönleri ile bu otoparkın (Manisa) sürdürülebilir bir şekilde tasarlandığı belirtilmiştir [308].

Çufalı (2022) ve arkadaşı tarafından yapılan çalışmada kent nüfusundaki artışla beraber kentlerde var olan trafik, çevre kirliliği, yakıt vb. sorunların daha da arttığı belirtilmiştir. Bu sorunlara bilgi ve iletişim teknolojileri ile akıllı çözümler üretilmeye başlandığı ifade edilmiştir. Çalışma kapsamında İstanbul, San Francisco, Los Angeles kentlerindeki akıllı otopark sistemleri incelenmiştir. Çalışma alanı olarak Karabük'ün nüfus bakımından en büyük ilçesi Safranbolu seçilmiştir. İlçedeki Sadri Artunç Caddesi'nde yaşanan trafik yoğunluğu ve otopark sorununu çözmek için gözlemler ile sorunlar tespit edilmiş, alana uygun otopark modeli belirlenmiş ve nesnelerin interneti teknolojisi ile akıllı otopark sistemi önerilmiştir. Akıllı otopark sistemi ile cadde üzerindeki boş yer bilgisini öğrenmek, park yeri rezerve etmek, kare kod ile ücret ödemesi yapmak mümkündür. Ayrıca park yerlerinin rezerve, boş, dolu durumları farklı renklerle (kırmızı, sarı, yeşil) gösterilerek sürücüler bilgilendirilmektedir. Önerilen akıllı otopark sistemleri sayesinde cadde üzerindeki trafik ve araç yoğunluğunun kontrol altına alınarak zamandan ve yakıttan tasarruf sağlanacağı belirtilmiştir [309].

Aslan (2022) tarafından yapılan çalışmada otopark sorununun gündelik yaşantımızda çok sık karşılaştığımız ulaşım sorunlarından biri olduğu belirtilmiştir. Bu sorunun yalnızca park yeri eksikliğinden değil aynı zamanda park yönetimi eksikliğinden kaynaklandığı ifade edilmiştir. Çalışma kapsamında coğrafi bilgi sistemleri ile Çanakkale'nin merkez ilçe mahallelerinin otopark sorunu analiz edilerek, entegre otopark stratejileri önerilmiş ve Almanya normlarına göre merkez ilçe mahallelerinin otopark ihtiyacı hesaplanmıştır. Çalışma alanında katlı otoparkların yapılması için büyük alan bulmanın zor olduğu belirtilerek otopark kapasitelerini arttırmak için otomatik otoparklar önerilmiştir. Bu sayede maksimum kapasitenin sağlanabileceği belirtilmiştir [310].

7. MATERYAL ve YÖNTEM

7.1 Materyal

Bu çalışmada materyal olarak son 10 yıllık (2011-2021 yılları) Bandırma nüfusu, kent merkezine yakın mahalleler (nüfusun %58,64'ü), 8 yıllık (2011-2018 yılları) otomobil ve kamyonet sayıları, kentte işletilen otoparkların kapasitesi ile merkeze yakın caddelerde ve güzergahta yapılan sayımlar sonucunda elde edilen yol kenarı park yeri sayıları kullanılmıştır.

7.1.1 Nüfus

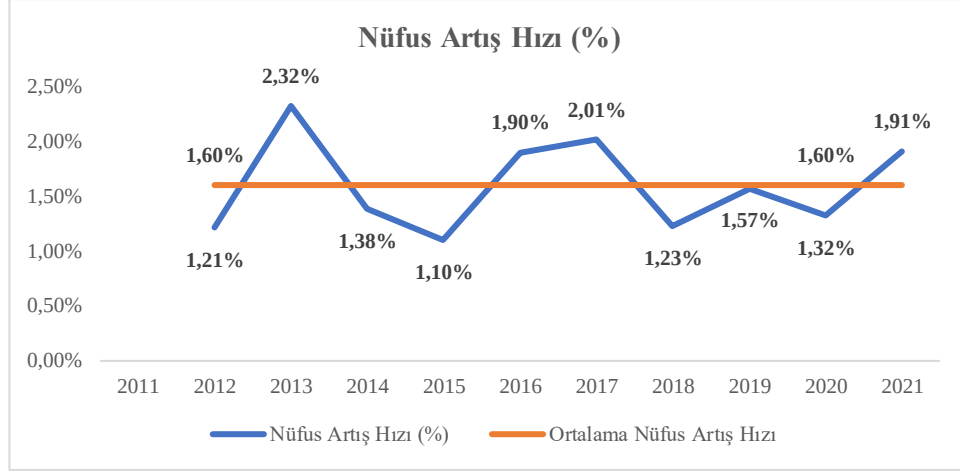
7.1.1.1 Bandırma Nüfusu

Yıllar itibarı ile Bandırma nüfusu Tablo 7-1'de sunulmuştur. Veriler incelendiğinde 2011 yılında 138.206 olan Bandırma nüfusu %17,14'lük artış ile 2021'de 161.894 olmuştur. Bu nüfusun (161.894) %50,58'i erkek, %49,42'si kadındır.

Tablo 7- 1:Bandırma Nüfusu [311]

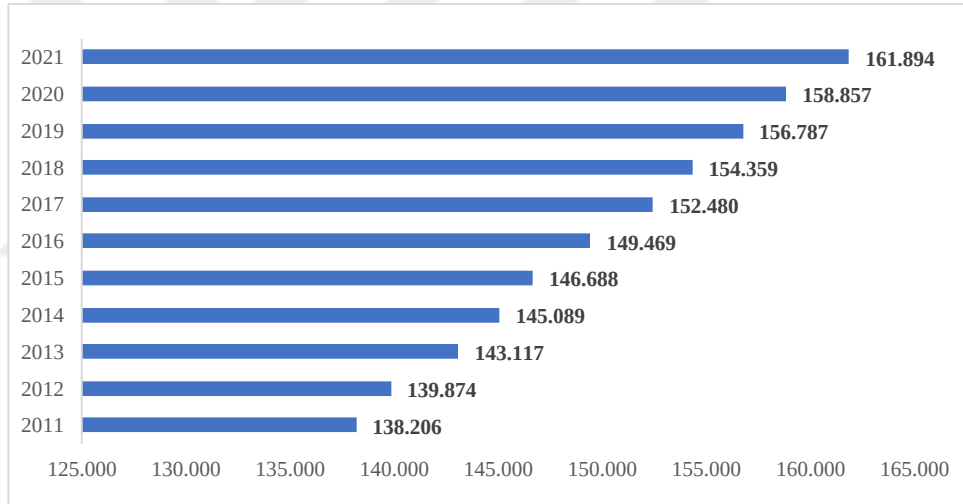
Yıl	Erkek	Kadın	Toplam
2021	81.890	80.004	161.894
2020	80.307	78.550	158.857
2019	79.255	77.532	156.787
2018	77.986	76.373	154.359
2017	77.131	75.349	152.480
2016	75.438	74.031	149.469
2015	73.947	72.741	146.688
2014	73.337	71.752	145.089
2013	72.181	70.936	143.117
2012	69.515	70.359	139.874
2011	68.923	69.283	138.206

Şekil 7-1'de sunulan görselde yıllar itibarı ile Bandırma nüfusunun artış hızı gösterilmiştir. En fazla nüfus artışı %2,32 ile 2012-2013 yılları arasından gerçekleşirken en az ise %1,21 ile 2011-2012 yılları arasındadır. 2011-2021 yılları arası ortalama nüfus artış hızı %1,60'dır.



Şekil 7- 1:Nüfus Artış Hızı

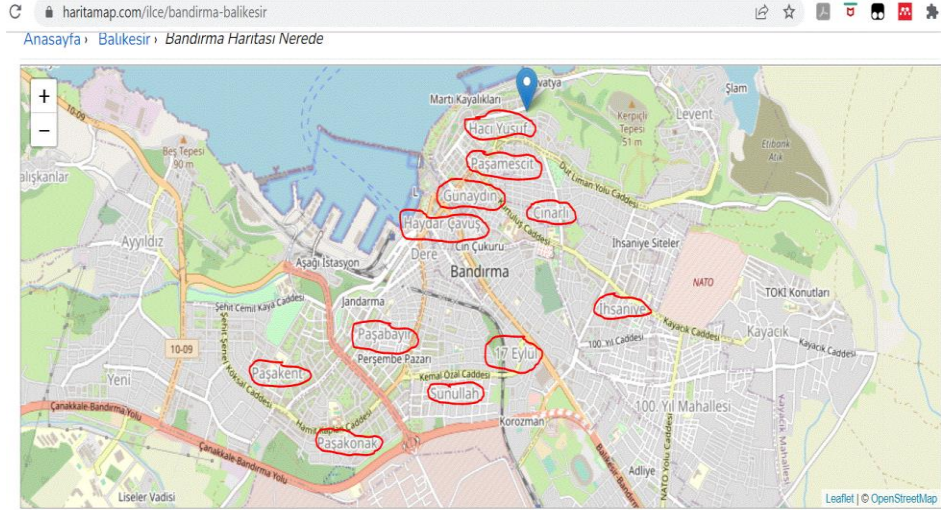
Şekil 7-2’de sunulan görselde yıllara göre Bandırma nüfusu gösterilmiştir. Görüldüğü üzere ilçe nüfusu sürekli artış göstermektedir.



Şekil 7- 2:Bandırma Nüfusu [311]

7.1.1.2 Kent Merkezine Yakın Mahallelerin Nüfusu (8 Mahalle)

54 mahalleden oluşan Bandırma’da kent merkezine yakın mahalleler Şekil 7-3’te sunulan görselde gösterilmiştir. Görüldüğü üzere bu mahalleler Paşakent, Paşakonak, Paşabayır, Sunullah, 17 Eylül, İhsaniye, Çınarlı, Haydar Çavuş, Günaydın, Paşamescit ve Hacı Yusuf’tur [312].



Şekil 7- 3:Bandırma Merkez Mahalleler [312]

Kent merkezine yakın mahallelerin (8 mahalle) nüfusu Tablo 7-2’de sunulmuştur. Veriler incelendiğinde 2011 yılında 80.439 kent merkezine yakın mahallelerin nüfusu, %18,02’lik artış ile 2021 yılında 94.932 olmuştur. 2011-2021 yılları arası 10 yıllık ortalama nüfus artış hızı %1,67’dir. 2021 yılı itibarı ile Bandırma nüfusunun %58,64’ünü bu mahalleler (17 Eylül, İhsaniye, Paşabayır vb.) oluşturmaktadır.

Tablo 7- 2:Merkez Mahallelerin Nüfusu (8 Mahalle) [313]

Mahalle/Yıl	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
17 Eylül Mah.	14.585	14.638	14.627	14.939	14.880	15.109	15.343	15.270	15.509	15.683	15.777
İhsaniye Mah.	11.702	12.564	13.300	13.799	14.304	14.354	14.679	14.758	14.776	15.138	15.091
Paşabayır Mah.	14.149	14.354	14.370	14.380	14.527	14.596	14.590	14.472	14.510	14.419	14.466
Paşakent Mah.	5.190	5.460	5.410	5.405	5.934	6.731	7.469	7.977	8.699	9.565	9.719
Paşakonak Mah.	9.027	9.312	10.032	10.068	10.238	10.131	10.068	10.164	9.906	10.268	10.328
Hacı Yusuf Mah.	9.648	9.514	9.401	9.225	9.276	9.225	9.368	9.208	9.228	9.317	9.247
Sunullah Mah.	11.378	11.657	11.593	11.798	12.092	12.341	12.623	12.747	12.954	13.212	13.323
Çınarlı Mah.	4.760	4.720	4.761	4.888	5.112	5.506	5.835	6.252	6.632	6.854	6.981
TOPLAM	80.439	82.219	83.494	84.502	86.363	87.993	89.975	90.848	92.214	94.456	94.932
Nüfus Artış Hızı (%)	-	%2,21	%1,55	%1,21	%2,20	%1,89	%2,25	%0,97	%1,50	%2,43	%0,50
Ortalama Nüfus Artış Hızı (%)	%1,67										

7.1.2 Araç Sayısı ¹

¹ 31 Ocak 2018 tarih ve 30318 sayılı Resmî Gazete’ de yayımlanan “Araçların Satış, Devir ve Tescil Hizmetlerinin Yürütülmesi Hakkında Yönetmelik” hükümleri gereğince plakaların, il plaka kodu ile sıra esasına göre tahsis edileceği ve ilçe bazlı plaka tahsisi olmayacağı belirtilmiştir. Bu nedenle ilçe bazında 2019-2021 yılları arası araç sayısı verileri Türkiye İstatistik Kurumu’ndan alınamamıştır.

7.1.2.1 Bandırma Araç Sayısı

Bandırma'daki araç sayısı Tablo 7-3'te sunulmuştur. Veriler incelendiğinde 2011 yılında 40.736 olan araç sayısı 2018 yılı itibarı ile 54.613'tür. 2011-2018 yılları arası araç sayısındaki artış oranı %34,07'dir. Yıllar itibarı ile araç türleri arasında otomobillerin payı yüksektir. 2011 yılında 19.741 olan otomobil sayısı %42,33'lük bir artış ile 2018 yılında 28.097 olmuştur. 2018 yılı itibarı ile Bandırma'daki araçların %51,45'i otomobil, %15,91'i kamyonettir. Bu iki araç türünün 2018 yılında araç sayıları içindeki toplam oranı %67,36'dır.

Tablo 7- 3:Bandırma Araç Sayısı [288]

Araç Türü/Yıl	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
M. Bisiklet	7.164	7.383	7.445	7.685	7.888	8.278	8.771	8.728
Otomobil	19.741	21.243	22.228	22.571	24.887	26.505	27.992	28.097
Minibüs	324	338	352	360	405	439	475	478
Otobüs	519	521	553	578	534	563	562	562
Kamyonet	6.262	6.676	7.058	7.119	7.803	8.262	8.676	8.689
Kamyon	1.338	1.347	1.324	1.323	1.254	1.249	1.233	1.233
Traktör	4.171	4.276	4.374	4.466	4.614	4.757	4.868	4.872
Çekici	334	403	446	486	505	542	575	582
Ö.A.Taşıtı	81	80	80	84	99	104	101	101
Tanker	172	174	174	175	153	148	139	138
A.Taşıtı	143	153	165	190	245	271	292	292
Römork	52	62	65	64	74	74	85	85
Y.Römork	435	525	615	660	677	719	754	756
Genel Toplam	40.736	43.181	44.879	45.761	49.138	51.911	54.523	54.613

Tablo 7-4'te Bandırma'daki otomobil ve kamyonet sayıları ile bu araçların (otomobil, kamyonet) yıllara göre artış hızları gösterilmiştir. Veriler incelendiğinde yıllara göre otomobil ve kamyonet sayısındaki en fazla artış hızı 2015 yılında olmuştur. 2015 yılında bir önceki yıla göre yıllık artış hızı otomobilde %10,26 kamyonette ise %9,61'dir. 2011-2018 yılları arası ortalama artış hızı otomobilde %5,22 kamyonette ise %4,83'tür.

Tablo 7- 4:Otomobil ve Kamyonet Yıllara Göre Artış Hızı (%)

Araç Türü / Yıl	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Ortalama Artış Hızı (%)
Otomobil Sayısı	19.741	21.243	22.228	22.571	24.887	26.505	27.992	28.097	
Otomobil Artış Hızı (%)	-	%7,61	%4,64	%1,54	%10,26	%6,50	%5,61	%0,38%	%5,22
Kamyonet Sayısı	6.262	6.676	7.058	7.119	7.803	8.262	8.676	8.689	
Kamyonet Artış Hızı (%)	-	%6,61	%5,72	%0,86	%9,61	%5,88	%5,01	%0,15	%4,83

7.1.2.2 Kent Merkezine Yakın Mahallelerin (8 Mahalle) Tahmini Araç Sayısı (Otomobil-Kamyonet)

Kent merkezine yakın mahallelerdeki araç (otomobil ve kamyonet) sayıları tahmini yapılırken belirtilen yıllarda kişi başına düşen araç sayısı (otomobil-kamyonet) ile mahalle nüfusunun çarpılması ile hesaplanmıştır.

Tablo 7-5'te yıllara göre kent merkezine yakın mahallelerdeki otomobil sayıları tahmini olarak sunulmuştur.

Tablo 7- 5:Kent Merkezine Yakın Mahallelerin (8 Mahalle) Tahmini Otomobil Sayısı

Mahalle/Yıl	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
17 Eylül Mah.	2.083	2.223	2.272	2.324	2.525	2.679	2.817	2.780
İhsaniye Mah.	1.671	1.908	2.066	2.147	2.427	2.545	2.695	2.686
Paşabayır Mah.	2.021	2.180	2.232	2.237	2.465	2.588	2.678	2.634
Paşakent Mah.	741	829	840	841	1.007	1.194	1.371	1.452
Paşakonak Mah.	1.289	1.414	1.558	1.566	1.737	1.797	1.848	1.850
Hacı Yusuf Mah.	1.378	1.445	1.460	1.435	1.574	1.636	1.720	1.676
Sunullah Mah.	1.625	1.770	1.801	1.835	2.052	2.188	2.317	2.320
Çınarlı Mah.	680	717	739	760	867	976	1.071	1.138
TOPLAM	11.490	12.487	12.968	13.146	14.652	15.604	16.517	16.536

Kent merkezine yakın mahallelerdeki kamyonet sayıları tahmini olarak yıllara göre Tablo 7-6'da sunulmuştur.

Tablo 7- 6:Kent Merkezine Yakın Mahallelerin (8 Mahalle) Tahmini Kamyonet Sayısı

Mahalle/Yıl	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
17 Eylül Mah.	661	699	721	733	792	835	873	860
İhsaniye Mah.	530	600	656	677	761	793	835	831
Paşabayır Mah.	641	685	709	706	773	807	830	815
Paşakent Mah.	235	261	267	265	316	372	425	449
Paşakonak Mah.	409	444	495	494	545	560	573	572
Hacı Yusuf Mah.	437	454	464	453	493	510	533	518
Sunullah Mah.	516	556	572	579	643	682	718	718
Çınarlı Mah.	216	225	235	240	272	304	332	352
TOPLAM	3.645	3.924	4.119	4.147	4.595	4.863	5.119	5.115

Kent merkezine yakın mahallelerde tahmini olarak hesaplanan otomobil (Tablo 7-5) ve kamyonet (Tablo 7-6) sayıları toplamı Tablo 7-7'de sunulmuştur. Veriler incelendiğinde kent merkezine yakın mahallelerdeki araç sayısının (otomobil+kamyonet) 2018 yılında 21.651 olduğu tahmin edilmektedir.

Tablo 7- 7: Kent Merkezine Yakın Mahallelerin (8 Mahalle) Tahmini Araç (Otomobil+Kamyonet) Sayısı

Mahalle/Yıl	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
17 Eylül Mah.	2.744	2.922	2.993	3.057	3.317	3.514	3.690	3.640
İhsaniye Mah.	2.201	2.508	2.722	2.824	3.188	3.338	3.530	3.517
Paşabayır Mah.	2.662	2.865	2.941	2.943	3.238	3.395	3.508	3.449
Paşakent Mah.	976	1.090	1.107	1.106	1.323	1.566	1.796	1.901
Paşakonak Mah.	1.698	1.858	2.053	2.060	2.282	2.357	2.421	2.422
Hacı Yusuf Mah.	1.815	1.899	1.924	1.888	2.067	2.146	2.253	2.194
Sunullah Mah.	2.141	2.326	2.373	2.414	2.695	2.870	3.035	3.038
Çınarlı Mah.	896	942	974	1.000	1.139	1.280	1.403	1.490
TOPLAM	15.133	16.410	17.087	17.292	19.249	20.466	21.636	21.651

Tablo 7-8’de kent merkezine yakın mahallelerdeki araç sayılarının (otomobil kamyonet) yıllara göre artış hızları sunulmuştur. Veriler incelendiğinde kent merkezine yakın mahallelerde 2011-2018 yılları arası ortalama artış hızı otomobilde %5,40, kamyonette ise %5,02’dir.

Tablo 7- 8: Otomobil ve Kamyonet Yıllara Göre Artış Hızı (%)

Araç Türü / Yıl	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Ortalama Artış Hızı (%)
Otomobil Sayısı	11.490	12.487	12.968	13.146	14.652	15.604	16.517	16.536	
Otomobil Artış Hızı (%)	-	%8,68	%3,85	%1,37	%11,46	%6,50	%5,85	%0,12	%5,40
Kamyonet Sayısı	3.645	3.924	4.119	4.147	4.595	4.863	5.119	5.115	
Kamyonet Artış Hızı (%)	-	%7,65	%4,97	%0,68	%10,80	%5,83	%5,26	0,08	%5,02

7.1.3 Bandırma’daki Otopark Kapasitesi ve Yol Kenarı Park Yeri Sayısı

Bandırma’da işletilen otoparkların kapasitesi ve merkeze yakın yerlerde (cadde, güzergahta) yapılan sayımlar sonucunda elde edilen yol kenarı park sayıları Tablo 7-9’da sunulmuştur. Veriler incelendiğinde ilçe merkezindeki otoparklardaki araç kapasitesinin 1.583, merkeze yakın yerlerdeki (cadde, güzergahta) yol kenarı park yeri sayısının 564 olduğu görülmektedir. İlçe kent merkezindeki toplam park yeri sayısı (otopark kapasitesi + yol kenarı park yeri sayısı) 2.147’dir.

Tablo 7- 9: İlçe Kent Merkezinde Park Yeri Sayısı

Otopark / Cadde / Güzergâh	Kapasite / Park Yeri Sayısı
Kapalı Pazar Yeri ve Yaşam Alanı Otoparkı	340
Bandırma Belediye Altı Katlı Otoparkı	300
Bandırma Merkez Balikhane Önü Otoparkı	320
Cin Çukuru Otoparkı	280
Bandırma Merkez Sahil Kapalı Otopark	170
İDO Önü Eski Tekel Binası Otoparkı	110
İDO Önü Otoparkı	32
Eken Otel Önü Otoparkı	31
İsmet İnönü Caddesi	82
Atatürk Caddesi	118
Ordu Caddesi	98
Mehmetçik Caddesi	107
Mehmet Akif Ersoy Caddesi	58
Feribot İskelesi Önü Güzergahı	101
TOPLAM	2.147

7.2 Yöntem

Otopark ihtiyacının hesaplanmasında ABD ve Almanya’da kullanılan farklı yöntemler vardır ve bu yöntemler dünyada da kabul görmüştür [310]. Bu çalışmada Bandırma kent merkezindeki otopark ihtiyacının hesaplanması için ABD ve Almanya yöntemleri kullanılmıştır. Bu çalışmada kullanılan yöntemler [291];

1.ABD’de büyük kentlerde pik saatlerde kentteki araçların %12’sinin küçük kentlerde ise %18’inin merkezde park edeceği göz önüne alınmaktadır.

2.Almanya’daki normlara göre,

a) Kentteki her 5-8 araca karşılık kent merkezinde 1 adet otopark yeri

b) Kent içi otopark ihtiyacı için (P) formülü

$$P = \frac{E}{k \cdot D} \dots\dots\dots(1)$$

E: kentin toplam nüfusu

k: yöresel katsayısı (3-5)

D: araç başına düşen nüfus

Gelecek yıllardaki nüfus ve araç sayılarını (otomobil-kamyonet) belirlemek için aşağıdaki denklem kullanılacaktır.

$$D_g = D_b(1 + \text{artış})^n \dots\dots\dots(2)$$

Nüfus ve araç sayıları (otomobil-kamyonet) için,

D_g: gelecekteki nüfus, araç sayısı (otomobil-kamyonet)

D_b: bugünkü nüfus, araç sayısı (otomobil-kamyonet)

artış: ortalama artış hızı (%) (nüfus, otomobil-kamyonet)

n: kaç yıl için hesap yapılacaktır



8. ARAŞTIRMA BULGULARI

8.1 Bandırma Geneli Nüfus ve Araç Sayısı Tahmini

8.1.1 Nüfus Tahmini

2011-2021 yılları arasında Bandırma'nın ortalama nüfus artışı hızı %1,60'tır (Şekil 7-1). Yöntemde belirtilen (2) no'lu eşitlik kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucunda Bandırma'nın yıllara (2022-2032) göre tahmini nüfusu Tablo 8-1'de sunulmuştur. Veriler incelendiğinde 2021 yılında 161.894 olan Bandırma nüfusunun 2022'de 164.484, 2023'te 167.116 ve 2024'te 169.790 olacağı tahmin edilmektedir.

Tablo 8- 1:Yıllara Göre Bandırma Tahmini Nüfus

Yıl	Nüfus
2021	161.894
2022	164.484
2023	167.116
2024	169.790
2025	172.507
2026	175.267
2027	178.071
2028	180.920
2029	183.815
2030	186.756
2031	189.744
2032	192.780

8.1.2 Araç Sayısı Tahmini

Yıllar itibarı ile Bandırma'daki araç sayısı (otomobil + kamyonet) tahmini yapılırken araçların ortalama artış hızı (otomobil için %5,22, kamyonet için %4,83) baz alınmıştır (Tablo 7-4) Yöntemde belirtilen (2) no'lu eşitlik kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucunda Bandırma'nın yıllara (2019-2032) göre tahmini araç sayısı (otomobil + kamyonet) Tablo 8-2'de sunulmuştur. Veriler incelendiğinde 2018 yılında 36.786 olan araç sayısının (otomobil + kamyonet) 2022 yılında 44.932, 2023'te 47.237 ve 2024'te 49.660 olacağı tahmin edilmektedir.

Tablo 8- 2: Yıllara Göre Otomobil ve Kamyonet Sayısı Tahmini

Yıl/Araç Türü	Otomobil	Kamyonet	Toplam
2018	28.097	8.689	36.786
2019	29.564	9.109	38.673
2020	31.107	9.549	40.656
2021	32.731	10.010	42.741
2022	34.439	10.493	44.932
2023	36.237	11.000	47.237
2024	38.129	11.531	49.660
2025	40.119	12.088	52.207
2026	42.213	12.672	54.885
2027	44.417	13.284	57.701
2028	46.735	13.926	60.661
2029	49.175	14.599	63.774
2030	51.742	15.304	67.046
2031	54.442	16.043	70.485
2032	57.284	16.818	74.102

Bandırma'nın yıllara (2022-2032) göre tahmini nüfusu ve araç sayısı (otomobil + kamyonet) Tablo 8-3'te sunulmuştur. Veriler incelendiğinde Bandırma nüfusunun 2022'de 164.484, 2027'de 178.071 ve 2032'de 192.780 olacağı tahmin edilmektedir. Araç sayısının (otomobil+ kamyonet) ise 2022 yılında 44.932, 2027'de 57.701 ve 2032'de 74.102 olacağı tahmin edilmektedir.

Tablo 8- 3:Yıllara Göre Nüfus ve Araç Sayısı Tahmini

Yıl	Nüfus	Araç
2022	164.484	44.932
2023	167.116	47.237
2024	169.790	49.660
2025	172.507	52.207
2026	175.267	54.885
2027	178.071	57.701
2028	180.920	60.661
2029	183.815	63.774
2030	186.756	67.046
2031	189.744	70.485
2032	192.780	74.102

8.2 Kent Merkezine Yakın Mahallelerin Nüfus ve Araç Sayısı Tahmini (8 Mahalle)

İlçe kent merkezi otopark ihtiyacının gerçekçi bir şekilde belirlenebilmesi için ilçe kent merkezi ile düzenli iletişim halinde olan birinci derece merkeze yakın mahalleler belirlenmiştir. İlçe kent merkezi olarak bilinen Haydar Çavuş, Günaydın ve Paşamescit mahallelerine komşu

olan sekiz mahalle ile birinci derece etki alanı olarak seçilmiş, otopark ihtiyacı için bu sekiz mahallesinin nüfusu kullanılmıştır (Tablo 7-2). Otopark ihtiyacı hesaplama işleminde kolaylık olması açısından ilçe genelindeki araç sahiplik oranının homojen dağıldığı kabul edilmiştir.

8.2.1 Nüfus Tahmini

2011-2021 yılları arasında Kent merkezine yakın mahallelerin (8 mahalle) ortalama nüfus artışı hızı %1,67'dir. (Tablo 7-2). Yöntemde belirtilen (2) no'lu eşitlik kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucunda kent merkezine yakın mahallelerin (8 mahalle) yıllara (2022-2032) göre tahmini nüfusu Tablo 8-4'te sunulmuştur. Veriler incelendiğinde 2021 yılında 94.932 olan nüfusun 2022'de 96.516, 2023'te 98.128 ve 2024'te 99.769 olacağı tahmin edilmektedir.

Tablo 8- 4:Yıllara Göre Kent Merkezine Yakın Mahallerin Tahmini Nüfus

Sıra No	Mahalle/Yıl	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
1	17 Eylül Mah.	15.777	16.040	16.308	16.581	16.858	17.139	17.425	17.716	18.012	18.313	18.619	18.930
2	İhsaniye Mah.	15.091	15.343	15.599	15.860	16.125	16.394	16.668	16.946	17.229	17.517	17.809	18.107
3	Paşabayır Mah.	14.466	14.708	14.953	15.203	15.457	15.715	15.977	16.244	16.515	16.791	17.072	17.357
4	Paşakent Mah.	9.719	9.881	10.046	10.214	10.385	10.558	10.734	10.914	11.096	11.281	11.470	11.661
5	Paşakonak Mah.	10.328	10.500	10.676	10.854	11.035	11.220	11.407	11.598	11.791	11.988	12.188	12.392
6	Hacı Yusuf Mah.	9.247	9.401	9.558	9.718	9.880	10.045	10.213	10.384	10.557	10.733	10.913	11.095
7	Sunullah Mah.	13.323	13.545	13.772	14.002	14.236	14.473	14.715	14.961	15.211	15.465	15.723	15.985
8	Çınarlı Mah.	6.981	7.098	7.216	7.337	7.459	7.584	7.710	7.839	7.970	8.103	8.238	8.376
	TOPLAM	94.932	96.516	98.128	99.769	101.435	103.128	104.849	106.602	108.381	110.191	112.032	113.903

8.2.2 Araç Sayısı Tahmini

Yıllar itibarı ile kent merkezine yakın mahallelerin araç sayısı (otomobil + kamyonet) tahmini yapılırken araçların ortalama artış hızı (otomobil için %5,40, kamyonet için %5,02) baz alınmıştır (Tablo 7-8).

Yöntemde belirtilen (2) no'lu eşitlik kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucunda kent merkezine yakın mahallerinin yıllara (2019-2032) göre tahmini otomobil sayısı Tablo 8-5'te sunulmuştur. Veriler incelendiğinde 2018 yılı itibarı ile 16.536 olarak tahmin edilen otomobil sayısının 2022 yılında 20.408, 2023'te 21.510 ve 2024'te 22.671 olacağı tahmin edilmektedir.

Tablo 8- 5: Kent Merkezine Yakın Mahallelerin (8 Mahalle) Tahmini Otomobil Sayısı

Mahalle/Yıl	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
17 Eylül Mah.	2.780	2.931	3.088	3.255	3.431	3.616	3.811	4.017	4.234	4.463	4.704	4.958	5.226	5.508	5.805
İhsaniye Mah.	2.686	2.831	2.984	3.145	3.315	3.494	3.683	3.881	4.091	4.312	4.545	4.790	5.049	5.322	5.609
Paşabayır Mah.	2.634	2.776	2.927	3.084	3.251	3.427	3.611	3.806	4.012	4.228	4.457	4.697	4.951	5.218	5.500
Paşakent Mah.	1.452	1.530	1.613	1.700	1.793	1.889	1.991	2.098	2.212	2.331	2.457	2.591	2.729	2.877	3.032
Paşakonak Mah.	1.850	1.950	2.055	2.166	2.283	2.406	2.536	2.673	2.818	2.970	3.130	3.299	3.477	3.665	3.863
Hacı Yusuf Mah.	1.676	1.767	1.862	1.962	2.068	2.180	2.298	2.423	2.553	2.691	2.836	2.989	3.150	3.320	3.500
Sunullah Mah.	2.320	2.445	2.577	2.717	2.863	3.018	3.181	3.353	3.534	3.724	3.924	4.137	4.361	4.596	4.845
Çınarlı Mah.	1.138	1.199	1.264	1.333	1.404	1.480	1.560	1.644	1.732	1.827	1.926	2.029	2.140	2.255	2.376
TOPLAM	16.536	17.429	18.370	19.362	20.408	21.510	22.671	23.895	25.186	26.546	27.979	29.490	31.083	32.761	34.530

Yöntemde belirtilen (2) no'lu eşitlik kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucunda kent merkezine yakın mahallerinin yıllara (2019-2032) göre tahmini kamyonet sayısı Tablo 8-6'da sunulmuştur. Veriler incelendiğinde 2018 yılı itibari ile 5.115 olarak tahmin edilen otomobil sayısının 2022 yılında 6.222, 2023'te 6.534 ve 2024'te 6.862 olacağı tahmin edilmektedir.

Tablo 8- 6: Kent Merkezine Yakın Mahallelerin (8 Mahalle) Tahmini Kamyonet Sayısı

Mahalle/Yıl	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
17 Eylül Mah.	860	903	948	996	1.046	1.099	1.154	1.212	1.273	1.336	1.404	1.474	1.548	1.626	1.707
İhsaniye Mah.	831	873	917	963	1.011	1.062	1.115	1.171	1.230	1.291	1.356	1.424	1.496	1.571	1.651
Paşabayır Mah.	815	856	899	944	991	1.041	1.093	1.148	1.206	1.267	1.330	1.397	1.467	1.541	1.618
Paşakent Mah.	449	472	495	520	546	574	602	633	664	698	733	770	808	849	891
Paşakonak Mah.	572	601	631	662	696	731	767	806	846	889	934	980	1.030	1.081	1.136
Hacı Yusuf Mah.	518	544	571	600	630	662	695	730	766	805	845	888	932	979	1.028
Sunullah Mah.	718	754	792	832	873	917	963	1.012	1.062	1.116	1.172	1.231	1.292	1.357	1.426
Çınarlı Mah.	352	369	389	408	429	448	473	495	522	546	574	603	635	665	698
TOPLAM	5.115	5.372	5.641	5.925	6.222	6.534	6.862	7.207	7.569	7.949	8.348	8.767	9.207	9.669	10.154

Tablo 8-7'de kent merkezine yakın mahallerinin yıllara (2019-2032) göre tahmini otomobil (Tablo 8-5) ve kamyonet (Tablo 8-6) sayıları toplamı sunulmuştur. Veriler incelendiğinde 2018 yılı itibari ile 21.651 olarak tahmin edilen araç sayısının (otomobil+ kamyonet) 2022 yılında 26.630, 2023'te 28.044 ve 2024'te 29.533 olacağı tahmin edilmektedir.

Tablo 8- 7: Kent Merkezine Yakın Mahallelerin (8 Mahalle) Tahmini Araç (Otomobil+Kamyonet) Sayısı

Mahalle/Yıl	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
17 Eylül Mah.	3.640	3.833	4.037	4.251	4.477	4.715	4.965	5.229	5.507	5.799	6.107	6.432	6.774	7.133	7.512
İhsaniye Mah.	3.517	3.704	3.900	4.108	4.326	4.555	4.797	5.052	5.321	5.603	5.901	6.214	6.545	6.892	7.259
Paşabayır Mah.	3.449	3.632	3.825	4.028	4.242	4.467	4.705	4.955	5.218	5.495	5.787	6.094	6.418	6.759	7.118
Paşakent Mah.	1.901	2.002	2.108	2.220	2.338	2.462	2.593	2.731	2.876	3.029	3.190	3.359	3.538	3.725	3.923
Paşakonak Mah.	2.422	2.551	2.686	2.829	2.979	3.137	3.304	3.479	3.664	3.859	4.064	4.280	4.507	4.746	4.999
Hacı Yusuf Mah.	2.194	2.311	2.433	2.562	2.699	2.842	2.993	3.152	3.319	3.496	3.681	3.877	4.083	4.300	4.528
Sunullah Mah.	3.038	3.199	3.369	3.548	3.737	3.935	4.144	4.364	4.596	4.840	5.097	5.368	5.653	5.954	6.270
Çınarlı Mah.	1.490	1.569	1.652	1.740	1.833	1.930	2.032	2.140	2.254	2.374	2.500	2.633	2.773	2.920	3.075
TOPLAM	21.651	22.801	24.011	25.287	26.630	28.044	29.533	31.102	32.755	34.494	36.327	38.257	40.290	42.430	44.684

Tablo 8-8’de kent merkezine yakın mahallelerin yıllara (2022-2032) göre tahmini nüfusu ve araç sayısı (otomobil + kamyonet) sunulmuştur. Veriler incelendiğinde kent merkezine yakın mahallelerin nüfusunun 2022’de 96.516, 2027’de 104.849 ve 2032’de 113.903 olacağı tahmin edilmektedir. Araç sayısının (otomobil+ kamyonet) ise 2022 yılında 26.630, 2027’de 34.495 ve 2032’de 44.684 olacağı tahmin edilmektedir.

Tablo 8- 8: Yıllara Göre Nüfus ve Araç Sayısı (Otomobil+Kamyonet) Tahmini

Yıl	Nüfus	Araç Sayısı (Otomobil+Kamyonet)
2022	96.516	26.630
2023	98.128	28.044
2024	99.769	29.533
2025	101.435	31.102
2026	103.128	32.755
2027	104.849	34.495
2028	106.602	36.327
2029	108.381	38.257
2030	110.191	40.290
2031	112.032	42.430
2032	113.903	44.684

8.3 Otopark İhtiyacının Belirlenmesi

8.3.1 Bandırma Geneli Otopark İhtiyacının Belirlenmesi

8.3.1.1 ABD Normlarına Göre

Yöntemde belirtildiği üzere ABD normlarına göre pik saatlerde araçların, büyük kentlerde %12’sinin küçük kentlerde ise %18’inin merkezde park edeceği kabul edilmektedir. Bandırma için bu oran %18 alınarak yıllar itibarı ile Tablo 8-3’teki tahmini araç sayısına

(otomobil+kamyonet) göre otopark ihtiyacı hesaplanmış ve Tablo 8-9’da sunulmuştur. Veriler incelendiğinde ilçe kent merkezindeki otopark ihtiyacının 2022 yılında 8.088, 2023’te 8.503, 2024’te 8.939 olduğu görülmektedir. Otopark ihtiyacı 5 yıl sonra (2027 yılı) 10.386, 10 yıl sonra (2032 yılı) ise 13.338’dir.

Tablo 8- 9:ABD Normlarına Göre Otopark İhtiyacı

Yıl	Araç Sayısı (otomobil+ kamyonet)	Otopark İhtiyacı (%18)
2022	44.932	8.088
2023	47.237	8.503
2024	49.660	8.939
2025	52.207	9.397
2026	54.885	9.879
2027	57.701	10.386
2028	60.661	10.919
2029	63.774	11.479
2030	67.046	12.068
2031	70.485	12.687
2032	74.102	13.338

8.3.1.2 Almanya Normlarına Göre

8.3.1.2.1 Kentteki her 5-8 araca karşılık kent merkezinde 1 adet otopark yeri

Yöntemde belirtildiği üzere bu kabulde kentteki her 5-8 araca kent merkezinde bir otopark yeri düşeceği kabul edilmiştir. Bir diğer ifade ile kentteki araçların %13-20’si için kent merkezinde bir otopark yeri düşmektedir. Bu oran Bandırma için %15 alınarak yıllar itibarı ile Tablo 8-3’teki tahmini araç sayısına (otomobil+kamyonet) göre otopark ihtiyacı hesaplanmış ve Tablo 8-10’da sunulmuştur. Veriler incelendiğinde Almanya normlarından araç sayısına göre ilçe kent merkezindeki otopark ihtiyacının 2022 yılında 6.740, 2023’te 7.086, 2024’te 7.449 olduğu görülmektedir. Otopark ihtiyacı 2027 yılında (5 yıl sonra) 8.655, 2032’de (10 yıl sonra) ise 11.115’tir.

Tablo 8- 10:Almanya Araç Sayısına Göre Otopark İhtiyacı

Yıl	Araç Sayısı (otomobil + kamyonet)	Otopark İhtiyacı (%15)
2022	44.932	6.740
2023	47.237	7.086
2024	49.660	7.449
2025	52.207	7.831
2026	54.885	8.233
2027	57.701	8.655
2028	60.661	9.099
2029	63.774	9.566
2030	67.046	10.057
2031	70.485	10.573
2032	74.102	11.115

8.3.1.2.2 Kent içi otopark ihtiyacı için (P) formülü

Yöntemde belirtilen (P) formülünde Bandırma için yöresel katsayı (k) 5 kabul edilmiştir. Yöntemdeki (1) no'lu eşitlik kullanılarak (P) formülü ile ilçe kent merkezi otopark ihtiyacı, Tablo 8-3'teki tahmini nüfus ve araç sayısı (otomobil+kamyonet) ile hesaplanmış ve Tablo 8-11'de sunulmuştur. Veriler incelendiğinde Almanya normlarından (P) formülü ile ilçe kent merkezindeki otopark ihtiyacının 2022 yılında 8.986, 2023'te 9.447, 2024'te 9.932 olduğu görülmektedir. İlçe kent merkezindeki otopark ihtiyacı 2027'de 11.541, 2032'de ise 14.818'dir.

Tablo 8- 11:Almanya (P) Formülü ile Otopark İhtiyacı

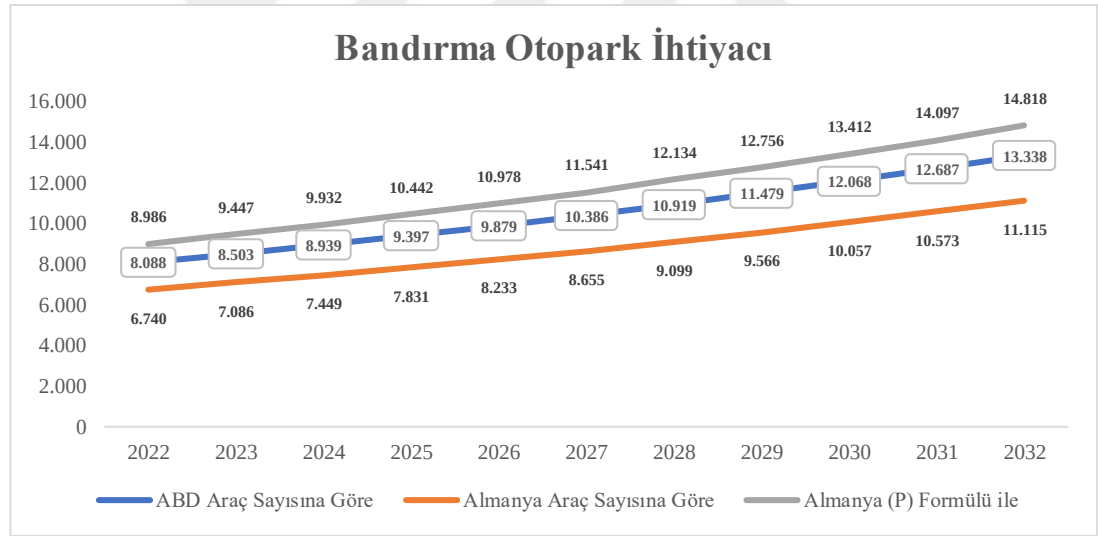
Yıl	Toplam Nüfus (E)	Araç Sayısı (otomobil+kamyonet)	Yöresel Katsayı (k)	Araç Başına Düşen Nüfus (D)	Otopark İhtiyacı $P=E/(k*D)$
2022	164.484	44.932	5	3,661	8.986
2023	167.116	47.237	5	3,538	9.447
2024	169.790	49.660	5	3,419	9.932
2025	172.507	52.207	5	3,304	10.442
2026	175.267	54.885	5	3,193	10.978
2027	178.071	57.701	5	3,086	11.541
2028	180.920	60.661	5	2,982	12.134
2029	183.815	63.774	5	2,882	12.756
2030	186.756	67.046	5	2,785	13.412
2031	189.744	70.485	5	2,692	14.097
2032	192.780	74.102	5	2,602	14.818

Normlara (ABD, Almanya) göre yıllar (2022-2032) itibarı ile **Bandırma geneli için** hesaplanan ilçe kent merkezindeki otopark ihtiyacı Tablo 8-12'de sunulmuştur. Veriler incelendiğinde ilçe kent merkezindeki otopark ihtiyacının 2022 yılında ABD normlarına göre 8.088, Almanya normlarındaki araç sayısına göre 6.740 ve (P) formülü ile 8.986 olduğu görülmektedir. İlçe kent merkezindeki otopark ihtiyacının 2027 yılında (5 yıl sonra) ABD normlarına göre 10.386, Almanya normlarındaki araç sayısına göre 8.655 ve (P) formülü ile 11.541 olduğu görülmektedir. 10 yıl sonra (2032 yılı) ise bu ihtiyaç ABD normlarına göre 13.338, Almanya normlarındaki araç sayısına göre 11.115 ve (P) formülü ile 14.818'dir.

Tablo 8- 12:Normlara (ABD, Almanya) Göre Yıllar (2022-2032) İtibarı ile Otopark İhtiyacı

Yıl	ABD Normları	Almanya Normları	
	Araç Sayısına Göre	Araç Sayısına Göre	(P) Formülü ile
2022	8.088	6.740	8.986
2023	8.503	7.086	9.447
2024	8.939	7.449	9.932
2025	9.397	7.831	10.442
2026	9.879	8.233	10.978
2027	10.386	8.655	11.541
2028	10.919	9.099	12.134
2029	11.479	9.566	12.756
2030	12.068	10.057	13.412
2031	12.687	10.573	14.097
2032	13.338	11.115	14.818

Şekil 8-1’de sunulan görselde normlara (ABD, Almanya) göre yıllar (2022-2032) itibarı ile **Bandırma geneli için** hesaplanan ilçe kent merkezindeki otopark ihtiyacı gösterilmiştir. Görüldüğü üzere 2022 yılında Bandırma’nın otopark ihtiyacı ABD normlarına göre 8.088, Almanya normlarındaki araç sayısına göre 6.740 ve (P) formülü ile 8.986’dır.



Şekil 8- 1:Bandırma Otopark İhtiyacı

8.3.2 Kent Merkezine Yakın Mahallelerin Otopark İhtiyacının Belirlenmesi

8.3.2.1 ABD Normlarına Göre

Yöntemde belirtildiği üzere ABD normlarına göre pik saatlerde araçların, büyük kentlerde %12’sinin küçük kentlerde ise %18’inin merkezde park edeceği kabul edilmektedir. Bandırma için bu oran %18 alınarak yıllar itibarı ile Tablo 8-8’deki tahmini araç sayısına (otomobil+kamyonet) göre otopark ihtiyacı hesaplanmış ve Tablo 8-13’te sunulmuştur. Veriler

incelendiğinde kent merkezine yakın mahalleler (nüfusun %58,64'ü) için otopark ihtiyacının 2022 yılında 4.793, 2023'te 5.048, 2024'te 5.316 olduğu görülmektedir. Otopark ihtiyacı 5 yıl sonra (2027 yılı) 6.209, 10 yıl sonra (2032 yılı) ise 8.043'tür.

Tablo 8- 13: ABD Normlarına Göre Kent Merkezine Yakın Mahallelerin Otopark İhtiyacı

Yıl	Araç Sayısı (otomobil+ kamyonet)	Otopark İhtiyacı (%18)
2022	26.630	4.793
2023	28.044	5.048
2024	29.533	5.316
2025	31.102	5.598
2026	32.755	5.896
2027	34.495	6.209
2028	36.327	6.539
2029	38.257	6.886
2030	40.290	7.252
2031	42.430	7.637
2032	44.684	8.043

8.3.2.2 Almanya Normlarına Göre

8.3.2.2.1 Kentteki her 5-8 araca karşılık kent merkezinde 1 adet otopark yeri

Yöntemde belirtildiği üzere bu kabulde kentteki her 5-8 araca kent merkezinde bir otopark yeri düşeceği kabul edilmiştir. Bir diğer ifade ile kentteki araçların %13-20'si için kent merkezinde bir otopark yeri düşmektedir. Bu oran Bandırma için %15 alınarak yıllar itibarı ile Tablo 8-8'deki tahmini araç sayısına (otomobil+kamyonet) göre otopark ihtiyacı hesaplanmış ve Tablo 8-14'te sunulmuştur. Veriler incelendiğinde Almanya normlarından araç sayısına göre kent merkezine yakın mahallelerin (nüfusun %58,64'ü) otopark ihtiyacının 2022 yılında 3.995, 2023'te 4.207, 2024'te 4.430 olduğu görülmektedir. Otopark ihtiyacı 2027 yılında (5 yıl sonra) 5.174, 2032'de (10 yıl sonra) ise 6.703'tür.

Tablo 8- 14: Almanya Araç Sayısına Göre Kent Merkezine Yakın Mahallelerin Otopark İhtiyacı

Yıl	Araç Sayısı (otomobil+ kamyonet)	Otopark İhtiyacı (%15)
2022	26.630	3.995
2023	28.044	4.207
2024	29.533	4.430
2025	31.102	4.665
2026	32.755	4.913
2027	34.495	5.174
2028	36.327	5.449
2029	38.257	5.739
2030	40.290	6.044
2031	42.430	6.365
2032	44.684	6.703

8.3.2.2.2 Kent içi otopark ihtiyacı için (P) formülü

Yöntemde belirtilen (P) formülünde Bandırma için yöresel katsayı (k) 5 kabul edilmiştir. Yöntemdeki (1) no'lu eşitlik kullanılarak (P) formülü ile ilçe kent merkezi otopark ihtiyacı, Tablo 8-8'deki tahmini nüfus ve araç sayısı (otomobil+kamyonet) ile hesaplanmış ve Tablo 8-15'te sunulmuştur. Veriler incelendiğinde Almanya normlarından (P) formülü ile kent merkezine yakın mahallelerin (nüfusun %58,64'ü) otopark ihtiyacının 2022 yılında 5.325, 2023'te 5.609, 2024'te 5.907 olduğu görülmektedir. Bu ihtiyaç 2027 yılında 6.888, 2032'de ise 8.937'dir.

Tablo 8- 15:Almanya (P) Formülü ile Merkez Mahallelerin Otopark İhtiyacı

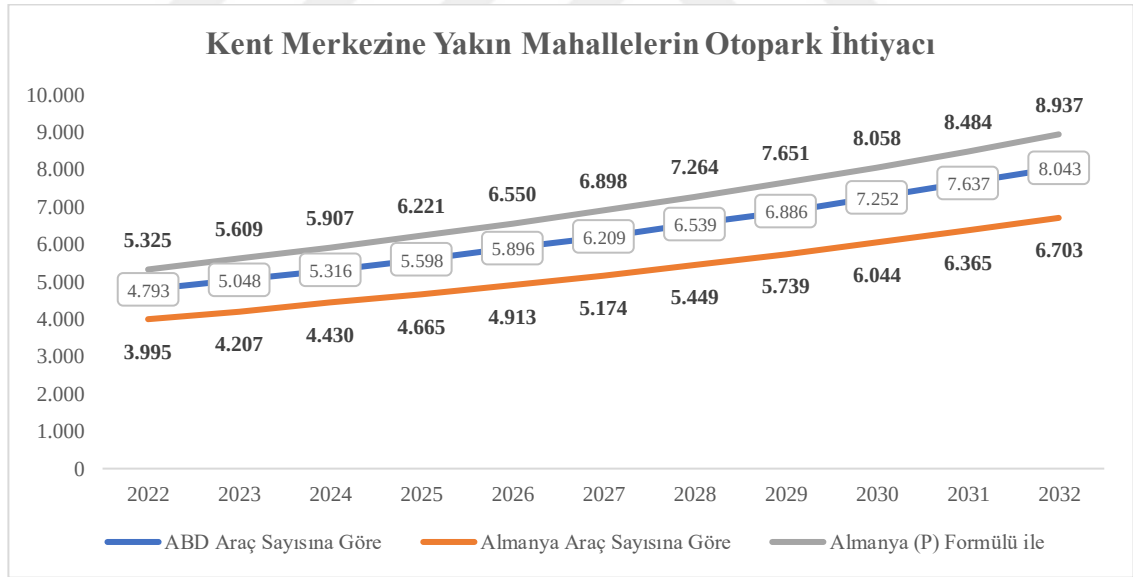
Yıl	Toplam Nüfus (E)	Araç Sayısı (otomobil+kamyonet)	Yöresel Katsayı (k)	Araç Başına Düşen Nüfus (D)	Otopark İhtiyacı $P=E/(k*D)$
2022	96.516	26.630	5	3,624	5.325
2023	98.128	28.044	5	3,499	5.609
2024	99.769	29.533	5	3,378	5.907
2025	101.435	31.102	5	3,261	6.221
2026	103.128	32.755	5	3,148	6.550
2027	104.849	34.495	5	3,040	6.898
2028	106.602	36.327	5	2,935	7.264
2029	108.381	38.257	5	2,833	7.651
2030	110.191	40.290	5	2,735	8.058
2031	112.032	42.430	5	2,640	8.484
2032	113.903	44.684	5	2,549	8.937

Normlara (ABD, Almanya) göre yıllar (2022-2032) itibarı ile **kent merkezine yakın mahalleler (nüfusun %58,64'ü)** için hesaplanan ilçe kent merkezindeki otopark ihtiyacı Tablo 8-16'da sunulmuştur. Veriler incelendiğinde kent merkezine yakın mahallelerin (nüfusun %58,64'ü) otopark ihtiyacının 2022 yılında ABD normlarına göre 4.793, Almanya normlarındaki araç sayısına göre 3.995 ve (P) formülü ile 5.325 olduğu görülmektedir. Bu ihtiyacın 2027 yılında (5 yıl sonra) ABD normlarına göre 6.209, Almanya normlarındaki araç sayısına göre 5.174 ve (P) formülü ile 6.898 olduğu görülmektedir.10 yıl sonra (2032 yılı) ise bu ihtiyaç ABD normlarına göre 8.043, Almanya normlarındaki araç sayısına göre 6.703 ve (P) formülü ile 8.937'dir.

Tablo 8- 16: Yıllar (2022-2032) İtibarı ile Kent Merkezine Yakın Mahallelerin Otopark İhtiyacı

Yıl	ABD Normları	Almanya Normları	
	Araç Sayısına Göre	Araç Sayısına Göre	(P) Formülü ile
2022	4.793	3.995	5.325
2023	5.048	4.207	5.609
2024	5.316	4.430	5.907
2025	5.598	4.665	6.221
2026	5.896	4.913	6.550
2027	6.209	5.174	6.898
2028	6.539	5.449	7.264
2029	6.886	5.739	7.651
2030	7.252	6.044	8.058
2031	7.637	6.365	8.484
2032	8.043	6.703	8.937

Şekil 8-2’de sunulan görselde normlara (ABD, Almanya) göre yıllar (2022-2032) itibarı ile **kent merkezine yakın mahalleler (nüfusun %58,64’ü)** için hesaplanan ilçe kent merkezindeki otopark ihtiyacı gösterilmiştir. Görüldüğü üzere 2022 yılında kent merkezine yakın mahalleler (nüfusun %58,64’ü) için otopark ihtiyacı ABD normlarına göre 4.793, Almanya normlarındaki araç sayısına göre 3.994 ve (P) formülü ile 5.325’tir.



Şekil 8- 2:Kent Merkezine Yakın Mahallelerin Otopark İhtiyacı

8.4 Mekanik Sistemler İle Otopark Kapasitelerinin Arttırılması

Kapalı otoparklarda alan darlığı nedeni ile otopark kapasitesini arttırmak mümkün olmadığından ilçe kent merkezindeki açık otoparkların (Tablo 5-8) kapasiteleri mekanik sistemler (lift tipi, puzzle tipi, dönel tipi) ile arttırılmıştır.

8.4.1 Lift Tipi Otopark Sistemleri

Lift tipi otopark sistemleri, seçilen lift tipine bağlı olarak birim park alanına bir araç yerine 2,3 veya 4 aracın park etme imkânı sağlamaktadır. Böylece birim alandaki otopark kapasitesi 2,3 veya 4 katına çıkmaktadır [284]. Buna göre yapılan hesaplamalar sonucunda lift tipine (2,3 ve 4 araç) bağlı olarak bulunan otoparkların yeni kapasiteleri Tablo 8-17’de sunulmuştur.

Tablo 8-17’deki veriler incelendiğinde ilçe kent merkezindeki açık otoparklara kurulacak iki araçlık lift tipi otopark sistemi ile beraber otoparkların araç kapasitesi 773 iken %100’lük bir artış ile 1.546 olacaktır. Bir diğer ifade ile 773 aracın daha otopark ihtiyacı karşılanacaktır. Açık otoparklara üç araçlık sistemin kurulması ile otoparkların kapasite artış oranı %300 olacaktır. Böylece mevcut açık otoparkların araç kapasitesi 2.319 olacaktır. Dört araçlık sistemin kurulması ile beraber 773 olan mevcut kapasite 4 katına çıkarak 3.092 olacak ve 2.319 aracın daha otopark ihtiyacına cevap verilecektir.

Tablo 8- 17: Lift Tipi Otopark Sistemleri (2,3-4 araçlık) İle Yeni Otopark Kapasiteleri

Otopark Yeri	Mevcut Kapasite (Adet)	2 Araçlık Lift Tipi Yeni Kapasite (Adet)	3 Araçlık Lift Tipi Yeni Kapasite (Adet)	4 Araçlık Lift Tipi Yeni Kapasite (Adet)
Bandırma Merkez Balıkthane Önü	320	640	960	1.280
Cin Çukuru	280	560	840	1.120
İDO Önü Eski Tekel Binası	110	220	330	440
İDO Önü	32	64	96	128
Eken Otel Önü	31	62	93	124
Toplam	773	1.546	2.319	3.092

8.4.2 Puzzle Tipi Otopark Sistemleri

Açık otoparklarda 3 aracın park ettiği yere puzzle tipi otopark sistemi ile 11 araç park edilmektedir [281]. Buna göre yapılan hesaplamalar sonucunda bulunan otoparkların yeni kapasiteleri Tablo 8-18’de sunulmuştur. Veriler incelendiğinde ilçe kent merkezindeki açık otoparklara kurulacak puzzle tipi otopark sistemi ile beraber otoparkların araç kapasitesi 773 iken %267’lik bir artış ile 2.837 olacaktır. Bir diğer ifade ile 2.064 aracın daha otopark ihtiyacı karşılanacaktır.

Tablo 8- 18:Puzzle Tipi Otopark Sistemleri İle Yeni Otopark Kapasiteleri

Otopark Yeri	Mevcut Kapasite (Adet)	Yeni Kapasite (Adet)
Bandırma Merkez Balıkhane Önü	320	1.174
Cin Çukuru	280	1.028
İDO Önü Eski Tekel Binası	110	404
İDO Önü	32	117
Eken Otel Önü	31	114
Toplam	773	2.837

8.4.3 Dönel Tipi Otopark Sistemleri

Dönel tipi otopark sistemleri ile 2 araçlık park alanına 12 aracın park edilmesi sağlanmaktadır [284]. Buna göre yapılan hesaplamalar sonucunda bulunan otoparkların yeni kapasiteleri Tablo 8-19’da sunulmuştur. Veriler incelendiğinde ilçe kent merkezindeki açık otoparklara kurulacak dönel tipi otopark sistemi ile beraber otoparkların araç kapasitesi 773 iken %200’lük bir artış ile 2.319 olacaktır. Bir diğer ifade ile 1.546 aracın daha otopark ihtiyacı bu sistemler sayesinde karşılanacaktır.

Tablo 8- 19:Dönel Tipi Otopark Sistemleri İle Yeni Otopark Kapasiteleri

Otopark Yeri	Mevcut Kapasite (Adet)	Yeni Kapasite (Adet)
Bandırma Merkez Balıkhane Önü	320	960
Cin Çukuru	280	840
İDO Önü Eski Tekel Binası	110	330
İDO Önü	32	96
Eken Otel Önü	31	93
Toplam	773	2.319

Mevcut açık otoparklarda hayata geçirilecek mekanik sistemler (lift tipi, puzzle tipi, dönel tipi) ilçe kent merkezindeki yeni park yeri sayıları Tablo 8-20’de sunulmuştur. Veriler incelendiğinde ilçe kent merkezinde 2.147 toplam park yeri sayısı (otopark kapasitesi + yol kenarı park yeri sayısı),

- Lift tipi otopark sistemleri (2 araçlık) sayesinde %36’lık artış ile 2.920 olacaktır. Böylece 773 aracın daha otopark talebi karşılanacaktır.
- Lift tipi otopark sistemleri (3 araçlık) sayesinde %72’lik artış ile 3.693 olacaktır. Bu sayede 1.546 aracın daha otopark ihtiyacına cevap verilecektir.
- Lift tipi otopark sistemleri (4 araçlık) sayesinde %108’lik artış ile 4.466 olacaktır. Böylece 2.319 aracın daha otopark ihtiyacı karşılanmış olacaktır.

- Puzzle tipi otopark sistemleri sayesinde %96'lık bir artış ile 4.211 olacaktır. Bu sayede 2.064 araca daha park yeri imkânı sağlanacaktır.
- Dönel tipi otopark sistemleri sayesinde %72'lik bir artış ile 3.693 olacaktır. Böylece 1.546 aracın daha otopark ihtiyacı karşılanmış olacaktır.

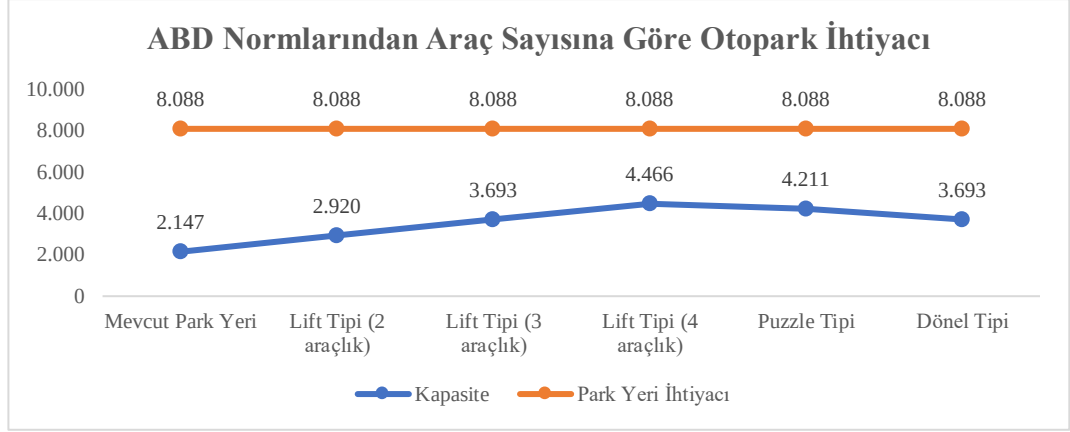
Tablo 8- 20:Mekanik Sistemler İle Yeni Park Yeri Sayıları

Otopark/Cadde	Mevcut Kapasite (Adet)	Lift Tipi (2 araçlık) (Adet)	Lift Tipi (3 araçlık) (Adet)	Lift Tipi (4 araçlık) (Adet)	Puzzle Tipi (Adet)	Dönel Tipi (Adet)
Kapalı Pazar Yeri ve Yaşam Alanı Otoparkı	340	340	340	340	340	340
Bandırma Belediye Altı Katlı Otoparkı	300	300	300	300	300	300
Bandırma Merkez Balıkthane Önü Otoparkı	320	640	960	1.280	1.174	960
Cin Çukuru Otoparkı	280	560	840	1.120	1.028	840
Bandırma Merkez Sahil Kapalı Otopark	170	170	170	170	170	170
İDO Önü Eski Tekel Binası Otoparkı	110	220	330	440	404	330
İDO Önü Otoparkı	32	64	96	128	117	96
Eken Otel Önü Otoparkı	31	62	93	124	114	93
İsmet İnönü Caddesi	82	82	82	82	82	82
Atatürk Caddesi	118	118	118	118	118	118
Ordu Caddesi	98	98	98	98	98	98
Mehmetçik Caddesi	107	107	107	107	107	107
Mehmet Akif Ersoy Caddesi	58	58	58	58	58	58
Feribot İskelesi Önü Güzergahı	101	101	101	101	101	101
Toplam	2.147	2.920	3.693	4.466	4.211	3.693

Şekil 8-3'te sunulan görselde 2022 yılı itibarı ile ABD normlarından araç sayısına göre park yeri ihtiyacı ve açık otoparklarda hayata geçirilecek mekanik sistemler (lift tipi, puzzle tipi, dönel tipi) ile ilçe kent merkezindeki yeni park yeri sayıları gösterilmiştir. Görüldüğü üzere 2022 yılı itibarı ile mevcut park yeri sayısı, (2.147 araç) **Bandırma geneli** için 8.088 olan park yeri ihtiyacı talebinin %26,55'ini karşılamaktadır. Mekanik sistemlerin (lift tipi, puzzle tipi, dönel tipi) açık otoparklarda hayata geçirilmesi ile beraber kent merkezindeki park yeri sayısı artacaktır. Böylece,

- Lift tipi (2 araçlık) otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %36,10'u,
- Lift tipi (3 araçlık) otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %45,66'sı,
- Lift tipi (4 araçlık) otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %55,22'si,
- Puzzle tipi otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %52,06'sı,
- Dönel tipi otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %45,66'sı,

karşılanacaktır.

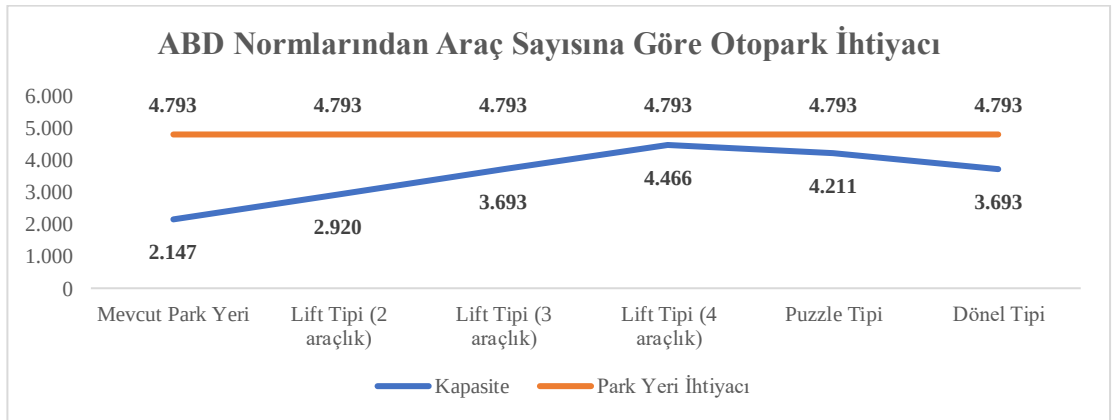


Şekil 8- 3:Bandırma Genelı İçin ABD Normlarından Araç Sayısına Göre Otopark İhtiyacı ve Talebin Karşılanması

Şekil 8-4'te sunulan görselde 2022 yılı itibarı ile ABD normlarından araç sayısına göre park yeri ihtiyacı ve açık otoparklarda hayata geçirilecek mekanik sistemler (lift tipi, puzzle tipi, dönel tipi) ile ilçe kent merkezindeki yeni park yeri sayıları gösterilmiştir. Görüldüğü üzere 2022 yılı itibarı ile mevcut park yeri sayısı, (2.147 araç) **kent merkezine yakın mahalleler (nüfusun %58,64'ü)** için 4.793 olan park yeri ihtiyacı talebinin %44,79'unu karşılamaktadır. Mekanik sistemlerin (lift tipi, puzzle tipi, dönel tipi) açık otoparklarda hayata geçirilmesi ile beraber ilçe kent merkezindeki park yeri sayısı artacaktır. Böylece,

- Lift tipi (2 araçlık) otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %60,92'si,
- Lift tipi (3 araçlık) otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %77,05'i,
- Lift tipi (4 araçlık) otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %93,18'i,
- Puzzle tipi otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %87,86'sı,
- Dönel tipi otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %77,05'i,

karşılanacaktır.

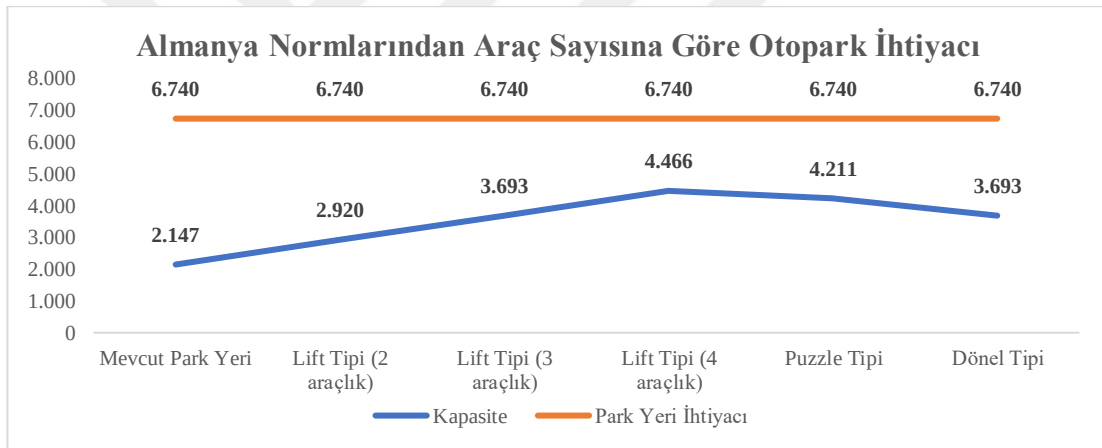


Şekil 8- 4:Kent Merkezine Yakın Mahalleler (8 Mahalle) İçin ABD Normlarından Araç Sayısına Göre Otopark İhtiyacı ve Talebin Karşılanması

Şekil 8-5'te sunulan görselde 2022 yılı itibarı ile Almanya normlarından araç sayısına göre park yeri ihtiyacı ve açık otoparklarda hayata geçirilecek mekanik sistemler (lift tipi, puzzle tipi, dönel tipi) ile ilçe kent merkezindeki yeni park yeri sayıları gösterilmiştir. Görüldüğü üzere 2022 yılı itibarı ile mevcut park yeri sayısı, (2.147 araç) **Bandırma geneli** için 6.740 olan park yeri ihtiyacı talebinin %31,85'ini karşılamaktadır. Mekanik sistemlerin (lift tipi, puzzle tipi, dönel tipi) açık otoparklarda hayata geçirilmesi ile beraber kent merkezindeki park yeri sayısı artacaktır. Böylece,

- Lift tipi (2 araçlık) otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %43,32'si,
- Lift tipi (3 araçlık) otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %54,79'u,
- Lift tipi (4 araçlık) otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %66,26'sı,
- Puzzle tipi otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %62,48'i,
- Dönel tipi otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %54,79'u,

karşılanacaktır.



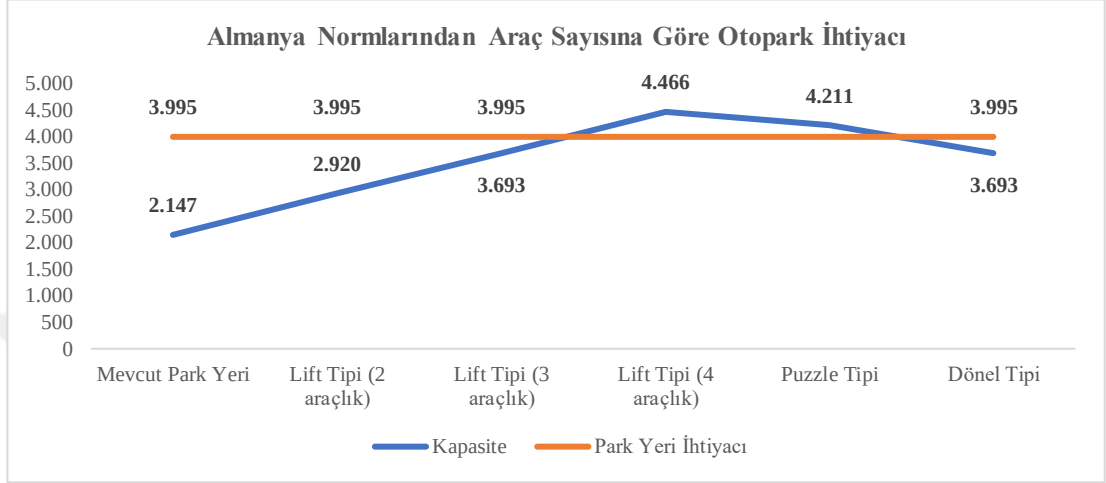
Şekil 8- 5:Bandırma Geneli İçin Almanya Normlarından Araç Sayısına Göre Otopark İhtiyacı ve Talebin Karşılanması

Şekil 8-6'da sunulan görselde 2022 yılı itibarı ile Almanya normlarından araç sayısına göre park yeri ihtiyacı ve açık otoparklarda hayata geçirilecek mekanik sistemler (lift tipi, puzzle tipi, dönel tipi) ile ilçe kent merkezindeki yeni park yeri sayıları gösterilmiştir. Görüldüğü üzere 2022 yılı itibarı ile mevcut park yeri sayısı, (2.147 araç) **kent merkezine yakın mahalleler (nüfusun %58,64'ü)** için 3.995 olan park yeri ihtiyacı talebinin %53,74'ünü karşılamaktadır. Mekanik sistemlerin (lift tipi, puzzle tipi, dönel tipi) açık otoparklarda hayata geçirilmesi ile beraber kent merkezindeki park yeri sayısı artacaktır. Böylece,

- Lift tipi (2 araçlık) otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %73,09'u,
- Lift tipi (3 araçlık) otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %92,44'ü,

- Lift tipi (4 araçlık) otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %111,79'u,
- Puzzle tipi otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %105,41'i,
- Dönel tipi otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %92,44'ü,

karşılacaktır.

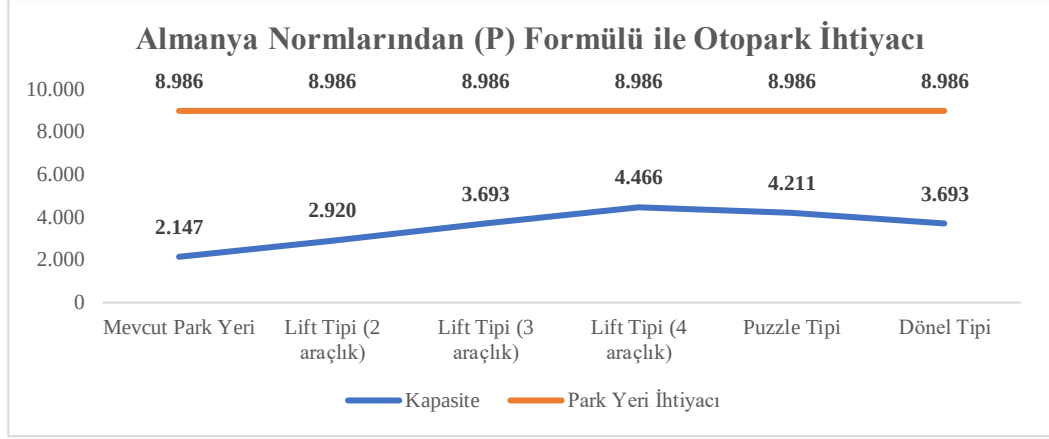


Şekil 8- 6:Kent Merkezine Yakın Mahalleler (8 Mahalle) İçin Almanya Normlarından Araç Sayısına Göre Otopark İhtiyacı ve Talebin Karşılanması

Şekil 8-7’de sunulan görselde 2022 yılı itibarı ile Almanya normlarından (P) formülü ile park yeri ihtiyacı ve açık otoparklarda kurulacak mekanik sistemler (lift tipi, puzzle tipi, dönel tipi) ile ilçe kent merkezindeki park yerlerinin yeni park yeri sayıları gösterilmiştir. Görüldüğü üzere 2022 yılı itibarı ile mevcut park yeri sayısı, (2.147 araç) **Bandırma geneli** için 8.986 olan park yeri ihtiyacı talebinin %23,89’unu karşılamaktadır. Mekanik sistemlerin (lift tipi, puzzle tipi, dönel tipi) açık otoparklarda hayata geçirilmesi ile beraber kent merkezindeki park yeri sayısı artacaktır. Böylece,

- Lift tipi (2 araçlık) otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %32,49’u,
- Lift tipi (3 araçlık) otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %41,10’u,
- Lift tipi (4 araçlık) otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %49,70’i,
- Puzzle tipi otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %46,86’sı,
- Dönel tipi otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %41,10’u,

karşılacaktır.

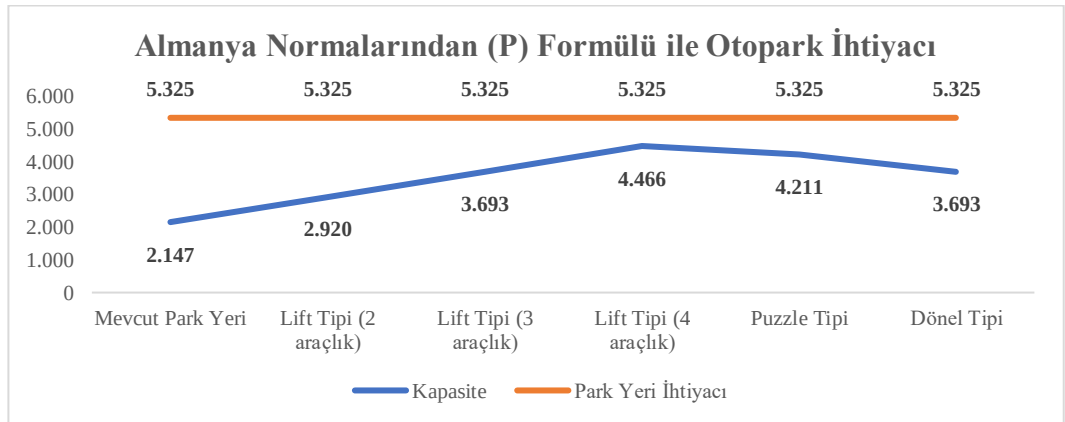


Şekil 8- 7:Bandırma Geneli İçin Almanya Normlarından (P) Formülü İle Otopark İhtiyacı ve Talebin Karşılanması

Şekil 8-8’de sunulan görselde 2022 yılı itibarı ile Almanya normlarından (P) formülü ile park yeri ihtiyacı ve açık otoparklarda hayata geçirilecek mekanik sistemler (lift tipi, puzzle tipi, dönel tipi) ile ilçe kent merkezindeki yeni park yeri sayıları gösterilmiştir. Görüldüğü üzere 2022 yılı itibarı ile mevcut park yeri sayısı, (2.147 araç) **kent merkezine yakın mahalleler (nüfusun %58,64’ü)** için 5.325 olan park yeri ihtiyacı talebinin %40,32’sini karşılamaktadır. Mekanik sistemlerin (lift tipi, puzzle tipi, dönel tipi) açık otoparklarda hayata geçirilmesi ile beraber kent merkezindeki park yeri sayısı artacaktır. Böylece,

- Lift tipi (2 araçlık) otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %54,84’ü,
- Lift tipi (3 araçlık) otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %69,35’i
- Lift tipi (4 araçlık) otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %83,87’si,
- Puzzle tipi otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %79,08’i,
- Dönel tipi otopark sistemleri ile park yeri ihtiyacının %69,35’i,

karşılacaktır.



Şekil 8- 8:Kent Merkezine Yakın Mahalleler (8 Mahalle) İçin Almanya Normlarından (P) Formülü İle Otopark İhtiyacı ve Talebin Karşılanması

9. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bandırma coğrafi konumu itibari ile karayolu, denizyolu ve demiryolunun kesiştiği bir noktadadır. İstanbul, Bursa ve Çanakkale illerine yakın olması nedeni ile lojistik bir merkezdedir. Coğrafi konumu itibari ile yaz turizminin yapıldığı tatil yörelerinin (Erdek, Avşa, Marmara) geçiş güzergahı üzerinde olması kentteki insan hareketliliği ve araç trafiğini özellikle yaz aylarında daha da arttırmaktadır. Ayrıca ilçede üniversite (Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi) olması ilçenin güçlü yönleri arasındadır.

Bandırma kent sakinlerinin kent içi ulaşım ile ilgili problemlerini öğrenmek ve taleplerini karşılamak amacı ile yapılan anket çalışmasında (2.279 anket) Bandırma’da yaşanan sorunlar arasında birinci sırada %29,28 ile otopark sorunu gelmektedir (Tablo 4-11). Otopark sorunu konusunda ankete katılan kişilerin %28,65’i “otoparkların kapasitesi yetersiz”, %22,17’si “istediğim yerde otopark yok” demiştir (Tablo 4-12).

Bandırma’da işletilen otoparklardaki araç kapasitesi 1.583’tür. Merkeze yakın yerlerde (cadde, güzergahta) bir hafta boyunca yapılan sayımlar sonucunda yol kenarı park yeri sayısı 564 bulunmuştur. İlçe kent merkezindeki toplam park yeri sayısı (otopark kapasitesi + yol kenarı park yeri sayısı) 2.147’dir.

Bu çalışma ile literatürde var olan yöntemler kullanılarak Bandırma merkez ölçeğinde çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmada kent merkezine yakın mahalleler (nüfusun %58,64’ü) ve Bandırma geneli için kent merkezindeki otopark ihtiyacı hem bugün (2022) hem de gelecek 10 yıl (2023-2032 yılları) için ABD ve Almanya normlarına göre hesaplanmıştır. Kent merkezine yakın mahalleler (8 mahalle) 2021 yılı itibarı ile Bandırma nüfusunun %58,64’ünü oluşturmaktadır.

Birinci derece merkeze yakınlığı bulunan ve Tablo 7-2’de verileri sunulan mahalleler için (nüfusun %58,64’ü) için yapılan hesaplamalar sonucunda (Tablo 8-16) otopark ihtiyacının Almanya normları dikkate alınarak araç sayısına göre 2022 yılında 3.995, 2027’de 5.174 ve 2032’de 6.703 olduğu hesaplanmıştır. Park yeri sayısı (2.147 araç) bu norma göre hesaplanan otopark ihtiyacı talebini (3.995 araç) karşılayamamaktadır. Bir diğer ifade ile 2022 yılında otopark ihtiyacının karşılanma oranı %53,74’tür. Otopark ihtiyacının ABD normları dikkate alındığında 2022 yılında 4.793, 2027’de 6.209, 2032’de ise 8.043 olduğu tespit edilmiştir. ABD normlarına göre 2022 yılı itibarı ile ilçe kent merkezindeki mevcut park yeri sayısı (2.147 araç), otopark ihtiyacı talebinin (4.793 araç) altında kaldığı ve talebin %44,79’unu karşıladığı

görülmektedir. Otopark ihtiyacının bir diğer Almanya normundaki (P) formülü ile yapılan hesaplama sonucunda 2022 yılında 5.325, 2027'de 6.888 ve 2032'de ise 8.937 olduğu tespit edilmiştir. İlçe kent merkezindeki park yeri sayıları, Almanya normlarından (P) formülüne göre hesaplanan otopark ihtiyacı (5.325 araç) talebinin 2022 yılında %40,31'ini karşılamaktadır.

Yapılan çalışma sonucunda ilçe nüfusunun sadece %58,64'ü (birinci derece merkeze yakın mahalleler) için bile ilçe kent merkezindeki mevcut park yeri sayısının (2.147 araç) 2022 yılı ile otopark ihtiyacı talebini karşılamakta yetersiz kaldığı görülmektedir. Bir başka ifade ile mevcut park yeri sayıları, 2022 yılı itibarı ile nüfusun %58,64'ünün bile otopark ihtiyacı talebini karşılayamamaktadır.

Yıl	2022	2027	2032
Mevcut Park Yeri Sayı	2.147		
Almanya Araç Sayısına Göre	3.995	5.174	6.703
ABD Normları Araç Sayısına Göre	4.793	6.209	8.043
Almanya (P) Formülü İle	5.325	6.888	8.937

Bandırma geneli için yapılan hesaplamalar sonucunda (Tablo 8-12) otopark ihtiyacının Almanya normları dikkate alınarak araç sayısına göre 2022 yılında 6.740, 2027'de 8.655 ve 2032'de 11.115 olduğu hesaplanmıştır. Park yeri sayısı (2.147 araç) bu norma göre hesaplanan otopark ihtiyacı talebini (6.740 araç) karşılayamamaktadır. Bir diğer ifade ile 2022 yılında otopark ihtiyacının karşılanma oranı %31,85'tir. Otopark ihtiyacının ABD normları dikkate alındığında 2022 yılında 8.088, 2027'de 10.386, 2032'de ise 13.338 olduğu tespit edilmiştir. ABD normlarına göre 2022 yılı itibarı ile ilçe kent merkezindeki mevcut park yeri sayısı (2.147 araç), otopark ihtiyacı talebinin (8.088 araç) altında kaldığı ve talebin %26,55'ini karşıladığı görülmektedir. Otopark ihtiyacının bir diğer Almanya normundaki (P) formülü ile yapılan hesaplama sonucunda 2022 yılında 8.896, 2027'de 11.541 ve 2032'de ise 14.818 olduğu tespit edilmiştir. İlçe kent merkezindeki park yeri sayıları, Almanya normlarından (P) formülüne göre hesaplanan otopark ihtiyacı (8.986 araç) talebinin 2022 yılında %23,89'unu karşılamaktadır.

Yapılan çalışma sonucunda Bandırma geneli için kent merkezindeki mevcut park yeri sayısının (2.147 araç) 2022 yılı itibarı ile otopark ihtiyacı talebinin çok altında kaldığı görülmektedir.

Yıl	2022	2027	2032
Mevcut Park Yeri Sayı	2.147		
Almanya Araç Sayısına Göre	6.740	8.655	11.115
ABD Normları Araç Sayısına Göre	8.088	10.386	13.338
Almanya (P) Formülü İle	8.986	11.541	14.818

Hali hazırdaki park yeri sayısı, (2.147 araç) elde edilen bulgulara göre nüfusun sadece %58,64'ü için bile yetersiz kalırken Bandırma geneli için bu yetersizlik daha da göze çarpmaktadır. Gerek nüfusun %58,64'ü gerekse tamamı için ABD ve Almanya normlarına göre yapılan otopark ihtiyacı hesaplaması sonucunda ilçe kent merkezinde bugün (2022) bile hissedilen otopark ihtiyacının 10 yıl sonra (2032) daha yüksek seviyelere çıkacağı aşıkardır. İlçe kent merkezinde yol kenarı park yeri sayısını arttırmak mümkün olmadığından mevcut otoparkların kapasitesinin arttırılması gerekmektedir. Hali hazırda kent merkezinde hissedilen park yeri sorununa çözüm üretilmediği takdirde araç sayısındaki artışa bağlı olarak bu sorun büyüyerek devam edecektir.

Kent merkezindeki sıkışıklık ve yeterli alan eksikliği nedenleri ile kent merkezinde yeni otopark yerleri açmak mümkün değildir. Bu durumda mevcut otoparkların araç kapasitelerinin arttırılarak otopark ihtiyacı talebinin karşılanması gerekmektedir. Gelişen ve değişen teknolojiler, araç kapasitesini arttırmaya yönelik fırsatlar ve imkanlar sunmaktadır. Bu imkanlara baktığımızda karşımıza teknolojik otoparklar (tam, mekanik) çıkmaktadır. Mekanik otopark sistemleri (lift tipi, puzzle tipi, dönel tipi), birim alana park eden araç sayısının arttırarak birim alanın daha verimli kullanılmasını sağlamaktadır.

Kent yönetimi ve planlama görevleri yerel yönetimlerin sorumluluğu altındadır. Mevzuat gereğince belediyelerin görev ve sorumluluklarından birisi de araçların park yerlerini tespit ettikten sonra bunların işletmesini / işletilmesini / kiraya verilmesini sağlamaktır. Bu bağlamda ilçe kent merkezindeki otoparkların kapasitesini arttırmaya ve hizmet kalitesini yükseltmeye yönelik Bandırma Belediyesine akıllı ulaşım sistemleri ile aşağıdaki çözüm önerileri sunulmuştur.

1.Açık otoparklarda (Bandırma Merkez Balıkthane Önü, Cin Çukuru, İDÖ Önü Eski Tekel Binası, İDO Önü, Eken Otel Önü) hayata geçirilecek mekanik sistemlerin türüne (lift tipi, puzzle tipi, dönel tipi) göre ilçe kent merkezindeki toplam park yeri sayısı (Tablo 8-20) %36, %72, %96 veya %108 oranında artış gösterecektir. Böylece ilçede sürekli artış gösteren araçların ilçe kent merkezindeki otopark ihtiyacı karşılanmış olacaktır.

Haziran 2022 itibarı ile mekanik otopark sistemlerden 2 araçlık lift tipi otopark sisteminin maliyeti 80.000,00 TL-90.000,00 TL, 3 araçlık lift tipinin maliyeti 220.000,00 TL-230.000,00 TL ve 4 araçlık lift tipinin maliyeti 450.000,00-460.000,00 TL arasında değişmektedir. Puzzle ve dönel tipi otopark sistemlerinde ise maliyetler araç başına yaklaşık 180.000,00 TL'dir. Mevcut açık otoparklarda kurulacak mekanik otopark sistemleri (lift tipi, puzzle tipi, dönel tipi) için otoparklarda zemin etütleri yapıldıktan sonra kurulacak mekanik otopark sistemlerinin (lift tipi, puzzle tipi, dönel tipi) türüne fayda/maliyet analizi yapılarak karar verilmesi yerinde olacaktır. Zemin etütleri ve fayda/maliyet analizlerinin yanında otoparklara kurulacak mekanik sistemlerin estetiğinin özellikle de Merkez Balıkhanne Önü açık otoparkında göz önünde bulundurulması faydalı olacaktır.

Lift tipi otopark sistemi türü	Maliyet (TL)
2 araçlık lift tipi	80.000,00-90.000,00 TL
3 araçlık lift tipi	220.000,00-230.000,00 TL
4 araçlık lift tipi	450.000,00-460.000,00 TL
Puzzle tipi (araç başına)	180.000,00 TL
Dönel tipi (araç başına)	180.000,00 TL

2.Plaka okuma sistemi ile araçların otoparka girişlerinde giriş saati otomatik olarak sistem tarafından kaydedilmekte ve çıkış sırasında aracın otoparktaki park süresi otomatik olarak sistem tarafından belirlenmektedir. Böylece araçların çıkış sırasında bekleme süreleri azaltılmaktadır. Buna bağlı olarak bir yandan sürücülerin trafikte geçirdiği süre kısalmışken diğer yandan araçlardan çevreye yayılan karbon salınımlarını da azalacaktır. Mevcut otoparklardan Merkez Sahil kapalı otoparkında plaka okuma sisteminin hayata geçirilmesi ile beraber sürücülerin zamandan tasarruf etmeleri sağlanacak, araçlardan çevreye yayılan karbon salınımları azaltılarak çevresel fayda sağlanacaktır.

3.Otopark ücretlerinin nakit para yerine elektronik ödeme sistemleri (kart, banka/kredi kart vb.) ile hızlı, kolay ve pratik şekilde ödenmesi sürücülerin çıkışta bekleme sürelerini azaltmaktadır. Çıkışta otopark ücretlerinin nakit para verilmek sureti ile ödenmesi durumunda para verme-alma işlemlerinden dolayı çıkışta araç kuyruğu uzamaktadır. Bu da araçlardan çevreye yayılan karbon salınımlarının artmasına neden olmaktadır. Mevcut tüm otoparklarda (açık, kapalı) hayata geçirilecek elektronik ödeme sistemleri ile (kart, banka/kredi kart vb.) yaşanan bu olumsuz durumların (zaman kaybı, karbon salınımı) önüne geçilecektir. Böylece sürücülerin zamandan tasarruf etmeleri sağlanacak, otopark hizmetine dair memnuniyetleri artacak, çevre korunacaktır.

4.Sürücü bilgilendirme sistemleri sayesinde otoparklardaki dolu-boş bilgisi farklı iletişim kanalları (led ekran, mobil uygulama, web sitesi vb.) ile sürücülerin bilgisine sunulmaktadır. Bu sistemler aracılığı ile sürücüler otoparklara yönlendirilerek sürücülerin trafikteki dolaşımları azaltılmaktadır. Böylece kent içi ulaşımında trafikteki araç yoğunluğu azalmakta buna bağlı olarak yol ağının daha verimli kullanılması sağlanmaktadır. İlçe kent merkezinde kent trafiğinin yoğunlaştığı merkez caddelerde kurulacak sürücü bilgilendirme sistemleri ile sürücülerin otoparklara yönlendirilmesi sağlanacaktır. Böylece sürücülerin zamandan tasarruf etmeleri sağlanacak ve otopark yeri arama stresleri azaltılacak, yol ağının daha verimli kullanılmasına katkı sunulacaktır.

5.Akıllı ulaşım sistemleri uygulamalarından mobil uygulamalar, kent sakinlerine kent içi ulaşım ait bilgileri (toplu ulaşım araçları, akıllı durak, otobüs saati, otopark dolu-boş bilgisi vb.) hızlı ve pratik bir şekilde zamandan ve mekândan bağımsız bir şekilde öğrenme imkânı sunmaktadır. Mevcut tüm otoparkların (açık, kapalı) dolu-boş bilgisinin gösterildiği, otopark rezervasyonun ve ücret ödemesinin yapılabildiği mobil uygulamanın (İstanbul'daki e-park mobil uygulaması gibi) kent içi ulaşımında hayata geçmesi ile beraber sürücülerin trafikte otopark yeri arama sorunu ve stresi ile trafikteki araç sayısı azaltılacaktır. Ayrıca kent trafiğinin yoğun olduğu Atatürk, İsmet İnönü, Ordu vb. caddelerde hayata geçirilecek yol kenarı park yeri dolu-boş bilgisini gösteren mobil uygulama ile Karabük'te uygulandığı şekilde sürücülerin trafikteki dolaşım süreleri azaltılacaktır.

Yukarıda önerilen mekanik otopark sistemlerinin açık otoparklarda uygulamaya geçirilmesi ile beraber Bandırma kent merkezi özelinde otopark talebinin ve parklanma ihtiyacının karşılanması mümkün olacaktır. Ayrıca plaka okuma ve elektronik ödeme sistemlerinin otoparklarda, sürücü bilgilendirme sistemlerinin merkez caddelerde hayata geçirilmesi ile beraber doğrudan sürücülerin dolaylı olarak kent sakinlerinin kent yaşamındaki yaşama kalitesi yükselecektir.

Bandırma Belediyesinin kent içi ulaşım ile ilgili diğer alanlarda (toplu ulaşım, yaya ulaşımı, bisiklet ulaşımı, durak vb.) ilçe kent merkezinde hayata geçireceği akıllı ulaşım sistemleri ve uygulamaları (akıllı durak, akıllı bisiklet vb.) ile kent sakinlerinin yaşam kalitesi yükselecek ve talepleri karşılanacaktır.

Akıllı kentin amacı kent sakinlerinin kent yaşamındaki yaşam kalitesini yükseltmektir. Akıllı kentin bileşenlerinden akıllı ulaşım sistemleri, gelişen ve değişen teknolojinin sunduğu

imkanlar ve fırsatlar sayesinde ulaşım alanında bu amaca katkı sunmaktadır. Akıllı ulaşım sistemleri, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ulaşımında yaşanan problemlere çözümler sunmakta, geleceğe dair tahminler yapmakta ve kent sakinlerinin kent içi ulaşımına dair taleplerini karşılamaya çalışmaktadır. Bu sistemler kentlerin ulaşılabilirliğini, erişebilirliğini ve yaşanabilirliğini daha da arttırmaktadır. Bu bağlamda akıllı ulaşım sistemleri ve uygulamalarının kent içi ulaşımında uygulanması, desteklenmesi ve teşvik edilmesi yönünde yerel yönetimlere önemli bir rol düşmektedir.



10. KAYNAKLAR

- [1] T. Sönmez, “Aktarma Merkezleri, İstanbul Kabataş Aktarma Merkezi Örneği”, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2011.
- [2] G. L. Kılınçalp, “Türkiyede Taşıt Paylaşımı ve Kullanıcı Davranışları”, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2020.
- [3] TDK, “Türk Dil Kurumu”, 2021. <https://sozluk.gov.tr/> (erişim Eyl. 05, 2021).
- [4] A. Fidan, “Sürdürülebilir Kentiçi Toplu Ulaşım Sistemi ve Önemi”, *Kent Kültürü ve Yönetimi Derg.*, 2021, Erişim: Eyl. 05, 2021. [Çevrimiçi]. Available at: <https://www.kentakademisi.com/surdurulebilir-toplu-ulasim-sistemi-ve-onemi/15708/>.
- [5] M. Bakırcı, “Ulaşım Coğrafyası”, 2010. http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/cografya_lisans_ao/ulasim_cografyasi.pdf (erişim May. 10, 2021).
- [6] H. T. Erdoğan, “Ulaşım Hizmetlerinin Ekonomik Kalkınma Üzerine Etkisi”, *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sos. Bilim. Derg.*, c. 3, sayı 1, ss. 187–215, 2016.
- [7] E. İnce, “Cumhuriyetin İlk Yıllarında Türkiye’de Karayolu Ulaşımına Genel Bir Bakış Ve Köyde Ulaşım”, *Çağdaş Türkiye Tarihi Araştırmaları Derg.*, c. 12, sayı 24, ss. 171–188, 2012.
- [8] İ. Bayraktar, “Van İlinde Karayolu Ulaşımının Gelişimini Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi”, *Fırat Üniversitesi Sos. Bilim. Derg.*, c. 30, sayı 2, ss. 15–28, 2020.
- [9] E. K. Sandal, “Kahramanmaraş’ta Ulaşım Problemleri ve Halkın Ulaşım Sistemine ve Problemlerine Bakışı”, *Doğu Coğrafya Derg.*, c. 14, sayı 21, ss. 137–158, 2009.
- [10] E. Abbasgil, “İstanbul’daki Toplu Taşımacılık Kapsamında Raylı Sistemlerin Değerlendirilmesi (Esenler-Aksaray Hızlı Tramvay Örneği)”, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 1994.
- [11] T.C.Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, “Akıllı Ulaşım Sistemleri Çalıştay Bildiriler Kitabı”, 2012. <https://www.uab.gov.tr/uploads/pages/kutuphane/4c46eca73870407-5ea0428bce223.pdf>.
- [12] C. Ağın, “Türkiye’de Şehirlerdeki Toplu Ulaşım Sistemleri Sorunlarının Çözümlemesinde Toplumsal Davranışların Etkilerinin Planlama Süreci kapsamında İrdelenmesi: İzmir-Karşıyaka Örneği”, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2015.
- [13] C. Aslan, “Kent İçi Ulaşım Hizmetleri Memnuniyet Araştırması “Ankara” İli Örneği”, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2019.
- [14] M. Kös, “Kentiçi Ulaşım Problemlerine Alternatif Entegre Bisiklet Ulaşımı Planlaması”, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2015.
- [15] N. Büyükbaş, “Toplu Taşıma Kullanımını Artırıcı Uygulamalar Ve Kayseri Örneği”, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2016.

- [16] A. Kılıçaslan, “Metrobüs Hattında Kullanılan Bir Otobüsün Yakıt Tüketiminin ve Karbondioksit Emisyonunun Modellenmesi”, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2020.
- [17] S. A. İbrahim, “Erzurum İlinde Ana Toplu Taşıma Sistemi İçin Alternatiflerin Karşılaştırılmalı Analizi”, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, 2018.
- [18] toplumsal.com.tr, “İBB’den yeni metrobüs planı: Trolleybüse dönüş”, 2020. <https://www.toplumsal.com.tr/yerel/ibb-den-yeni-metrobus-plani-trolleybuse-donus-h52338.html> (erişim Eyl. 05, 2021).
- [19] Ç. Coşaran, “Otobüs Ve Tramvay Benzeri Sistemlerin İncelenip İşletme Maliyetlerinin Karşılaştırılması”, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2018.
- [20] F. Cirit, “Sürdürülebilir Kentiçi Ulaşım Politikaları ve Toplu Taşıma Sistemlerinin Karşılaştırılması”, T.C. Kalkınma Bakanlığı, Uzmanlık Tezi, 2014.
- [21] A. Karaca, “Yeni Kurulan Büyükşehirlerde Kentiçi Ulaşım Sorunlarına Yapısal Açısından Bir Değerlendirme: Balıkesir Örneği”, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2017.
- [22] S. Şahin, “Malatya’da Kentiçi Ulaşım ve Toplu Taşıma Sistemlerinin Karşılaştırmalı İncelenmesi: Trambüs ve Hafif Raylı Sistem Örneği”, İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Malatya, 2020.
- [23] Ç. Özbekoğlu, “Otobüslerin Tarihçesi”, 2019. <https://www.gscimbom.com/threads/otobuslerin-tarihcesi.190261/>.
- [24] N. Karacasu ve N. Yayla, “Kentiçi Otobüs Taşımacılığında Özelleştirme İçin Bir Karar Destek Modeli Önerisi: Eskişehir Örneği”, *itüdergisi/d*, c. 3, sayı 6, ss. 59–70, 2004.
- [25] T. Mergen, “Kent İçi Ulaşım Sorunları Üzerine Bir Araştırma”, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir, 2008.
- [26] B. Ersöz, “Kent İçi Ulaşımında Çalışma İlişkileri, Meslek ve Dönüşüm: İstanbul’da Taksi, Minibüs ve Taksi-Dolmuş Örneği”, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, 2020.
- [27] T. Engin, “İstanbul Ticari Taksi Hizmeti Üzerine Ulaşım Politikası Çözümleri”, *Akıllı Ulaşım Sist. ve Uygulamaları Derg.*, c. 5, sayı 1, ss. 36–44, 2022.
- [28] Ş. Karabulut, “Okul Servisi Kullanan Öğrencilerin Memnuniyet Düzeylerini Belirlemeye Yönelik Ölçüm Aracı Geliştirilmesi Ve Uygulanması”, İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2019.
- [29] I. Gökaşar, A. A. Arısoy, ve O. Karaman, “Personel taşıtlarının toplu taşıma seferleri ile bütünleşmesi: Boğaziçi Üniversitesi örneği”, 2017. https://www.researchgate.net/publication/332440984_Personel_tasitlarinin_toplu_ulasim_turleri_ile_butunlesmesi_Bogazici_Universitesi_ornegi (erişim Eki. 01, 2021).
- [30] H. Yıldıztekin, “Kentiçi Sürdürülebilir Ulaşım Modelleri İçerisinde Raylı Sistemler Ve Ankara Banliyösü Örneği”, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans

Tezi,

- [31] S. Keskin, “Kentiçi Toplu Ulaşımında Metrobüs Sistemi Ve İstanbul İçin Yeni Güzergah Alternatifi: Kozyatağı-Seyrantepe Metrobüs Önerisi”, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2017.
- [32] İzmir Büyükşehir Belediyesi, “Teleferik”, 2020. <https://www.izmir.bel.tr/tr/Projeler/teleferik/1275/4> (erişim Eyl. 05, 2021).
- [33] A. E. Şimşek, “Elektrikli Raylı Sistemlerin İncelenmesi Ve Kent İçi Raylı Ulaşım Sistemlerinde Enerji Kalitesi Ve Geri Kazanımı”, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2008.
- [34] M. Sazak, “İstanbul’da Toplu Taşıma Sorununun Çözümüne İETT ve Ulaşım A.Ş. İşletmelerinin Katkısı”, İstanbul Aydın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2011.
- [35] Rayhaber, “İstanbul Tramvay Hatları Haritası”, 2014. <https://rayhaber.com/2014/01/istanbul-tramvay-hatlari-haritasi/> (erişim Eyl. 05, 2021).
- [36] Gerçek Gündem, “İBB Yenikapı- Atatürk Havalimanı Hafif Metro Hattı”, 2019. <https://www.gercekgundem.com/istanbul/136380/ibb-yenikapı-ataturk-havalimani-hafif-metro-hatti-ihalesini-yeniden-acti> (erişim Eyl. 05, 2021).
- [37] A. Türkmen, “Kentiçi Ulaşım Sorunlarının Çözümünde Raylı Sistemlerin Değerlendirilmesi Erzurum Örneği”, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, 2019.
- [38] M. Taşkın, “Kent İçi Raylı Sistemlerde Hat Bakımı Ve İşletme Maliyetleri”, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 2010.
- [39] E. Memiş, “Monoray Sistemleri, Türkiye’deki Yatırım Süreçleri ve Yerel Yönetimlerin Monoraya Yaklaşımı”, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2016.
- [40] Habercom, “İstanbul’da İETT otobüsleri ve metrolar çalışıyor mu?”, 2020. <https://www.haber.com/istanbulda-iETT-otobusleri-ve-metrolar-calisiyor-mu-287421/> (erişim Eyl. 05, 2021).
- [41] B. Düzoğlu Tercan, “Kent İçi Ulaşımında Otobüs Aktarma Merkezlerinin Tasarım Yaklaşımları”, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2019.
- [42] A. Demirel, “Kocaeli İlinde Ana Toplu Taşıma Sisteminin Seçimi İçin Alternatiflerin Karşılaştırmalı Analizi”, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Kocaeli, 2015.
- [43] habertürk.com, “Gebze - Halkalı banliyö hattı durakları nerede? Halkalı Gebze treni nerelerden geçiyor?”, 2019. <https://www.haberturk.com/gebze-halkali-banliyo-hatti-duraklari-nerede-gebze-halkali-treni-nerelerden-geciyor-2401213>.
- [44] M. İ. Noristani, “Necmettin Erbakan Üniversitesi Kampüs İçi Ulaşımı İçin Monoray Sistemlerinin İncelenmesi”, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 2018.

- [45] G. Tümen, “Adıyaman İçin Bir Monoray Çalışması”, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2017.
- [46] “Vikipedi”, 2021. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Monoray> (erişim Eyl. 05, 2021).
- [47] Karayolları Trafik Kanunu, “Mevzuat Bilgi Sistemi”, 1983. <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=2918&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5>.
- [48] “Karayolları Trafik Yönetmeliği”, 1997. <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=8182&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5> (erişim Eyl. 05, 2021).
- [49] H. Zerenoglu, “Trafik Kazalarının Mekânsal Analizi: Eskişehir Örneği”, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 2020.
- [50] Z. Furan, “Trafik Güvenliğine Yönelik Yürütülen Sosyal Sorumluluk Kampanyaları: Konya Örneği”, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 2019.
- [51] C. Teke, “Ülkemizde Günlüğü Yararlanma Zamanına Geçilen ve Geçilmeyen Dönemlerdeki Trafik Kazası Başvuru Sayısının ve Yaralanma Ciddiyetinin Geriye Dönük Taranması”, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıpta Uzmanlık Tezi, Ankara, 2019.
- [52] M. B. Cenikli, “Trafik Kazalarına Etki Eden Parametrelerin Faktöriyel Tasarım Yöntemi ile İncelenmesi”, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2019.
- [53] B. S. Takar, “Trafik Kazalarında Bedensel Zararlar Nedeniyle Oluşan Maddi Tazminat Davası”, Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Antalya, 2020.
- [54] Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Başkanlığı, “Dünyada Trafik Güvenliği”, 2021. <http://www.trafik.gov.tr/dunyatrafikguv13> (erişim Eyl. 06, 2021).
- [55] H. Haybat, “Coğrafyada Mekânsal İstatistik Yöntemleri Kullanarak Trafik Kazalarının Analizi: İzmir Şehir Örneği”, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Bilecik, 2020.
- [56] T.C.Kalkınma Bakanlığı, “On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023)”, 2018. <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/04/KarayoluTrafikGuvenligiCalismaGrubuRaporu.pdf>.
- [57] M. Öztürk, “Ulaşım Kaynaklı Hava Kirliliğinin Sağlık Üzerine Etkileri”, 2017. http://www.cevreschirkutuphanesi.com/assets/files/slider_pdf/k5ZJrB8L2eyV.pdf (erişim Eyl. 05, 2021).
- [58] Temiz Hava Hakkı Platformu, “Hava Kirliliği ve Sağlık Etkileri”, 2020. <https://www.temizhavahakki.com/wp-content/uploads/2020/09/Kara-Rapor-2020-Son27082020.pdf> (erişim Eyl. 05, 2021).
- [59] “Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)”. <https://www.tuik.gov.tr/tr> (erişim Nis. 24, 2022).
- [60] İ. Sungur, R. Akdur, ve B. Piyal, “Türkiye’deki Trafik Kazalarının Analizi”, *Ankara Med.*,

c. 14, sayı 3, ss. 114–124, 2014.

- [61] A. Çavdar, M. Uçar, ve İ. Kılıçaslan, “Trafik Kazalarına Sebep Olan Yüksek Hız Kusurlarının Denetimi Ve Aktif Güvenlik Sistemler İle Kontrolü”, *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimar. Fakültesi Derg.*, c. 23, sayı 1, ss. 187–198, 2008.
- [62] S. Büyükbaş, E. Tekin, ve B. Tekeş, “Akıllı Telefon Bağımlılığı ile Sürücü Davranışları Arasındaki İlişki”, *Trafik ve Ulaşım Araştırmaları Derg.*, c. 2, sayı 1, ss. 16–29, 2019.
- [63] R. O. Sümer, “Araçlarda Kullanılan Emniyet Kemerinin Kaza Anında İnsan Sağlığına Olan Olumsuz Etkilerinin Azaltılması”, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 2020.
- [64] Emniyet Genel Müdürlüğü, “Emniyet Kemerini Kullanımı”, 2021. <https://www.egm.gov.tr/emniyet-kemerini-kullanimi> (erişim Eyl. 06, 2021).
- [65] Ş. Yaprak ve A. M. Akbulut, “Trafik Kaza Ve Denetim İstatistikleri”, *Polis Akademisi Yayınları*, 2019. https://www.pa.edu.tr/Upload/editor/files/Trafik_Kaza_ve_Denetim_Istatistikleri.pdf (erişim Eyl. 06, 2021).
- [66] “Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Hizmetleri Başkanlığı”, 2018, Erişim: Eyl. 06, 2021. [Çevrimiçi]. Available at: <http://www.trafik.gov.tr/kurumlar/trafik.gov.tr/04-Istatistik/Aylık/2018.pdf>.
- [67] S. M. Mohammed, “Akıllı Şehirler İçin Merkezi Otopark Yönetim Sistemi Tasarımı Ve Uygulaması”, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 2020.
- [68] M. Tektaş ve A. Yıldırım, “1.Uluslararası Akıllı Ulaşım Sistemleri Konferansı-Otopark Yönetim Sistemi: Bandırma Örneği”, ss. 350–364, 2018.
- [69] E. T. Tufan, “Mersin’de Otopark Sorunu ve Alternatif Otopark Çözümleri”, Toros Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2020.
- [70] M. Saplıoğlu ve A. Ünal, “Yürüme Engelli Bireyler İçin Kentiçi Ulaşımında Güzergah İyileştirme Önerisi: Pilot Bölge Çalışması”, *Dicle Univ. Muhendis. Fak. Muhendis. Derg.*, c. 10, sayı 1, ss. 289–299, 2019.
- [71] “<http://www.akhisarhaber.com/>”, 2019. <http://www.akhisarhaber.com/engelli-vatandaslardan-kaldirim-iscali-konusunda-duyarlilik-cagrisi-43078h.htm> (erişim Eyl. 10, 2019).
- [72] “www.sondakika.com”, 2018. <https://www.sondakika.com/haber/haber-gorme-engelli-cocugun-kaldirima-park-eden-arabaya-11560307/> (erişim Ara. 21, 2018).
- [73] E. Selimoğlu, “Trafik Kazalarının Nedenleri, Sonuçları ve Kazaların Önlenmesine İlişkin Öneriler”, *Ziraat Mühendisliği*, c. 361, sayı 51, ss. 51–54, 2014.
- [74] Ü. Evren, “Adli Tıp Kurumu Trafik İhtisas Dairesi Bilirkişi Raporlarında Yol, Araç Mekanik Arızaları, İklim Koşulları Ve İşaretleme Eksikliği Durumlarının Trafik Kazalarına Etkenliği Ve Önlenmesi Konusunda Alınacak Tedbirlerin Değerlendirilmesi”, İstanbul Üniversitesi, Adli Tıp Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2019.
- [75] Ö. Uyrca, “Ankara İlinde Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekânsal Ve Mekânsal

Olmayan Analizi”, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2018.

- [76] K. Kocakaya ve T. Engin, “22@Barcelona Projesi Analizi; Bandırma Ölçeğinde Uygulanabilirliği”, *Akıllı Ulaşım Sist. ve Uygulamaları Derg.*, c. 3, sayı 1, ss. 71–84, 2020.
- [77] M. V. Armağan, “Bilgi Toplumunda Akıllı Şehirler Ve Katılımcı Yurttaşlık”, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, 2018.
- [78] O. Gürsoy ve U. Ömürgönülşen, “Akıllı Kent Bileşeni Olarak ‘Akıllı Vatandaş’ Bağlamında Bir Test Sahası Olarak Üniversite Kampüsleri”, *Uluslararası Yönetim Akad. Derg.*, c. 2, sayı 1, ss. 19–28, 2019.
- [79] Ö. Köseoğlu ve Y. Demirci, “Akıllı Şehirler Ve Yerel Sorunların Çözümünde Yenilikçi Teknolojilerin Kullanımı”, *Uluslararası Polit. Araştırmalar Derg.*, c. 4, sayı 2, ss. 40–57, 2018.
- [80] T.C.Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, “2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi Ve Eylem Planı”, 2019. <https://www.akillisehirler.gov.tr/wp-content/uploads/EylemPlani.pdf> (erişim Eyl. 06, 2021).
- [81] L. Elvan, “Akıllı Şehirler: Lüks Değil İhtiyaç”, *İTÜ Vakfı Derg.*, sayı 77, ss. 6–9, 2017.
- [82] T.C.Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, “Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) - Haberleşme Genel Müdürlüğü”, 2021. <https://hgm.uab.gov.tr/akilli-ulasim-sistemler-aus> (erişim Eyl. 14, 2021).
- [83] Örselli Erhan ve Dinçer Selçuk, “Akıllı Kentleri Anlamak: Konya ve Barcelona Üzerinden Bir Değerlendirme”, *Uluslararası Yönetim Akad. Derg.*, c. 2, sayı 1, ss. 90–110, 2019.
- [84] C. Sağiroğlu, “TÜBİTAK-BİLGEM”, 2017. https://yte.bilgem.tubitak.gov.tr/sites/images/bilgem/tubitak_bilgem_yte_akillisehirlersunu_301117.pdf (erişim Eyl. 14, 2021).
- [85] “Aircom.com.tr”, 2021. <http://aircom.com.tr/galeri> (erişim Eyl. 14, 2021).
- [86] A. Köz, “Akıllı Ulaşım Sisteminin Kentiçi Uygulamaları; İstanbul Örneğinin Değerlendirilmesi”, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2011.
- [87] N. Karslı, “Akıllı Ulaşım Sistemleri için Yapay Bağışıklık Sistemleri ve Genetik Algoritma ile Yeni Stokastik En Kısa Yol Algoritmalarının Geliştirilmesi”, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum, 2010.
- [88] T.C.Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, “Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023) ve Eki Eylem Planı (2014-2016)”, 2014. http://www.sp.gov.tr/upload/xSPTemelBelge/files/rJ6g4+Ulusal_Akilli_Ulasim_Sistemleri_Strateji_Belgesi_2014-2023_ve_Eki_Eylem_Plani_2014-2016_.pdf (erişim Eyl. 06, 2021).
- [89] M. M. Tiryaki, “Akıllı Ulaşım İçin Veri Madenciliğine Dayalı Tahmin Sistemi”, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2015.
- [90] Y. Uyanık, “Akıllı Şehirlerde Ulaşım Sistemleri”, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri

Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2015.

- [91] M. Pehlivan, “Sakarya Kentiçi Ulaşım Sisteminde Sinyalize Kavşaklar İçin Trafik Uyarımlı Bir Kontrol Sisteminin Geliştirilmesi”, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2014.
- [92] M. M. Akkan, “Akıllı Kent Uygulamaları ve Konya Örneği”, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 2019.
- [93] B. Demir, “Kamusal Mekanların Akıllı Kent Mobilyaları Kullanılarak Düzenlenmesi Üzerine Bir Öneri: Maltepe Dolgu Alanı Orhangazi Şehir Parkı Örneği”, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2018.
- [94] E. Dinç, “Sürdürülebilir ve Akıllı Ulaşım Sistemlerinin İnşaat Mühendisliği Açısından Değerlendirilmesi”, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2019.
- [95] M. Işık, “Karayolu ve Trafik Güvenliği”, 2014. https://valor.com.tr/kuk2014/sunumlar/08_OTURUM_6/04_Mustafa_ISIK.pdf (erişim Eyl. 06, 2021).
- [96] E. Aldanmaz, “Akıllı Kentler Kapsamında Türkiye İçin Akıllı Ulaşım Sistemleri İhtiyaç Analizi”, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 2019.
- [97] B. Karakullukçu, “Türkiye’de Ulusal AUS Mimari Planının Geliştirilme Süreci ve Kullanıcı Hizmetlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma”, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2014.
- [98] T. Yüksel, “Akıllı Ulaşım Sistemlerinin Yüksek Hızlı Demiryollarında Kullanımının İncelenmesi”, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2017.
- [99] H. Tufan, “Akıllı Ulaşım Sistemleri Uygulamaları ve Türkiye İçin Bir Aus Mimarisi Önerisi”, Ulaştırma ve Haberleşme Uzmanlık Tezi, Ankara, 2014.
- [100] Vikipedi, “Rampa ölçer”, 2021. https://en.wikipedia.org/wiki/Ramp_meter (erişim Eyl. 06, 2021).
- [101] O. A. Arslantaş, “Akıllı Ulaşım Sistemi Uygulamalarıyla Hava Kirliliğinin Azaltılması: Dilovası Senaryosu”, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2019.
- [102] M. E. Kenanoğlu, “Akıllı Ulaşım Sistemleri Ve Dışsallık: Çanakkale Örneği”, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale, 2018.
- [103] A. Z. Türkkan, “Yapay Zekâ ve Kentsel Sistemler: Akıllı Ulaştırma Sistemlerinin Kentsel Güç İçindeki Rolü”, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2019.
- [104] S. S. Özsoyler, “Trafik Yönetim Süreçleri İçin Elektronik Denetim Uygulamaları; Gaziantep TEDES Örneği”, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2016.

- [105] R. Kışla, “Sürdürülebilir Kentçi Ulaşım Politikaları ve Akıllı Ulaşım Sistemleri Destekli Paratransit Modelleme”, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2019.
- [106] “Vikipeği”, 2021. https://en.wikipedia.org/wiki/Seoul_Buses (erişim Eyl. 06, 2021).
- [107] H. Korkmaz, “Havalimanı Apron Emniyeti Sorunlarının Belirlenmesine Yönelik Nitel Bir Çalışma: Akıllı Ulaşım Sistemleri Çözüm Önerileri”, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 2018.
- [108] “Vikipeği”, 2021. https://en.wikipedia.org/wiki/E-TAG#cite_note-7 (erişim Eyl. 06, 2021).
- [109] ITS Malaysia, “Malezya”, 2021. <http://www.itsmalaysia.com.my/content.php> (erişim Eyl. 06, 2021).
- [110] “Ulusal Akıllı Ulaşım Strateji Belgesi Uygulama”, 2021. http://tehad.org/wp-content/uploads/2017/01/Ulusal-Akıllı-Ulaşım-Sistemleri-Strateji-Belgesi_Politikalar.pdf (erişim Eyl. 14, 2021).
- [111] E. M. Çağlayanırmak, “Lojistik Sektörü İle İlgili Akıllı Ulaşım Sistemleri Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma”, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2015.
- [112] H. Ataman, “Akıllı Turizm ve Akıllı Destinasyonlar: Edremit Körfezi’ne Yönelik Bir Uygulama”, Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir, 2018.
- [113] CNNTURK.com, “Dünyanın ilk ‘akıllı yol’u Hollanda’da açılıyor”, 2014. <https://www.cnnturk.com/haber/dunya/dunyanin-ilk-akilli-yolu-hollandada-aciliyor> (erişim Eyl. 06, 2021).
- [114] O. F. Bayraktar, “Enerji Verimli Sürdürülebilir Akıllı Ulaşım Planlaması ve Uygulamalarının Değerlendirilmesi: Kayseri Kent İçi Ulaşımı”, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kayseri, 2020.
- [115] B. Tilkioğlu, “Akıllı Kent Bileşenlerinin Akıllı Kentleşme Anlayışı Açısından Değerlendirilmesi: İstanbul-Kadıköy Belediyesi Örneği”, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale, 2019.
- [116] O. Gürsoy, “Akıllı Kent Yaklaşımı ve Türkiye’deki Büyükşehirler İçin Uygulama İmkânları”, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2019.
- [117] M. M. Aslan, “Akıllı Kent Uygulamaları Üzerine Bir İnceleme: Kahramanmaraş Örneği”, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Hatay, 2018.
- [118] Land Transport Guru, “Bolloré Bluetram | Kara Taşımacılığı Gurusu”, 2018. <https://landtransportguru.net/bolloré-bluetram/> (erişim Eyl. 06, 2021).
- [119] M. Özkul, “Metin Madenciliği Yöntemi İle Akıllı Ulaşım Sistemleri Algısının Duygu Analizi İle Ölçülmesi”, Bandırma Onyedil Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bandırma, 2019.

- [120] E. Canlı, “Dijital Çağın Dönüşen Kentleri Akıllı Kentler: Londra Örneği”, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 2019.
- [121] K. Çakıcı, “Birleşmiş Milletler 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının Akıllı Kent Uygulamalarındaki Karşılığı: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Örneği”, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2020.
- [122] H. Bıçakcı, “Yeni Kent Tasarımı ve Akıllı Kentler: Karşılaştırmalı Bir Analiz ve Samsun İçin Model Önerisi”, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 2014.
- [123] Gazi Ulaş A.Ş., “Gaziantep Kart Nedir”, 2021. <https://www.gaziulas.com/Icerik.aspx?ID=35> (erişim Kas. 09, 2021).
- [124] E. Güçlü, “Van Kent İçi Ulaşımında Akıllı Kavşak Yönetimi İçin Bir Planlama Çalışması”, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2016.
- [125] Gazi Ulaş A.Ş., “Gaziantep Kart Ücret Tarifesi”. <https://www.gaziulas.com/Icerik.aspx?ID=38> (erişim Nis. 23, 2022).
- [126] Gazi Ulaş A.Ş., “Ücretsiz Aktarma Sistemi”, 2021. <https://www.gaziulas.com/Icerik.aspx?ID=39> (erişim Kas. 09, 2021).
- [127] Gazi Ulaş A.Ş., “Nasıl Üye Olunur”, 2021. <https://gaziulas.com/Icerik.aspx?ID=25> (erişim Kas. 09, 2021).
- [128] Gazi Ulaş A.Ş., “Gazibis ile Ücretsiz Aktarma”, 2021. <https://www.gaziulas.com/Icerik.aspx?ID=1055> (erişim Kas. 09, 2021).
- [129] B. Koç, “Bütünleşik Ulaşım Planlamasında Bisikletin Yeri: Akkent Mahallesi (Gaziantep) Örneği”, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 2019.
- [130] Gazi Ulaş A.Ş., “Araç Filomuz”, 2021. <https://www.gaziulas.com/Tramvay-Arac-Filomuz.aspx?ID=21> (erişim Kas. 09, 2021).
- [131] Gazi Ulaş A.Ş., “Adliye-Burç Kavşağı”, 2021. <https://www.gaziulas.com/Tramvay-Hatlari.aspx?hat=2&ID=49> (erişim Kas. 09, 2021).
- [132] habertürk.com, “Gaziantep’te akıllı durak dönemi - Gaziantep Haberleri”, 2018. <https://www.haberturk.com/gaziantep-haberleri/61224271-gaziantep-te-akilli-durak-donemi> (erişim Eyl. 11, 2021).
- [133] T.C.Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, “Akıllı Şehirler”, 2019. <https://webdosya.csb.gov.tr/db/cbs/akillisehirler/> (erişim Eyl. 11, 2021).
- [134] Gaziantep Kart, “Gaziantep Kart | Gaziantep Kart ile Ulaşım Cebinizde”, 2021. <https://gaziantepkart.com.tr/> (erişim Eyl. 11, 2021).
- [135] Google Play, “Gaziantep Kart - Google Play’de Uygulamalar”, 2021. <https://play.google.com/store/apps/details?id=kentkart.mobile.gaziantepkart&hl=tr> (erişim Eyl. 11, 2021).
- [136] Gaziantep Valiliği, “BASIN AÇIKLAMASI(2019-38)”, 2019.

<http://www.gaziantep.gov.tr/basin-aciklamasi2019-38> (erişim Eyl. 11, 2021).

- [137] S. Ulu, “Elektronik Denetim Sistemi (Tedes) Uygulamalarının Sürücü Davranışları Ve Trafik Kazaları Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi: İstanbul Örneği”, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2015.
- [138] Gaziantep Büyükşehir Belediyesi, “BÜYÜKŞEHİR, ÇEVRECİ KENT İÇİN PROJELER ÜRETİYOR | Gaziantep Büyükşehir Belediyesi”, 2014. <https://www.gaziantep.bel.tr/tr/haberler/buyuksehir-cevreci-kent-icin-projeler-uretiyor> (erişim Eyl. 11, 2021).
- [139] Kayseri Ulaşım, “GİRİŞ”, 2021. <https://www.kayseriulasim.com/tr/hizmetler/giris> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [140] “Kayseri Büyükşehir Belediyesi Faaliyet Raporu”, 2019. https://www.kayseri.bel.tr/uploads/pdf/faaliyet_raporu_2019.pdf (erişim Eyl. 09, 2021).
- [141] “Google Play”, 2021. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.verisun.kayseri> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [142] Kayseri Büyükşehir Belediyesi, “Yeşil Dalga Uygulaması”, 2021. <https://www.kayseri.bel.tr/trafik-ve-sinyalizasyon-sube-mudurlugu> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [143] Kayseri Büyükşehir Belediyesi, “Değişken Ledli Mesaj Sistemi”, 2021. <https://www.kayseri.bel.tr/elektronik-sistemler-ve-haberlesme-sube-mudurlugu> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [144] Kayseri Büyükşehir Belediyesi, “Coğrafi Bilgi Sistemleri”, 2021. <https://www.kayseri.bel.tr/cografi-bilgi-sistemleri-sube-mudurlugu> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [145] Kayseri Büyükşehir Belediyesi, “Kart38 Sıkça Sorulanlar”, 2021. <https://www.kayseriulasim.com/tr/kayseri-ulasim/sss/kart38-sikca-sorulanlar> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [146] Samulaş, “Samsun Proje Ulaşım İmar İnşaat Yat. San. ve Tic. A.Ş.”, 2021. <http://samulas.com.tr/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [147] Samsun Büyükşehir Belediyesi Faaliyet Raporu, “Samsun Büyükşehir Belediyesi Faaliyet Raporu”, 2019. <https://samsun.bel.tr/uploads/dokumanlar/34f98c7c5d7063181da890ea8d25265a5ee.pdf> (erişim Eyl. 11, 2021).
- [148] “Ordu Büyükşehir Belediyesi Faaliyet Raporu”, 2019. <http://www.ordu.bel.tr/uploads/2019-faaliyet-raporu.pdf> (erişim Eyl. 09, 2021).
- [149] Google Play, “Ordum Kart - Google Play’de Uygulamalar”, 2021. <https://play.google.com/store/apps/details?id=tr.bel.ordu.ordumkart&hl=tr&gl=US> (erişim Eyl. 12, 2021).
- [150] Ordu Büyükşehir Belediyesi, “Ordu Büyükşehir Belediyesi”, 2021. <https://www.ordu.bel.tr/Haber/43538/orduya-yeni-nesil-duraklar> (erişim Eyl. 02, 2021).
- [151] “Sigorta Bilgi ve Gözetim Merkezi”. [https://www.tramer.org.tr/tr/maddi-hasarli-kaza-raporlari\(ktt\)](https://www.tramer.org.tr/tr/maddi-hasarli-kaza-raporlari(ktt)) (erişim Nis. 23, 2022).

- [152] “Bursa Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı”. <http://www.sp.gov.tr/upload/xSPStratejikPlan/files/Tb11M+b2024.pdf> (erişim Eyl. 09, 2021).
- [153] Şehirmedya.com, “Bursa’ya 59 akıllı kavşak daha!”, 2019. <https://sehirmedya.com/bursa-haberleri/bursaya-59-akilli-kavsak-daha-h286120.html> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [154] Akıllı Şehir, “Akıllı Şehir Bursa”, 2021. <http://akillisehir.bursa.bel.tr/project/hrs-istasyon-yolcu-bilgilendirme/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [155] Akıllı Şehir, “Akıllı Şehir Bursa”, 2017. <http://akillisehir.bursa.bel.tr/tramvay-gecis-oncelikli-sinyalize-kavsaklar/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [156] Akıllı Şehir, “Butonlu Yaya Kavsaklari - AKILLI ŞEHİR BURSA”, 2017. <http://akillisehir.bursa.bel.tr/butonlu-yaya-kavsaklari/37/> (erişim Eyl. 09, 2021).
- [157] Akıllı Şehir, “Dedektörlü Kavşaklar - AKILLI ŞEHİR BURSA”, 2017. <http://akillisehir.bursa.bel.tr/dedektorlu-kavsaklar/40/> (erişim Eyl. 09, 2021).
- [158] Bursa Büyükşehir Belediyesi, “Bursa’da paylaşımlı bisiklet dönemi”, 2020. <https://www.bursa.bel.tr/haber/bursada-paylasimli-bisiklet-donemi--29353> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [159] Bursa Büyükşehir Belediyesi, “Kaliteli yaşamın önündeki engeller kalkıyor”, 2017. <https://www.bursa.bel.tr/haber/aku-sarj-unitesi-23811> (erişim Eyl. 11, 2021).
- [160] Akıllı Şehir, “Akıllı Şehir Bursa”, 2021. <http://akillisehir.bursa.bel.tr/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [161] Burulaş, “Burulaş Burbak”, 2021. <https://burbak.burulas.com.tr/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [162] ledeca.com/tr, “Bursa Vms-vts Dış Mekan Led Ekran Projesi | Ledeca”, 2021. <https://www.ledeca.com/tr/bursa-vms-vts-dis-mekan-led-ekran-projesi-1-r436> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [163] burulas.com.tr, “Burulaş Bursakart ve Bilet Tipleri”, 2021. <https://www.burulas.com.tr/bursakart/bilet-tipleri> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [164] Google Play, “BursaKart Mobil - Google Play’de Uygulamalar”, 2021. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bursakart.burulas&hl=tr&gl=US> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [165] Akıllı Şehir, “Hafriyat Takip Sistemi - AKILLI ŞEHİR BURSA”, 2021. <http://akillisehir.bursa.bel.tr/project/hafriyat-takip-sistemi/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [166] Ulutek Teknopark, “Ulutek Teknopark - Yerli Yazılıma Sahip 'Hey! Scooter'lar Bursa Yollarında”, 2020. <https://www.ulutek.com.tr/haber/detay/445/yerli-yazilima-sahip-hey-scooterlar-bursa-yollarinda> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [167] “Nasıl Kiralanır? - HEY! SCOOTER”, 2021. <https://www.heyscooter.com.tr/shared-system/> (erişim Eki. 03, 2021).
- [168] Google Play, “HEY! SCOOTER - Google Play’de Uygulamalar”, 2021. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.serim.heyscooter> (erişim Eyl. 07, 2021).

- [169] Bursa Büyükşehir Belediyesi, “Trafığe dijital göz hapsi”, 2020. <https://www.bursa.bel.tr/haber/trafige-dijital-goz-hapsi-29113> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [170] ESHOT Genel Müdürlüğü, “ESHOT Genel Müdürlüğü İdari Faaliyet Raporu”, 2019. [file:///C:/Users/Strateji/Downloads/23072020_0332_2019YiliFaaliyetRaporu \(3\).pdf](file:///C:/Users/Strateji/Downloads/23072020_0332_2019YiliFaaliyetRaporu%20(3).pdf) (erişim Eyl. 12, 2021).
- [171] ESHOT Genel Müdürlüğü, “Eshot Genel Müdürlüğü Resmi Web Sitesi”, 2017. <https://www.eshot.gov.tr/tr/Haberler/2550/91> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [172] İzmir Büyükşehir Belediyesi, “Trafikte Akıllı Ulaşım Dönemi ve İZUM”, 2018. <https://www.izmir.bel.tr/tr/Projeler/trafikte-akilli-ulasim-donemi-ve-izum/1280/4> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [173] İzmir Büyükşehir Belediyesi, “İZUM (İzmir Ulaşım Merkezi) – İzmir Büyükşehir Belediyesi”, 2021. <https://izum.izmir.bel.tr/index.html> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [174] Bisim, “Bisim | Bisim Akıllı Bisiklet Kiralama Sistemi”, 2021. <http://www.bisim.com.tr/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [175] Google Play, “Bisim - Google Play’de Uygulamalar”, 2021. <https://play.google.com/store/apps/details?id=tr.com.mobile.bisim&hl=tr&gl=US> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [176] Bisim, “İstasyonlar | Bisim Akıllı Bisiklet Kiralama Sistemi”, 2021. <http://www.bisim.com.tr/istasyonlar.aspx> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [177] Google Play, “ESHOT Mobil - Google Play’de Uygulamalar”, 2021. <https://play.google.com/store/apps/details?id=izmirbb.eshotmobile&hl=tr&gl=US> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [178] gercekizmir.com, “İzmir’in tarihi çarşısında yeni dönem: Yayalara özgürlük!”, 2018. <http://www.gercekizmir.com/haber/Izmir-in-tarihi-carsisinda-yeni-donem-Yayalara-ozgurluk/48755> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [179] izmirimkart.com.tr, “İzmirim Kart”, 2021. <https://www.izmirimkart.com.tr/tr/Anasayfa> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [180] İZBAN A.Ş., “İzban A.Ş.”, 2021. <https://www.izban.com.tr/Sayfalar/Anasayfa.aspx> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [181] İZMİR METRO A.Ş., “İzmir Metro A.Ş. 2020-2024 Stratejik Planı”. [https://www.izmirmetro.com.tr/UploadedFiles/Dosyalar/2020-2024 STRATEJİK PLANI.pdf](https://www.izmirmetro.com.tr/UploadedFiles/Dosyalar/2020-2024%20STRATEJİK%20PLANI.pdf) (erişim Eyl. 07, 2021).
- [182] İZDENİZ A.Ş., “İzmir Deniz İşletmeciliği A.Ş.”, 2021. <https://www.izdeniz.com.tr/tr/hakkimizda/10/10> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [183] İzmir Büyükşehir Belediyesi, “Haberler | İZMİR’DE ‘YEŞİL DALGA’ YAYILIYOR”, 2009. <https://www.izmir.bel.tr/tr/Haberler/izmirde-yesil-dalga-yayiliyor/4668/156> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [184] Google Play, “İzmir Akıllı Ulaşım Rehberi - Google Play’de Uygulamalar”, 2021. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mertadsay.izmirulasim&hl=tr&gl=US> (erişim Eyl. 07, 2021).

- [185] İzmir Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı, “İzmir Büyükşehir Belediyesi 2020-2024 Stratejik Planı”. Erişim: Eyl. 12, 2021. [Çevrimiçi]. Available at: https://www.izmir.bel.tr/CKYuklenen/Dokumanlar_2020/Stratejik Plan2024.pdf.
- [186] İzmir Büyükşehir Belediyesi, “Araç Takip Sistemi”, 2020. <https://www.izmir.bel.tr/tr/Projeler/arak-takip-sistemi/1363/4> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [187] itsizmir.com.tr, “CROSS - İzmir Akıllı Trafik Sistemi”, 2021. <https://www.itsizmir.com.tr/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [188] selcukhaber.com, “Trafikte Elektronik Denetim, Selçuk’ta Uygulanmaya Başladı - Selçuk Haber”, 2015. <https://www.salcukhaber.com/salcuk-trafik-elektronik-denetim-95591.html> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [189] hurriyet.com.tr, “O sistem İzmir’de de devreye girdi - Haberler Güncel (Flaş)”, 2016. <https://www.hurriyet.com.tr/eg/o-sistem-izmirde-de-devreye-girdi-40077366> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [190] İzmir Büyükşehir Belediyesi, “Otoparklar - İZUM – İzmir Büyükşehir Belediyesi”, 2021. <https://izum.izmir.bel.tr/apps/parking/detail.html> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [191] İzmir Büyükşehir Belediyesi, “Haberler | Tam otomatik, tam kapasite”, 2016. <https://www.izmir.bel.tr/tr/Haberler/tam-otomatik-tamkapasite/16074/156> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [192] EGO, “EGO Genel Müdürlüğü 2019 Faaliyet Raporu”. <https://www.ego.gov.tr/dosya/indir/21822.pdf> (erişim Eyl. 08, 2021).
- [193] haberankara.com, “Başkent’te Akıllı Ulaşım”, 2018. <https://www.haberankara.com/ankara/baskent-te-akilli-ulasim-h67302.html> (erişim Eyl. 25, 2021).
- [194] flasgazetesi.com.tr/anasayfa, “Ankara Trafiği, Led’li Ekranlara Emanet”, 2018. <http://www.flasgazetesi.com.tr/haber-ankara-trafigi-led-li-ekranlara-emanet-21162.html> (erişim Eyl. 12, 2021).
- [195] EGO, “EGO Cep’te Uygulaması”, 2021. <https://www.ego.gov.tr/sayfa/2125/ego-cepte-uygulamasi> (erişim Eyl. 08, 2021).
- [196] EGO, “Ego Genel Müdürlüğü 2020 Faaliyet Raporu”. <https://www.ego.gov.tr/dosya/indir/23822.pdf> (erişim Eyl. 08, 2021).
- [197] Martı, “Martı – Her zaman, her yerde”, 2021. <https://www.marti.tech/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [198] Anadolu Ajansı, “’Martı’lar başkentin ulaşımını kolaylaştıracak”, 2020. <https://www.aa.com.tr/tr/yasam/martilar-baskentin-ulasimini-kolaylastiracak-/1727118> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [199] ankarakart.com.tr, “AnkaraKart | Şehir İçi Ulaşım Kartı”, 2021. <https://www.ankarakart.com.tr/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [200] EGO, “Otobüs Hizmetleri”, 2021. <https://www.ego.gov.tr/tr/sayfa/1074/otobus> (erişim Eyl. 07, 2021).

- [201] star.com.tr, “EGO otobüslerinde engel yok”, 2017. <https://www.star.com.tr/ankara/ego-otobuslerinde-engel-yok-haber-1253143/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [202] Ankara Büyükşehir Belediyesi, “Ankara Büyükşehir Belediyesi :: BAŞKENT TRAFİĞİNDE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ”, 2019. <https://ankara.bel.tr/haberler/baskent-trafiginde-guvenlik-onlemleri> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [203] Ankara Büyükşehir Belediyesi İdari Faaliyet Raporu, “Ankara Büyükşehir Belediyesi 2019 İdari Faaliyet Raporu”. https://www.ankara.bel.tr/files/4115/9594/2372/2019_Faaliyet_Raporu.pdf (erişim Eyl. 12, 2021).
- [204] hurriyet.com.tr, “Ankara Haberleri - Altındağ’da engellilere büyük kolaylık - Yerel Haberler”, 2019. <https://www.hurriyet.com.tr/yerel-haberler/ankara/altindagda-engellilere-buyuk-kolaylik-41282801> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [205] EGO, “Ego Genel Müdürlüğü 2020-2024 Stratejik Plan”. <https://www.ego.gov.tr/dosya/indir/18705.pdf> (erişim Eyl. 08, 2021).
- [206] Başkent Bülteni, “BAŞKENT ULAŞIMINDA YENİ DÖNEM: ‘PARK ET - DEVAM ET’”, 2021. <https://www.ankara.bel.tr/bulten/2021/05.pdf> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [207] EGO, “Abb Trafik Uygulaması”, 2021. <https://www.ego.gov.tr/tr/sayfa/2126/abb-trafik-uygulamasi> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [208] haberler.com, “Ankara’da Toplu Taşıma, 7/24 Takip Ediliyor - Haberler”, *Haberler.Com*, 2018. <https://www.haberler.com/ankara-da-toplu-tasima-7-24-takip-ediliyor-11030094-haberi/> (erişim Eyl. 25, 2021).
- [209] angaragazetesi.net, “ANKARA İTFAİYESİ’NDE ?OTOMATİK KOMUTA MERKEZİ?”, 2013. <http://www.angaragazetesi.net/haber/ankara-itfaiyesinde-otoma-1404.html> (erişim Eyl. 25, 2021).
- [210] EGO, “EGO Şehiriçi Ulaşım Bilgi Sistemi”, 2021. <http://map.ego.gov.tr:8080/ego/index.aspx#> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [211] EGO, “Sosyal Medya”, 2021. <https://www.ego.gov.tr/tr/sayfa/2133/sosyal-medya> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [212] Ankara Büyükşehir Belediyesi, “Ankara Büyükşehir Belediyesi :: BAŞKENT’İN EN POPÜLER UYGULAMASI: ‘BAŞKENT MOBİL’”, 2020. <https://ankara.bel.tr/haberler/baskent-en-populer-uygulamasi-baskent-mobil/> (erişim Eyl. 08, 2021).
- [213] Google Play, “Başkent Mobil - Google Play’de Uygulamalar”, 2021. <https://play.google.com/store/apps/details?id=tr.bel.ankara.baskentmobil&hl=tr&gl=US> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [214] Ankara Büyükşehir Belediyesi, “Ankara Büyükşehir Belediyesi :: ANKARA’DA CEP TELEFONLARI BİLET GİBİ KULLANILIYOR...”, 2020. <https://www.ankara.bel.tr/haberler/ankarada-cep-telefonlari-bilet-gibi-kullaniliyor> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [215] EGO, “Teleferik Hizmetleri”, 2021. <https://www.ego.gov.tr/tr/sayfa/1082/teleferik> (erişim Eyl. 07, 2021).

Eyl. 07, 2021).

- [216] EGO, “Ankara Kent Konseyi EGO İş Birliğinde İşitme Engelliler İçin Anlamlı Proje”, 2021. <https://www.ego.gov.tr/tr/haber/5626/ankara-kent-konseyiego-is-birliginde-isitme-engelliler-icin-anlamli-proje> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [217] Ankara Büyükşehir Belediyesi, “Ankara Büyükşehir Belediyesi :: BAŞKENT TAKSİLERİNDE AKILLI DÖNÜŞÜM...”, 2019. <https://www.ankara.bel.tr/haberler/baskent-taksilerinde-akilli-donusum> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [218] “İstanbul Büyükşehir Belediyesi”, 2021. <https://www.iett.istanbul/tr/main/pages/istanbulda-toplu-ulasim/95> (erişim Nis. 26, 2022).
- [219] isbak.istanbul/, “Ana Sayfa - İsbak”, 2021. <https://www.isbak.istanbul/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [220] isbak.istanbul/, “BilgiLED - İsbak”, 2021. <https://www.isbak.istanbul/akilli-ulasim-sistemleri/toplu-tasima-sistemleri/yolcu-bilgilendirme/bilgiled/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [221] isbak.istanbul/, “Peron Ayırıcı Sistemler - İsbak”. <https://www.isbak.istanbul/akilli-ulasim-sistemleri/toplu-tasima-sistemleri/peron-ayirici-sistemler/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [222] isbak.istanbul/, “Yönetim Merkezleri - İsbak”. <https://www.isbak.istanbul/entegre-cozumler/yonetim-merkezleri/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [223] ispark.istanbul/, “İSPARK İstanbul Otopark İşletmeleri Tic. AŞ – Güvenle Park, Güler Yüzle Hizmet”, 2021. <https://ispark.istanbul/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [224] ispark.istanbul/, “Teknolojik Otoparklar – İSPARK İstanbul Otopark İşletmeleri Tic. AŞ”, 2021. <https://ispark.istanbul/projeler/teknolojik-otoparklar/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [225] ispark.istanbul/, “İSPARK’TA TEMASSIZ ÖDE, ANINDA ÖDE – İSPARK İstanbul Otopark İşletmeleri Tic. AŞ”, 2020. <https://ispark.istanbul/haberler/isparkta-temassiz-ode-aninda-ode/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [226] Metro İstanbul, “METRO İSTANBUL”, 2021. <https://www.metro.istanbul/Home> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [227] Metro İstanbul, “İstanbullu metroya daha kolay ulaşacak...”, 2021. <https://www.metro.istanbul/haber/detay/metro-istanbul-mobil-uygulama> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [228] Metro İstanbul, “Erişilebilirlik Hizmetleri”, 2021. <https://www.metro.istanbul/icerik/erisilebilirlik-hizmetleri> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [229] Metro İstanbul, “M5 Sürücüsüz Metro Hattı Avrupa’da 1., Dünya’da 3. Oldu!”, 2018. <https://www.metro.istanbul/haber/detay/m5-surucusuz-metro-hatti-avrupada-1-dunyada-3> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [230] Metro İstanbul, “Avrupa Yakası’nın İlk Sürücüsüz Metrosu Ekrem İmamoğlu’nun Komutuyla Açıldı”, 2020. <https://www.metro.istanbul/haber/detay/avrupa-yakasinin-ilk-surucusuz-metrosu-acildi> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [231] İstanbul Deniz Otobüsleri, “İstanbul Deniz Otobüsleri”, 2021. <https://www.ido.com.tr/tr>

(erişim Eyl. 11, 2021).

- [232] Şehir Hatları A.Ş., “Şehir Hatları A.Ş. | Vapur Saatleri | Vapur Seferleri | Boğaz Turu | Adalar Vapur Seferleri | Kadıköy | Beşiktaş | Kabataş”, 2021. <https://www.sehirhatlari.istanbul/tr> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [233] Ulaşım Yönetim Merkezi, “UYM | Ana Sayfa”, 2021. <https://uym.ibb.gov.tr/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [234] Ulaşım Yönetim Merkezi, “UYM | Trafik Bilgilendirme”, 2021. <https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/trafik-bilgilendirme> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [235] Ulaşım Yönetim Merkezi, “UYM | Elektronik Denetleme Sistemleri”, 2021. <https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/elektronik-denetleme-sistemleri> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [236] Ulaşım Yönetim Merkezi, “UYM | Sinyalizasyon”, 2021. <https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/sinyalizasyon> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [237] İETT, “İETT - İstanbul Elektrik Tramvay ve Tünel İşletmeleri Genel Müdürlüğü”, 2021. <https://www.iett.istanbul/tr> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [238] İETT, “İETT’den Geleceğin Durağı”, 2016. <https://www.iett.istanbul/tr/main/news/iettden-gelecegin-duragi/2084> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [239] İstanbul Büyükşehir Belediyesi, “İstanbul Büyükşehir 2019 Belediyesi Faaliyet Raporu”, 2019. <https://www.ibb.istanbul/Uploads/2020/7/2019-FAALİYET-RAPORU.pdf> (erişim Eyl. 08, 2021).
- [240] İstanbul Büyükşehir Belediyesi, “Kaçak Hafriyat Dökümlerine Anında Müdahale Uygulaması | İSTAÇ”, 2018. <https://www.istac.istanbul/tr/medya-ve-duyurular/haberler-ve-duyurular/kacak-hafriyat-dokumlerine-aninda-mudahale-uygulamasi> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [241] borsatek.com/, “İstanbul için sel ve su baskını uyarısı”, 2020. <https://www.borsatek.com/istanbul-icin-sel-ve-su-baskini-uyarisi-52724h.htm> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [242] cnnturk.com/, “İstanbul’da şaşırtan görüntü... Kamyonet alt geçide böyle sıkıştı - Son Dakika Flaş Haberler”, 2019. <https://www.cnnturk.com/turkiye/istanbulda-sasirtan-goruntu-kamyonet-alt-gecide-boyle-sikisti> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [243] Afet Koordinasyon Merkezi, “AKOM KAR KALINLIĞI 15-20 CM BULABİLİR”, 2021. <https://akom.ibb.istanbul/Haberler/AKOMKARKALINLIGI15-20CMIBULABILIR-276> (erişim Eyl. 12, 2021).
- [244] İstanbul Enerji A.Ş., “Güneş Enerjisi – İstanbul Enerji A.Ş.”, 2021. <https://www.enerji.istanbul/gunes-enerjisi/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [245] parkkolay, “Parkkolay - Park Yerini Cepte Bil! | En Uygun Fiyata En Yakın Otopark”, 2021. <https://www.parkkolay.com/#> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [246] Yaşar Üniversitesi Haber Portalı, “LED aydınlatmalı akıllı yollar geliyor | Yaşar Üniversitesi | Haber Portalı”, 2016. <https://haber.yasar.edu.tr/genel/led-aydinlatmalı-akilli-yollar-geliyor.html> (erişim Eyl. 07, 2021).

- [247] Anadolu Ajansı, “Elektrikli ve hibrit otomobil sayısı bir yılda üçe katlandı”, 2020. <https://www.aa.com.tr/tr/bilim-teknoloji/elektrikli-ve-hibrit-otomobil-sayisi-bir-yilda-uce-katlandi/1721650> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [248] eşarj, “Eşarj - Türkiye’nin en hızlı ve en büyük eşarj istasyon ağı.”, 2021. <https://esarj.com/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [249] İSPARK, “Hem Park Et Hem Şarj Et – İSPARK İstanbul Otopark İşletmeleri Tic. AŞ”, 2021. <https://ispark.istanbul/haberler/hem-park-et-hem-sarj-et-2/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [250] eşarj, “Eşarj - Türkiye’nin en hızlı ve en büyük eşarj istasyon ağı.”, 2021. <https://esarj.com/harita> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [251] Zorlu Energy Solutions, “Türkiye’nin En Hızlı Ve En Geniş Şarj İstasyon Ağı | Zes”, 2021. <https://zes.net/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [252] MOOV, “MOOV – Ulaşımın En Güncel Hali”, 2021. <https://www.moovtr.com/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [253] YOYO, “Kullan-bırak Araçlar: Araç Kiralama”, 2021. <https://v3.driveyoyo.com/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [254] ZİPCAR, “Zipcar Türkiye| Saatlik ve Günlük Araç Kiralama Uygulaması”, 2021. <https://zipcarturkiye.com/index.html> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [255] BİNBİN, “BinBin Scooter - Mutluluğa Sür!”, 2021. <https://www.binbin.tech/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [256] E. E. Doğan, “Karayollarında Taralı Alan İhlalinin Önlenmesine Dönük Bir Değerlendirme”, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2016.
- [257] haberler.com/, “Fsm Köprüsü’nde Hgs ve Ogs Birleşti - Haberler”, 2014. <https://www.haberler.com/fsm-koprusu-nde-hgs-ve-ogs-birlesti-5631238-haberi/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [258] Karayolları Genel Müdürlüğü, “Otoyollar”, 2021. <https://www.kgm.gov.tr/Sayfalar/KGM/SiteTr/Otoyollar/OtoyolKopruUcret/KopruGecisUcret.aspx> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [259] Karayolları Genel Müdürlüğü, “OGS”, 2021. <https://www.kgm.gov.tr/Sayfalar/KGM/SiteTr/Otoyollar/OGS.aspx> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [260] ICA, “İlklerin Köprüsü YSS”, 2021. <https://www.ysskoprusuveotoyolu.com.tr/TR/icerik/ilklerin-koprusu-yss-126> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [261] ICA, “YSS Otoyol İşletme”, 2021. <https://www.ysskoprusuveotoyolu.com.tr/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [262] Erg Ulaşım İşletme ve Bakım A.Ş., “Ankara-Niğde Otoyolu Proje Hakkında”, 2021. <https://www.ankaranigdeotoyolu.com/proje-hakkinda> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [263] Erg Ulaşım İşletme ve Bakım A.Ş., “Ankara Niğde Otoyolu İşletmesi”, 2021.

- <https://www.ankaranigdeotoyolu.com/> (erişim Eyl. 07, 2021).
- [264] nufusu.com, “Balıkesir İlçeleri Nüfusu”, 2021. <https://www.nufusu.com/ilceleri/balikesir-ilceleri-nufusu> (erişim Eyl. 20, 2021).
- [265] balikesir.com, “Coğrafyası / Bandırma Hakkında”, 2021. <http://balikesir.com/Ilceler/KonuDetay.asp?ilceID=4&konuID=285> (erişim Eyl. 20, 2021).
- [266] Vikipedi, “Bandırma Vikipedi”, 2021. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Bandırma> (erişim Eyl. 02, 2021).
- [267] Kültür ve Turizm Bakanlığı, “Balıkesir İl Haritası”, 2021. <https://balikesir.ktb.gov.tr/TR-65991/balikesir-il-haritasi.html> (erişim Eyl. 20, 2021).
- [268] Vikipedi, “Gönen, Balıkesir - Vikipedi”, 2021. https://tr.wikipedia.org/wiki/Gönen,_Balıkesir (erişim Eyl. 20, 2021).
- [269] Vikipedi, “Erdek - Vikipedi”, 2021. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Erdek#Nüfus> (erişim Eyl. 20, 2021).
- [270] Vikipedi, “Marmara Adası - Vikipedi”, 2021. https://tr.wikipedia.org/wiki/Marmara_Adası#İklim (erişim Eyl. 20, 2021).
- [271] Vikipedi, “Avşa - Vikipedi”, 2021. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Avşa#Ekonomi> (erişim Eyl. 20, 2021).
- [272] Vikipedi, “Kuşçenneti Millî Parkı - Vikipedi”, 2021. https://tr.wikipedia.org/wiki/Kuşçenneti_Millî_Parkı (erişim Eyl. 20, 2021).
- [273] Google, “Google Haritalar”, 2021. <https://www.google.com/maps/@40.3442163,27.9822201,441m/data=!3m1!1e3> (erişim Eyl. 02, 2021).
- [274] “Bandırma Ulaşım A.Ş.”, 2022. <https://www.bandirmaulasim.com/> (erişim Nis. 27, 2022).
- [275] Google Play, “kentkart mobile - Google Play’de Uygulamalar”, 2021. <https://play.google.com/store/apps/details?id=kentkart.mobile.cordova&hl=tr&gl=US> (erişim Eyl. 20, 2021).
- [276] “Mevzuat Bilgi Sistemi-Otopark Yönetmeliği”. <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=24408&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5> (erişim Haz. 08, 2022).
- [277] R. Filizfidan, “Yol Üstü Ve Yol Dışı Otoparkların Analizi: Üsküdar İlçesi Örneği”, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2019.
- [278] SonDakika.com, “Bandırma’da Ücretli Otopark Uygulaması Sona Erdi”, 2016. <https://www.sondakika.com/yerel/haber-bandirma-da-ucretli-otopark-uygulamasi-sona-erdi-8962002/> (erişim Eki. 08, 2021).
- [279] N. A. Ahmady, “Raylı Sistemin Üniversite Kampüsündeki Otopark İhtiyacına Etkisi: Omü Örneği”, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 2020.

- [280] bandirma.com.tr, “Bandırma’da Vatandaşların Otopark Ücreti İsyanı”, 2015. <https://www.bandirma.com.tr/bandirmada-vatandaslarin-otopark-ucreti-isyani/> (erişim Eki. 08, 2021).
- [281] C. Çiçek, “Otoparklarda Kullanılan Yeni Teknolojilerin Türkiye’de Uygulanabilirliğinin Araştırılması”, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2015.
- [282] Google Maps, “21 Tren Yolu Sk. - Google Haritalar”, 2021. <https://www.google.com/maps/place/Çok+Katlı+Otopark/@40.3489674,27.9742173,3a,90y,48.57h,85.99t/data=!3m6!1e1!3m4!1sWMo01WhmnPSBgK9-tO9RuA!2e0!7i13312!8i6656!4m5!3m4!1s0x14b5d3a04df97969:0x5be6a9ffbe179be!8m2!3d40.348939!4d27.974356?hl=tr> (erişim Eki. 10, 2021).
- [283] Manisa Büyükşehir Belediyesi, “Projelerimiz: Tam Otomasyonlu Otopark”, 2021. https://www.manisa.bel.tr/Projeler/d21_tam-otomasyonlu-otopark.aspx (erişim Eki. 08, 2021).
- [284] SanPark, “Sanpark Otopark Sistemleri”, 2021. https://www.sanpark.eu/sanpark-urunler/yariotomatik_sistemler/14/RINGOPARK (erişim Eki. 10, 2021).
- [285] bursadabugun.com, “Güzelyalı İskelesi’nde otoparklar hizmete girdi”, 2012. <https://www.bursadabugun.com/haber/guzelyali-iskelesi-nde-otoparklar-hizmete-girdi-108566.html> (erişim Eki. 10, 2021).
- [286] Desiree, “Çin Otomatik Puzzle Tipi Otopark Sistemleri”, 2021. <http://m.tr.desireeintelligent.com/parking-system/automatic-parking-system/automated-puzzle-type-car-parking-systems.html> (erişim Eki. 10, 2021).
- [287] “Mevzuat Bilgi Sistemi”. <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=5393&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5> (erişim Nis. 18, 2022).
- [288] M. Tektaş ve F. Aslan, “2. Uluslararası Bandırma ve Çevresi Sempozyumu-Bandırma ve Çevresi Ulaşım Sorunları ve Çözüm Önerileri”, 2019.
- [289] bandirmayasam.com.tr, “Otopark Ücretleri Zamlandı”, 2020. <https://bandirmayasam.com.tr/d/35966/otopark-ucretleri-zamlandi> (erişim Eki. 10, 2021).
- [290] “Google Haritalar”. <https://www.google.com/maps/@40.3509388,27.9721428,15.12z> (erişim Nis. 23, 2022).
- [291] H. S., Y.Ş.Murat, B. N., ve M. N., “Kentlerde Otopark Sorunu:Denizli Örneği”, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilim. Derg.*, c. 5, sayı 2–3, ss. 1109–1108, 1999.
- [292] E. K. Güngör, “Konya Şehir Merkezindeki Otopark Sorunu ve Öneriler”, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2006.
- [293] M. Okubay, “Bölgesel Otopark Yönetimi ve Stratejileri: Tarihi Yarımada-Eminönü Bölgesi Örneği”, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2008.
- [294] A. Şahin, “Otopark Geliştirme Analizi: İstanbul Merter Yer Altı Otoparkı Örneği”,

İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2009.

- [295] G. Gülhan ve H. Ceylan, “Otopark Sorununa Otopark Yönetimi Temelinde Yaklaşımlar: İzmir Örneği”, *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilim. Derg.*, c. 12, sayı 1, ss. 63–73, 2010.
- [296] M. Özen, “Küçük Kentlerde Otopark Planlaması ve Yönetimi”, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2015.
- [297] E. Uyur, “Otopark Sorununun Arz ve Talep Temelinde İncelenmesine Yönelik Bir Araştırma: Kadıköy Merkez Örneği”, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2015.
- [298] H. Kan, “İstanbul İli, Tarihi Yarımada ve Yakın Çevresinin Mevcut Otopark Envanteri ve Araç Park Etme Sorununa Ait Çözüm Stratejileri”, Nişantaşı Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2017.
- [299] M. Uzun, “Kamu ve Özel Otopark İşletmelerinde Hizmet Kalitesinin Ölçümü ve Mukayesesi”, İstanbul Ticaret Üniversitesi, Dış Ticaret Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2017.
- [300] Ç. Tozluoğlu, “Park Yapma Alışkanlıklarının Analiz Edilmesi ve Uygulama Bölgesi İçin Otopark Politikaları Önerisi”, İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2018.
- [301] H. Yıldırım, “Otopark Alanlarının Tasarımı ve Kullanıcı Taleplerinin Süleyman Demirel Üniversitesi Yerleşkesi Örneğinde İrdelenmesi”, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2019.
- [302] B. Doğaroğlu, “Akıllı Otopark Sistemi Uygulamaları Üzerine Bir İnceleme”, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2019.
- [303] Y. Mazlum, “Otopark Etütlerinin Farklı İstatiksel Yöntemler ile Analizi ve CBS ile Modellenmesi (Erzincan İli Örneği)”, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2019.
- [304] M. Sayın, “Otopark Kılavuz Bilgi Sistemi Uygulamaları: Ankara İçin Örnek Bir Uygulama Çalışması”, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2019.
- [305] T. Atıcı, “Yarı Otomatik Otopark Sistemi”, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2019.
- [306] A. Atalay ve Y. İçen, “Kentiçi Otopark Analizi: Elazığ İli Örneği”, *Fırat Üniversitesi Müh. Bil. Derg.*, c. 32, sayı 2, ss. 403–413, 2020.
- [307] Ö. Uzun, A. Demir, ve M. Gümüş, “Ücretli Yol Kenarı Parkların Trafik Akışına Etkisinin İncelenmesi”, *İDEALKENT*, c. 12, sayı 34, ss. 1878–1899, 2021.
- [308] A. C. Asal ve U. F. Küçükali, “Sürdürülebilir Ulaşım Açısından Eşdeğer ve Ulaşılabilir Otoparkların Analizi”, *Anadolu Bil. Mesl. Yüksekokulu Derg.*, c. 16, sayı 62, ss. 133–156, 2021.
- [309] A. Çufalı ve Y. Dönmez, “Kent İçi Otopark Çözümlerine Akıllı Yaklaşımlar: Safranbolu Kent Örneği”, *Bartın Orman Fakültesi Derg.*, c. 24, sayı 1, ss. 177–193, 2022.

- [310] S. Aslan, “Çanakkale İli Merkez İlçesinin Otopark Sorununun Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) İle Analizi ve Çözüm Önerileri”, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2022.
- [311] nufusu.com, “Bandırma Nüfusu”. https://www.nufusu.com/ilce/bandirma_balikesir-nufusu (erişim Nis. 17, 2022).
- [312] “Bandırma Nerede Haritası ve Bandırma Mahalleleri - Balıkesir”. <https://www.haritamap.com/ilce/bandirma-balikesir> (erişim Haz. 11, 2022).
- [313] nufusune.com, “KAYACIK MAHALLESİ NÜFUSU, BANDIRMA BALIKESİR”. <https://www.nufusune.com/10394-balikesir-bandirma-kayacik-mahallesi-nufusu> (erişim Haz. 10, 2022).



11. EKLER

EK 1.Bandırma Onyedi Eylöl Üniversitesi Sosyal ve Beşer Bilimler Etik Kurulu Değerlendirme Formu

T.C. Bandırma Onyedi Eylöl Üniversitesi Sosyal ve Beşer Bilimler Etik Kurulu Değerlendirme Formu

SONUÇ	
Araştırmacının Adı Soyadı	Erol SEZDİ
Araştırmanın Başlığı	Ulaşım Problemleri ve Akıllı Kent Talepleri; Bandırma Örneği
Başvuru Formunun Etik Kurula geldiği tarih:	22/02/2022
Başvuru Formunun Etik Kurulda incelendiği tarih:	04/03/2022
Toplantı No. ve Karar tarihi:	2022-3 04/03/2022
1.	☒ Uygun
2.	☐ Düzeltilmesi gereklidir: Etik sorun olabilecek sorular/maddeler, süreçler ya da unsurlar bulunmaktadır. Açıklama:
3.	☐ Görevsizlik: Gerekçe, Görüş, Tavsiye ve Açıklamalar:
4.	☐ Uygun değildir: Gerekçe, Görüş, Tavsiye ve Açıklamalar:

Başvuru dosyasının incelenmesinde hazır bulunan ve araştırmayla doğrudan veya dolaylı olarak ilişkisi bulunmayan Etik Kurul başkan ve üyelerinin ad soyadı ve imzaları

Ek 2. Ulaşım Problemleri ve Akıllı Kent Talepleri: Bandırma Örneği Anket

Ulaşım Problemleri ve Akıllı Kent Talepleri: Bandırma Örneği

Değerli katılımcı, bu çalışma Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Akıllı Ulaşım Sistemleri anabilim dalında yüksek lisans tez çalışmasında kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Bandırma Ulaşım sorunları ve talepleri ile sizlerin görüşlerinizi ve çalışmaya katkılarınızı almak amacıyla tasarlanmıştır.

İçtenlikle vereceğiniz cevaplar araştırmamızın kalitesini artıracaktır. Zaman ayırıp araştırmamıza verdiğiniz destek için teşekkür ederiz.

Bu çalışmaya tamamen gönüllü olarak katılıyorum. Verdiğim bilgilerin sadece bilimsel amaçlı yayınlarda kullanılmasını onaylıyorum.

() Onaylıyorum

1-Cinsiyetiniz:

☐ Kadın ☐ Erkek

2-Yaşınız:

☐ 18-24 ☐ 25-31 ☐ 32-38
☐ 39-45 ☐ 46 -51 ☐ 52 ve Üstü

4-Mesleğiniz:

☐ Memur ☐ İşçi ☐ Serbest meslek
☐ Ev hanımı ☐ Esnaf ☐ Emekli
☐ Öğrenci ☐ İşsiz

3-Öğrenim durumunuz:

☐ Okur- yazar değil ☐ Okur- yazar
☐ İlkokul ☐ Ortaokul
☐ Lise ☐ Üniversite

5-Aylık ortalama geliriniz:

☐ 1000 TL ve daha az ☐ 1001-2324 TL
☐ 2325-3500 TL ☐ 3501-5000 TL
☐ 5001 TL ve üzeri ☐ Gelirim yok

6-Kaç yıldır Bandırma'da yaşamaktasınız?

.....

8-Özel aracınız var mı?

☐ Evet ☐ Hayır

10-Ulaşımınızı kısıtlayan fiziksel bir engeliniz var mı?

☐ Evet ☐ Hayır

12-Hanenizde yaşayan kişi sayısı

.....

14-Hanenizde çocuk sayısı

.....

16-Hanenizde sürücü belgesi(ehliyeti) olan sayısı

.....

7-Hangi mahallede oturmakta?

.....

9-Sürücü belgeniz(ehliyet) var mı?

☐ Evet ☐ Hayır

11-Bisikletiniz var mı?

☐ Evet ☐ Hayır

13-Hanenizde çalışan kişi sayısı:

.....

15-Hanenizde öğrenci sayısı:

.....

17-Hanenizde araç sayısı:

.....

18-Aracı olanlar cevaplayacak		
19-Aracın cinsi		20-Aracın Park Durumu
☐ Otomobil	☐ Traktör	☐ Yol Kenarı
☐ Kamyon	☐ Motosiklet	☐ Evin Garajı
☐ Minibüs	☐ Bisiklet	☐ Evin Otoparkı
☐ Otobüs	☐ Diğer	☐ Özel Otopark
		☐ Diğer

22-Hanedeki çocukların okul için kullandığı araç:

☐ Yaya ☐ Otobüs ☐ Otomobil
☐ Okul Servisi ☐ Minibüs ☐ Bisiklet

☐ Scooter

21-Şehir içinde yolculuklarınız için özel aracınız ile aylık ne kadar ulaşım gideriniz bulunmaktadır?

- ☐ 0-200 TL ☐ 201-300 TL
☐ 301-400 TL ☐ 400 TL ve üzeri

24-Bandırma’da otopark konusundaki talepleriniz nelerdir?

- ☐ Herhangi bir talebim yok
☐ Otoparkların kapasitesi yetersiz
☐ Otopark ücretleri, pahalı
☐ İstedğim yerde otopark yok
☐ Yollarda park yasak
☐ Diğer.....

25-Şehir içinde yolculuklarınız için haftada kaç gün özel aracınızı kullanıyorsunuz?

- ☐ Haftada 1-2 gün ☐ Haftada 3-4 gün
☐ Hafta 5-6 gün ☐ Haftada 7 gün
☐ Hiç kullanmıyorum

26-Toplu ulaşım araçlarını neden tercih ediyorsunuz?

- ☐ Daha Ekonomik
☐ Daha Çevreci
☐ Trafikteki Araç Sayısı Artmasın Diye
☐ Özel Aracım Olmadığı İçin

27-Şehir içinde toplu taşıma araçlarını genel olarak hangi amaçla kullanmaktasınız?

- ☐ Okul ☐ İş ☐ Hastane
☐ Gezi ☐ Alış-veriş ☐ Diğer

28-Bandırma şehir içi duraklarında olmasını istediğiniz öncelikli hizmet hangisidir?

- ☐ Kapalı ve modern olması (Isıtma /soğutma özelliği)
☐ Wifi hizmeti ☐ Yolcu Bilgilendirme Sistemleri
☐ Telefon şarj cihazı ☐ Kart dolum ünitesi

23-Aşağıdaki sorunlardan Bandırma için en önemli gördüğünüzü işaretleyiniz.

- ☐Trafik yoğunluğu
☐ Çevre Sorunları
☐ Yeşil- Park Alanları Eksikliği
☐ Otopark sorunu
☐ Diğer

29-Şehir içinde yolculuklarınız toplu ulaşım araçları ile kaç aktarma ile gidebiliyorsunuz?

	Bir	İki	Üç ve daha fazla
Ev-okul			
Ev-İş			
Ev- Gezi			
Ev-diğer			

30-Şehir içinde yolculuklarınızda en çok hangi ulaşırma türünü tercih ediyorsunuz?

- ☐ Özel Araç ☐ Ticari Taksi
☐ Yürüme ☐ Dolmuş/Minibüs
☐ Bisiklet

31-Şehir içinde toplu taşıma araçlarını kullanırken sizin için hangisi önceliklidir?

- ☐ Erişilebilirlik ☐ Sıklık
☐ Dakiklik ☐ Konfor
☐ Güvenlik ☐ Maliyet

32-Şehir içinde yolculuklarınız için haftada kaç gün toplu taşıma araçlarını kullanıyorsunuz?

- ☐ Haftada 1-2 gün ☐ Haftada 3-4 gün
☐ Hafta 5-6 gün ☐ Haftada 7 gün
☐ Hiç kullanmıyorum

33-Şehir içinde yolculuklarınız için toplu taşıma araçları ile aylık ne kadar ulaşım gideriniz bulunmaktadır?

- ☐ Ücretsiz biniyorum ☐ 0-50 TL
☐ 51-100 TL ☐ 101-150 TL
☐ 151-200 TL ☐ 201 TL ve üzeri

Önem derecesine göre işaretleyiniz.	Kesinlikle Katlıyorum	Katlıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
34-Bandırma'da yaya yolculuklarınızda karşılaştığınız sorunları önem sırasına göre işaretleyiniz					
1.Esnafların kaldırımı işgali					
2. Bisiklet/Motosiklet/Scooter tarafından kaldırım işgali					
3.Kaldırımda kırıklar, çatlaklar olması					
4.Kaldırımların dar olması					
5.Araçların kaldırımı işgali					
6.Kaldırımların direkler, tabelalar, işaretler vb. ile engellenmiş olması					
7. Çevredeki kirlilik					
35-Şehir içinde toplu taşıma araçları ile ilgili aşağıdaki maddeleri işaretleyiniz.					
1.Araç belirtilen saatte gelir					
2.Araca binmek benim için kolaydır.					
3.Araca binmek engelli veya yaşlı vatandaşlar için kolaydır.					
4.Aracın koltukları rahattır.					
5.Araçta mevsimine göre klima / kalorifer çalışmaktadır.					
6.Aracın yüksekliği boyuma uygundur.					
7.Araçta koltuklar arası mesafe kiloma uygundur.					
8.Araç içerisinde hareket etmek kolaydır.					

36-Yolculuk süresini ilgili seçeneğe yazınız.

	Ev-Okul	Ev-İş	Ev-Gezi	Ev-diğer
Otomobil				
Minübüs/Servis				
Bisiklet				
Yaya				

37-Ulaşım ile ilgili son olarak söylemek istedikleriniz ve

önerileriniz.....

Teşekkür ederiz

EK 3.Türkiye İstatistik Kurumu Cevabi Yazısı

ty.tuik.gov.tr/Request/DetailRequest?reqId=oFj/kn1EZNIcFdCbE5FDdZo1GTYHJ92USkb2VS8wnkxowj6hEyY...

Güncelle

Talep Cevabı

Sayın Erol SEZDİ,

06 Ocak 2017 tarih ve 29940 (mükerrer) sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren 680 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname’nin 61inci maddesiyle 2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu'na Ek-18’inci madde eklenmiş,böylelikle araç tescil işleminin noterlikler tarafından yapılacağı hükmüne bağlanmıştır. Diğer yandan 31 Ocak 2018 tarih ve 30318 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan yönetmelik hükümleri gereğince de, plakaların il plaka kodu ile sıra esasına göre tahsis edileceği ve ilçe bazlı plaka tahsis olmayacağı belirtilmiştir. Bu nedenle ilçe bazında veri 2018 yılından itibaren verilememektedir.

Bilgilerinize sunulur.

Motorlu_kara_tasitlari_2004_2021.xlsx (138,148 KB–141464 bayt)
Bursa_ilceler_2004_2017.xlsx (34,518 KB–35346 bayt)

Bilgi Talebi

Talep Numarası:

Talep Sahibi:

Talep Tarihi:

Talep Durumu:

Talep Detayı

Kimin Adına Talepte Bulunmaktasınız?: Bireysel

Istatistiki Konu Başlıkları: 1. Ulaştırma ve haberleşme

Talep Detayı: Yüksek Lisans tez çalışmasında kullanılmak üzere yıllara (2018-2019-2020-2021) ve türlere göre (otomobil, kamyonet, kamyon, otobüs vb.) Bandırma'daki araç sayıları verililerine ihtiyaç duyulmaktadır. Resmi yazı ektedir. İyi çalışmalar..

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler		
Adı Soyadı	Erol SEZDİ	
Doğum Yeri		
Doğum Tarihi		
Uyruğu		
Telefon		
e- posta adresi		
Web Adresi		

	Eğitim Bilgileri
	Lisans
Üniversite	Gümüşhane Üniversitesi
Fakülte	Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi
Bölümü	İnşaat Mühendisliği
Mezuniyet Yılı	2018
	Yüksek Lisans
Üniversite	Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim Dalı
Programı	Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri Programı

Makale ve Bildiri
Engin T., Sezdi E. (2021). Türkiye’de Akıllı Duraklar 2. Uluslararası Akıllı Ulaşım Sistemleri Konferansı (Tam Metin Bildiri/ Sözlü Sunum) (179-196)
Şahin H., Sezdi E. (2021). Engelli Bireyler İçin Akıllı Ulaşım Sistemleri Uygulamaları. Engelli Bireyler İçin Akıllı Ulaşım Sistemleri Uygulamaları. Dijital Dönüşüm ve Bilişim Sistemleri Dergisi (99-118)