



**AKILLI BİSİKLET SİSTEMİ İLE TOPLU TAŞIMA SİSTEMLERİNİN
BÜTÜNLEŞTİRİLMESİ, ANKARA KENTİ ÖRNEĞİ**

Enes SADIOĞLU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

TEMMUZ 2021

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Enes SADİOĞLU

02/07/2021

AKILLI BİSİKLET SİSTEMİ İLE TOPLU TAŞIMA SİSTEMLERİNİN BÜTÜNLEŞTİRİLMESİ, ANKARA KENTİ ÖRNEĞİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Enes SADİOĞLU

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Temmuz 2021

ÖZET

21. yy'de şehirleşme, küreselleşme ve iklim değişiklikleri gibi sorunları ortaya çıkınca bu sorunlara çözüm olarak "akıllı şehirler" kavramı çıkmaya başlamıştır. Çıkan sorunlardan biri ulaşım sorunlarıdır. Sağlıklı, ekonomik ve çevre dostu olan bisiklet ulaşımı da kent içi ulaşımında oluşan problemlere etkili bir çözüm yöntemidir. Ayrıca kısa mesafeler için motorlu taşıtların yerini alma potansiyeline sahip olan bisiklet mevcut akıllı toplu taşıma sistemleriyle entegre edilmesi durumunda mevcut akıllı ulaşım konseptine katkı sunarak uygun düşmektedir. Bu çalışmada Dünya'da ve Türkiye'de akıllı ulaşım sistemlerinin ve kent içi ulaşımında bisiklet kullanımının son durumuyla ilgili genel incelemeler yapılmıştır ve çalışma alanı bulunduğu Ankara şehrinde kent içi ulaşım ve kent içi ulaşımında bisiklet kullanımına ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır. Ankara kentinde kent içi ulaşımında bisiklet kullanımının bir ulaşım araç olarak alışkanlığı hale gelmesi ve bisikletin mevcut akıllı toplu taşıma sistemleri ile entegrasyonunun sağlanmasına yönelik bazı çalışmalar yapılmıştır. Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından yapılan son faaliyette 6 adet bisiklet güzergâhı önerilmiştir. Önerilmiş olan bisiklet güzergâhından biri olan Optimum AVM ile Göksu park arasında "Eryaman 1-2" bisiklet güzergâhının etrafında yaşayan kişiler ile bisiklet kullanım durumları ve bisiklet kullanımını engelleyen fiziksel ve sosyal faktörler ile önerilen bisiklet güzergâhı ve güzergâhın kent içi ulaşımında aktif kullanılması için yapılması gereken fiziksel ve yönetsel düzenlemeler ile ilgili soruların yer aldığı anket çalışması yapılmıştır. Yapılan anket çalışması sonucunda Akıllı Bisiklet Sistemi (ABS) kullanımı için uygun fiziksel ve yönetsel düzenlemelerin olması durumunda hem kent içi ulaşım da hem de sağlık/spor amaçlı bisiklet kullanımının artacağı sonucuna ulaşılmıştır. Eryaman 1-2 bisiklet güzergâhının var olan kent içi akıllı toplu taşıma sistemi ile bütünleştirilmesi için hedef ve stratejiler belirtilmiş olup öneriler sunulmuştur.

Bilim Kodu : 80211
Anahtar Kelimeler : Kentsel tasarım, Ulaşım planlama, Akıllı şehirler, Akıllı ulaşım sistemi (AUS), Akıllı bisiklet sistemi (ABS), Akıllı bisiklet (AB).
Sayfa Adedi : 208
Danışman : Doç. Dr. Hayri ULVİ

INTEGRATION OF INTELLIGENT BICYCLE SYSTEM AND PUBLIC
TRANSPORTATION SYSTEMS, CASE STUDY ANKARA

(M. Sc. Thesis)

Enes SADIOĞLU

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

July 2021

ABSTRACT

When problems such as urbanization, globalization and climate changes emerged in the 21st century, the concept of "smart cities" started to emerge as a solution to these problems. One of this problem is transportation problem. Bicycle transportation, which is healthy, economical and environmentally friendly, is an effective solution to the problems that occur in urban transportation. So, the bicycle, which has the potential to replace motor vehicles for short distances, is suitable by contributing to the existing smart transportation concept if it is integrated with existing smart public transport system. In this research, general investigations were made on the latest situation of smart transportation system and bicycle as a transport use in urban transportation in the world and Turkey, then evaluations were made regarding the use of bicycles in urban transportation in Ankara, where the case study area is located. In Ankara, some studies have been carried out to make the use of bicycles as a transport in urban transportation and integrate the bicycle with the existing smart public transportation system. In the last activity carried out by the Ankara Metropolitan Municipality, 6 bicycle routes were proposed. On this issue, one of proposed area selected then a survey was conducted in that area. As a result of the survey study, it was concluded that if there are appropriate physical and administrative arrangements for the use of the Smart Bicycle System (SBS), the use of bicycles for both urban transportation and health / sports purposes will increase. Targets and strategies for integrating the "Eryaman 1-2" bicycle route with the existing urban smart public transport system have been specified and recommendations have been made.

Science Code : 80211

Key Words : Urban design, Transportation planning, Smart cities, Smart transportation system (STS), Smart bicycle system (SBS), Smart bicycle (SB).

Page Number : 208

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Hayri ULVI

TEŞEKKÜR

Değerli ve kıymetli tez danışmanım Doç. Dr. Hayri ULVİ'ye bu araştırmanın şekillenmesinde yardımda bulunduğu, çalışmanın yapılması aşamasında zaman ve mekân ayırmaksızın tüm gücüyle destek olduğu için ve tezimin son aşamaya gelmesindeki katkılarından dolayı öncelikle teşekkür ederim.

Tezimin çalışma süreci boyunca katkılarını esirgemeyen değerli hocalarım; Dr.Öğr.Üyesi Kürşat YILDIZ, Dr.Öğr.Üyesi Harun KINACI ve Dr.Öğr.Üyesi Murat ÖNDER'e teşekkür ederim. Ayrıca yüksek lisans eğitim hayatımda bana desteklerini esirgemeyen Prof.Dr. Metin ŞENBİL'e şükranlarımı borç bilirim.

Çalışma sürecimin başından sonuna kadar metinsel anlamda, yazım kullarları ve noktalama işaretlerinde bana yardımcı olan eşim Öğretmen Sema SADİOĞLU'na ve değerli arkadaşlarım; Kübra AÇIKGÖZ, Büşra Nur KESKİN, Fatma KURU, Dilara ÖZTAŞKIN ve Emre AYDOĞAN'a çok teşekkür ederim.

Araştırma enasında kıymetli zamanlarını bana ayıran, her türlü maddi ve manevi desteklerini koşulsuz sergileyen hayat arkadaşım Sema SADİOĞLU, sevgili annem Chafkat HOURAKİ, babam Abdulhadi SAADİ, Ağabeyim Mohamad SAADİ, ablalarım Azza ve Maya SAADİ, beni tüm kalbiyle çocuklarından biri sayarak onlardan ayırt etmeyen kayın babam ve annem Bayram ve Emine AKDEMİR, bu zor süreçte özel ulaşım aracını hiç esirgmeden hizmetime sunan kayınbiraderim Yavuz AKDEMİR'e ve hayatıma renk katan biricik kızım SİLA SADİOĞLU'na teşekkür ederim.

Türkiye'de yüksek lisans yapabilme fırsatı tanıyan T.C. KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI, Yurtdışı Türkler ve Akraba Topluluklar Başkanlığı (YTB), Türkiye Bursları'na teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
RESİMLER LİSTESİ	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xviii
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	3
2.1. Araştırmanın Amacı	3
2.2. Araştırma Problemi.....	3
2.3. Araştırma Yöntemi	5
3. KAVRAMSAL ÇERÇEVE: AKILLI KENT VE AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ	7
3.1. Akıllı Kent	7
3.2. Akıllı Ulaşım Sistemleri	10
3.2.1. Akıllı Ulaşım Sistemlerinin kullanım alanları	14
3.2.2. Dünya’da akıllı ulaşım sistemleri ve uygulamaları.....	17
3.2.3. Türkiye’de Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları	21
4. KENTİÇİ AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ.....	25
4.1. Dünya’da Kentiçi Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları.....	29
4.1.1. İleri yolcu bilgilendirme uygulamaları.....	29
4.1.2. Elektronik Ödeme Uygulamaları	29
4.1.3. Mobil ve web trafik uygulamaları.....	30

	Sayfa
4.1.4. Akıllı bisiklet paylaşım uygulamaları	31
4.2. Türkiye’de Kentiçi Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları.....	32
4.2.1. İleri yolcu bilgilendirme uygulamaları.....	32
4.2.2. Elektronik ödeme uygulamaları	32
4.2.3. Mobil ve web uygulamaları	33
4.2.4. Akıllı bisiklet paylaşım uygulamaları	34
5. KENTİÇİ ULAŞIM VE ULAŞIMDA BİSİKLET KULLANIMI.....	37
5.1. Kentiçi Toplu Ulaşım	37
5.1.1. Kentiçi raylı toplu taşıma sistemleri	38
5.1.2. Kentiçi lastik tekerlekli toplu taşıma sistemleri	39
5.2. Kentiçi Bireysel Ulaşım.....	40
5.2.1. Özel motorlu araç kullanımı.....	41
5.2.2. Yaya ulaşımı.....	41
5.2.3. Bisiklet kullanımı	42
5.3. Kentiçi Ulaşımında Bisikletin Fonksiyonları	42
5.3.1. Doğrudan kullanım.....	43
5.3.2. Toplu taşımaya yardımcı kullanım.....	43
5.4. Bisiklet Kullanımını Etkileyen Faktörler	46
5.4.1. Fiziksel faktörler	47
5.4.2. Çevresel faktörler	47
5.4.3. Görsel faktörler	48
5.4.4. Sosyal faktörler	49
5.5. Kent İçi Bisiklet Yollarının Tasarım İlkeleri.....	49
5.5.1. İşaretlenmiş paylaşımlı yollar	50
5.5.2. Bisiklet şeritleri	52
5.5.3. Yoldışı bisiklet şeritleri	54

	Sayfa
5.6. Dünya’da kentiçi ulaşımda bisiklet kullanımı	55
5.6.1. İngiltere	55
5.6.2. Almanya	57
5.6.3. Hollanda	60
5.7. Türkiye’de Kentiçi Ulaşımda Bisiklet Kullanımı	63
5.7.1. Türkiye’de kentiçi ulaşımda bisiklet kullanımı ile ilgili yasal mevzuat	69
6. ANKARA KENTİÇİ ULAŞIMINDA AKILLI BİSİKLET KULLANIMININ ARAŞTIRILMASI	79
6.1. Ankara’da Kentiçi Ulaşım	80
6.1.1. Raylı toplu taşıma sistemleri	80
6.1.2. Lastik tekerlekli toplu taşıma sistemleri	82
6.2. Kentiçi Ulaşımında Akıllı Bisiklet Kullanımının Araştırılması	86
6.3. Akıllı Bisiklet Kullanım Eyleminin Tespitine Yönelik Alan Çalışması	94
6.3.1. Çalışma kapsamı	94
6.3.2. Çalışma alanı	94
6.4. Veri Toplama Yöntemleri	98
6.4.1. Anket	98
6.5. Veri Analizi Yöntemi	99
6.6. Saha Çalışması Bulguları	102
7. SONUÇ VE ÖNERİLER	169
7.1. Sonuç	170
7.2. Öneriler	175
KAYNAKLAR	179
EKLER	195
EK-1.Akıllı Bisiklet Sistemi ile Toplu Taşıma Entegrasyonu Anketi	196
EK-2. ABS’ni mevcut toplu taşıma sistemleri ile bütünleştirme kavramsal modeli	207

ÖZGEÇMİŞ	208
----------------	-----



ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Türkiye’de akıllı ulaşım sistemlerinin yıllara göre uygulamaları	23
Çizelge 5.1. Eğitim-önerilen maksimum bisiklet yolu uzunluğu	50
Çizelge 5.2. İngiltere Almanya ve Hollanda’nın kentiçi ulaşımında bisiklet kullanım özellikleri karşılaştırması	63
Çizelge 5.3. Sağlık Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından sağlanan teşvikler	68
Çizelge 5.4. Türkiye’de kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımı ile ilgili yasal mevzuat ..	76
Çizelge 5.5. Uluslararası literatür, Türk Standartları Enstitüsü ile kanun ve yönetmeliklerde bulunan bisiklet yolu tasarım kriterlerinin karşılaştırması.....	77
Çizelge 6.1. Ankara’da kentiçi yolculukların türlere göre dağılımı	86
Çizelge 6.2 İşe/okula giderken kullanılan ulaşım türleri ve kullanılma sıklıkları.....	105
Çizelge 6.3. İşe/okula giderken yaya ulaşımı tercih edilme durumu	105
Çizelge 6.4. İşe/okula giderken bisiklet tercih edilme durumu	106
Çizelge 6.5. İşe/okula giderken iş aracı (servis) tercih edilme durumu	106
Çizelge 6.6. İşe/okula giderken özel araç tercih edilme durumu	107
Çizelge 6.7. İşe/okula giderken tren-metro tercih edilme durumu	107
Çizelge 6.8. İşe/okula giderken EGO-halk otobüsü tercih edilme durumu.....	108
Çizelge 6.9. İşe/okula giderken taksi tercih edilme durumu	108
Çizelge 6.10. Cinsiyetin günlük hayatta bisiklet kullanımına etkisi	109
Çizelge 6.11. Yaş grubunun günlük hayatta bisiklet kullanımına etkisi	111
Çizelge 6.12. Eğitim durumunun günlük hayatta bisiklet kullanımına etkisi	113
Çizelge 6.13. Çalışma durumunun günlük hayatta bisiklet kullanımına etkisi	115
Çizelge 6.14. Günlük hayatta bisikletin kullanılma sıklığı	116
Çizelge 6.15. Günlük hayatında nadiren bisiklet kullananların bisikleti daha sık kullanmama nedenleri	116
Çizelge 6.16. Günlük hayatında nadiren bisiklet kullananların bisikleti daha sık kullanmama nedenlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması	117

Çizelge	Sayfa
Çizelge 6.17. Günlük hayatında nadiren bisiklet kullananların bisikleti daha sık kullanmama nedenlerinin yaş grubuna göre karşılaştırılması	119
Çizelge 6.18. Günlük hayatında nadiren bisiklet kullananların bisikleti daha sık kullanmama nedenlerinin eğitim durumuna göre karşılaştırılması	121
Çizelge 6.19. Günlük hayatında nadiren bisiklet kullananların bisikleti daha sık kullanmama nedenlerinin çalışma durumuna göre karşılaştırılması	123
Çizelge 6.20. Günlük hayatında bisiklet kullanmayanların bisikleti kullanmama nedenleri	124
Çizelge 6.21. Günlük hayatında bisiklet kullanmayanların bisikleti kullanmama nedenlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması	125
Çizelge 6.22. Günlük hayatında bisiklet kullanmayanların bisikleti kullanmama nedenlerinin yaş grubuna göre karşılaştırılması	126
Çizelge 6.23. Günlük hayatında bisiklet kullanmayanların bisikleti kullanmama nedenlerinin eğitim durumuna göre karşılaştırılması	128
Çizelge 6.24. Günlük hayatında bisiklet kullanmayanların bisikleti kullanmama nedenlerinin çalışma durumuna göre karşılaştırılması	129
Çizelge 6.25. Günlük hayatında bisiklet kullananların bisikleti kullanma nedenleri	130
Çizelge 6.26. Cinsiyetin haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığına etkisi	132
Çizelge 6.27. Yaş grubunun haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığına etkisi	134
Çizelge 6.28. Eğitim durumunun haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığına etkisi ..	136
Çizelge 6.29. Çalışma durumunun haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığına etkisi	138
Çizelge 6.30. Günlük hayatta bisiklet kullanımını olumlu yönde etkilemesi beklenen değişiklerin tercih sıralaması	139
Çizelge 6.31. ABS sisteminin devreye girmesi halinde kullanımını olumlu yönde etkilemesi beklenen değişiklerin tercih sıralaması	140
Çizelge 6.32. Cinsiyetin ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığına etkisi	142
Çizelge 6.33. Yaş grubunun ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığına etkisi	144
Çizelge 6.34. Eğitim durumunun ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığına etkisi	146

Çizelge	Sayfa
Çizelge 6.35. Çalışma durumunun ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığına etkisi.....	148
Çizelge 6.36. Yaş grubunun bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesinin günlük hayatta bisiklet kullanımını nasıl etkileyeceğine dair görüşe etkisi	156
Çizelge 6.37. Eğitim durumunun bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesinin günlük hayatta bisiklet kullanımını nasıl etkileyeceğine dair görüşe etkisi	158
Çizelge 6.38. Çalışma durumunun bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesinin günlük hayatta bisiklet kullanımını nasıl etkileyeceğine dair görüşe etkisi	160

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Akıllı kent bileşenleri	9
Şekil 3.2. Dünya’da akıllı ulaşım sistemlerinin tarihçesi	12
Şekil 3.3. Türkiye’de akıllı ulaşım sistemlerinin tarihçesi	13
Şekil 4.1. Akıllı şehirler ile akıllı bisiklet kullanıcılarının entegrasyonu	28
Şekil 5.1. Bisiklet kullanımını etkileyen faktörler.....	46
Şekil 5.2. Geniş şerit uygulaması	51
Şekil 5.3. Bisiklet şeridi uygulamaları.....	53
Şekil 5.4. Motorlu araç yolundan ayırıcı ile ayrılan bisiklet yolu uygulaması.....	53
Şekil 5.5. Motorlu araç yolundan çizgiler ile ayrılan bisiklet şeridi uygulaması	54
Şekil 5.6. Yoldışı bisiklet şeridi uygulamaları	55
Şekil 5.7. Hollanda’da kentsel alanda bisiklet yolu uygulaması	61
Şekil 5.8. Kentlere göre bisiklet yolu uzunluğu	64
Şekil 5.9. Kentlere göre bisiklet paylaşım sistemi istasyon sayısı	65
Şekil 6.1. Ankara’da işletilen ve yapım aşamasında olan metro hatları.....	81
Şekil 6.2. Sincan-Kayaş arasında hizmet veren banliyö işletmesi durakları	81
Şekil 6.3. EGO otobüsü hizmet bölgeleri ve hat güzergahları	83
Şekil 6.4. Özel halk otobüsü hizmet bölgeleri ve hat güzergahları	84
Şekil 6.5. Minibüs/dolmuş hizmet bölgeleri ve hat güzergahları	85
Şekil 6.6. 2038 Ankara ulaşım ana planı kapsamında önerilen bisiklet güzergahları .	87
Şekil 6.7. Bisikletin kentiçi toplu taşıma sistemlerine entegrasyonu (1. Öneri)	88
Şekil 6.8. Bisikletin kentiçi toplu taşıma sistemlerine entegrasyonu (2. Öneri)	88
Şekil 6.9. Bisikletin kentiçi toplu taşıma sistemlerine entegrasyonu (3. Öneri)	89
Şekil 6.10. Ankara Bisiklet Yolu Projesi kapsamında yapılması planlanan bisiklet güzergahları	90
Şekil 6.11. Ankara Bisiklet Yolu Projesi kapsamında yapılması planlanan bisiklet güzergahları	90

Şekil	Sayfa
Şekil 6.12. Ankara Bisiklet Yolu Projesi kapsamında yapılması planlanan 2. güzergâh	91
Şekil 6.13. Ankara Bisiklet Yolu Projesi kapsamında yapılması planlanan 3. güzergâh	92
Şekil 6.14. Ankara Bisiklet Yolu Projesi kapsamında yapılması planlanan 4. güzergâh	92
Şekil 6.15. Ankara Bisiklet Yolu Projesi kapsamında yapılması planlanan 5. güzergâh	93
Şekil 6.16. Ankara Bisiklet Yolu Projesi kapsamında yapılması planlanan 6. güzergâh	94
Şekil 6.17. “Eryaman 1-2” güzergahı etrafında bulunan önemli noktalar	95
Şekil 6.18. “Akıllı Bisiklet Sistemi ile Toplu Taşıma Sistemlerinin Bütünleştirilmesi, Ankara Kenti Örneği” çalışmasının iş akış şeması	101
Şekil 6.19. Anket katılımcılarının cinsiyet dağılımı.....	102
Şekil 6.20. Anket katılımcılarının yaş grubu dağılımı	103
Şekil 6.21. Anket katılımcılarının eğitim durumu dağılımı	103
Şekil 6.22. Anket katılımcılarının çalışma durumu dağılımı	104
Şekil 6.23. Anket katılımcılarının ikamet ettikleri mahallelerin dağılımı.....	104
Şekil 6.24. Haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı	131
Şekil 6.25. ABS’nin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı.....	141
Şekil 6.26. ABS’nin devreye girmeye halinde sistemin öncelikli olarak kullanım amacı	149
Şekil 6.27. ABS’nin devreye girmesinin taşıt park etme sorununa etkisi	150
Şekil 6.28. Bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesinin günlük hayatta bisiklet kullanımına etkisi	153
Şekil 6.29. ABS’nin devreye girmesinin toplu taşıma ağına etkisi	161
Şekil 6.30. Günlük hayatta özel araç kullanım tercihi.....	162
Şekil 6.31. Haftalık gün bazlı özel araç kullanım sıklığı.....	162
Şekil 6.32. ABS’nin devreye girmesinin haftalık gün bazlı özel araç kullanımına etkisi	163

Şekil	Sayfa
Şekil 6.33. Günlük hayatta toplu taşıma kullanım tercihi	164
Şekil 6.34. Haftalık gün bazlı toplu taşıma kullanım sıklığı	164
Şekil 6.35. ABS'nin devreye girmesinin haftalık gün bazlı toplu taşıma kullanımına etkisi	165
Şekil 6.36. Toplu taşıma durağı ile ikamet edilen konut arasındaki mesafe	166
Şekil 6.37. Toplu taşıma durağı ile ikamet edilen konut arasındaki mesafenin yürüme menzili açısından uygunluğu.....	167
Şekil 6.38. Herhangi bir toplu taşıma durağına ulaşmak için ideal şartlarda katlanılabilecek olan yürüyüş süresi	167
Şekil 6.39. 15 Dakika içerisinde normal koşullarda yürüme mesafesi.....	168
Şekil 7.1. Haftalık gün bazlı bisiklet kullanım oranı karşılaştırılması.....	171
Şekil 7.2. Toplu taşıma haftalık gün bazlı kullanım sıklılığı karşılaştırılması.....	173
Şekil 7.3. Özel araç kullananların haftalık gün bazlı kullanım sıklılığı karşılaştırılması	174

RESİMLER LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 5.1. Önünde bisiklet rafı bulunan otobüs	44
Resim 5.2. Bisikletin raylı toplu taşıma sisteminde taşıma vagonunda taşınması	45
Resim 5.3. Bisikletin raylı toplu taşıma sisteminde dikey ve yatay yerleştirilerek taşınması.....	45
Resim 5.4. Bisiklet bulvarı uygulaması.....	52
Resim 5.5. Londra’da bisiklet kiralama istasyonu	56
Resim 5.6. Londra’da bisiklet yolu uygulaması	57
Resim 5.7. Berlin’de motorlu araç yolundan çizgiler ile ayrılan bisiklet yolu uygulaması	59
Resim 5.8. Freiburg’da 30 km/sa hız limiti bulunan paylaşımlı bisiklet uygulaması ...	60
Resim 5.9. Amsterdam Merkez İstasyon’da bulunan bisiklet park yeri.....	61
Resim 6.1. Çalışma alanından fotoğraflar	97

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklamalar
Crammer's V	İstatistiklerde, Crammer's V 'si (bazen Crammer's'in phi'si olarak anılır ve ϕ olarak gösterilir), iki nominal değişken arasındaki ilişkinin bir ölçüsüdür ve 0 ile +1 (dahil) arasında bir değer verir. Pearson'un ki-kare istatistiğine dayanmaktadır.
d	Olayın görülüş sıklığına göre kabul edilen ($\pm$) örnekleme hatasıdır.
H_0	Yokluk Hipotezi
H_1	Alternatif Hipotez
n	Örnekleme alınacak birey sayısı
P	Gözlemlenen sonuçların aslında test edilmek istenen durumla hiçbir alakası olmamasının olasılığıdır. Farklı bir deyişle, modelin (sıfır hipotezi) doğru olduğu kabul edilirse, p değeri test istatistiğinin aldığı değerden daha uç değer alma olasılığıdır
t	Belirli bir anlamlılık düzeyinde, “t” tablosuna göre bulunan teorik değer
α	Anlam düzeyi

Kısaltmalar	Açıklamalar
AB	Akıllı Bisiklet
ABB	Ankara Büyükşehir Belediyesi
ABS	Akıllı Bisiklet Sistemi
AUAP	Ankara Ulaşım Ana Planı
AUS	Akıllı Ulaşım Sistemi
TT	Toplu Taşıma

1. GİRİŞ

18. Yüzyılda dünya nüfusunun büyük bir kısmı tarımla uğraşmakta ve kırsal alanlarda yaşamaktaydı. Fakat sanayi devrimi sonrasında kırsal alandan kentsel alana yoğun bir göç hareketi başlamış ve kentsel alan nüfusu hızla artmaya başlamıştır (Bilici ve Babahanoğlu, 2018). Kentsel alan nüfusunun hızla artmaya başlaması kentlerin hızlı ve plansız bir şekilde büyümesine neden olmuştur. 21. yüzyılın en önemli sorunları olan küreselleşme, kentleşme ve iklim değışiklikleri ortaya çıkmıştır (Kominos, 2014). Bu sorunlara “akıllı kent uygulamaları” adı altında çözüm üretilmeye çalışılmaktadır (Sadioğlu ve Dinç, 2020).

Literatürde “akıllı kent uygulamaları” kavramına ilişkin kabul görmüş ortak bir tanımlama bulunmamaktadır. Fakat “akıllı kent uygulamaları” kavramının genel anlamda bilgi iletişim teknolojileri vasıtasıyla bir toplumun ve/veya bir gurubun kentsel mekana ilişkin ortak sorunlarına değinmeyi ve bu sorunlara çözüm üretmeyi amaçlayan bir anlayış olarak tanımlanabilir (Örselli ve Dinçer, 2019).

Akıllı kent uygulamaları kapsamında planlanan/tasarlanan kentler; akıllı ekonomi, akıllı insan, akıllı yönetim, akıllı yaşam, akıllı çevre ve akıllı ulaşım olmak üzere biribiri ile bağlantılı çalışan 6 alt sistemden oluşmaktadır (Ateş ve Erinsel Önder, 2019).

Akıllı kentin alt sistemlerinden biri olan akıllı ulaşım bilgi ve iletişim teknolojileri ile desteklenen ulaşım sistemleri olarak tanımlanmaktadır ve mevcut yol kapasitesinin optimum kullanımı, ekolojik zararın en aza indirilmesi, trafikte sürücü/yaya güvenliğinin artırılması, yolculuk sürelerinin kısaltılması gibi amaçlar doğrultusunda geliştirilen izleme, ölçme, analiz ve kontrol içeren sistemlerdir (Kayapınar, 2017; Tektaş, Korkmaz, ve Erdal, 2016). Akıllı ulaşım sistemleri; trafik kontrol ve yönetim sistemleri, elektronik geçiş ücreti toplama sistemleri, kaza ve acil durum sistemleri, sürücü destek ve güvenlik sistemleri ve akıllı toplu taşıma sistemleri gibi alanlarda kullanılmaktadır.

Akıllı toplu taşıma sistemleri, mevcut toplu taşıma altyapısından optimum düzeyde fayda sağlayarak toplu taşıma altyapısının verimliliğini ve etkinliğini artıran sistemlerdir ve toplu taşımanın yapıldığı ulaşım ağlarını ve toplu taşıma araçlarını kontrol ederek kullanıcılara güncel bilgi sağlamayı amaçlamaktadır (Sharma, 2016). İleri yolcu bilgilendirmeye

uygulamaları, elektronik ödeme (temassız kart) uygulamaları ve akıllı bisiklet paylaşım uygulamaları akıllı toplu taşıma sistemleri kapsamında geliştirilmiş uygulamalardandır.

Akıllı bisiklet sistemi; kentiçi ulaşımında bisikletin, kentteki ulaşım ağına entegre olabilmesi ve bisiklet sahibi olmanın getirdiği sorumlulukların ortadan kaldırılması amacıyla geliştirilmiş ve teknolojik veri tabanı ile desteklenen bisiklet kiralama sistemleridir (Zhang ve Mi, 2018).

Akıllı Bisiklet; içine yerleştirilmiş olan çip sayesinde hem yönetici ve kullanıcıya bilgi aktarması hem de kullanıcı tarafından bağlantı kurulduktan sonra Toplu Taşıma kartıyla veya uygulamasıyla kilitlemeyi aktif hale getirebilmesi, konforlu olması, cinsiyet ayrımı yapmaksızın kolayca kullanılabilmesi yönleriyle öne çıkan bir ulaşım türüdür.

Bisiklet, hem insan sağlığına hem de çevreye olumlu etkileri olması nedeniyle dünyanın pek çok kentinde ulaşım aracı olarak kullanılmasına rağmen topografik yapısı ve iklim özellikleri nedeniyle ülkemizde yaygın olarak kullanılmamaktadır. Sosyal ve kültürel özelliklerin de etkisiyle spor aracı olarak görülen bisiklet birçok yerel yönetim tarafından ulaşım aracı olarak da değerlendirilmektedir. Hatta son yıllarda yapılan ulaşım planlama ve projelerinde bisiklet güzergahları da belirlenmektedir.

Kentiçi yolculukların büyük bir kısmının motorlu araçlarla gerçekleştirildiği Ankara’da kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımını teşvik etmek amacıyla bazı çalışmalar yapılmıştır ve yapılan son çalışma ise Ankara’nın bütün bölgelerini kapsayacak 6 farklı bisiklet güzergahından oluşması planlanan “Ankara Bisiklet Yolu Projesi”dir (ABB, 2019). Bu kapsamda araştırmanın amacı akıllı bisiklet paylaşım sistemlerinin kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımına etkisinin “Ankara Bisiklet Yolu Projesi” kapsamında belirlenen 6 güzergahtan biri olan Optimum AVM, Eryaman 1-2 Metro İstasyonu ve Göksu Parkı arasındaki güzergah (1. Güzergah) özelinde sorgulanmasıdır. Sorgulamayı destekleyecek araştırmalar “Kavramsal açıdan Akıllı kent ve akıllı ulaşım sistemleri” ve “Dünyada ve Türkiye’de kentiçi ulaşım ve kentiçi ulaşımında bisiklet kullanım durumu” incelenmiş olup Ankara kenti ulaşım durumu ve ulaşımında bisiklet kullanım durumu incelenerek Akıllı Bisiklet Sistemi (ABS) alan çalışmasında anket üzerinden sorgulanmıştır. Anketten çıkan sonuçlara göre öneriler hazırlanmıştır.

2. MATERİYAL VE YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı akıllı bisiklet paylaşım sistemlerinin kentiçi ulaşımında bisiklet kullanıma etkisinin “Ankara Bisiklet Yolu Projesi” kapsamında belirlenen 6 güzergahtan biri olan Optimum AVM, Eryaman 1-2 Metro İstasyonu ve Göksu Parkı arasındaki güzergah (1. Güzergah) özelinde araştırılmasıdır. Bu kapsamda araştırmada insanların kentiçi ulaşımında ve kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımında karşılaştıkları zorluklar ve akıllı bisiklet paylaşım sistemlerinin bu zorlukları aşma konusunda nasıl bir potansiyele sahip olduğu Optimum AVM, Eryaman 1-2 Metro İstasyonu ve Göksu Parkı arasındaki güzergah (1. Güzergah) örneğinde irdelenmektedir. Ayrıca akıllı bisiklet paylaşım sistemlerinin kentiçi toplu taşıma sistemlerine nasıl entegre edilebileceği de araştırma kapsamında sorgulanmaktadır. Araştırmanın temel varsayımı akıllı bisiklet paylaşım sistemlerinin kentiçi toplu taşıma sistemlerine entegre edilmesi durumunda kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımının artabileceği yönündedir. Araştırma sonucunda kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımına fırsat verecek hedef ve stratejiler geliştirilmiştir.

2.2. Araştırma Problemi

Araştırmada, gözlem ve ölçüm ile tekrarlanabilen, yüzeysel ve sayısal verilere dayanarak sonuca ulaşmayı amaçlayan nicel araştırma yöntemi kullanılmaktadır. Nicel araştırmalar, araştırma kapsamında oluşturulmuş hipotezleri sınamak amacıyla belirlenen örneklemelerden nicel veriler toplayarak bu verilerin istatistiksel olarak çözümlenmesini ve bulgularının genellenmesini sağlayan araştırma yöntemidir (Bingöl Üniversitesi, 2015).

Dünya’da kırsal alandan kentsel alana göçün artması kentlerin hızlı ve plansız bir şekilde büyümeye başlamasına neden olmuştur ve bu da günden güne artan ulaşım problemlerini beraberinde getirmiştir. Kentlerde yaşanan ulaşım problemlerine çözüm olarak motorlu taşıt kullanımının artması özellikle kent merkezlerinde trafik yoğunluğuna neden olmuştur. Yüksek oranda motorlu taşıt kullanımından kaynaklanan ve özellikle kent merkezlerinde yaşanan trafik yoğunluğu sonucunda dünyadaki birçok kentte motorlu taşıta alternatif olarak motorsuz taşıtlar özellikle bisiklet önem kazanmaya başlamıştır. Bunun sonucunda da son yıllarda dünya genelinde kentsel ulaşımında bisikletin kullanımı artmıştır. Özellikle Avrupa

kentlerinde bir ulaşım parçası olarak kentsel ve bölgesel bisiklet ağları tasarlanmıştır (Ulvi, 2002).

Bisiklet hem insan sağlığına hem de çevreye olumlu etkileri olması nedeniyle dünyanın pek çok kentinde ulaşım aracı olarak kullanılmasına rağmen topografi yapısı ve iklim özellikleri nedeniyle ülkemizde yaygın olarak kullanılmamaktadır. Sosyal ve kültürel özelliklerin de etkisiyle spor aracı olarak görülen bisiklet birçok yerel yönetim tarafından ulaşım aracı olarak da değerlendirilmektedir. Hatta son yıllarda yapılan ulaşım planlama ve projelerinde bisiklet güzergahları da belirlenmektedir (ÇŞB, 2017).

Türkiye kentlerinde kentsel tasarım projelerinde bisiklet güzergâh düzenlemeleri yapılmasına rağmen bisiklet kullanıcıları bisiklet yolu olarak belirlenen alanlara araç park edilmesi, alanların yaya yolu olarak kullanılması nedeniyle bisiklet kullanıcılarının hareketinin kısıtlanması, aydınlatma sistemlerinin yetersiz olması nedeniyle gece bisiklet ile ulaşımın sağlanamaması gibi birçok sorun ile yüzleşmektedir. Bu konuyla ilgili yapılan literatür çalışmasında bisiklet kazalarının artık trafik kazalarında ön sırada yer aldığı görülmektedir. Türkiye trafik raporuna göre 2017 yılının eylül ayına kadar 6 bin 223 bisikletlinin trafik kazalarına karıştığı görülmüştür (Ovacık, 2017).

Çalışma kapsamında Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından önerilen bisiklet güzergahlarından biri olan Eryaman 2 Bisiklet Güzergahının etkin kullanılabilmesi amacıyla çözüm önerileri getirilecektir.

Araştırmanın hipotezi aşağıda verilmektedir:

- Akıllı Bisiklet Sisteminin kentiçi toplu taşıma sistemlerine entegre edilmesi durumunda kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımı artar. (Bkz. Hipotez testi; s.172,173)
- Akıllı Bisiklet Sistemi, mevcut toplu taşıma sistemleri ile entegre edildiğinde toplu taşıma sistemlerinin kullanıcıları artar. (Bkz. Hipotez testi; s.174,175)
- Bisiklet yolu güzergâhları daha güvenli hale getirilerek tasarlanırsa, bisikletin bir ulaşım aracı olarak kullanımı artar. (Bkz. Hipotez testi; s.173,174)
- Önerilen sistem uygulamaya geçildiğinde toplu taşıma ağında sefer sıklığının az olduğu bölgelerde kentsel erişim talebi sorununu azaltır. (Bkz. Hipotez testi; s.163,175)

- Kentte bisiklet yollarının toplu taşıma güzergahına entegre olmasıyla birlikte özel araç kullanımı azalır. (Bkz. Hipotez testi; s.175,176)

2.3. Araştırma Yöntemi

Araştırma yöntemi araştırma sorusuna yanıt vermek için geliştirilmiş bir strateji olup veri toplama ve toplanan verilerin analiz edilmesi konularında hangi yöntemlerin nasıl kullanıldıklarına dair bilgi vermektedir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, ve Demirel, 2017).

Nicel veriler, laboratuvar ortamında yapılan deney ve/veya gözlemler sonucunda elde edilebileceği gibi alan araştırmalarında yapılan gözlem, anket veya yapılandırılmış görüşmelerden de elde edilebilmektedir (Bingöl Üniversitesi, 2015).

Araştırmanın amacı akıllı bisiklet paylaşım sistemlerinin kentiçi toplu taşıma sistemlerine entegre edilmesi durumunda kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımını nasıl etkileyeceğinin sorgulanmasıdır. Bu nedenle araştırmada nicel araştırma yöntemi kullanılması gerekmektedir.



3. KAVRAMSAL ÇERÇEVE: AKILLI KENT VE AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ

3.1. Akıllı Kent

Kent, toplumsal gelişmenin sürekli devam ettiği ve toplumun barınma, ulaşım, istihdam, eğitim, eğlenme gibi ihtiyaçlarının karşılandığı yerleşme birimidir (Keleş, 1998)

18. Yüzyılda dünya nüfusunun tarımla uğraşan büyük bir kısmı kırsal alanda ve %5'i de kentlerde yaşamaktaydı. Sanayi devrimi sonrasında kırsal alandan kentsel alana kontrolsüzce gerçekleşen göçlerin de etkisiyle kent nüfusu hızla artarak 2014 yılı itibariyle dünya nüfusunun yarısından fazlasına ulaşmıştır. Birleşmiş milletler 2014 yılı verilerine göre dünya nüfusunun %55'i kentlerde yaşamaktadır ve bu oran gün geçtikçe artmaktadır (BM, 2014; Bilici ve Babahanoğlu, 2018).

Kırsal alandan kentsel alana gerçekleşen kontrolsüz göçlerle birlikte acil çözüm bekleyen 21. Yüzyılın en önemli sorunları olarak sıralanan küreselleşme, şehirleşme ve iklim değişiklikleri sorunları ortaya çıkmıştır (Kominos, 2014). kentlerde yaşanan bu tür sorunlar; planlama, tasarım, kentsel altyapı, hizmetlerin işletilmesi konularında kamu yönetimleri ve yerel yönetimlerin yeni bakış açıları ve yeni stratejiler geliştirmesine yol açmıştır (Harrison ve Donnelly, 2011; Mangır, 2016). İçinde bulunulan bilgi çağında küreselleşme, şehirleşme ve iklim değişiklikleri sorunlarına “akıllı kent” adıyla bazı çözümler üretilmektedir (Sadioğlu ve Dinç, 2020).

Akıllı kent kavramına ilişkin genel kabul görmüş net bir tanımlama olmamasına karşın, akıllı kent kavramının bilgi iletişim teknolojileri vasıtasıyla çoklu bir paydaş grubun sorunlarına değinmeyi ve bu sorunlara çözüm üretmeyi amaçlayan bir anlayış olarak tanımlanması mümkündür (Örselli ve Dinçer, 2019).

Akıllı kent, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki yeni buluşların ve teknoloji araçlarının kentsel alanda yaşayan topluluklar tarafından desteklemesi olarak tanımlanmaktadır. Akıllı kentlerde, ekonomik düzenlemeler, sosyal yönetim ve halk hizmetleri ve pazar kontrolü gibi alanlarda bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılmaktadır (Batty, ve diğerleri, 2012; Shi, 2011). Akıllı kentler, yönetimde bilgi ve iletişim teknolojiler kullanılan ve sürdürülebilir gelişme hedefleri olan çevre dostu kentlerdir (Caragliu, Del Bo, ve Nijkamp, 2009).

Akıllı kent literatürdeki tanımının yanı sıra bilgi kenti, sürdürülebilir kent, dijital kent ve eko kent olarak da tanımlanmaktadır (Ulusoy, 2017).

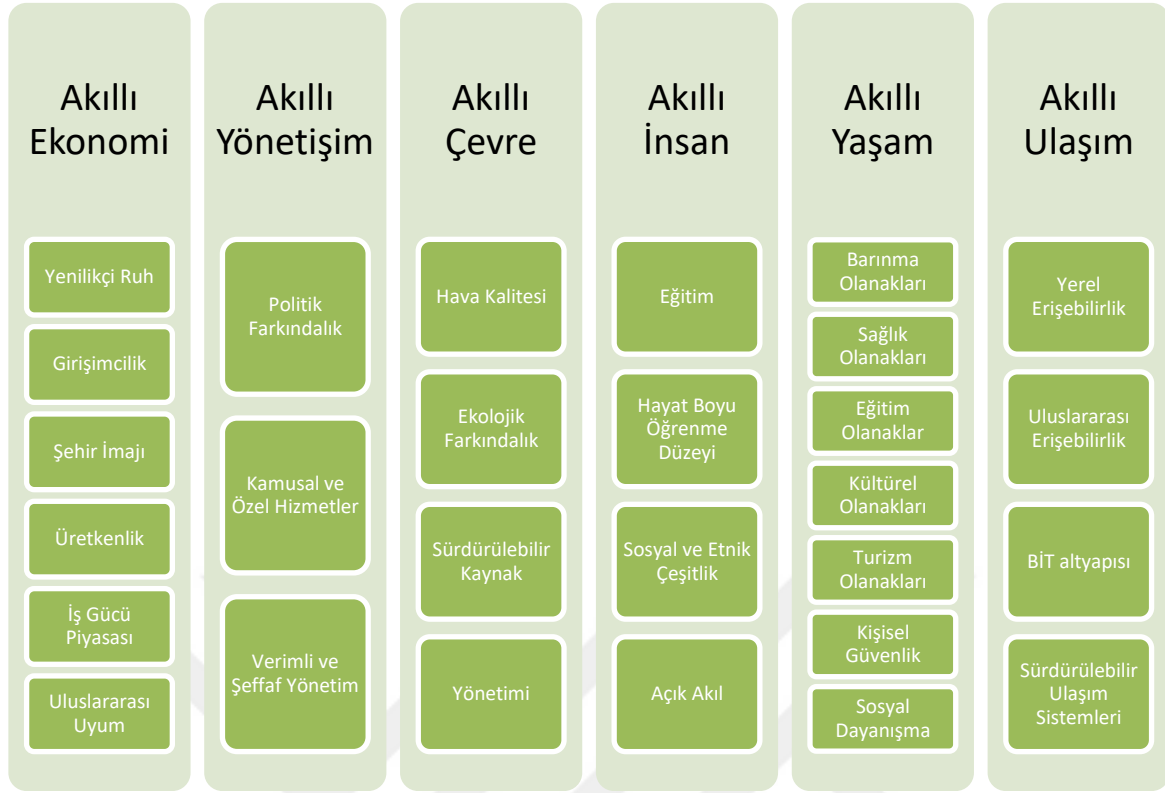
Bireylerin bilgiye ulaşımının kolay olduğu kentler bilgi kenti olarak tanımlanmaktadır. Bilgi kentinde yaşayan bireyler kültürel ve sosyal faaliyetler ile eğitim faaliyetlerine bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak ulaşmakta ve bu faaliyetlerin içinde aktif olarak yer almaktadır (Aydoğdu, 2013)

Literatürde sürdürülebilir kentler kavramıyla ifade edilen kentler, özünde kentlerin çevre ile uyumlu bir ilişki içindedir. Sürdürülebilir kentler, ekonomik, sosyal ve fiziki sistemlerin yaşam kalitesini yükseltirken çevreye de en az yük olabilecek şekilde kentsel politikalarla içselleştirildiği kentlerdir (Keskin, 2012)

Bilgi ve iletişim teknolojileri alanında yaşanan gelişmenin insanların yaşam alışkanlıklarını ve yönetim anlayışlarını yeniden şekillendirmiştir ve sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyi ile doğru orantılı bir biçimde ülkeden ülkeye farklılık gösteren elektronik ve sanal ortam uygulamalarıyla (e-belediyecilik, web (ağ) sayfası vb.) dijital kent kavramı ortaya çıkmıştır (Gürsoy, 2019)

Eko-kent kavramı bir eko sistemde yaşayan tüm organizmaları ve organizmaların etkileşim içinde bulunduğu hava, toprak, su, güneş ışığı gibi fiziksel öğeleri içeren biyolojik çevre olarak tanımlanmaktadır. Eko-kentler esnek yapısıyla kendi kendine yetebilen ve doğal ekosistemlerin bir fonksiyonu olarak modellenmiş sağlıklı insan yerleşmeleridir (Sınmaz, 2013)

Akıllı kentler birbiri ile bağlantılı olarak çalışan çeşitli alt sistemlerden oluşmakta ve akıllı şehir sistemini oluşturan her alt sistem bilgi üretirken diğer sistemlerin ürettiği bilgileri de analiz edebilmektedir. Bu alt sistemlere dair net bir adlandırma olmamakla birlikte genel kullanımlara göre akıllı ekonomi, akıllı insan, akıllı yönetim, akıllı yaşam, akıllı çevre ve akıllı ulaşım olmak üzere 6 ana bileşen olarak sınıflandırılmaktadır (Ateş ve Erinsel Önder, 2019). Akıllı kentlerin ana ve alt bileşenleri Şekil 3.1’de verilmektedir.



Şekil 3.1. Akıllı kent bileşenleri (Giffinger, Fertner, Kramar, ve Meijers, 2007)

Bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak verimlilik artışı, e-ticaret, ileri üretim ve tedarik sistemleri, akıllı kümelenmeler ve iş ekosistemleri ile yaşayan laboratuvarlar gibi uygulamalar, akıllı ekonomi bileşeni kapsamında değerlendirilmektedir.

Akıllı insan bileşeni kapsamında bireylerin bilgi ve iletişim teknolojileri kullanma ve üretme becerilerinin geliştirilmesiyle inovasyonu özendiren kapsayıcı bir toplum oluşturulması hedeflenmektedir.

Akıllı yönetim bileşeni kapsamında birlikte çalışabilir bilgi ve iletişim teknolojileri çözümleriyle toplumun farklı paydaşları arasında etkin ve etkili bir iletişim oluşturulması sağlanmaktadır.

Bilgi ve iletişim teknolojileriyle bireylerin yaşamının kolaylaştırılması ve kent sakinlerine sağlıklı ve güvenilir bir ortam sağlanması akıllı yaşam bileşeni kapsamında yapılmaktadır (Kayapınar, 2017).

Akıllı çevre bileşeni enerjinin üretilmesi ve kullanıcının tüketimine sunulması sürecini optimize etmeyi ve böylece verimliliği artırmayı, maliyetleri ve çevresel etkileri azaltmayı amaçlamaktadır (Ulusoy, 2017).

Akıllı ulaşım bileşeni genel anlamda bilgi ve iletişim teknolojileri destekli entegre ulaşım sistemlerini içermektedir. gerçek zamanlı trafik bilgisinin üretilip yolcular, sürücüler ve operatörlerle paylaşılması akıllı ulaşım bileşeni kapsamındaki öncelikli konuların başında gelmektedir (Kayapınar, 2017).

3.2. Akıllı Ulaşım Sistemleri

Ulaşım, belirli bir amaç için bireylerin ve eşyanın bir noktadan başka bir noktaya hareket etmesi olarak tanımlanmaktadır. Kent içi ulaşım ise bireylerin veya eşyanın kentsel alan sınırları içinde bir noktadan başka bir noktaya hareket etmesidir (Akbulut, 2016).

Özellikle 20. yy sonrasında kentsel nüfusun hızla artmasıyla birlikte kent içi ulaşım talebi de artış göstermiş ve bunun sonucunda kentsel alanda taşıt trafiğinin ve hacminin artması, yoğun enerji tüketimi, sıklıkla trafik kazalarının yaşanması, otopark problemleri, yolculuk sürelerinin uzaması gibi sorunlar ortaya çıkmıştır (Lin, Wang, ve Ma, 2017). Kent içi ulaşım ekonomik, sosyal ve çevresel yönlerinin bulunması nedeniyle günümüzde farklı otoriteler tarafından sıklıkla gündeme getirilen bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (Ulvi, 2019b).

Ulaşım talebinin artmasından dolayı yaşanan bu olumsuzlukları ortadan kaldırmak veya azaltmak için yol ve trafik verilerini günlük kaydederek ulaştırma sistemlerinin daha verimli, güvenli ve ekonomik bir şekilde çalışmasını sağlayan ve kent içi trafiğin yönetim ve denetimini kolaylaştıran akıllı ulaşım sistemi kavramı ortaya çıkmıştır (Katanalp, Yıldırım, Eren, ve Uz, 2018; Akbulut, 2016).

Akıllı ulaşım sistemleri yollara ve kavşaklara yerleştirilen algılayıcılar ve kameralar ile trafik yoğunluğunun tespit edildiği ve bu trafik yoğunluklarının mobil uygulamalar ile takip edildiği sistemler olarak tanımlanmaktadır (Uyanık, 2015). Akıllı ulaşım sistemleri güvenlik, verimlilik ve hareketliliği artırmak için bilgi ve iletişim teknolojilerinin ulaşım uygulanmasıdır ve en genel tanımıyla trafik akışını kolaylaştırmak, trafik yönetimini

iyileştirmek ve ulaşım kaynaklı çevresel olumsuz etkileri en aza indirmek için trafik verilerini işleyen ve paylaşan bir uygulamadır (Yaman, 2014).

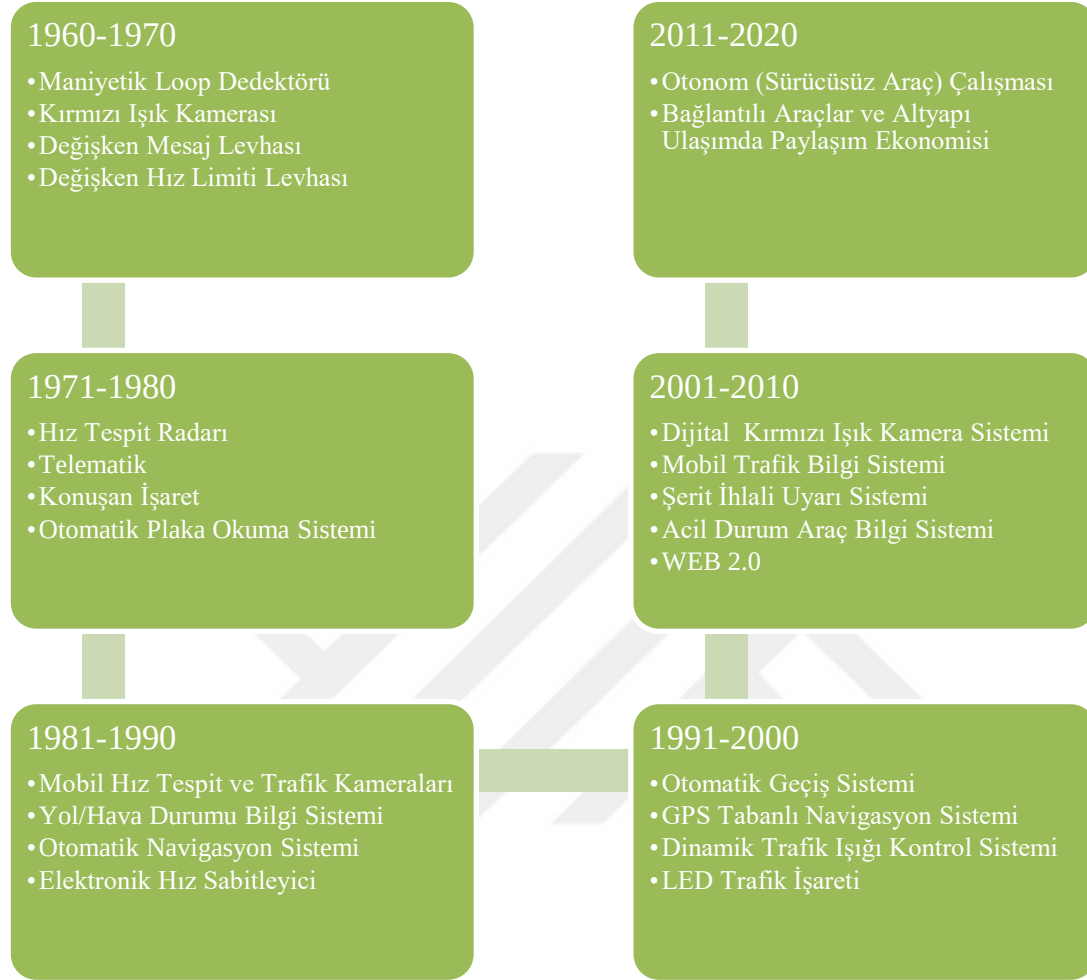
Akıllı ulaşım sistemleri mevcut yol kapasitelerinin optimum kullanımı, çevreye verilen zararın azaltılması, trafik güvenliğinin artırılması ve yolculuk sürelerinin azaltılması gibi amaçlar doğrultusunda geliştirilen kullanıcı-araç-altyapı-merkez arasında çok yönlü veri alışverişi ile izleme, ölçme, analiz ve kontrol içeren sistemlerdir (Tektaş, Korkmaz, ve Erdal, 2016).

Akıllı ulaşım sistemlerinin ilk uygulamaları 1960'lı yılların sonunda ve 1970'li yıllarda görülmeye başlamıştır. Akıllı ulaşım sistemleri gelişim süreci tarihinde birinci evre olarak adlandırılan bu dönemde 1969'da ABD'de Elektronik Rota Kılavuzlama Sistemi, Japonya'da 1973'de Kapsamlı Otomobil Kontrol Sistemi ve Almanya'da 1974'de Sürücü Radyo Yayını Bilgilendirme Sistemi isimli rota klavuzlama sistemleri hakkında çalışmalar yapılmıştır (Tokuyama, 1996).

Akıllı ulaşım sistemleri gelişim süreci tarihinde ikinci evre olarak adlandırılan ve 1980-1995 yılları arasında kapsayan dönemde akıllı ulaşım sistemleri yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu dönemde Küresel Konumlama Sistemi olarak literature geçen güzergâh belirleme sistemi, elektronik hız sabitleme gibi araç içi sistemler ile hızlı geçiş sistemleri ve trafik ışığı kontrol sistemleri gibi konularda çalışmalar yapılmıştır (Katanalp, Yıldırım, Eren, ve Uz, 2018).

1995 yılı itibariyle akıllı ulaşım sistemleri gelişim süreci tarihinde üçüncü evre olarak adlandırılan ve devam eden döneme girilmiştir. Bu dönemde bilgi ve iletişim teknolojilerinin etkinliğinin artmasıyla birlikte kavşak sinyalizasyonları, radyo yayınları, elektronik tabelalar gibi basit sistemlerden akıllı yaya geçitleri, gerçek zamanlı veri kullanımıyla yönetilen kavşak kontrol sistemleri ve acil durum yönetim sistemleri, altyapı ve diğer trafik unsurları ile etkileşim sağlayan otonom araç sistemleri gibi uygulamalar geliştirilmiştir (Martin, ve diğerleri, 1997). Ayrıca odak noktası yalnızca karayolu trafiği olan akıllı ulaşım sistemleri daha geniş bir çerçevede düşünülmeye başlanmış ve türler arası problemlerin çözümüne yönelik çalışmalar da yürütülmüştür (UAB, 2014).

Dünya’da Akıllı ulaşım sistemlerinin tarihçesi Şekil 3.2’de verilmektedir.

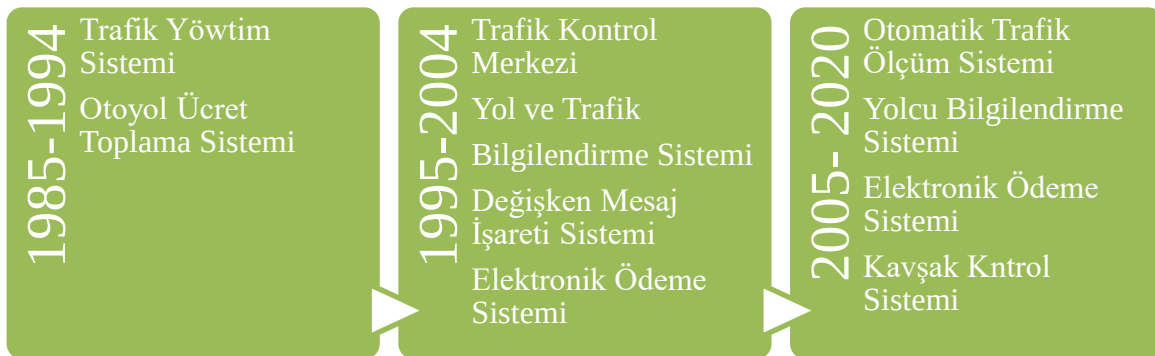


Şekil 3.2. Dünya’da akıllı ulaşım sistemlerinin tarihçesi

Türkiye’de akıllı ulaşım sistemleri alanında ilk uygulama 1984 yılında gerçekleştirilen Türkiye’de Trafik Yönetim Sistemleri çalışmasıdır. Çalışma kapsamında İstanbul’da günün belirli saatlerinde ana arterler üzerindeki sinyalizasyon kavşaklarının sinyal sürelerinin düzenlenmesi ve birbirleri ile koordinasyonlarının sağlanması hedeflenmiştir (Akbaş ve Akdoğan, 2001). Daha sonra 1992 yılında Otoyol Ücret Toplama Sistemi ile araçların kat ettikleri mesafe ve araç türüne bağlı olarak ücretlendirilmesiyle elektronik ücret toplama sistemleri gelişmeye başlamıştır. 1995 yılı itibarıyla İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından yürütülen AKBİL uygulaması ile toplu taşıma sistemlerinde kullanılan geçiş turnikeleri daha efektif olarak kullanılmaya başlamıştır. Bu uygulama günümüzde birçok ilde kullanılan KENTKART ile ödeme sisteminin başlangıç noktası olarak kabul edilmektedir (Yardım ve Akyıldız, 2005). Yine 1995 yılında İstanbul’da kurulan Trafik

Kontrol Merkezi ile 160 adet kritik kavşak noktasının sinyal kontrolü yapılarak kavşaklardaki trafik akışı ile ilgili veriler kullanıcılara sağlanmaya başlanmıştır (Yalçın ve Büyük, 2015). 1999 yılında kurulan Yol ve Trafik Bilgilendirme Sistemi ile Bolu Dağı'nda radyo frekansı ile kullanıcılara yol ve hava durumu ile ilgili veri sağlanmaya başlanmıştır (MCG DATEL, 1999). Ayrıca Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından kullanıcıları bilgilendirmek amacıyla geliştirilen Değişken Mesaj İşaretleri Sistemi de ilk defa Bolu Dağı Geçisi Trafik Bilgi Sistemi Projesi kapsamında kullanılmıştır (Çapalı, 2009). 2000'li yıllarda köprü ve ücretli yol geçişlerini otomatikleştirmek amacı ile Otomatik Geçiş Sistemi (OGS), Kartlı Geçiş Sistemi (KGS) ve Hızlı Geçiş Sistemi (HGS) gibi uygulamalar geliştirilmiştir (Yalçın ve Büyük, 2015).

Yine 2001 yılında Ankara'da metro ve hafif raylı sisteme binişlerde kullanılan ve 45 dakika içerisinde tek seferlik ücret tahsili ile 3 farklı ulaşırma alternatifinden faydalanmayı sağlayan elektronik ödeme sistemine geçilmiştir (Candan, 2008). 2005-2010 yılları arasında Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen Araç Sayımı ve Sınıflandırması projesi ile 144 adet otomatik araç sayım istasyonu kurulmuştur. Kurulan bu araç sayım istasyonları günümüzde de aktif olarak kullanılmaktadır (Yılmaz, 2012). 2010 yılından itibaren birçok şehirde geliştirilen akıllı durak ve yolcu bilgilendirme sistemleri ile kullanıcılara otobüs seferleri, saatleri, güzergâhları, alternatif ulaşım modları ve benzeri birçok konuda veri sağlamaktadır. Son yıllarda özellikle mobil cihazların kullanımının yaygınlaşması ile birlikte belediyeler tarafından çok sayıda mobil uygulama geliştirilmiş (MOBIETT, EGO Cepte vb.), bu uygulamalar vasıtası ile kullanıcıların ihtiyaç duyduğu birçok veri gerçek zamanlı olarak ve yüksek doğrulukla verilmeye başlanmıştır (Güven, 2019). Türkiye'de Akıllı ulaşım sistemlerinin tarihçesi Şekil 3.3'te gösterilmektedir.



Şekil 3.3. Türkiye'de akıllı ulaşım sistemlerinin tarihçesi

3.2.1. Akıllı Ulaşım Sistemlerinin kullanım alanları

Başlangıçta otoyollarda işletme kaynaklı problemlerin çözülmesi ve hizmet kalitesinin yükseltilmesi amacıyla kullanılan akıllı ulaşım sistemleri zaman içinde kentiçi yaya ve sürücü, havaalanı, metro ve liman bilgilendirme sistemlerinde de kullanılmaya başlamıştır (Yardım ve Akyıldız, 2005). Günümüzde akıllı ulaşım sistemleri; trafik kontrol ve yönetim sistemleri, sürücü destek ve güvenlik sistemleri, kaza ve acil durum sistemleri, elektronik geçiş ücreti toplama sistemleri, yük ve filo yönetim sistemleri, akıllı toplu taşıma sistemleri ve yolcu bilgilendirme sistemleri gibi alanlarda kullanılmaktadır.

Trafik kontrol ve yönetim sistemleri

Trafik kontrol ve yönetim sistemlerinin trafik bilgilerinin toplanması, işlenmesi ve sunulması olmak üzere üç aşaması bulunmaktadır (Hollborn, 2002).

Trafik bilgilerinin toplanması aşamasında, yollardaki trafik sıkışıklığı durumu, ortalama yolculuk süreleri, konum ve müsaitlik durumu içeren otopark bilgisi gibi veriler toplanmaktadır ve toplanan bu veriler iletişim hatları aracılığıyla eşzamanlı olarak trafik bilgileri işleme merkezine gönderilmektedir.

Trafik bilgileri işleme merkezine gönderilen tüm veriler; trafik sıkışıklığı durumuna göre kırmızı/yeşil ışık aralıklarının kontrolü, merkezi görüntü panosunda trafik sıkışıklığı durumunun görüntülenmesi, trafik kazalarının yeri ve trafiğe kapatılan yolların görüntülenmesi şeklinde işlenmektedir.

Trafik bilgileri işleme merkezinde işlenen veriler; trafik sinyalleri, sürücülerin araç radyolarından erişebildikleri radyo kanalları ve telefonla trafik bilgilendirme servisi aracılığıyla sürücüler ile paylaşılması trafik bilgilerinin sunumu aşamasında gerçekleşmektedir ve bu aşama sunulan verilere erişim miktarı araç donanımlarına bağlı olarak değişmektedir (Buldurur, 2018).

Sürücü destek ve güvenlik sistemleri

Sürücü destek ve güvenlik sistemleri, araç beyninin sürücünün verdiği basit bir emri son derece karmaşık bir emre dönüştürdüğü uygulamalar olan hız sabitleyici sistemler ve anti-lock fren ile gündeme gelmiştir. Daha sonra acil fren desteği ve acil fren gücü dağıtımı, çekiş gücünü tekerlere dağıtan elektronik stabilite kontrolü, öndeki araç ile aradaki mesafeyi ölçerek buna göre hız değişikliği yapabilen ileri hız kontrol sistemleri gibi fren ve gaz kontrol sistemleri geliştirilmiş ve bunlar yavaş yavaş zorunlu standartlar haline gelmeye başlamıştır. Ayrıca park sensörleri ve çeşitli çarpma uyarı sistemleri, seyir halinde çarpışma önleyici sistemler, şerit ihlali uyarı sistemleri, kör nokta izleme sistemleri, ileri far sistemleri, gece görüşü yardımı gibi çeşitli uygulamalar da sürücü destek ve güvenlik sistemleri kapsamında değerlendirilmektedir (İlıcılı, ve diğerleri, 2016).

Kaza ve acil durum sistemleri

Trafik kazaları başta olmak üzere yollarda gerçekleşen her türlü acil müdahale gerektiren olayın tespiti ve ilgililerin bilgilendirilerek olaya müdahale edilmesi ile Gerek can kaybının engellenmesi gerekse maddi zararın asgariye indirilmesi, kaza ve acil durum sistemlerinin etkili yönetimine bağlıdır (Tektaş ve Tektaş, 2019).

Çok yoğun yollarda kullanılan kameralı izleme ve yanlış tespit yapılmasının önüne geçen çapraz eşleştirme uygulamaları, orta yoğunluklu yollarda kullanılan kameralı izleme ve otomatik uyarı uygulamaları ve az yoğun yollarda kullanılan manuel uygulamalar, kaza ve acil durum sistemleri kapsamında kullanılan araçlar ve stratejilerdir (İlıcılı, ve diğerleri, 2016).

Elektronik geçiş ücreti toplama sistemleri

Elektronik Geçiş Ücreti Toplama Sistemleri, ücretli otoyollarda ve köprü geçişlerinde trafik sıkışıklığını önlemek amacıyla geliştirilmiştir. Kablolu veya kablosuz haberleşme teknolojisinden yararlanılan sistemin işletim süreci, taşıt kimlik bilgilerinin okunması, doğrulanması ve hizmet sağlanması olmak üzere üç basamaktan oluşmaktadır. Taşıtların normal seyir hızında algılama ve işlem yapabilen bu sistemde ücret belirleme; gişelerde yer alan antenler aracılığı ile araç üzerindeki etiketin algılanması veya aracın üzerindeki bir

verici ile RFID/DSRC üzerinden haberleşme sağlanması ile yapılmaktadır (Özgür ansiklopedi, 2020).

Yük ve filo yönetim sistemleri

Yük ve filo yönetim sistemleri, filonun yük optimizasyonu planlamasından başlayarak yükün müşteriye teslimine kadar geçen; yükün izlenmesi, yönetilmesi ve diğer tüm süreçlerin iyileştirilmesini amaçlamaktadır ve akıllı ulaşım sistemleri kapsamında özellikle mobil veri için çok büyük önem arz etmektedir. Bu sistemler kapsamında elde edilen veriler daha sonra trafik yoğunluk ve kapasite kullanım bilgilerinin hesaplanması sürecinde ve geçmiş zamanlı veri olarak kayıt altına alınarak trafik tahmin algoritmalarında kullanılmaktadır (Ateş ve Ataoğlu, 2012).

Akıllı toplu taşıma sistemleri

Akıllı toplu taşıma sistemleri mevcut toplu taşıma altyapısından optimum düzeyde yararlanmak ve toplu taşıma sistemlerinin verimliliğini, etkinliğini ve çekiciliğini artırmak üzere geliştirilmiştir ve ulaşım ağlarını kontrol ederek kullanıcılara güncel bilgi sağlamayı amaçlayan akıllı ulaşım sistemlerinin alt sistemi olarak tanımlamak mümkündür (Sharma, 2016). Akıllı toplu taşıma sistemleri kapsamında kullanılan uygulamalar: ileri yolcu bilgilendirme sistemleri, akıllı durak sistemleri ve elektronik ödeme (temassız akıllı kart) sistemleridir.

İleri yolcu bilgilendirme sisteminin amacı toplu taşıma araçlarının kullanımının yaygınlaştırılmasıyla zaman ve enerjinin verimli kullanımını sağlamaktır. İleri yolcu bilgilendirme sistemleri kapsamında geliştirilen ve birçok ülkede kullanılan en önemli uygulama: toplu taşıma araçlarındaki GPS cihazlarından edinilen konum verilerini ve söz konusu aracın durağa ulaşmasına ne kadar süre kaldığını kullanıcılar ile paylaşan uygulamadır.

Kaç numaralı otobüsün kaç dakika sonra geleceğini ve otobüslerin konum bilgilerini gösteren ve güneş enerjisi ile çalışan akıllı otobüs durakları akıllı toplu taşıma sistemleri kapsamında kullanılan bir diğer uygulamadır.

Dünya genelinde en yaygın kullanılan uygulama ise elektronik ödeme (temassız akıllı kart) sistemleridir. Fakat ulaşım ücretlerinin ödenmesinde kullanılan temassız akıllı kartlar ulaşım hizmetleri genelde özel sektör idaresinde olan gelişmiş ülkelerin çoğunda belirli bir bölgede ve belirli bir şirketin ulaşım ağında geçerlidir (UAB, 2014).

Yolcu bilgilendirme sistemleri

Yolcu bilgilendirme sistemleri kapsamında kullanıcılara, hem yolculuk öncesinde hem de yolculuk anında ulaşım türleri, güzergahlar ve kalkış süreleri ile ilgili doğru bilgi verilmesi hedeflenmektedir (Casey, ve diğerleri, 2000). Kullanıcılar, otomatik araç konumu belirleme sistemleri ile sağlanan kalkış zamanı, varış zamanı ve gecikmeler gibi gerçek zamanlı verilere telefonlar, monitörler, kablolu televizyon ve kişisel bilgisayarlar gibi araçlar ile erişebilmektedir (Doğan ve Özuysal, 2017).

Araç dedektörleri, kameralar ve otomatik araç konumu belirleme sistemleri gibi yöntemlerle toplanan veriler ulaşım yönetim merkezlerine iletilmektedir ve yolcu bilgilendirme sistemleri aracılığıyla yolculukları için önemli olan bu verileri edinen kullanıcılar, en uygun ulaşım türünü (otomobil, otobüs, tren) ve güzergahını seçebilmektedir (U. S. Department of Transportation, 1998).

3.2.2. Dünya’da akıllı ulaşım sistemleri ve uygulamaları

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin birçoğunda akıllı ulaşım sistemleri kapsamında çeşitli uygulamalar mevcuttur ve gelişmiş ülkeler bilgi ve iletişim teknolojileri uygulamalarında olduğu gibi akıllı ulaşım sistemleri uygulamalarının geliştirilmesi konusunda da öncüdürler. Japonya, Almanya, Birleşik Krallık, Güney Kore, ABD ve Hollanda gibi ülkeler hem akıllı ulaşım ile ilgili teknolojileri geliştiren hem de bu teknolojileri mevcut ulaşım sistemlerine entegre etme konusunda tecrübeli ülkelerdir. Bunun yanı sıra Brezilya, Çin ve Tayvan gibi ülkeler de akıllı ulaşım sistemleri konusunda önemli mesafeler kaydetmişlerdir (Tufan, 2014).

Japonya’da akıllı ulaşım sistemleri

Japonya akıllı ulaşım teknolojilerinin geliştirilmesi ve uygulanması yönünden dünya genelinde en ön sırada yer alan ülkelerden biridir ve akıllı ulaşım sistemleri kapsamında trafik kazaları, trafik sıkışıklığı ve çevre kirliliği gibi trafik sorunlarına çözüm üretilmesi hedeflenmektedir. Akıllı ulaşım sistemleri uygulamalarının ülke genelinde kullanımının yaygınlaştırılması amacıyla Japonya Arazi, Altyapı, Ulaştırma ve Turizm Bakanlığı, İçişleri ve Haberleşme Bakanlığı, Ekonomi, Ticaret ve Sanayi Bakanlığı ile Ulusal Polis Teşkilatı gibi ulaşım ve iletişime dair birimlerin yer aldığı idari bir yapılanma oluşturulmuştur (Ezell, 2010).

Akıllı ulaşım sistemlerinin ülke genelinde kullanılmasının yaygınlaştırılması amacıyla oluşturulan akıllı ulaşım sistemleri planı kapsamında navigasyon sistemlerinin geliştirilmesi, elektronik ücret toplama sistemlerinin yaygınlaştırılması, güvenli sürüşe destek olunması, trafik yönetiminin optimizasyonunun sağlanması, karayolu yönetiminde verimliliğin artırılması, toplu taşımaya destek sağlanması, yayalara ve acil müdahale araçlarına yardımcı olunması hedeflenmiştir (MLIT, 2012). Ülkenin akıllı ulaşım sistemleri hedefleri kısa dönem (2016-2018), orta dönem (2018-2021) ve uzun dönem (2021-2030) olmak üzere üç döneme ayrılmıştır: (Tektaş ve Tektaş, 2019)

- 2018-2021 orta dönem hedefleri:
- Ana hedef: dünyanın en ileri akıllı ulaşım sistemi altyapısına sahip olmak
- 1.Alt hedef: Dünya’nın en güvenli yol trafiğine sahip olmak
- 2.Alt hedef: Trafik sıkışıklığını önlemek
- 2021-2030 uzun dönem hedefleri:
- Ana hedef: Ölümcül trafik kazalarını ve trafik tıkanıklığını azaltmak, yaşlılar başta olmak üzere toplumun tümüne ulaşım kolaylığı sağlamak
- Alt hedef: Dünyanın en güvenli yol trafiğine sahip olmak (MLIT, 2012).

Birleşik Krallık’ta akıllı ulaşım sistemleri

Akıllı ulaşım teknolojilerinin geliştirilmesi ve uygulanması konusunda öncü ülkeler arasında yer alan Birleşik Krallık’ta ulusal bir akıllı ulaşım sistemi teknolojisi bulunmamaktadır. Avrupa Birliği ülkesi olan Birleşik Krallık’ta akıllı ulaşım teknolojilerinin geliştirilmesi ve

uygulanması konusunda Avrupa Birliği'nin genel mevzuatı geçerli olup, akıllı ulaşım sistemleri kapsamında Ulaştırma Bakanlığı ve diğer ilgili kurumların farklı yasal düzenlemeleri bulunmaktadır (Tufan, 2014).

Birleşik Krallık'ta kent içi trafiğin yönetimi, ulusal trafik bilgi hizmeti, ulusal trafik kontrol merkezi, yönetilebilen otoyollar, yol kenarı haberleşmesi gibi akıllı ulaşım sistemleri uygulamaları kullanılmaktadır.

Ülke genelinde kullanılan akıllı ulaşım sistemleri uygulamalarından elde edilen verilerin entegre bir şekilde toplanabilmesi amacıyla kurulan haberleşme merkezinde otopark verileri, plaka tanıma kamera verileri, hava durumu gözlem istasyonları, trafik ışıklarına ilişkin veriler biraya getirilmektedir. Ülke genelinde toplanan verilerin toplandığı haberleşme merkezinden alınan veriler "Traffic England" olarak isimlendirilen sistem ile internet sitelerine ve yerel yönetimler aracılığıyla da medyaya verilmekte ve "yönetilen otoyollar" uygulaması ile trafik sıkışıklığı en aza indirilmeye çalışılmaktadır. Kent içi ulaşım ile ilgili akıllı ulaşım sistemleri uygulamaları kapsamında toplu taşıma amaçlı kullanılan araçların trafik ışıklarından öncelikli olarak geçmektedir ve araç içi platform olarak isimlendirilen sistemler ile de merkeze veri aktarımı yaparak sürüş anında sürücülere destek sağlanmaktadır. Bir diğer uygulama Transport Direct olarak isimlendirilen ve gerçek zamanlı ulaşım maliyeti ile çevresel etkilerinin karşılaştırmasının yapılması sağlayan uygulama sayesinde kapıdan kapıya seyahatin planlamasını gerçekleştirilebilmektedir (Department Of Transport, 2011; Aldanmaz, 2019).

Güney Kore'de akıllı ulaşım sistemleri

Güney Kore'de akıllı ulaşım teknolojilerinin geliştirilmesi ve uygulanması konusu kapsamında elektronik kontrol ve iletişim teknolojileri aracılığıyla ulaştırma sistemlerinin konfor, emniyet ve etkin kullanımını sağlayan sistemler üzerinde çalışılmaktadır (Lee, 2012).

Ülke genelinde akıllı ulaşım sistemleri 7 uygulama altında ele alınmaktadır:

- Gelişmiş Toplu Taşıma Hizmeti
- Gelişmiş Trafik Yönetim Hizmeti

- Elektronik Ücret Toplama Hizmeti
- Gelişmiş Trafik Bilgisi Hizmeti
- Gelişmiş Ticari Araç İşlemleri
- Gelişmiş Araç ve Otoyol Hizmeti
- Gelişmiş Yolcu Bilgi Hizmeti (ITS, 2014).

Güney Kore’de akıllı ulaşım sistemleri uygulamalarını gerçekleştirebilmek amacıyla orta ve uzun vadede hedefler belirlenmiştir. Belirlenen hedefler kapsamında yapılan teknoloji ve akademi alanında pilot çalışmalar yapılmış ve trafiğe ilişkin paylaşımı yapan Trafik Yayın Sistemi kurulmuştur. Daha sonra Kavşak Kontrol Sistemi ve Otoyol Trafik Yönetim Sistemi projeleri ile ilgili çalışmalar yapılmıştır (Aldanmaz, 2019). Ayrıca “Hi-Pass” diye isimlendirilen otomatik olarak ücret alım sistemi ile ilgili yapılan çalışmalar neticesinde toplu taşımada “T-Money” isimli kart ile otopark, metro, taksi, otobüs ücret ödemesi yapılmakta, ayrıca bu kartlarla alışveriş de yapılabilmektedir (Tmoney, 2014).

Amerika Birleşik Devletleri’nde akıllı ulaşım sistemleri

Amerika Birleşik Devletleri’nde akıllı ulaşım teknolojilerinin geliştirilmesi ve uygulanması kapsamında ABD Ulaştırma Bakanlığı, eyalet meclisleri ve eyaletlerin ulaştırma idareleri, dernekler ve özel sektör tarafından seyahat ve toplu taşıma, trafik yönetimi, ticari araç hizmetleri, elektronik ödeme, acil durum, araç güvenlik sistemleri, bilgi yönetimi gibi alanlarda çalışmalar yapılmaktadır.

Ülke genelinde akıllı ulaşım sistemleri uygulamalarında radar teknolojisi, lazer teknolojisi, kızılötesi dedektörleri, mobil cihazlar ve kablosuz sensör ağları gibi teknolojiler kullanılmaktadır. Örneğin, trafik yoğunluğunun fazla olduğu yerlerde otomatik plaka tanımlama sistemleri, gişe elektronik okuyucuları, bluetooth okuyucuları gibi GPS tabanlı sistemler kullanılarak çözüm üretilebilmektedir (Hanson , 2014). Ayrıca trafik sıkışıklığının önüne geçilmesi amacıyla trafik hacmi, hızını, doluluk oranı, araçların konumu, toplu taşıma kullanım oranı, asfaltın durumu ile ilgili verilerin toplanması ve analiz edilmesini sağlayan “rampmeter” isimli teknoloji kullanılmaktadır (Hadi, 2014).

Amerika Birleşik Devletleri’nde olumsuz hava koşulları nedeniyle meydana gelen trafik kazalarının azaltılması amacıyla yollardaki ulaşımı olumsuz etkileyen yağmur, rüzgâr, sel,

sis, buzlanma, kar gibi hava şartlarını belirleyen sensörler kullanılmakta ve sensörlerden alınan veriler doğrultusunda yolculuk planlaması yapılmaktadır (Wallace, 2014).

Toplu taşıma araçlarının konumlarının belirlenmesi, şerit kontrolü sistemleri, otomatik yolcu sayısının belirlenmesi uygulamaları ise kent içi akıllı ulaşım sistemleri kapsamında geliştirilmiş teknolojilerdir. Ayrıca yolculuk öncesinde, yolculuğun başlayacağı durakra ve sonraki duraklarda ayrıca toplu taşıma araçları içerisinde kullanıcı bilgilendirmelerinin yapıldığı sistemler kullanılmaktadır (Schweiger, 2014).

Hollanda’da akıllı ulaşım sistemleri

Hollanda’da ülke genelinde trafik hacminin artacağı öngörüldüğü için akıllı ulaşım teknolojilerinin geliştirilmesi ve uygulanması konusuna önem verilmektedir.

Ülkede akıllı ulaşım sistemleri kapsamında kullanılan ilk uygulama kentlere kurulan trafik ışıklarındaki kameralardan anlık veriler alarak çalışan Otomatik Kaza Tespit Sistemi uygulamasıdır. Akıllı ulaşım sistemleri konusu ile ilgili uygulanan en geniş kapsamlı proje ise yapılan radyo yayınları ile sürücülere veri akışı sağlayan ve özel sektör çalışmaları ile de bu veri anlık olarak araç içi navigasyon sistemlerine iletildiği trafik yönetim uygulamasıdır. Bu uygulamada trafik kontrol merkezleri, radyo veri sistemi ve trafik mesajı kanalı teknolojilerinden yararlanılmaktadır (Beck, ve diğerleri, 2017).

Hollanda’da akıllı ulaşım sistemleri uygulanan yol ücretlendirme sistemi ile araçlardan aracın trafikte olduğu saat, pozisyonu, konumu dikkate alınarak ücretlendirme değişken olarak yapılmaktadır. Bu uygulama ile trafiğin yoğun olduğu saatlerde başta kamyon olmak üzere motorlu araçların trafikte daha az yer alması teşvik edilmektedir (Beck, ve diğerleri, 2017).

3.2.3. Türkiye’de Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları

Türkiye’de akıllı ulaşım sistemleri kapsamında geliştirilen ilk uygulamanın 1992 yılında kullanılmaya başlayan ve otoyolda seyahat eden araçların sınıflarına ve otoyol boyunca kat ettiği mesafeye bağlı olarak ücretlendirilmesini sağlayan Otoyol Nakit Ücret Toplama Sistemi’dir (Yılmaz, 2012). Daha sonra özellikle büyük şehirlerde yaşanan hızlı nüfus araç sahipliği artışı nedeniyle yaşanan trafik yoğunluğuyla birlikte trafiğin hızlanmasını

sağlamak amacıyla “Otomatik Geçiş Sistemi” uygulaması geliştirilmiştir ve bu uygulama ilk defa 1999 yılında Fatih Sultan Mehmet Köprüsü’nde kullanılmıştır (KGM, 2020).

Araçların hızında herhangi bir yavaşlama olmadan geçebilmelerine olanak sağlayan OGS’de gişelerden gelen araç geçiş verileri ana kontrol merkezine iletilmektedir ve bu veriler ana kontrol merkezinde değerlendirildikten sonra ücret tahsil edilmek üzere hesap merkezine gönderilmektedir. Bu sistemin kullanılabilmesi için aracın ön camında OGS elektronik etiketin bulunması gerekmektedir (KGM, 2020).

1995 yılında 160 adet kritik kavşak noktası birbirlerine bağlanarak sinyal durumları, arıza durumları vb. hallerde kavşakların kontrolünün yapılmasını sağlayan Trafik Kontrol Merkezi (TKM) kurulmuştur. Ayrıca ek olarak belirlenen noktalara kurulan 10 adet kamera ile kent içi trafik görüntüleri TKM’ye aktarılmıştır (Akbaş ve Akdoğan, 2001).

Akıllı ulaşım sistemleri kapsamında 1999 geliştirilen ve Türkiye’de ilk defa değişken mesaj sistemlerinin de kullanıldığı Bolu Dağı Geçiş Trafik Bilgi Sistemi Projesi ile kontrolü Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından yapılan elektronik mesaj panolarından hava sıcaklığı, yol yüzeyi, yağış tipi ve miktarı, sis miktarı, görüş mesafesi gibi önemli verilerin sürücülere iletilmesi sağlanmıştır. Buna benzer bir proje 2002 yılında Kayseri’de Erciyes Dağı’nda da uygulanmıştır (Yılmaz, 2012).

2005 yılında Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından şehirlerarası yollarda seyahat eden araçların sınıflandırılarak sayılmasını sağlayan Sabit Otomatik Trafik Sayım ve Sınıflandırma sistemi geliştirilmiştir ve 2005-2010 yılları arasında 144 sayım istasyonu kurulmuştur. Bu sayım istasyonlarında toplanan veriler GPRS iletişim sistemi aracılığıyla Karayolları Genel Müdürlüğü’ne iletilmektedir (KGM, 2010).

2006 yılında İstanbul kent içi trafik denetiminin gerçekleştirilmesi amacıyla İstanbul Büyükşehir Belediyesi ve Emniyet Genel Müdürlüğü tarafından geliştirilen Elektronik Denetleme Sistemleri (EDS), İstanbul’da trafik denetiminin sağlanmasında halen büyük pay sahibidir (İlıcılı, Kızıldaş, ve Öngel, 2016).

Akıllı ulaşım sistemi uygulamalarının Türkiye’de yaygınlaşması 2010 yılı itibariyle kullanıcılara araç içlerinde ve akıllı duraklarda otobüs sefer saatleri, rota güzergâh

seçenekleri, taşıtların doluluk oranları, alternatif ulaştırma modlarına yönlendirme gibi konularda destek sağlayan yolcu bilgilendirme sistemlerinin kullanılmaya başlamasıyla gerçekleşmiştir. MOBİETT ve YOLBUL gibi yolculuk öncesi bilgilendirmeye yönelik mobil uygulamaların yanı sıra anlık olarak bilgilendirme sağlayan akıllı duraklar da Türkiye’de aktif olarak kullanılmaktadır (Güzelci, 2015).

Türkiye, 2011-2013 yılları arasında Avrupa lkeleri arasında başlatılan 112 Acil ağrı Merkezi (ECall- Harmonised eCall European Pilot) projesine 2013 yılında dahil olmuştur ve bu kapsamda Türkiye’de birçok noktada 112 E-Call merkezleri kurulmuştur.

Türkiye’de akıllı ulaşım sistemlerinin yıllara göre uygulamaları izelge 3.1’de verilmektedir.

Çizelge 3.1. Türkiye’de akıllı ulaşım sistemlerinin yıllara göre uygulamaları

Elektronik Geçiş creti Toplama Sistemi	1992
Trafik Kontrol ve Yönetim Sistemi	1995
Değişken Mesaj Sistemi	1999
Otomatik Araç Sayım Sistemi	2005
Elektronik Denetleme Sistemi	2006
Yolcu Bilgilendirme Sistemi	2010
Acil Durum Yönetimi Sistemi	2013



4. KENTİÇİ AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ

Kentiçi ulaşım, kentsel alanda yaşayan bireylerin; iş, eğitim, alışveriş gibi aktivitelerini gerçekleştirmek amacıyla kentsel alan içinde konum değiştirmeleri olarak tanımlanabilir.

Günümüzde dünya nüfusunun yaklaşık %55'inin kentsel alanda yaşamaktadır. Mevcut ulaşım altyapısı hızla artan kentsel nüfusun taleplerini karşılamakta yetersiz kalmaktadır ve kentiçi ulaşım sorunları artmaktadır (Özdemir, Turabi, Üçer, ve Arık, 2005). Kent içi ulaşım sorunlarının ortadan kaldırılması için, etkin, sağlıklı, güvenilir, ekonomik, güvenli, hızlı ve erişilebilir bir ulaşım sisteminin kurulması ve ulaşım sistemini oluşturan öğelerin birbirleriyle koordinesinin sağlanması gerekmektedir (Ağaoğlu ve Başdemir, 2019). Bu kapsamda kentiçi ulaşımı etkileyen faktörleri (araçlar, altyapı, kullanıcı ve karar merkezi) elektronik ve bilişim sistemlerinin de yardımı ile düzenleyen, yöneten ve yönlendiren kent içi akıllı ulaşım sistemleri geliştirilmiştir (Özden, Akalın, ve Kara, 2019).

Akıllı toplu taşıma sistemleri kapsamında değerlendirilen; ileri yolcu bilgilendirme uygulamaları ve elektronik ödeme (temassız kart) uygulamaları ile mobil ve web trafik bilgisi uygulamaları, akıllı kavşak uygulamaları ve akıllı bisiklet paylaşım uygulamaları kentiçi akıllı ulaşım sistemleri kapsamında geliştirilmiş uygulamalardır.

İleri yolcu bilgilendirme uygulamaları kapsamında, hem yolculuk öncesinde hem de yolculuk sırasında bilgilendirme yapılmaktadır (Arslan, 2011).

Toplu taşıma araçlarındaki GPS cihazlarından edinilen konum verilerini ve söz konusu aracın durağa ulaşmasına ne kadar süre kaldığını kullanıcılar ile paylaşan uygulamalar ve kaç numaralı otobüsün kaç dakika sonra geleceğini ve otobüslerin konum bilgilerini gösteren ve güneş enerjisi ile de çalışabilen akıllı durak uygulamaları yolculuk öncesinde bilgilendirme yapan ileri yolcu bilgilendirme uygulamalarıdır.

Genelde kentiçi ulaşımında kullanılan toplu taşıma araçlarında kullanılan araç içi yolcu bilgilendirme uygulamaları güzergâh, sıradaki durak gibi sefer verilerinin araçta bulunan yolculara bir ekran aracılığıyla yazılı ve sesli olarak sunulmasını sağlamaktadır (Aydın, Öz, Tulazoğlu, ve Kardaş, 2019). Uydu bağlantılı bir modül ile toplu taşıma aracının konumunun belirlendiği araç içi yolcu bilgilendirme uygulamaları, sıradaki durak/duraklar bilgisinin

yanı sıra aktarma olanaklarını da göstermektedir. Böylece, yolcular sadece bulundukları araç hakkında değil aktarma yapacakları hatlar hakkında da bilgi sahibi olmaktadır (Arslan, 2011). Araç içi yolcu bilgilendirme uygulamaları yolculuk sırasında bilgilendirme yapan ileri yolcu bilgilendirme uygulamasıdır.

Elektronik ödeme (temassız kart) uygulamaları kullanıcıların kentiçi seyahati esnasında nakit ücret ödemedi toplu ulaşım araçlarını kullanmalarını sağlayan uygulamalardır ve dünya genelinde yaygın kullanımı akıllı ulaşım kartlarıdır. Elektronik ödeme (temassız kart) uygulamaları sayesinde kullanıcı bilgileri ve hareketleri saklanarak kurumlara geri dönüş yolculara ise kişisel bilgilendirme yapmak amacıyla kullanılabilir (Kim ve Kang, 2005).

Elektronik ödeme (temassız kart) uygulamalarının en önemli bileşenleri çeşitli kart okuma ve algılama teknolojilerine sahip olan ve toplu taşıma araçlarında ihtiyaç duyulan geçiş kontrolü, ücret toplama gibi birçok işlevi validatörlerdir. Toplu taşıma hizmeti veren kurumlar, validatörler aracılığıyla hızlı ve güvenli ücret toplama sistemlerine ulaşmaktadır ve toplu taşıma aracı kullanıcıları da seyahat konforunun yanında seyahat giderlerini daha rahat kontrol etme imkanı yakalamaktadır (Göl ve Ediz, 2019).

Akıllı ulaşım kartları kullanıcılara otobüs ve tren gibi farklı ulaşım modları arasında aktarma indiriminden yararlanma fırsatı sunmaktadır. Bunun yanı sıra bazı ülkelerde bütün ulaşım ağlarına entegre geniş kullanım alanına sahip akıllı ulaşım kartları sistemleri de bulunmaktadır. Ayrıca akıllı ulaşım kartları, gelişmiş ülkelerde öğrenci kartı, yemek kartı gibi farklı hizmetler için kullanılan kartlar ile entegre edilebilmektedir. Tek bir kart ile şehirdeki pek çok olanaktan risksiz bir şekilde faydalanmak, akıllı kartın ulaşım sektöründe kullanımının yaygınlaşmasına katkı sağlamaktadır (Doğan, 2015).

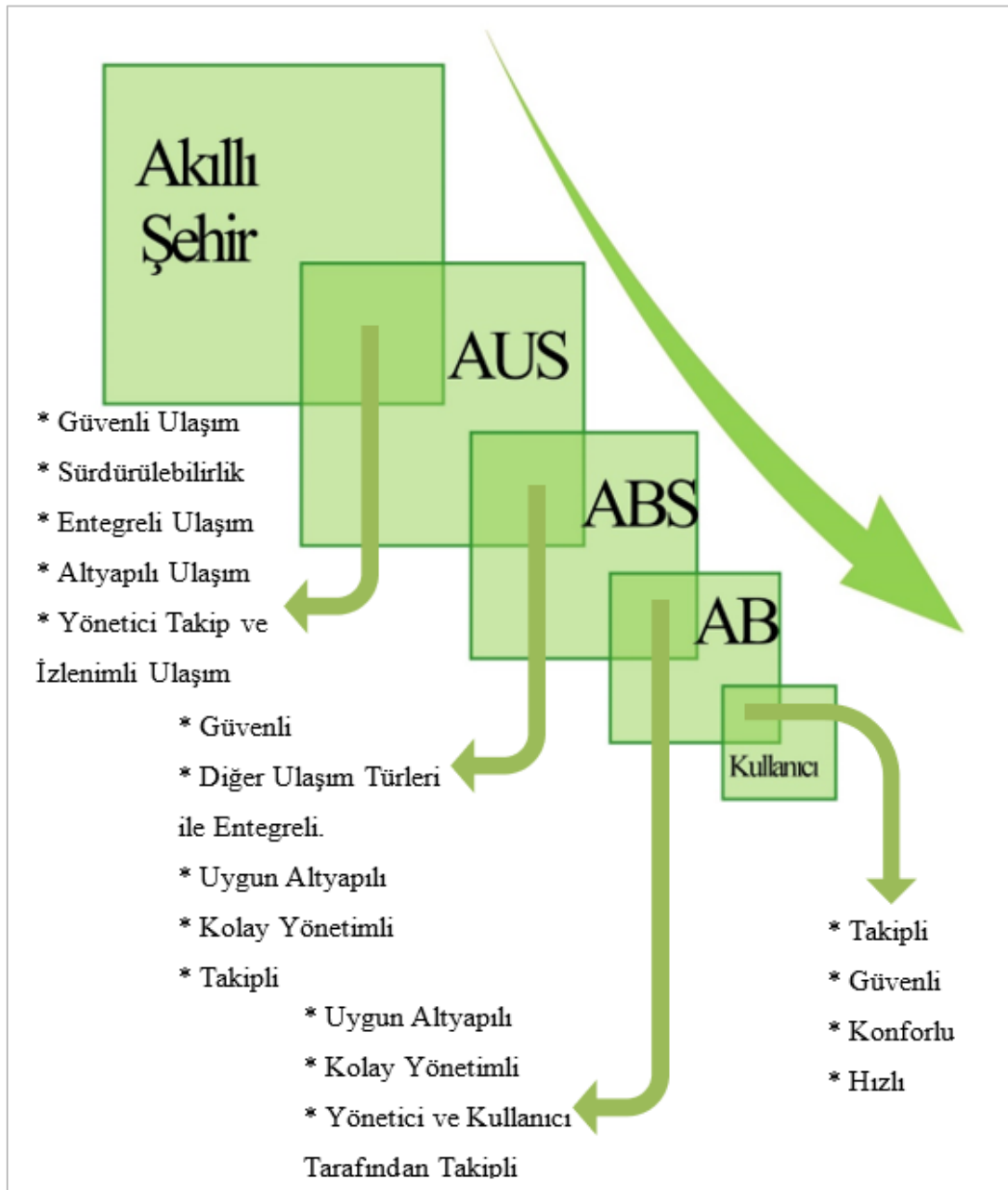
Dünya genelinde özellikle metropol alanlarda kentiçi trafiğin durumuna ilişkin anlık ve efektif bilgi aktarımının sağlanması amacıyla mobil ve web trafik bilgisi uygulamaları kullanılmaktadır ve yakın zamanlarda yapılan çalışmalarda coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ile mobil ve web trafik bilgisi uygulamaları entegre edilmeye başlanmıştır. CBS ile entegre edilen mobil ve web trafik bilgisi uygulamaları; sayısal harita verilerinin toplanması ve güncellenmesi, kent içi ulaşım bilgilerinin oluşturulması ve kent içi trafik işaretlerinin kontrolünün sağlanması amacıyla da kullanılmaktadır (Tektaş ve Tektaş, 2019).

Mobil ve web trafik bilgisi uygulamaları kapsamında kullanılan en yaygın uygulama optimum güzergah belirleme uygulamalarıdır ve optimum güzergah belirleme, bireylerin bulunduğu konum ile varmak istediği konum arasında bulunan bağlantılardan hangisinin en iyi çözüm olduğunun belirlenmesi olarak tanımlanmaktadır (Erden, Coşkun, ve İpbüker, 2003). Optimum güzergah belirleme uygulamaları; kentiçi trafik yoğunluğu, kaza durumu ve hava durumu gibi verileri sentezleyerek kullanıcıya farklı ulaşım türlerine göre (yaya, toplu taşıma, özel araç) seyahat planlaması yapmaktadır. Seyahat planlaması kapsamında belirlenen optimum güzergah, en kısa mesafe olabileceği gibi iki nokta arasındaki bağlantı özelliğine ve kullanıcı özelliklerine göre farklı bir güzergah da olabilir (Doğru ve Uluğtekin, 2005).

Akıllı kavşak, sinyalize kavşaklarda araç sayım kameraları veya araç sayım sensörleri kullanılarak araç sayılarının tespit edilmesi sonrasında araç sayısına bağlı olarak trafik ışığı sürelerinin optimize edilmesini sağlayan kavşaklar olarak tanımlanmaktadır. Yeşil ışık sürelerinin otomatik olarak belirlendiği akıllı kavşak uygulamalarında kullanılan araç sayım kameraları görüntü işleme teknikleri ile kavşak kollarındaki araçların sayımını yaparak araç yoğunluk verileri elde edilmesini sağlamaktadır ve bu yoğunluk verileri analiz edilerek yeşil ışık süreleri dinamik olarak değişmektedir. Bu uygulama sayesinde araçların sinyalize kavşaklarda bekleme süreleri en aza indirilmektedir (Eymen ve Urfalı, 2019; AsyaTrafik, 2019).

Akıllı kavşak uygulamaları ile sinyal sürelerinin optimizasyonun yanı sıra tüm kavşağın izlenilmesi ve yönetilmesi, arıza durumlarının uzaktan tespiti ve önlem alınması gibi bir çok konuda işlem yapılabilir (AsyaTrafik, 2019).

Akıllı bisiklet paylaşım uygulamaları, kentsel alanda kısa süreli yolculuklarda kullanılmak üzere geliştirilen ve kentteki ulaşım ağına entegre olabilen, bisiklet sahibi olmanın getirdiği sorumlulukları ortadan kaldıran ve teknolojik veri tabanı ile desteklenmiş bisiklet kiralama sistemleridir. Akıllı bisiklet paylaşım uygulamalarının amacı; motorlu araç kullanımına bir alternatif olarak kentsel alanda yaşayan bireylerin çok ucuz veya ücretsiz olarak seyahat etmelerinin sağlanması, toplu taşıma üzerindeki yükün azalması ve çevreye zarar verebilecek gaz emülsiyonunun etkisinin azalmasını sağlamaktır (Zhang ve Mi, 2018). Şekil 4.1’de Akıllı Şehirler ile Akıllı Bisiklet kullanıcılarının entegrasyonu gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Akıllı şehirler ile akıllı bisiklet kullanıcılarının entegrasyonu

4.1. Dünya’da Kentiçi Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları

4.1.1. İleri yolcu bilgilendirme uygulamaları

Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada

Lastik tekerlekli toplu taşıma araçlarda başlatılan ve ardından tramvay, hafif raylı sistem gibi toplu taşıma sistemlerinde de kullanılmaya başlanan NextBus uygulaması kapsamında toplu taşıma araçlarındaki GPS cihazlarından elde edilen konum verileri analiz edilerek aracın belirli bir durağa ulaşmasına ne kadar süre kaldığı kullanıcılar ile paylaşılmaktadır. Hesaplanan süreler, internet ve telefon gibi kanallar duraklardaki ekranlar aracılığıyla kullanıcılar ile paylaşılmaktadır (AsyaTrafik, 2019).

4.1.2. Elektronik Ödeme Uygulamaları

İngiltere

2003 yılında Londra’da kullanılmaya başlanan Oyster Card, en başarılı akıllı kart örneklerinden biri olarak görülmektedir. Londra’da otobüs ve metro yolculuklarının %80’den fazlasında kullanılan Oyster Card, 2003 yılından beri 30 milyondan fazla üretilmiştir ve 2007 yılından beri de 7 milyondan fazla Oyster Card düzenli olarak kullanılmaktadır. Lastik tekerlekli ve raylı sistem toplu taşıma araçlarının tümünde geçerli olan Oyster Card, 2010 yılında Thames Nehri üzerinde yapılan taşımacılıkta da kullanılmaya başlanmıştır (Oyster, 2018).

Japonya

Suice Japonya’nın hâkim demiryolu şirketler grubu JR Group’un doğu hattının genel toplu taşıma kartı olarak 2001 yılı sonunda kullanılmaya başlanmıştır ve başkent Tokyo dahil olmak üzere Japonya’nın en kalabalık metropol alanını oluşturan Kantō bölgesinde geçerlidir. Ülkenin coğrafi olarak üçte ikisine yakınına oluşturan ana ada Honshū’de yaygın olarak kullanılan demiryolu toplu taşıma odaklı iki akıllı kart sistemi, Suica ve ICOCA, şirketler arasındaki anlaşma gereği birbirinin yerine kullanılabilir. Ayrıca Suica, JR haricindeki tren hatlarında ve özel otobüs hatlarının çoğunda geçerli olan PASMO ile de karşılıklı kullanılabilir. JR Group’un diğer şirketleri ve grup haricindeki büyük

şirketlerle yapılan anlaşmalar sonucunda Suica, Japonya'nın neredeyse tamamında kullanılabilen bir toplu taşıma kartı haline gelmiştir.

2006 yılında başlatılan Mobile SUICA uygulaması kapsamında da SUICA artık cep telefonlarında Near-Field Communication (NFC) tabanlı bir uygulama olarak da kullanılabilmektedir (Suica, 2020).

Hong Kong

Hong Kong'da bütün toplu taşıma araçlarının yanı sıra 1000 kadar noktada alışveriş amaçlı olarak da kullanılabilen Octopus Card, en akıllı kartlardandır ve en başarılı akıllı kart örneklerinden biri olarak görülmektedir. 1997'de demiryolları yolcu taşımacılığında kullanılacak genel bir kart olarak tasarlanan Octopus Card, zaman içinde hemen hemen bütün toplu taşıma sistemlerinde kullanılmaya başlanmış olup, günümüzde bakkallarda, marketlerde, fast-food mekânlarında, parkmetrelerde, otoparklarda, benzin istasyonlarında da kullanılabilmektedir (Octopus Card, 1997).

4.1.3. Mobil ve web trafik uygulamaları

Büyük Britanya

Transport Direct, Büyük Britanya içinde bir noktadan bir diğer noktaya seyahat önerisi ve/veya yol tarifi bilgisi veren bir internet portalıdır. Toplu taşıma önerilerinin yanında, ilgili toplu taşıma hizmetinin sitesine bağlantı verilen Transport Direct'de bilet alma seçeneği bulunmamaktadır.

Yol tarifi bilgisinin harita tabanlı arama motorlarının hizmetine benzer bir şekilde verildiği ve harita üzerinde trafik yoğunluğuna göre renklendirmenin de yapıldığı Transport Direct'de konaklama yerleri, taksi durakları, yeme-içme mekânları gibi birçok nokta da harita üzerinde gösterilmektedir (Transport Direct, 2020).

4.1.4. Akıllı bisiklet paylaşım uygulamaları

Hollanda

Bilinen ilk bisiklet paylaşım uygulaması, 1965 yılında Amsterdam’da kamusal kullanıma tahsis edilmiş “Beyaz Bisikletler” olarak ortaya çıkmış fakat beyaz bisiklet uygulamasındaki bisikletlerin büyük bir kısmının bir ay gibi kısa bir süre içerisinde çalınması veya ırmak kıyılarında terk edilmiş bir şekilde bulunması uygulamanın kısa sürede sona ermesine neden olmuştur. Uygulama Hollanda’nın bazı bölgelerinde (Hoge Veluwe Ulusal Parkı içerisinde ve park sınırlarında kullanım şartı ile) küçük çaplı projeler halinde devam etmektedir (Furness, 2010).

Fransa

1974 yılında, Fransa’nın La Rochelle kentinde kullanıma açılan ve ücretsiz olan “Sarı Bisikletler”, uygulamanın kabullenilmesi ve kullanılması açısından ilk başarılı bisiklet paylaşım uygulaması örneği olarak kabul edilmektedir. Zaman içinde geliştirilen uygulama, belirli bir kiralama sistemine geçmiş bir şekilde günümüzde de devam etmektedir (Levent, 2014).

Vélib, 2007 yılında Paris’te kullanıma açılan ve günümüzde 1.800 park istasyonu ve %30 elektrikli olmak üzere yaklaşık 20.000 bisikleti bulunan bisiklet paylaşım uygulamasıdır. Hem yerel halk hem de turistler tarafından kullanılan Vélib uygulaması kapsamında bisiklet park istasyonlarından 7 gün 24 saat boyunca bisiklet kiralanabilmektedir. Vélib uygulamasına günlük veya haftalık üye olunması durumunda kullanıcılar sabit bir ücret ödeyerek sınırsız kullanım hakkı elde etmektedirler (G-switch, 2019; Velib-metropole, 2021).

Amerika Birleşik Devletleri

2013 yılında New York’ta kullanıma açılan CitiBike, Manhattan ve Brooklyn’deki 330 park istasyonu ve 6.000 bisikleti ile Amerika Birleşik Devletleri’nin en büyük bisiklet paylaşım uygulamasıdır. Açılışının ilk ayında 113.592 kişinin üye olduğu CitiBike uygulamasına bir yıllık üye olan kullanıcılar, 95 Dolar karşılığında bir sene boyunca 45 dakikayı aşmayan

yolculukları için sınırsız kullanım hakkı ve bir haftalık üye olan kullanıcılar da 30 dakikayı aşmayan yolculukları için sınırsız kullanım hakkı elde etmektedirler.

Amerika Birleşik Devletleri'nde CitiBike uygulamasının yanı sıra Boston, Denver, Miami ve Washington gibi diğer pek çok kentte de bisiklet paylaşım uygulamaları bulunmaktadır. Ayrıca üniversite kampüslerinde, öğrencilerin ücretsiz faydalanabildikleri bisiklet paylaşım uygulamaları da mevcuttur (WRI Türkiye Sürdürülebilir Şehirler, 2013).

4.2. Türkiye'de Kentiçi Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları

4.2.1. İleri yolcu bilgilendirme uygulamaları

Ankara

EGO Cep'te uygulaması kapsamında, Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından işletilen lastik tekerlekli ve raylı sistem toplu taşıma sistemleri ile ilgili ihtiyaç duyulan toplu taşıma aracının konum bilgisi ve belirli bir durağa ulaşmasına ne kadar süre kaldığı, toplu taşıma aracının güzergâhı gibi bilgiler kullanıcılar ile paylaşılmaktadır.

EGO Cep'te altyapısının kullanıldığı EGO SESLİ MESAJ uygulaması kapsamında da kullanıcılar durak bilgisini Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından belirlenen numaraya mesaj atarak veya numarayı arayarak belirli bir durağa yaklaşan durağa yaklaşan otobüs bilgilerini öğrenebilmektedir (EGO, 2011).

4.2.2. Elektronik ödeme uygulamaları

Ankara

Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından işletilen lastik tekerlekli ve raylı sistem toplu taşıma araçlarında kullanılan ve toplu taşıma araçlarındaki kart okuma cihazlarına yakınlştırarak kullanabilen temassız akıllı kartlar ve yine bu cihazların üst kısmında bulunan kart okuma kısmına yerleştirilen tek geçişlik manyetik kartlar AnkaraKart olarak tanımlanmaktadır. Ankara'nın çeşitli yerlerinde bulunan bayiler ve Smart veya mini banko cihazları aracılığıyla TL yüklemesi yapılabilen AnkaraKart Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından işletilen toplu taşıma araçları arasında aktarma yapılabilmesini de sağlamaktadır

(ABB, 2014). AnkaraKart 5 çeşitten oluşmaktadır. Bunlar; Tam (Mavi), İndirimli (Kırmızı), Özel Kart (Turuncu), Kullan-At tipi Bilet ve Aktif Bank N Kolay Alışveriş ve Toplu taşıma Kart'ıdır (Özgür Ansiklopedi, 2021).

İzmir

İzmirim Kart, toplu ulaşım başta olmak üzere pek çok hizmetini bünyesinde toplayan bir ödeme kartıdır ve kullanıcılar İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından işletilen Otoparklar, Bisim, Teleferik, Akıllı Tuvaletler gibi birçok hizmetten İZMİRİMKART ile ödeme yaparak faydalanabilmektedir (İzmirim Kart, 2016).

Gaziantep

Gaziantep'te kentiçi toplu taşıma sisteminin, rahat, entegre sistemler halinde çalışmasına ve halkın toplu taşıma araçlarını optimum seviyede kullanmasına imkân verecek şekilde planlı ve düzenli olması ve bir saat içinde yapılan ikinci yolculuklarda %60 indirim sağlamak amacıyla kurulan Elektronik Ücret Toplama Sistemi kurulmuştur. Bu sistem kapsamında kullanılan GaziantepKart toplu taşıma araçlarında ücret ödemenin yanı sıra bazı müze ve turistik ziyaret merkezlerine girişlerde de ücret ödeme aracı olarak kullanılmaktadır (GBB, 2017).

4.2.3. Mobil ve web uygulamaları

İstanbul

İBB Cep Trafik uygulaması kapsamında, İstanbul'da anlık trafik yoğunluk durumu harita ve canlı kamera görüntüleriyle kullanıcılarla paylaşılmaktadır. Uygulama kapsamında ana arterler üzerine kurulan Bluetooth sensörlerden toplanan verilerle mevcut konum ve varılmak istenen konum arasında en kısa süre ve en kısa mesafeye göre tahmini seyahat süresi ve seyahat alternatifleri kullanıcılar ile paylaşılmaktadır. Ayrıca uygulama kentiçi trafiğe etkisi yüksek duyuru ve haberlere ilişkin veriler de uygulama aracılığıyla kullanıcılar ile paylaşılmaktadır (İBB, 2018).

Ankara

Ankara Trafik Yoğunluğu uygulaması kapsamında kent içinde bulunan anayol, bulvar, cadde ve sokakların anlık trafik yoğunluk durumu harita ve canlı kamera görüntüleriyle kullanıcılarla paylaşılmaktadır. Trafik Anlık trafik yoğunluğunu harita üzerinde renklendirme ile gösteren uygulamanın masaüstü ve tablet versiyonları da vardır (ABB, 2014). Uygulama sayesinde anlık trafik yoğunluğu verilerine ulaşabilen kullanıcılar bu veriler doğrultusunda mevcut konumları ile varmak istenen konum arasındaki optimum güzergahı belirleyebilmektedirler.

4.2.4. Akıllı bisiklet paylaşım uygulamaları

İstanbul

2012 yılında İstanbul'da kullanıma açılan İSBİKE, Asya yakasında 38 istasyon ve 380 bisikleti bulunan ve Avrupa yakasında 102 istasyon ve 1120 bisikleti bulunan bisiklet paylaşım uygulamasıdır. İSBİKE uygulaması kapsamında, kredi kartı veya abone kartı ile bisiklet kiralamak mümkündür ve kiralanan bisikletler herhangi bir İSBİKE istasyonuna da teslim edilebilmektedir (İBB, 2012).

İzmir

BİSİM, 2014 yılında İzmir'de kullanıma açılan bisiklet paylaşım uygulamasıdır. 34 istasyon ve 500 bisikleti bulunmaktadır ve üç şekilde bisiklet kiralama hizmeti verebilen (Üye Kartı, Kredi Kartı, İzmirimKart) BİSİM uygulaması kapsamında bugüne kadar yaklaşık 1,3 milyon bisiklet kiralama işlemi yapıldığı bilinmektedir. BİSİM uygulaması 06.00-23.00 saatleri arasında hizmet vermektedir (İzmir İBB, 2014).

Antalya

Antalya'da 2012 yılında kullanıma açılan ve 6 istasyon ve 40 bisikleti bulunan ANTBİS uygulaması kapsamında abonman kartı, kredi kartı ve mobil uygulama ile bisiklet kiralamak mümkündür (Antalya ABB, 2012).

Konya

Avrupa'nın birçok ülkesinde kullanılan ve 2012 yılında da Konya'da kullanıma açılan NEXTBIKE, kar elde etmek amacı bulunan bisiklet paylaşım uygulamasıdır. Konya'da 40 istasyonu ve 500 bisikleti bulunan NEXTBIKE uygulaması kapsamında bisiklet kiralayabilmek için sisteme olunması gerekmektedir ve sistem üyeleri dünyanın herhangi bir yerindeki NEXTBIKE istasyonundan bisiklet kiralama hakkına sahiptir. NEXTBIKE uygulamasında hırsızlığı ve vandalizmi önlemek amacıyla bisiklet son kiralayan kişinin sorumluluğundadır (KBB - Nextbike, 2012).

Kocaeli

2014 yılında Kocaeli'de kent içi erişimi kolaylaştırmak, toplu taşıma sistemlerini besleyici nitelikte ara imkânlar oluşturmak, çevresel ve sürdürülebilir bir ulaşım aracının kullanılmasını özendirmek amacıyla kullanıma açılmış olan KOBİS, 444 istasyon ve her istasyonda 12-24 arasında toplamda olmak üzere toplam 260 bisikleti bulunan bisiklet paylaşım uygulamasıdır. KOBİS resmî sitesinde, istasyonda bulunan bisiklet sayısı ve boş park ünite sayısı anlık olarak kullanıcılar ile paylaşılmaktadır (KOBİS - KBB, 2014).

Kayseri

2010 yılında Kayseri'de kullanıma açılan KAYBİS, trafik yoğunluğunu azaltmayı ve çevreci bir ulaşım ağı oluşturmayı amaçlayan bisiklet paylaşım uygulamasıdır. 51 istasyon ve 600 bisikleti bulunan KAYBİS, 90 kilometrelik bir bisiklet yolu üzerine kurulmuştur. KAYBİS uygulamasında bisiklet kiralama işlemi; Kart38, KAYBİS tam kartı ve kredi kartı ile yapılabilmektedir (Kayseri Ulaşım A.Ş., 2010).



5. KENTİÇİ ULAŞIM VE ULAŞIMDA BİSİKLET KULLANIMI

Kent içi ulaşım, bireylerin veya eşyaların kentsel alan içinde bir yerden başka bir yere emniyetli, güvenli ve hızlı bir biçimde ulaşım sistemleriyle taşınması olarak tanımlanmaktadır. Kentiçi ulaşım, bireysel ve toplu ulaşım ile yük taşımacılığından meydana gelmektedir ve günümüzde kentiçi ulaşımında kullanılan birçok ulaşım sistemi ve türü bulunmaktadır. Kentiçi ulaşım sistemleri, ulaşım aracının; motorlu veya motorsuz oluşuna, doğal veya yapay altyapıda çalışmasına, güzergâhların esnek veya sabit olmasına, genel amaçla yapılmış bir altyapıyı diğer sistemlerle ortaklaşa kullanmasına veya özel bir altyapı yapımına gereksinim göstermesine ve bireysel veya toplu kullanıma olanak vermesine göre sınıflandırılmaktadır (Tiwari, 2006; Koçak, 2016).

Kentiçi ulaşım bireysel ve toplu kullanıma olanak vermesine göre sınıflandırıldığında: bireylerin ulaşım maliyetlerini düşürmek açısından bir arada seyahat etmelerini sağlayan otobüs, tramvay, metro, metrobüs, vapur vb. gibi ulaşım araçları toplu ulaşım başlığı altında ve özel araç kullanımı ile yaya ulaşımı ve bisiklet kullanımı ise bireysel ulaşım başlığı altında değerlendirilmektedir.

5.1. Kentiçi Toplu Ulaşım

Toplu ulaşım, bireylerin bireysel araç kullanımı olmaksızın birden fazla insan taşınmasına olanak sağlayan sistemler ile kentsel alan içerisinde yer değiştirmesidir. Kullanıcısına ilk yatırım maliyeti ve işletim maliyeti getirmemekle birlikte göreceli olarak düşük ücretlerle uzun mesafeler seyahat etmek imkânı sağladığı için dünyada ve ülkemizde kentiçi ulaşımın büyük bir bölümü toplu taşıma sistemleri ile gerçekleştirilmektedir (Akman ve Atakan , 2016).

Kent içi toplu taşıma sistemleri; belirli bir ücret ve zaman tarifesiyle belirli bir güzergâh üzerinde hareket eden, lastik tekerlekli veya raylı araç sistemlerinden oluşmaktadır (Ulvi, Düzkaya, Akdemir, Orman, ve Sivat, 2018). Raylı toplu ulaşım araçları, tramvay sistemleri, metro sistemleri, hafif raylı sistemler, monoray sistemleri ve föniküler sistemler; lastik tekerlekli toplu ulaşım araçları: otobüs, metrobüs ve özel yola sahip minibüslerdir (Ulvi, Kutlu, ve Akdemir, 2019). Yolculuk talebinin düşük olduğu güzergâhlarda lastik tekerlekli ulaşım araçları kullanılırken, yolculuk talebi yükseldikçe raylı toplu ulaşım araçlarına

başvurulmaktadır. Tüm bu sistemler başlı başına kullanılabileceği gibi birbirlerini de tamamlar, sistemsel olarak da kentsel ulaşımında kullanılmaktadır (Hamurcu ve Eren, 2017; Tirachini, Hensher, ve Jara-Díaz, 2010).

5.1.1. Kentiçi raylı toplu taşıma sistemleri

Kentiçi raylı toplu taşıma sistemleri, kentsel alanda belirli güzergâh üzerinde lastik tekerlekli toplu taşıma sistemlerine göre daha fazla insan taşımaya elverişli toplu taşıma sistemleridir (Aktan ve Özlem, 2002). Yolcu taşımadaki performansından dolayı özellikle metropoliten alanlarda tercih edilen kentiçi raylı toplu taşıma sistemleri yolcu kapasitesi, minimum sefer sıklığı, trafikten izole olup olmama gibi teknik yönlerine göre metro, tramvay, hafif raylı sistem gibi türlere ayrılmıştır (Ulvi ve Akdemir, 2019; Öğüt ve Evren, 2006).

Metro

Metro, çoğunlukla yer altında bazen de diğer trafikten ayrılmış olarak yer üstünde ya da platform üzerinde işletilen kentiçi raylı toplu ulaşım aracıdır. 3-6 vagona oluşan ve yolcu kapasitesi 300-1000 kişi arasında değişen metro otomatik denetim sistemi ile işletilmektedir. İlk yatırım maliyeti çok yüksek olmasına karşın yolculuk talebinin fazla olduğu bölgelerde kentiçi ulaşımın metro ile sağlanması zorunlu hale gelmektedir (Elker, 2002).

Tramvay

1900’lü yılların başlarında en yaygın kullanılan kentiçi ulaşım aracı olan fakat 1900’lü yılların ortalarına doğru aynı ulaşım altyapısını paylaştığı araçlardan olumsuz etkilenen tramvay günümüzde trafiğin yoğun olmadığı caddelerde geleneksel biçimde diğer trafikle birlikte, trafik yoğunluğu arttıkça fiziksel olarak ayrılmış özel izlerde, trafik yoğunluğunun fazla olduğu kent merkezlerinde ise ya metro sistemlerinde olduğu gibi yer altında çalıştırılmakta ya da yaya yolları boyunca işletilmektedir. Böylece görece olarak düşük maliyetli ancak yüksek kapasiteli bir ulaşım sistemi elde edilmektedir (Elker, 2002).

Hafif raylı sistem

Hafif Raylı Sistem yaklaşık 250 yolcu kapasitesi ile metro sistemlerinden daha düşük tramvaydan daha yüksek yolcu taşıma kapasiteli bir kentiçi raylı toplu ulaşım aracıdır ve

çoğunlukla kendilerine ait özel hatlarda ya da trafik ile birlikte hemzemin olarak işletilmektedir. 2-7 adet körüğe ve 4-10 adet aksa sahip olup tekli ya da çoklu diziler halinde işletilebilen hafif raylı sistem araçlarının uzunlukları 18-42 metre arasında değişmektedir. Bu araçlar en fazla 70-80 km/sa hıza erişebilmesine rağmen ortalama işletme hızları 18/40 km/sa'dır (Vuchic, 2007).

5.1.2. Kentiçi lastik tekerlekli toplu taşıma sistemleri

Kentiçi lastik tekerlekli toplu taşıma sistemleri, işletim güzergâhının veya araç büyüklüğünün yolcu talebine göre değiştirilebilmesi ve özellikle de ilk yatırım maliyetinin düşük olması nedeniyle dünya genelinde en yaygın kullanılan kentiçi toplu ulaşım türüdür. Lastik tekerlekli toplu taşıma sistemleri; otobüs, minibüs, metrobüs gibi türlere ayrılmıştır (Güngör, 2012).

Otobüs

Otobüs, dünya genelinde en yaygın kullanılan lastik tekerlekli kentiçi toplu ulaşım aracıdır. Belirli hatlarda belli bir zaman tarifi ile işletilen ve özellikle gelişmemiş ya da gelişmekte olan ülkelerde kentiçi toplu ulaşım altyapısının geliştirilmesi ve konforlu hale getirilmesi için en uygun çözümlerden biri olan otobüs sistemini uygulamak diğer toplu taşıma türlerine göre kolaydır (Bekdemir, 2020; Cirit, 2014).

Küçük ölçekli kentlerde ana ulaşım türü olarak ve orta ve büyük ölçekli kentlerde ana ulaşım türü olmasının dışında diğer toplu taşıma sistemlerini besleyici bir tür olarak kullanılan otobüsler, 20-35 yolcu kapasiteli küçük otobüs olabileceği gibi 85 yolcu kapasiteli solo tip otobüsler ya da 140-150 yolcu kapasiteli çift körüklü otobüsler de olabilmektedir (IEA, 2002).

Metrobüs

Metrobüs, metroda olduğu gibi trafikten ayrılmış özel bir hat üzerinde yüksek kapasiteli otobüsler ile sık sefer aralıklarıyla işletilen ve metro gibi yüksek yolcu kapasitesini otobüs gibi esnek ve maliyet avantajlarıyla sağlayabilen lastik tekerlekli kentiçi toplu ulaşım aracıdır (Vuchic, 2007).

Mevcut karayolundan ayrılan belirli bir alanın ya da şeridin sisteme uygun hale getirilmesiyle oluşturulan 3,5 metre standart şerit ve 2,5-5 metre istasyon genişliği olmak üzere toplam 10-13 metre yol genişliğine sahip olması gereken metrobüs hattı, yolculuk talebine iki gidiş ve iki dönüş olmak üzere toplam dört şerit de yapılabilir.

İlk yatırım maliyeti metronun ilk yapım maliyetinden %1-%10 arasında ve tramvay ve hafif raylı sistemin ilk yapım maliyetinden de %5-%25 arasında daha düşük olan metrobüs güzergâhının doğru seçilmesi durumunda, şerit sayısına göre saatte tek yönde 20.000-45.000 yolcu kapasitesine sahiptir (Wright ve Hook, 2007).

Minibüs

Kamu kurumları tarafından verilen kentiçi toplu ulaşım hizmetinin hızla artan kentsel nüfusun taleplerini karşılamakta yetersiz kalması üzerine kentiçi toplu ulaşımında minibüs kullanılmaya başlanmıştır. 14 kişilik araçlarla dernek veya kooperatif şeklinde örgütlenmiş bireysel girişimciler eliyle işletilen minibüs, başlangıçta hafif raylı sistem ve otobüs hatlarının beslenerek daha verimli çalışmasını sağlamak için kullanılmıştır. Fakat kentsel nüfusun hızla artmaya devam etmesi ve otobüs işletmesinin kentiçi toplu ulaşımı karşılamada yetersiz kalmasıyla birlikte yolculuk talebinin fazla olduğu güzergâhlarda otobüs işletmesi ile rekabet edecek ve yolların kapasitesini olumsuz etkileyecek şekilde işletilmeye başlanmıştır (Aktan ve Özlem, 2006; Elker, 2002).

5.2. Kentiçi Bireysel Ulaşım

Bireysel ulaşım, bireylerin veya eşyaların herhangi bir toplu taşıma aracı kullanmaksızın kendi imkânları ile kentsel alan içerisinde yer değiştirmesidir (Kababulut ve Helvacı, 2017). Bireysel ulaşım sisteminde yolculuk zamanı ve güzergâhı bireylerin isteğine göre şekillenmektedir (Kalpakci, 2013).

Özel motorlu araç kullanımı, yaya ulaşımı ve bisiklet kullanımı kentiçi bireysel ulaşım türleridir. Yaya ulaşımı ve bisiklet kullanımı kentin topoğrafı yapısına bağlı olması ayrıca kentiçi yollarda yapılan düzenlemelerin özel motorlu araç kullanımı özendirmesi sebebiyle en fazla tercih edilen kentiçi bireysel ulaşım türü özel motorlu araç kullanımıdır (Uz ve Karaşahin, 2004; Ağaoğlu ve Başdemir, 2019).

5.2.1. Özel motorlu araç kullanımı

Dünya genelinde yaygın kullanımı otomobil olan özel motorlu araçlar, kentsel alanda hem ana yollarda hem de ara yollarda rahatlıkla kullanılabilmesi nedeniyle en çok kullanılan kent içi ulaşım türüdür. Otomobiller, yolculara hız ve konfor, esnek yolculuk zamanı ve güzergâhı imkânı sunmaktadır. Fakat otomobil kullanımı hem ilk yatırım maliyeti hem de işletim ve bakım maliyeti açısından en pahalı kentiçi ulaşım türüdür. Ayrıca kentiçi ulaşımında otomobil kullanımının, birçok otomobilin fosil yakıt ile çalışıyor olması, kentsel alanda trafik sıkışıklığına neden olması, düzensiz park edilen otomobillerin yürümeyi ve bisiklet kullanımını zorlaştırması gibi olumsuz etkileri de bulunmaktadır (Kös, 2015; Kuru, 2017).

5.2.2. Yaya ulaşımı

Bireylerin kentsel alanda yaptıkları en temel aktivitelerden biri yürüme eylemidir ve bireylerin herhangi bir ulaşım aracına ihtiyaç duymaksızın kentsel alanda yürüyerek yer değiştirmesi yaya ulaşımı olarak tanımlanmaktadır (Ulvi, 2019a).

Ekonomik açıdan herhangi bir maliyeti ve yolculuk zamanı ve güzergâhı olmamasının yanı sıra hem çevreci bir ulaşım türü olması hem de bireylerin günlük hareketlerine sağladığı faydanın sağlık açısından önemli olmasının yaya ulaşımının cazip yönlerinden olduğu söylenebilir (Ulvi ve Kaplan, 2019a). Fakat yaya ulaşımında yolculuk hızı düşüktür ve 1 km'yi aşan yolculuklar yorucudur ayrıca kentsel ulaşım altyapısı da yayaaların konfor ve güvenliğini olumsuz etkilemektedir (Kuru, 2017).

Yaya ulaşımı, ek maliyet gerektirmemesi açısından ekonomik ve çevreye karşı kirletici ve yıpratıcı etki bırakmadığı için ekolojik olarak duyarlı bir ulaşım türüdür ayrıca bireyin sağlıklı bir yaşama sahip olabilmesi için ihtiyaç duyduğu günlük hareketleri yaya ulaşımı yardımıyla karşılanabilmektedir. Bunların yanı sıra yaya ulaşımının kentsel alanda yaşayan bireyler arası ilişkilerin güçlenmesi, sokakların ve meydanların sadece geçiş mekânları değil yaşayan kamusal mekânlar halini alması, toplumsal bütünleşmeye katkı sağlaması gibi sosyal ve kültürel faydaları da bulunmaktadır (Beyazıt , 2007).

5.2.3. Bisiklet kullanımı

Bisiklet, en çok üç tekerleği olan ve kullanıcısının kas gücü ile pedal veya el gücü ile tekerleğin döndürülmesiyle hareket eden motorsuz araçlardır (Ulvi, 2002). Bisiklet ulaşımı kentsel alanda hızla nüfusun neden olduğu birçok kentiçi ulaşım sorununa çözüm olmaktadır (Yakar, Bakir, ve Başdemir, 2017).

Kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımı; özellikle motorlu özel araç sayısındaki artış nedeniyle yolların yetersiz kalması, araç park yeri bulamama gibi nedenlerle kısa ve orta mesafeli yolculuklarda diğer kentiçi ulaşım araçlarına göre daha avantajlıdır. Bisiklete bu avantajı kazandıran faktörlerin başında park edebilme kolaylığı ve trafikte az yer kaplaması gelmektedir (Kalayci, Bulan, ve Ayan, 2015). Saatlik kapasitesi 400-600 otomobil ve ortalama 600-800 yolcu olan 3 m genişliğindeki bir şeritten saatte ortalama 6.000-7.000 bisiklet faydalanabilmektedir ve tek bir otomobilin park ettiği alana 16 bisiklet park edebilmektedir (Lorasokkay ve Ağırdir, 2011).

Enerjinin etkin kullanımı açısından da kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımı yaya ulaşımı da dâhil yolculuklarda diğer kentiçi ulaşım türlerine göre ön plana çıkmaktadır. Ayrıca motor ve yakıt gereksinimi olmayan bisikletin, gürültü ve hava kirliliği gibi çevreye olumsuz etkileri bulunmamaktadır (Keller, ve diğerleri, 1998). Ayrıca hem ilk yatırım maliyeti hem de bakım-onarım ve işletim maliyeti diğer kentiçi ulaşım araçlarına göre daha düşük olduğu için diğer kentiçi ulaşım araçlarına göre daha ekonomiktir (Yakar, Bakir, ve Başdemir, 2017).

Kentiçi ulaşımının yanı sıra spor ve eğlence amaçlı da kullanılan ve kullanıcıların günlük egzersizlerini ek bir masraf ve zaman ayırmadan yapmalarını sağlayan bisiklet saatte ortalama 15-25 km/sa hız yapılabilir ve günlük etkin sürüş mesafesi de 2-25 km arasında değişebilmektedir (Schiller, Bruun, ve Kenworthy, 2010; İyınam ve İyınam, 1999).

5.3. Kentiçi Ulaşımında Bisikletin Fonksiyonları

Rekreasyon, turizm ve seyahat amaçlı kullanılan bisiklet, kentiçi ulaşımında doğrudan kullanılabilir gibi toplu taşımaya yardımcı olarak da kullanılabilir.

5.3.1. Doğrudan kullanım

Bisiklet kullanıcılarının yolculuk güzergâhını belirledikten sonra bulunduğu nokta ile varmak istediği nokta arasında beklemesiz ve aktarmasız yaptığı yolculuk kentiçi ulaşımında bisikletin doğrudan kullanımı ile açıklanmaktadır. Bisikletin günlük etkin sürüş mesafesinin 2-25 km arasında değiştiği göz önünde bulundurulduğunda kentiçi ulaşımında doğrudan bisiklet kullanımının yalnızca kısa ve orta mesafeli yolculuklarda tercih edilebilir olduğu sonucuna varılmaktadır.

5.3.2. Toplu taşımaya yardımcı kullanım

Bisikletin kentiçi toplu taşıma sistemlerine entegrasyonunun sağlaması için belirlenen bisiklet güzergâhı ile kentiçi toplu taşıma sistemleri güzergâhının birbiri ile kesişen güzergâhlar olarak tasarlanması gerekmektedir. Bisikletin kentiçi toplu taşıma sistemlerine entegrasyonu bisikletle git ve park et (BikevePark) ve bisikletle git ve bisikletinle toplu ulaşımına bin (Bike ve Ride) olmak üzere iki şekilde gerçekleşmektedir (ÇŞB, 2017).

Bisikletle git ve park et (BikevePark)

BikevePark sisteminde bisiklet kullanıcıları bisiklet ile toplu ulaşım noktasına gelerek bisikletlerini belirlenen park alanına park ettikten sonra seyahat için toplu taşıma araçlarını kullanmaktadırlar ve özellikle kentiçi ulaşımında bisikletin yaygın olarak kullanıldığı ve gelişmiş kentiçi toplu taşıma sistemine sahip olan kentlerde uygulanması gereken bir sistemdir.

Bu sistemde bisiklet kullanıcılarını kentiçi toplu taşıma sistemi istasyonuna/durağına kadar götüren bisiklet güzergâhı belirlenmesi ve kentiçi toplu taşıma sistemi istasyonlarında/durağında yeterli bisiklet park yerinin ayrılması gerekmektedir. Ayrıca bisiklet kiralama sistemlerinin de kentiçi toplu taşıma sistemine entegre şekilde tasarlanması bisiklet sahibi olmayan kullanıcılarında bu sistemden faydalanmasını sağlayacaktır.

Bisikletle git ve bisikletinle toplu ulaşımına bin (BikeveRide)

Bisikletle Git ve Bisikletinle Toplu Ulaşımına Bin (Bike ve Ride) sisteminde bisiklet kullanıcıları bisiklet ile toplu ulaşım noktasına gelerek bisikletlerini toplu taşıma aracında

belirlenen yere sabitledikten sonra seyahat için toplu taşıma araçlarını kullanmaktadırlar (ÇŞB, 2017).

Resim 5.1’de de görüldüğü gibi güvenlik sebebiyle genellikle otobüslerin önüne takılan bu raf sistemleri sayesinde bisiklet kullanıcıları seyahat için otobüsleri kullanabilmektedirler ve bu sayede bisikletin kentiçi otobüs sistemi ile entegrasyonu sağlanmaktadır. Fakat 3-4 bisiklet alabilen bu raflar ile sınırlı sayıda bir taşıma gerçekleştirilmektedir. Ayrıca rafların belirli periyotlarda bakımların ve onarımlarının yapılması gerekmektedir. Kentiçi ulaşımında bisikletin yaygın olarak kullanıldığı kentlerde mobil uygulamalar aracılığıyla durağa yaklaşan otobüste kaç bisiklet için yer olduğu bilgisi kullanıcılar ile paylaşılmaktadır.



Resim 5.1. Önünde bisiklet rafı bulunan otobüs (Bisikletliler Derneği, 2012)

Bisikletin kentiçi raylı toplu taşıma entegrasyonu için çeşitli uygulamalar bulunmaktadır. Örneğin tren gibi sistemlerde bisikletlerin taşınması için taşıma vagonları bulunurken (Resim 5.2) metro ve tramvay gibi sistemlerde bisikletlerin daha az yer kaplayacağı dikey ve yatay yerleştirme yöntemleri kullanılmaktadır (Resim 5.3). Kentiçi ulaşımında bisikletin yaygın olarak kullanıldığı kentlerde mobil uygulamalar aracılığıyla trenlerde kaç bisiklet yeri kaldığı bilgisi kullanıcılar ile paylaşılmaktadır.



Resim 5.2. Bisikletin raylı toplu taşıma sisteminde taşıma vagonunda taşınması (The Newsroom, 2018)



Resim 5.3. Bisikletin raylı toplu taşıma sisteminde dikey ve yatay yerleştirilerek taşınması (Özgür Ansiklopedi, 2012)

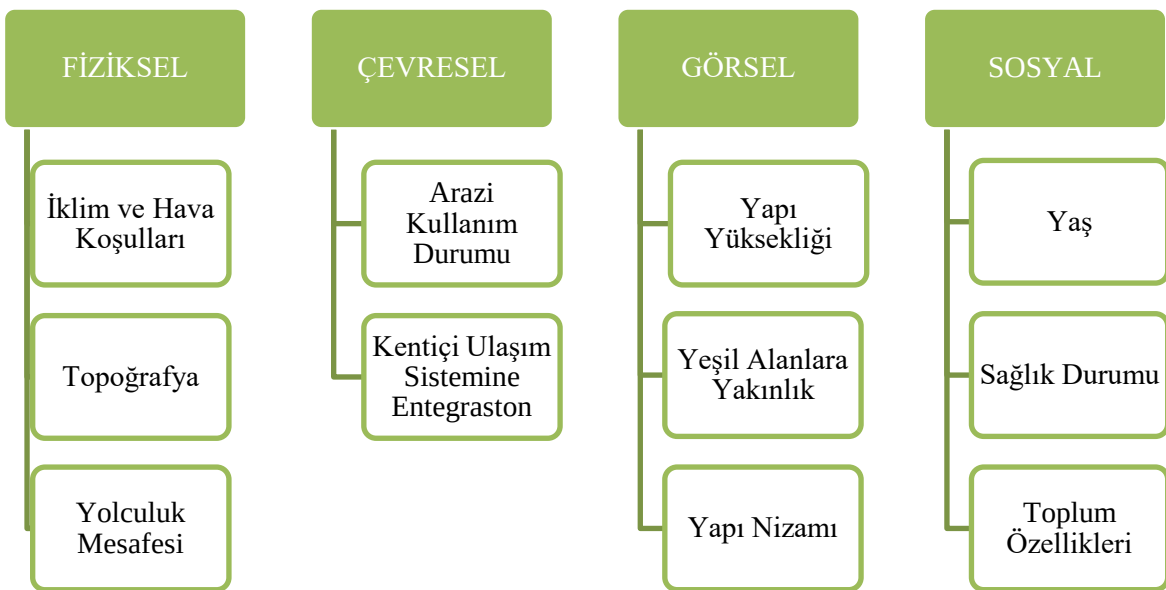
Bisikletin kentiçi toplu taşıma sistemlerine entegrasyonunun sağlanmasının Kabil kenti örneğinde incelendiği bir çalışmada, kentiçi ulaşım altyapısı ve sistemin yönetiminden kaynaklı sorunlara odaklanılmış ve kentte köklü bir geçmişi olan bisiklet kullanım

kültürünün ulaşım sorunlarının çözümü açısından sahip olduğu potansiyel değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında kentte kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımının yaygın olduğu bölgeler belirlenmiş ve bisiklet kullanıcıları ile anketler yapılmıştır. Anket sonuçları toplu taşıma sistemlerine entegrasyonunun sağlanması ve kamu tarafından desteklenmesi durumunda kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımının artacağını göstermiştir (Masror, 2019).

5.4. Bisiklet Kullanımını Etkileyen Faktörler

Kullanıcısının fiziksel gücüyle hareket eden bisikletin kullanımı; rüzgâr, yağmur, kar gibi iklim ve hava koşullarına bağlı faktörler, kentin topoğrafik özellikleri ve yolculuk mesafesi gibi fiziksel faktörlerden etkilenmektedir. Özellikle motorlu araç sayısının fazla olduğu kentlerde motorlu araç trafiği içinde bisiklet motorlu araç sürücüleri tarafından dikkate alınmaması ve bunun yanı sıra aniden yön değiştirme gibi kestirilemeyen yaya hareketleri nedeniyle yaşanan güvenlik zorlukları da bisiklet kullanımını etkilemektedir (Öztaş, Akı, ve İmamoğlu, 2014).

Şekil 5.1’de de görüldüğü gibi Bisiklet kullanımı etkileyen faktörler; fiziksel faktörler, çevresel faktörler, görsel faktörler ve sosyal faktörler olmak üzere üç başlıkta değerlendirilmektedir.



Şekil 5.1. Bisiklet kullanımı etkileyen faktörler

5.4.1. Fiziksel faktörler

İklim ve hava koşulları, bisiklet kullanılan kentin topoğrafyası ve yolculuk mesafesi bisiklet kullanımını etkileyen fiziksel faktörler kapsamında değerlendirilmektedir.

İklim ve hava koşulları

Bisiklet kullanıcısı hava ile doğrudan temas halinde olduğu için güneş, rüzgâr, yağmur, kar gibi olumsuz hava şartlarından. Aşırı sıcak veya soğuk, yoğun yağmur veya kar yağışı gibi olumsuz hava koşullarında bisiklet kullanımının zorlaşması nedeniyle yolculuk konforu azalmaktadır. Ayrıca ıslaklık, buz gibi nedenler bisiklet güzergâhının sürüş için tehlikeli olmasına neden olmaktadır. Buna rağmen yılın büyük bir bölümünde olumsuz hava koşullarına maruz kalan Kuzey Avrupa ülkelerinde bisiklet kullanım oranı iklim koşulları daha uygun olan ülkelere göre daha fazladır.

Topoğrafya

Bisiklet kullanımı tamamen insan gücüne dayalı olduğu için kentin topoğrafik özelliklerinden etkilenmektedir. Örneğin; eğimin fazla olduğu kentlerde bisiklet kullanımı hem yorucudur hem de yolculuk süresi uzundur. Bu nedenle eğimin fazla olduğu kentlerde kentiçi ulaşımında bisiklet çok fazla tercih edilmemektedir.

5.4.2. Çevresel faktörler

Arazi kullanımı ve kentiçi ulaşım sistemine entegrasyon bisiklet kullanımını etkileyen çevresel faktörler kapsamında değerlendirilmektedir.

Arazi kullanımı

Bisiklet kullanımı sağlık/spor amaçlı tercih edilebildiği gibi kullanıcıların evlerinden alışveriş merkezlerine, okullara ve işyerlerine gitmek için de tercih edilmektedir. Dolayısıyla alışveriş merkezlerine, okullara, ticaret yerleri ve ofislerin yoğun olarak bulunduğu bölgelerde bisiklet kullanım oranının diğer bölgelerden daha fazla olduğu söylenebilir.

Kentiçi ulaşım sistemine entegrasyon

Kentiçi ulaşım aracı olarak da kullanılan bisikletin kentiçi toplu taşıma sistemleri ile entegrasyonunun sağlanması özellikle kentiçi ulaşım amaçlı bisiklet kullanım oranı artırmaktadır. Bunun yanı sıra yaya olarak erişim mesafesinde bulunmayan istasyona/durağa bisiklet ile erişim sağlanabilmektedir ve bu da toplu taşıma sistemlerinin hizmet etki alanını artırmaktadır.

5.4.3. Görsel faktörler

Yapı yüksekliği, yeşil alanlara yakınlık ve yapı nizamı bisiklet kullanımını etkileyen çevresel faktörler kapsamında değerlendirilmektedir.

Yapı yüksekliği

Bisiklet kullanımı sırasında kullanıcının etrafında bulunan yapıların yükseklikleri hem görsel etki hem de sürüş kalitesi açısından önemli bir faktördür. Örneğin; yüksek yapıların bulunduğu bölgelerde bisiklet kullanıcıları gideceği mesafenin çok uzak olduğunu hissetmektedir. Ayrıca yüksek yapılar arasında hava akımının engellenmesi nedeniyle oluşan rüzgâr da bisiklet kullanıcılarını olumsuz etkileyebilmektedir.

Yeşil alanlara yakınlık

Bisiklet kullanımı sırasında kullanıcının görüş mesafesinde yeşil alanların bulunması koridor etkisinin kırılmasına neden olmaktadır ve bu da kullanıcının daha huzurlu bir şekilde seyahat etmesine sağlamaktadır.

Yapı nizamı

Bitişik nizam yapıların bulunduğu bölgelerde bisiklet kullanıcıları koridor içinde bisiklet kullanıyor hissine kapılabilmektedir ve bu da kullanıcının rahat bir şekilde seyahat etmesinin önüne geçebilmektedir.

5.4.4. Sosyal faktörler

Bisiklet kullanıcısının yaşı ve sağlık durumu gibi kişiden kişiye değişen faktörler bisiklet kullanımını etkileyen sosyal faktörler kapsamında değerlendirilmektedir (Elbeyli, 2013). Bunun yanı sıra toplumların bisiklet kullanımına bakış açısı da kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımını etkileyen önemli bir faktördür. Örneğin; bazı toplumlarda bisiklet, gelir seviyesi düşük kişilerin tercih ettiği bir ulaşım aracı olarak görülürken bazı toplumlarla da bisiklet kentiçi ulaşımı sağlayan bir araç olarak görülmemektedir ve kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımı için gerekli olan fiziksel ve yönetsel düzenlemeler yapılmamaktadır. Toplumların bisiklet kullanımına bakış açısının olumsuz olması da kişilerin kentiçi ulaşımında bisikleti tercih etmemelerine neden olmaktadır.

5.5. Kent İçi Bisiklet Yollarının Tasarım İlkeleri

Bisikletle güvenli bir şekilde seyahat etmek için gereken bütün alt ve üst yapı donanımların bulunduğu yollara bisiklet yolu denmektedir ve kullanıcının güvenliği için gerekli olan minimum boyut ve ölçüler göz önünde bulundurularak bisiklet yolu tasarım kriterleri belirlenmiştir. Fakat bisiklet yolu tasarım kriterleri konusunda Türkiye’de sadece Türk Standartları Enstitüsü’nün (TSE) öngördüğü birkaç standart dışında (T.S. 10839, T.S. 11782, T.S. 9826 ve T.S. 7249) kapsamlı bir standart geliştirilmemiştir (Küçükpehlivan ve Doğru, 2017).

Bisiklet yolu tasarımında, kara yolları tasarımında da kullanılan yatay/düşey kurp, görüş mesafeleri, kaplama malzemesi, düşey açıklık gereksinimi, şerit genişliği ve eğim gibi bazı kriterler kullanılmaktadır. Yatay kurp, görüş mesafeleri gibi kriterler kara yolları ve bisiklet yolu için aynı olmasına rağmen kaplama malzemesi, düşey açıklık gereksinimi, şerit genişliği ve eğim kriterleri açısından kara yolları ve bisiklet yolu farklılık göstermektedir (Uz ve Karaşahin, 2004).

Bisiklet yolları genellikle iki yönlü ve iki şeritli olarak tasarlanmaktadır. İki şeritli bisiklet yollarında TSE tarafından belirlenen genişliği kriteri en az 2 metre iken bir şeritli bisiklet yollarında bu kriter en az 1,5 metredir. Bisiklet parkı hacminin yüksek ve dönüşlerin fazla olduğu bisiklet yollarında genişliğin 0,3-0,6 metre artırılması uygun olmaktadır (Küçükpehlivan ve Doğru, 2017). 150 metreden kısa bisiklet yollarında ortalama eğim en

fazla %5 ve 150 metreden uzun bisiklet yollarında ise ortalama eğim en fazla %2 olmalıdır. Çizelge 5.1’de eğim ve önerilen maksimum bisiklet yolu uzunluğu verilmektedir. Bisiklet yollarında devre %2-%5 aralığında olmalı (Haktanır, 2017) ve su tahliyesi için gerekli olan kanal ve ızgaralar, bisiklet yolu ile kesiştiği noktalarda çapraz yerleştirilmelidir. Ayrıca bisiklet yollarında yol ve park ihlaline karşı da gerekli levha ve sinyalizasyonlar bulunmalıdır (Kalayci, Bulan, ve Ayan, 2015).

Çizelge 5.1. Eğim-önerilen maksimum bisiklet yolu uzunluğu

Eğim	Maksimum Bisiklet Yolu Uzunluğu
% 5-6	240 m
% 7	120 m
% 8	90 m
% 9	60 m
% 10	30 m
% 11’den daha çok	15 m

Kent merkezlerinde bisiklet yolları genellikle bisikletin ulaşım aracı olarak kullanılmasına olanak sağlayacak tasarlanmaktadır ve işaretlenmiş paylaşımlı yollar, bisiklet şeritleri ve yoldışı bisiklet şeritleri olarak adlandırılan üç çeşit bisiklet yolu tipi bulunmaktadır. Kullanılacak bisiklet yolu tipi kent yönetimleri tarafından kentin özelliklerine göre belirlenmektedir (King, 2002).

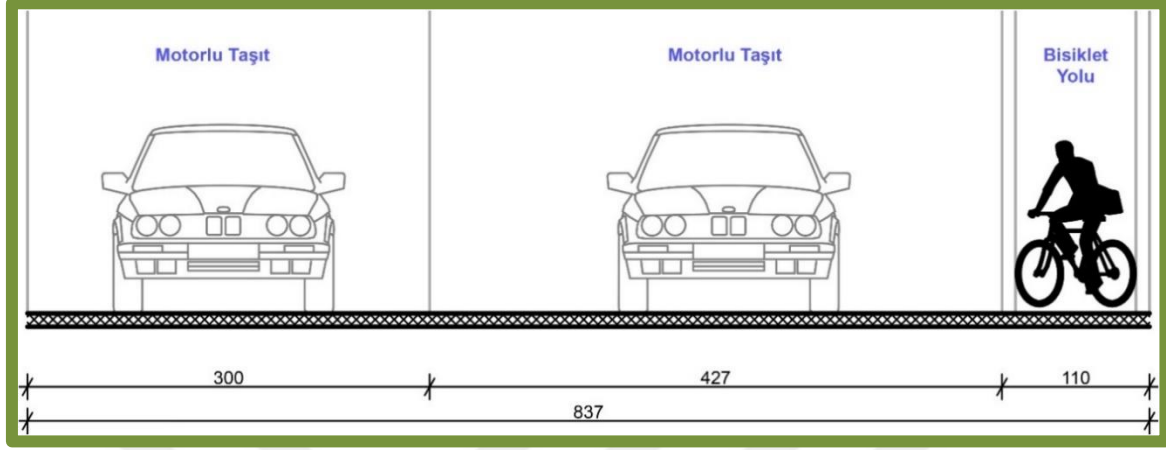
5.5.1. İşaretlenmiş paylaşımlı yollar

İşaretlenmiş paylaşımlı yollar özel olarak bisiklet şeridi ayrılmamış yollardır. Bu tür yollarda motorlu araç platformunun dış şeridini motorlu araçlar ve bisiklet ortak kullanmaktadırlar ve bisiklet için yön tabelası dışında özel bir altyapı bulunmamaktadır (Steiner, Butler, ve American Planning Association, 2012). İşaretlenmiş paylaşımlı yollar: geniş şerit, bisiklet bulvarı ve işaretli bisiklet rotası olmak üzere üç şekilde tasarlanabilmektedir.

Geniş şerit

Bisiklet için motorlu araçlarla ortak kullanılan ayrı bir şerit bulundurma imkânı olmadığı durumlarda taşıt platformunda bulunan diğer şeritlerden daha geniş bir şerit motorlu araç ve bisiklet paylaşımı için ayrılmaktadır ve paylaşım şeridi genişliğinin en az 4,27 metre olması

gerekmektedir. Şekil 5.2’de de görülen bu uygulama özellikle acemi bisiklet kullanıcıları için güvenli olamaması nedeniyle toplum tarafından tercih edilmemektedir (Watson, 2003).



Şekil 5.2. Geniş şerit uygulaması (Shawn, Sandt, Toole, Benz, ve Patten, 2017)

Bisiklet bulvarı

Bisiklet bulvarı, sinyaller, tabelalar, kaldırım işaretleri, yönlendirme, trafik durultma ve kavşak geçişlerinde iyileştirmeler gibi düzenlemelerle araç trafiği ve hızları azaltılarak bisiklet yolculuğu için optimize hale getirildiği sokaklardır ve paylaşımlı bisiklet caddeleri olarak da bilinmektedir. Resim 5.4’te de görüldüğü gibi bisiklet bulvarlarında motorlu araç trafiğinden ayrı bir bisiklet şeridi bulunmamaktadır fakat bisikletin geçiş üstünlüğü bulunmaktadır (Buldurur, 2018).



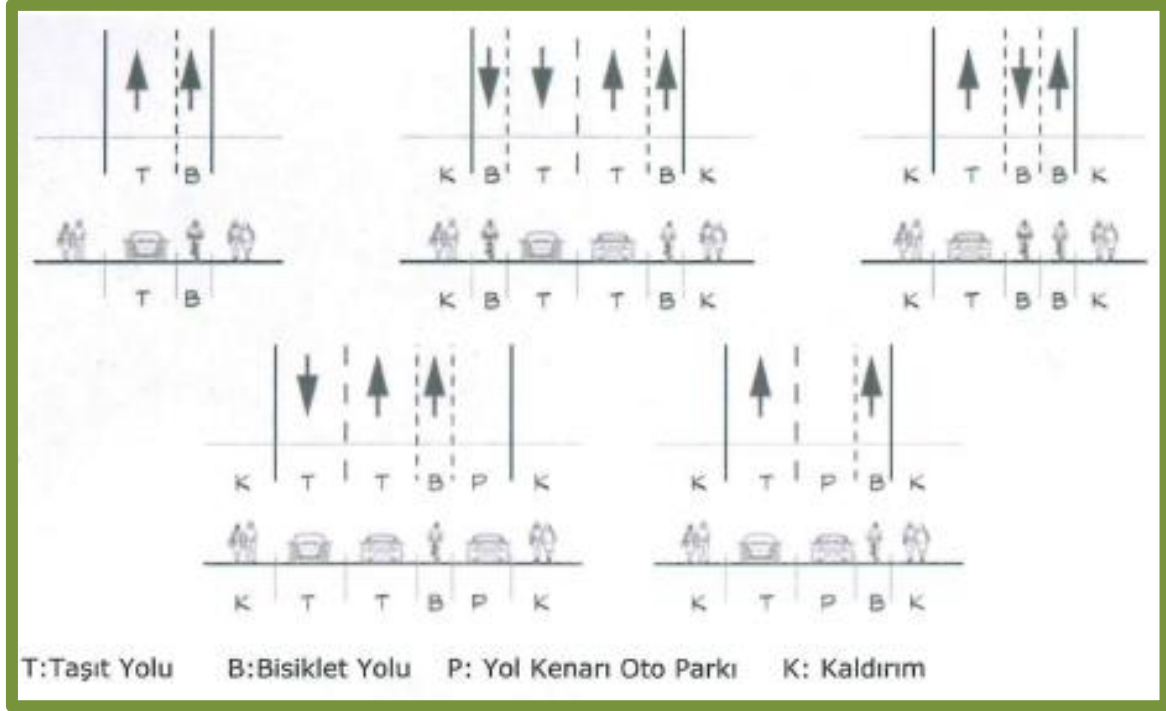
Resim 5.4. Bisiklet bulvarı uygulaması (Volker, Handy, Kendall, ve Barbour, 2019)

İşaretli bisiklet rotası

Bisiklet kullanıcının bir hedefe veya başka bir bisiklet yoluna yönlendirilmesi için yönlendirme işaretlerinin bulunduğu bisiklet yollarına işaretli bisiklet rotası, yerel trafik yoğunluğunun düşük olduğu sokaklarda ve bisiklet ile gidilebilecek rekreasyon alanlarının çevresinde uygulanmaktadır (Steiner, Butler, ve American Planning Association, 2012).

5.5.2. Bisiklet şeritleri

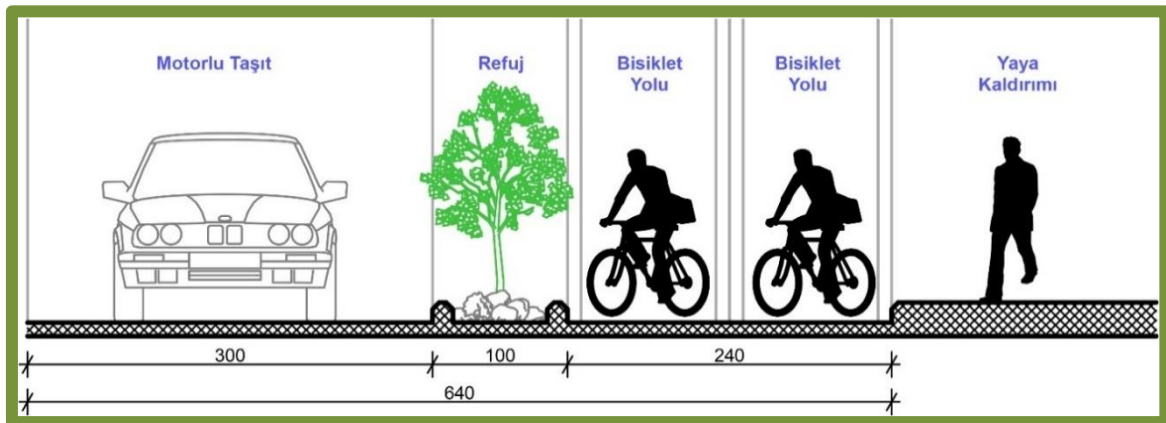
Motorlu araç platformu ile yaya yolu arasında yer alan bisiklet yollarıdır ve genişliği 1,30-2,40 metre arasında değişebilen bu tür yollarda bisiklet genelde bitişik olduğu motorlu araç ile aynı yönde hareket etmektedir. Fakat zıt yönlerde harekete olanak veren iki bisiklet şeridinin yan yana bulunduğu uygulamalar da bulunmaktadır. Ayrıca bazı uygulamalarda da motorlu araç platformu ile bisiklet yolu arasında motorlu araç park yeri yer almaktadır ya da motorlu araç platformu ile motorlu araç park yeri arasında bisiklet yolu yer almaktadır (Gresham Smith and Partners, 2009). Farklı bisiklet şeridi uygulamaları Şekil 5.3'te verilmektedir.



Şekil 5.3. Bisiklet şeridi uygulamaları

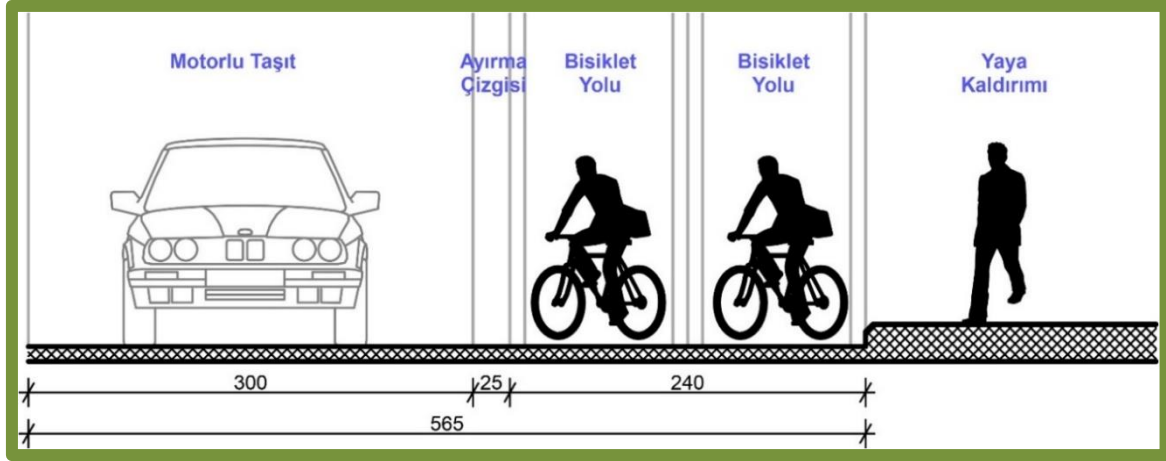
Bisiklet şeritlerinin motorlu araç yolundan fiziksel engeller ile ya da yalnızca çizgiler ile ayrıldığı uygulamalar bulunmaktadır.

Motorlu araç yolu ve bisiklet yolunun fiziksel engeller ile ayrıldığı uygulamalarda, motorlu araç yolu ve bisiklet yolu arasında trafik güvenliği göz önüne alınarak en az 60 cm genişliğinde ve en az 10 cm yüksekliğinde bir ayırıcı kullanılmaktadır (Şekil 5.4). Ayrıca motorlu araç sürücülerinin ayırıcıyı algılanmasını kolaylaştırmak için ayırıcı üzerine 90 cm yüksekliğinde fosforlu plastik delinatör takılabilir.



Şekil 5.4. Motorlu araç yolundan ayırıcı ile ayrılan bisiklet yolu uygulaması

Motorlu araç yolu ve bisiklet yolunun çizgiler ile ayrıldığı uygulamalarda, motorlu araç yolu ve bisiklet yolu trafik güvenliği göz önüne alınarak en az 25 cm genişliğinde devamlı çizgi ile birbirinden ayrılmaktadır (Şekil 5.5). Ayrıca motorlu araç yolu ile bisiklet yolu arasında motorlu araç park yeri bulunması durumunda motorlu araç park yeri ile bisiklet yolu arasında 60 cm mesafe bırakılması gerekmektedir.

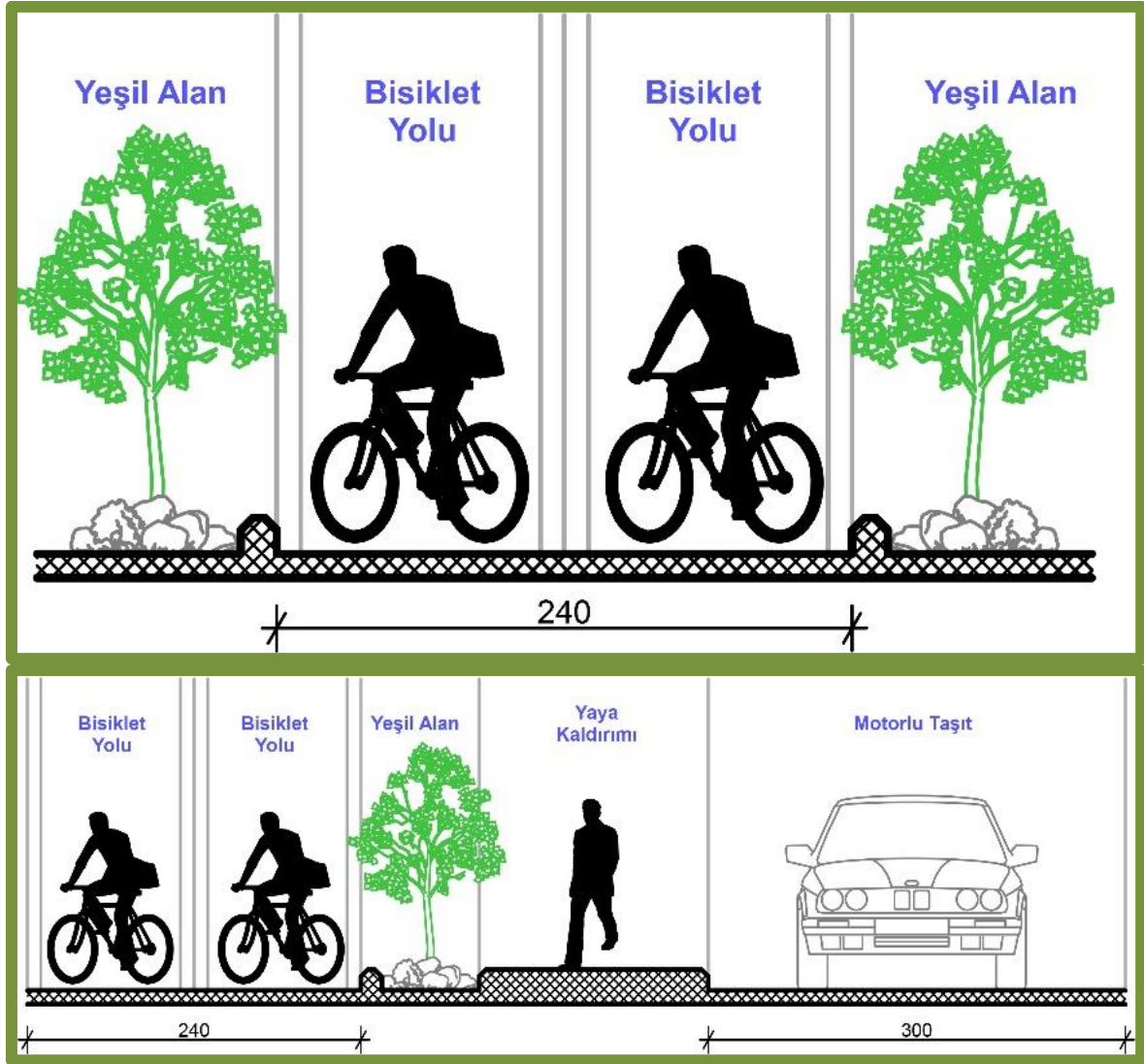


Şekil 5.5. Motorlu araç yolundan çizgiler ile ayrılan bisiklet şeridi uygulaması

Motorlu araç hız sınırının 50 km/sa'den fazla olduğu yollarda motorlu araç yoluna bisiklet yolu yapılması durumunda bisiklet kullanıcılarının hava akımı nedeniyle yola savrulmasının önlenmesi için motorlu araç yolu kenar şerit çizgisi ile bisiklet yolu arasında en az 1,5 metre güvenlik mesafesi bırakılması gerekmektedir (ÇŞB, 2017).

5.5.3. Yoldışı bisiklet şeritleri

Yoldışı bisiklet şeritleri, motorlu araç platformu ve yaya yolu dışında bisiklete özel tasarlanmış bisiklet yolları olarak tanımlanmaktadır. Bu tür bisiklet yollarının iki şeritli olması durumunda en az 3,00 metre ve bir şeritli olması durumunda da en az 1,5 metre genişliğinde olması gerekmektedir. Yoldışı bisiklet şeritlerini; su kenarlarında, kullanılmayan raylı sistem koridorlarında ve birbirine bağlı park yolları sistemlerinin bir parçası olarak tasarlamak mümkündür (ÇŞB F, 2019). Şekil 5.6'da gösterilmiştir.



Şekil 5.6. Yoldışı bisiklet şeridi uygulamaları

5.6. Dünya’da kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımı

Bisiklet kullanımı kentlerin iklim koşulları, topoğrafik özellikleri, arazi kullanım durumu, kentte yaşayan bireylerin demografik ve ekonomik özellikleri gibi faktörlerden etkilenmektedir. Ayrıca kent yönetimleri tarafından bisiklet kullanımına yönelik geliştirilen politikalar da bisiklet kullanımını etkilemektedir. Dolayısıyla bisiklet kullanımı hem dünyanın farklı ülkelerinde hem de ülkelerin farklı şehirlerinde farklılık göstermektedir.

5.6.1. İngiltere

Topoğrafyasının düz olması nedeniyle bisiklet kullanımı için ideal ülkelerden biri olan İngiltere’de bisiklet kullanım oranı bölgelere göre farklılık göstermektedir: Cambridge ve

York gibi büyük ölçekli kentlerde kentiçi ulaşımda bisiklet kullanım oranı yaklaşık % 20 iken Crew, Gasport, Grimsylb gibi orta ve küçük ölçekli kentlerde kentiçi ulaşımda bisiklet kullanım oranı yaklaşık % 10 civarındadır ve kırsal alanda ise bu oran % 2'lere kadar düşmektedir (McClintock, 1997).

Kentiçi motorlu taşıt trafiğinin yoğun olduğu İngiltere'de yapılan araştırmalarda yoğun olarak kullanılan güzergâhların bisiklet ile daha kısa sürede gidilebileceği sonucuna ulaşılmıştır ve 1996 yılından sonra trafik yoğunluğunun azaltılması ve sağlıklı bireylerin yetiştirilmesi amacıyla politikalar geliştirilmeye uygulanmaya başlanmıştır (Ünal, 2016).

Londra

Trafikte bisikletlilerin geçiş üstünlüğü olan Londra'da kent dokusunun geleneksel olması nedeniyle sokaklar dardır ve bu da motorlu taşıt trafiğini olumsuz etkilemekte ve metro gibi toplu taşıma hizmetlerinin aksamasına neden olmaktadır. Bu nedenle bisiklet kentiçi ulaşım için iyi bir alternatiftir (Sohoedu, 2015).

Londra'da "Cycle Superhighway" adı verilen ve yaklaşık 50 km olan bisiklet yolları Doğu ve Batıyı, Kuzey ve Güneyde birçok yeri birbirine bağlamaktadır. Ayrıca 750 park istasyonu ve 11.500 bisikleti ile hizmet veren "Santander Bike" adlı bisiklet kiralama sistemi ile hem yerel halkın hem de kenti ziyarete gelen turistlerin kentiçi ulaşımda bisiklet kullanması sağlanmaktadır (Sohoedu, 2015). Resim 5.5'te gösterilmiştir.



Resim 5.5. Londra'da bisiklet kiralama istasyonu (Free encyclopedia, 2021)

Londra’da bisiklet yolları mevcut metro ağına paralel şekilde tasarlanmaktadır ve yapılan bu tasarımlar sayesinde bisiklet sayısı 2001 yılından beri %173 artmıştır. Bu nedenle Londra’nın cadde ve sokakları bisikletliler için daha güvenli tasarlanmıştır ve kavşakların yeniden düzenlenmiştir. (Resim 5.6) Londra’da kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımının artması ve bisiklet odaklı yeni tasarımlar sayesinde motorlu araç trafiği azalmıştır ve yayalar da kentsel mekânda daha rahat hareket edebilme fırsatı elde etmiştir (MTBTR - Bisiklet, 2005).



Resim 5.6. Londra’da bisiklet yolu uygulaması (Airqualitynews, 2018)

Londra’da kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımının artmasının çevresel açıdan da bazı etkileri olmuştur. Örneğin; Londra’da kentiçi ulaşımın %14’ünün bisikletle yapılması durumunda kanserojen azot oksit (NOx) salınımı %30 oranında ve kanserojen kükürt partiküllerinin de %24 oranında düşeceği hesaplanmıştır (MTBTR - Bisiklet, 2005).

5.6.2. Almanya

1960’lı yılların başından itibaren kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımının öneminin farkına varan Almanya’da kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımının artırılması için hem ülke genelinde hem de kentler özelinde çözümler geliştirilmiştir.

Kentiçi ulaşımında bisiklet kullanım oranının yüksek olduğu Almanya’da 1960-1990 yılları arasında özellikle işe gidiş-dönüş yolculuklarında kullanılan bisiklet 1990’lı yıllardan sonra

alışveriş amaçlı gidiş-dönüş yolculuklarında ve rekreasyon amaçlı kullanımı artış göstermeye başlamıştır (Aksoy, Şiranlı, Esen, ve Keleşoğlu, 2017).

Kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımının diğer türlere göre daha ekonomik olması, sağlık açısından olumlu etkilerinin bulunması ve kentiçi trafikte daha hızlı hareket etme imkânı tanınmasının yanı sıra birçok kentte bisiklet kullanımı için ayrılan özel ve geniş bisiklet yolları olması, toplu taşıma istasyonlarında/duraklarında, üniversitelerde, alışveriş merkezlerinde bisikletlerin park edileceği ve kilitlenebileceği yerler bulunması ve motorlu araç hız sınırının birçok yerde 30km/saat olması gibi bisiklet kullanımını teşvik edici politikaların olması Almanya’da kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımını artırmaktadır (Akay, 2006; Bisikletizm, 2010).

Almanya’da özellikle nüfus yoğunluğunun fazla olduğu metropol kentlerde RUHR havzasındaki RS1 gibi hızlı bisiklet yolları planlanmaktadır. RUHR bölgesinin batısındaki Duisburg ile doğusundaki Hamm’ı birbirine bağlayan ve yaklaşık 180 milyon Euro yatırım yapılan RS1 102 kilometre uzunluğundadır ve günde yaklaşık 55.000 otomobil yolculuğunun yerini almaktadır (Deutschland.de, 2017).

82 milyon nüfuslu Almanya’da 72 milyon sahipli bisiklet bulunmaktadır. Almanya’da en yaygın kullanılan bisiklet türü trekking ve kent bisikletleridir ayrıca hedef grubun yaş ortalaması her geçen gün daha gençleştiği için elektrikli bisikletler de yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Hızla artan bir başka bisiklet türü de kentlerde çocukların taşınmasında ve alışverişlerde kullanılan kargo bisikletleridir (Deutschland.de, 2017).

Almanya’nın başkenti Berlin’de bisiklet yolları genelde kaldırımlarda ve kaldırımların uygun olmaması durumunda park eden motorlu araçların bitişiğinde çizgi ile ayrılarak oluşturulmuştur. (Resim 5.7) Kavşaklarda ve motorlu araç trafiği ile bisiklet yolunun kesiştiği diğer noktalarda geçiş üstünlüğü bulunan bisikletlilerin ilerlemesi gereken hat kırmızı ile renklendirilmiştir. Motorlu araç trafiğinin yoğun olmasından dolayı bisiklet yolu yapılamayan caddelere paralel caddeler/sokaklar motorlu araç trafiğini kapatılarak bisiklet caddesi/sokağı olarak belirlenmiştir.



Resim 5.7. Berlin’de motorlu araç yolundan çizgiler ile ayrılan bisiklet yolu uygulaması (Heine, 2012)

Almanya'nın Nurnberg kentinin kuzeyinde bulunan ve nüfusu yaklaşık 103 bin olan Erlangen'de bisiklet yollarının uzunluğu 175 km'dir ve kentiçi yolculukların yaklaşık %25 'inde bisiklet kullanılmaktadır (Aksoy, Şiranlı, Esen, ve Keleşoğlu, 2017).

Kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımına önem veren Almanya'nın Freiburg kentinde bisiklet altyapısı için 1976 yılından beri yıllık ortalama 836 bin Euro yatırım yapılmıştır. Freiburg kentinde kentsel alanda; 170 km ayrılmış bisiklet yolu, 130 km trafik yavaşlatma uygulamaları ile 30 km/sa hız limiti bulunan bisiklet şeridi ve kırsal alanda da 120 km bisiklet yolu olmak üzere toplam 420 km bisiklet yolu bulunmaktadır (Resim 5.8). Ayrıca yaklaşık 6000 tanesi kentsel alanda önemli noktalarda yer alan yaklaşık 9000 tane de bisiklet park yeri bulunmaktadır (Ligtermoet, Lemmens, ve Breukel en anderen, 2009).



Resim 5.8. Freiburg’da 30 km/sa hız limiti bulunan paylaşımlı bisiklet uygulaması (Boy, 2015)

Almanya'nın bisiklet başkenti Münster kentinde 1999 yılında raylı toplu taşıma sistemi istasyonlarının yakınlara bisiklet parkları yapılmıştır ve bu uygulama ile kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımının yaygınlaşması sağlanmıştır (Timeturk, 2020). Yaklaşık 250 bin nüfusa sahip Münster kentinde nüfusun iki katı kadar, yani 500.000 bisiklet vardır kentte her gün 100.000'den fazla kişi kentiçi ulaşımında bisiklet kullanmaktadır (Deutschland.de, 2017).

5.6.3. Hollanda

Dünya’da bisiklet ulaşımına en çok önem veren Hollanda’da kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımı her zaman popülaritesini korumuştur (Ligtermoet, Lemmens, ve Breukel en anderen, 2009).

İşe gidiş-dönüş yolculuklarının %24’ünde, okula gidiş-dönüş yolculuklarının %18’inde ve alışveriş amaçlı gidiş-dönüş yolculuklarının %14’ünde bisiklet kullanılan Hollanda, kişi başına günlük bisikletli yolculuk mesafesi 3 km ile dünya genelinde birinci sıradadır. Hollanda’da yaşayanların %84’ünün bir veya birden daha fazla bisikleti vardır ve nüfusu yaklaşık 17 milyon olan ülkede bisiklet sayısı 23 milyondur (Ankaya ve Aslan, 2020).

Kentsel alanda ve kırsal alanda bisiklet kullanımının bütünleştirildiği Hollanda’da bisiklet kullanımı kentiçi toplu taşıma sistemine entegre edilmiştir. Örneğin; işe gidiş-dönüş yolculuklarında raylı sistem kullanan 150 bin kişinin yaklaşık yarısı raylı sistem istasyonuna bisikletleri ile ulaşarak bisikletlerini istasyonlarda bulunan bisiklet park yerlerine park

ettikten sonra yolculuklarına raylı sistem ile devam etmektedir. (Resim 5.9) Bisiklet kullanıcılarına ülkede bulunan 351 raylı sistem istasyonunun hepsinde güvenli bisiklet park yerleri ve dolapları sunulmaktadır ve bu park yerlerinin doluluk oranları %70 düzeylerine ulaşmaktadır (Lorasokkay ve Ağır, 2011).



Resim 5.9. Amsterdam Merkez İstasyon’da bulunan bisiklet park yeri (Alamy, 2018)

Hollanda’da 1930’lu yıllardan beri kentsel alanda bulunan ana yolların her iki tarafında tek yönlü ve kırsal alanda da yolun tek tarafında iki yönlü bisiklet yolları bulunmaktadır. Şekil 5.7’de de görüldüğü gibi motorlu araçlar ve bisiklet aynı şeridi kullanmaktadır. Yani motorlu araç yolu ve bisiklet yolu çizgiler ile birbirinden ayrılmaktadır (Kibar, Çelik, ve Aytaç, 2015). Trafikte bisikletlilerin önceliği olan Hollanda’da motorlu taşıt yolları ve bisiklet yollarının kesiştiği noktalarda motorlu taşıtlar bisiklete yol vermek için beklemektedirler (Özkan, 2015).



Şekil 5.7. Hollanda’da kentsel alanda bisiklet yolu uygulaması

Kentiçi ulaşımda bisiklet kullanımı teşvik etmek için geliştirilen politikalar ve yönetmelikler sayesinde Hollanda bisikletleri, bisiklet parkları ve bisiklet yolları ile özdeşleşen bir ülke olmuştur.

Hollanda’da bisiklet kentiçi ulaşımda bisiklet kullanımı teşvik etmek amacıyla uygulanan politikalardan biri olan “OV-Fiets” isimli bisiklet kiralama sistemi sayesinde Bisikletle Git ve Park Et noktalarında belirli bir ücret karşılığında bisiklet kiralanmaktadır ve kiralanan bisiklet 24 saat kullanılabilir. 2003 yılında kullanılmaya başlayan bu sistem ile özel araç kullanımı yaklaşık %10-%15 azalmıştır (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2012).

Hollanda Ulusal Bisiklet Şebekelerinin Finansman Yasası kapsamında bisiklete ve bisiklet yollarına yapılacak olan yatırımların finansman kaynaklarının yasal olarak da teminat altına alındığı ülkede tüm ülkeyi kapsayan bir Ulusal Bisiklet Master Planı da bulunmaktadır (Ankaya ve Aslan, 2020).

Hollanda’da kentiçi ulaşımda bisiklet kullanımı sırasında meydana gelebilecek kazaları önleme amacıyla; farklı hız, kütle ve yöndeki trafik akımını birbirinden ayırma, taşıt yolunda MOPED uygulaması yapma, 30 ve 60 km/sa hız alanların oluşturma ve kazaların şiddetini azaltmak amacıyla da; ağır taşıtlara yandan taşıt altına girme ya da sıkışma önleyici zorunluluğu getirme, yaya ve bisiklet dostu araç önü geliştirme gibi önlemler alınmıştır ve alınan bu önlemler sayesinde Hollanda, 100 milyon kilometre başına 1.6 hayatını kaybeden bisiklet/motorlu araç kullanıcısı sayısı oranı ile en düşük ölümlü kaza oranına sahiptir (Wegman ve Aarts, 2006; Hydén, Nilsson, ve Risser, 1998).

Kentiçi ulaşımda bisiklet kullanımı İngiltere, Almanya ve Hollanda’da tarihsel geçmiş, uygulama tecrübesi, kentiçi ulaşımda bisiklet kullanımının teşviki için geliştirilen ülkesel ve yerel politikalar gibi konularda farklılık göstermektedir. İngiltere, Almanya ve Hollanda’nın kentiçi ulaşımda bisiklet kullanımı özellikleri karşılaştırması Çizelge 5.2’de verilmektedir.

Çizelge 5.2. İngiltere Almanya ve Hollanda'nın kentiçi ulaşımında bisiklet kullanım özellikleri karşılaştırması (Ulvi ve Kaplan, 2019b)

Kentiçi Ulaşımında Bisiklet Kullanım Özellikleri	İngiltere	Almanya	Hollanda
Tarihsel Geçmiş	*	***	**
Uygulama Tecrübesi	*	**	***
Devlet Desteği	**	***	***
Kentsel Alanda Kullanım	*	**	***
Kırsal Alanda Kullanım	*	**	***
Kentsel Alanda Bisiklet Kullanımına Uygun Düzenlenme	***	***	***
Kentiçi Ulaşım Sistemi İle Bütünleşme	*	**	***
Ayrıntılı ve Etkin Standart Oluşturma	**	***	***
Yasal Mevzuat Geliştirme	**	***	***
Bisiklet Kiralama Sistemi Geliştirme	*	*	***
Yerel Halkın Olumlu Bakması	***	***	***
Ülke Geneline Yaygın Olması	**	**	***

5.7. Türkiye’de Kentiçi Ulaşımında Bisiklet Kullanımı

Türkiye iklim ve topoğrafik yapı gibi fiziksel özelliklerinin yanı sıra nüfusunun büyük bir bölümünün gençlerden oluşması gibi sosyal özellikleriyle de kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımının kolay olduğu bir ülke olmasına rağmen Türkiye kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımı gelişmemiştir. Türkiye’de kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımı hem merkezi yönetim hem de yerel yönetimler tarafından teşvik edilmesine rağmen bisiklet, profesyonel olarak spor kulüpleri tarafından yapılan bir spor dalı olarak veya günlük yaşamda çocuklara hitap eden bir oyuncak olarak görülmektedir.

Şekil 5.8’de de görüldüğü gibi Türkiye’de 34 tane kentte bisiklet yolu bulunmaktadır ve bu şehirlerin büyük bir kısmında da kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımı için ihtiyaç duyulan altyapı henüz çok gelişmemiştir. Bisiklet yolu uzunluğunun en fazla olduğu kent 515 km ile Konya’dır ve bunu 160 km ile İstanbul, 65 km ile Eskişehir, 60 km ile İzmir, 57 km ile Sakarya ve 54 km ile Gaziantep izlemektedir. Kentiçi ulaşımında bisikletin yerini Gaziantep AKKENT Mahallesi örneğinde inceleyen bir çalışmada, çalışma alanı ve yakın çevresinin kentiçi ulaşım sistemi ile ilgili veriler elde edildikten sonra kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımının bütünleşik planlama ilkeleri doğrultusunda değerlendirilebilmesi için gözlem ve anket çalışması yapılmıştır. Anket çalışması, 25.711 nüfuslu AKKENT mahallesinin %1-

%2 si (300 kişi) ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan anket ve gözleme göre, “bütünleşik ulaşım planlaması” kavramının benimsenmediği sonucuna varılmıştır (Koç, 2019).

Şekil 5.8’e göre 20 km uzunluğunda bisiklet yolu bulunan Antalya’nın Alanya ilçesinde sürdürülebilir kentiçi ulaşımında bisikletin yerini incelemek için yapılan bir çalışmada, Alanya’da bulunan Atatürk Caddesi ve Prestij Caddesi analiz edilmiştir. Analiz çalışmasında söz konusu caddelerin bisiklet kullanımına elverişli olup olmadığı, elverişli değil ise neden elverişli olmadığı ve nasıl elverişli hale getirilebileceği tartışılmıştır. Son olarak Alanya’nın kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımı için uygun olduğu düşünülen bölgelerinde bisiklet güzergâhları önerilmiştir (Tekin, 2019).



Şekil 5.8. Kentlere göre bisiklet yolu uzunluğu (Akı, 2018)

Şekil 5.9’da da görüldüğü gibi bisiklet paylaşım sistemi bakımından 141 tane bisiklet paylaşım istasyon sayısı ile İstanbul en gelişmiş şehirdir. Bisiklet paylaşım sistemini İstanbul Tarihi Yarımada Bölgesi örneğinde inceleyen bir çalışmada, bölgede bisikletin kentiçi ulaşım aracı olarak kullanılmasını sağlamak amacıyla değişken bisiklet kullanım talebi de göz önünde bulundurularak bisiklet paylaşım sistemi önerilmiştir. Kentiçi trafik durumuna ve kullanıcı isteklerine uygun en etkin kentiçi bisiklet ulaşımının nasıl gerçekleştirileceği ve kullanım durumuna göre mevcut bisiklet paylaşım istasyonlarında park ve bisiklet talebinin en uygun nasıl belirlenebileceği soruları göz önünde bulundurularak önerilen bisiklet

paylaşım sistemi, bisiklet rotasının tanımlanması, bisiklet kullanım uygulaması ve bisiklet paylaşım modeli tasarımı aşamalarından oluşmaktadır. Çalışma kapsamında önerilen bisiklet paylaşım sistemi bölgeyi tanımayan kullanıcılar için navigasyon uygulaması ve değişen kullanıcı talebine uyum sağlayabilen bisiklet paylaşım modeli sunmaktadır (Kırdar, Cenani, ve Çağdaş, 2019).

İstanbul'u 46 tane bisiklet paylaşım istasyon sayısı ile Konya ve 32 tane bisiklet paylaşım istasyon sayısı ile İzmir takip etmektedir. İzmir'de kentiçi bisiklet yollarının mekânsal analizinin yapıldığı ve yeterliliklerinin sorgulandığı bir çalışmada, İzmir kent merkezinin özellikleri, kent içi ulaşım altyapısı ve mevcut bisiklet yolları incelenerek İzmir kent merkezine dair durum tespiti yapıldıktan sonra kentiçi bisiklet yollarının uzunluğu, dağılımı ve niteliği coğrafi bilgi sistemi araçları ile tespit edilerek, bir mekânsal veri tabanı oluşturulmuş ve mekânsal analizler yapılmıştır. Ayrıca İzmir kent merkezine ilişkin nüfus, arazi kullanım ve kentiçi ulaşım altyapısı ile ilgili veriler de veri tabanına eklenerek İzmir kent merkezinde bulunan bisiklet yollarının yeterliliği sorgulanmıştır (Topaloğlu, 2019).



Şekil 5.9. Kentlere göre bisiklet paylaşım sistemi istasyon sayısı (Akı, 2018)

Şekil 5.8 ve Şekil 5.9'a göre bazı kentlerde bisiklet yolu olmasına rağmen bisiklet paylaşım sistemi bulunmamaktadır. Bisiklet yolu bulunan fakat bisiklet paylaşım sistemi bulunmayan kentlerden biri olan Antakya'da bisiklet yolu seçeneklerinin değerlendirildiği bir çalışmada,

kentiçi ulaşım sistemi içerisinde bisiklet yolu oluşturabilecek 19 güzergâh belirlenmiştir. Güzergahlar belirlenirken topografya, yol yüzeyi, rekreasyon olanakları, nüfus, araç park yerleri gibi ölçütler kullanılmış ve söz konusu ölçütler 20 uzman, 301 kullanıcı ile yapılan anket sonucunda ağırlıklandırılmış ölçütler yöntemi ve analitik hiyerarşi süreci ile önem düzeyi dikkate alınarak ağırlıklandırılmıştır (Sönmez, 2019).

Şekil 5.8 ve Şekil 5.9’a göre kentiçi ulaşımında bisiklet kullanılmayan kentlerden biri olan Ankara kenti örneğinde yapılmış bir çalışmada bütün dünyada bir ulaşım türü olarak kabul edilen bisiklet ulaşımının avantajlarını, uygulanma şartlarını ve uygulamada karşılaşılan sorunları ortaya koyarak Ankara Bilkent koridorunda bisiklet yolu önerisinde bulunmuştur. Yapılan çalışmada kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımının Türkiye’deki ve dünyadaki uygulamalarına değinilmiş ve diğer ulaşım türlerini tamamlayıcı yönleri belirtilmiştir. Akay, yapmış olduğu çalışmada Bilkent koridoru üzerinde bir bisiklet yolu planlamış ve bölgede oturanlar ile yapılan bir anket çalışması ile de planladığı bisiklet yolunu değerlendirmiştir (Akay, 2006).

Kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımı ile tanışmamış olan Gümüşhane kenti örneğinde yapılmış bir çalışmada, kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımının yaygınlaşması için kentin bisiklet ulaşımı açısından değerlendirilmesi ve bir bisiklet yolu tasarlanması amaçlanmıştır. Bu kapsamda kentin özellikleri ve mevcut kentiçi ulaşım altyapısı değerlendirilmiştir. Sonuç olarak toplam 10.500 metre bisiklet yolu tasarlanmış ve bu bisiklet yollarının uygulama projeleri ve yaklaşık maliyetleri hazırlanmıştır. Ayrıca çalışma alanının kent merkezi ve üniversite kampüsü olduğu bir anket çalışması da yapılmış ve anket sonuçları Ki Kare, Phi ve Cramer V testleri yapılarak değerlendirilmiştir (Çoruh, 2019).

Kentiçi ulaşımında bisiklet kullanılmayan kentlerden biri de Aydın’dır. Aydın kent merkezinde kentiçi ulaşım şekli olan bisiklet için uygun bir yol ağının oluşturulması amacıyla yapılan bir çalışmada kentiçi ulaşım türlerinden, bisiklet ulaşımının öneminden, bisikletin tarihçesinden, bisikletin dünyadaki ve Türkiye’deki durumundan bahsedilerek bisiklet ile ilgili bazı mevzuatlara yer verilmiştir (Aydoğan , 2018).

Türkiye’de bisiklet altyapısının ve bisiklet paylaşım sisteminin geliştirilmesine yönelik en önemli yasal düzenleme “Şehir İçi Yollarda Bisiklet Yolları, Bisiklet İstasyonları ve Bisiklet Park Yerleri Tasarımına ve Yapımına Dair Yönetmelik” tir ve 2015 senesinde yürürlüğe

giren bu yönetmelik kapsamında Çizelge 5.3'te de görüldüğü gibi kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımını artırmaya yönelik Sağlık Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından çeşitli teşvik uygulamaları da yapılmıştır. (ÇŞB, 2015). Ayrıca 1 Haziran 2019'dan itibaren yeni imar planlarında bisiklet yolları ve bisiklet park istasyonları zorunlu hale getirilmiştir (Yapı Dünyası ve İnşaat Sektörü Haberleri, 2018).



Çizelge 5.3. Sağlık Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından sağlanan teşvikler (Hürriyet gazetesi, 2018; T.C. Sağlık Bakanlığı, 2015; Vardar, 2014).

Sağlık Bakanlığı	Fiziksel Aktiviteyi Teşvik Projesi (2015-2018)	- Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü tarafından sağlanan bu projenin hedef grubu: çocuklar-okullar, üniversiteler ve belediyeler olarak belirlenmiştir. - Proje kapsamında 1 milyon adet bisiklet dağıtılması hedeflenmiştir. Proje kapsamında ilk olarak, 19 Mayıs 2015 tarihinde - Millî Eğitim Bakanlığına bağlı Ortaokul 5. 6. ve 7. sınıflarda seçmeli spor ve fiziki etkinlik dersini açan ve “bisiklet modülü” dersini uygulayan okullara 10 bin 589 adet bisiklet teslim edilmiştir. Bu kapsamda büyükşehir belediyesi olan 30 şehre bisikletler gönderilmiştir.
Sağlık Bakanlığı	Türkiye Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Programı (2014 – 2017)	- Projenin amacı toplumdaki bireylerin fiziksel aktivite alışkanlığı kazandırılmasına yönelik fiziksel aktivite imkânları oluşturmak, iyileştirmek ve yaygınlaştırmaktır. - Halk Sağlığı Müdürlükleri koordinasyonunda her ayın son pazar günü belirlenen hedef gruplarla yürüyüşler düzenlenmiştir. “Fiziksel Aktivite”nin Teşviki ve Çevresel Faktörlerin İyileştirilmesi” kapsamında “Aktif ulaşımın desteklenmesi için bisiklet yollarının yapılmasına öncelik verilerek yayalar, engelliler için tasarlanmış şehir içi alanların oluşturulması” aktivitesi tanımlanmıştır.
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Bisiklet Kullanımını Yaygınlaştırmak İçin Belediyelere Bisiklet Yolu Yapımında Kullanılması Amacıyla Maddi Destek Programı	- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bisiklet kullanımını yaygınlaştırmak için belediyelere bisiklet yolu yapımında kullanılması amacıyla maddi destek programı başlatmıştır. - Bu program ile yapılacak bisiklet yolların toplam uzunluğunun yaklaşık 91 kilometre olması beklenmektedir. - Bakanlık, projelerden 11'ini teknik açıdan uygun bulmuştur. Kocaeli, Ordu, Sakarya, Yozgat, Erzurum, Nevşehir, Tokat, Erzincan, Kilis, Malatya ve Kahramanmaraş belediyeleri ile Atatürk Üniversitesi kampüsü ve diğer üniversitelerin bisiklet yolu projelerine toplam 7 milyon 518 bin lira maddi destek sağlanmıştır
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve İl Bank	100 Günlük İcraat Programı (2018 – 2023)	Cumhurbaşkanlığı İcraat Programı kapsamında: 6.000 km bisiklet ve yeşil yürüyüş yolu (3.000 kilometresi bisiklet yolu olacak şekilde), 60 km çevre dostu sokak ve 60.000 m² gürültü bariyeri yapılacak.

5.7.1. Türkiye’de kentiçi ulaşımda bisiklet kullanımı ile ilgili yasal mevzuat

Karayolları Trafik Kanunu

Türkiye’de bisiklet ve bisiklet yolu tanımının yer aldığı ilk yasal metin 18.10.1983 tarihli ve 2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu’dur (Mevzuat Bilgi Sistemi, 1983).

Karayolları Trafik Kanunu Madde 3’e göre;

Bisiklet yolu: Karayolunun, sadece bisikletlilerin kullanmalarına ayrılan kısmıdır.

Bisiklet: Üzerinde bulunan insanın adale gücü ile pedal veya el ile tekerleği döndürülmek suretiyle hareket eden motorsuz taşıtlardır. Azami sürekli anma gücü 0,25 KW’ı geçmeyen, hızlandıkça gücü düşen ve hızı en fazla 25 km/saate ulaştıktan sonra veya pedal çevrilmeye ara verildikten hemen sonra gücü tamamen kesilen elektrikli bisikletler de bu sınıfa girer.”

18.10.1983 tarihli ve 2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu’nda bisiklet yolu ve bisiklet için yapılan tanımların yanı sıra kentiçi ulaşımda bisiklet kullanımına ilişkin kuralların yer aldığı maddeler de bulunmaktadır:

Madde 22 – Yönetmelikte gösterilen esaslara göre:

- Tarım kesiminde kullanılanlar hariç. İl Trafik Komisyonlarından karar alınmak şartı ile motorsuz taşıtlardan gerekli görülenlerin tescilleri belediyelerce yapılır, belge ve plakaları verilir.

Madde 37 – Sürücü belgesi almaları zorunlu olmamakla beraber;

Bisiklet kullananların 11, motorsuz taşıtları kullananlar ile hayvan sürücülerinin 13 yaşını bitirmiş olmaları, bedensel ve ruhsal bakımdan sağlıklı bulunmaları zorunludur.

Madde 46 – Karayollarında trafik sağdan akar.

- Aksine bir işaret bulunmadıkça sürücüler:
İki veya daha fazla şeritli yollarda motosiklet, otomobil, kamyonet, panelvan, minibüs ve otobüs dışındaki araçları kullanırken geçme ve dönme dışında en sağ şeridi izlemek,

Madde 66 – Bisiklet, motorlu bisiklet ve motosiklet sürücülerine aşağıdaki kurallar uygulanır.

- Ayrı bisiklet yolu varsa, bisiklet ve motorlu bisikletlerin taşıt yolunda, Bisiklet, motorlu bisiklet ve motosikletlerin yayaların kullanmasına ayrılmış yerlerde, Bunlardan ikiden fazlasının taşıt yolunun bir şeridinde yanyana sürülmesi yasaktır.
- Bisiklet sürenlerin en az bir elleri, motorlu bisiklet sürenlerin manevra için işaret verme hali dışında iki elleri ve motosiklet sürenlerin devamlı iki eller ile taşıtlarını sürmeleri ve yönetmelikte belirtilen güvenlik şartlarına uymaları zorunludur.
- Bisiklet, motorlu bisiklet ve sepetsiz motosiklet sürücülerinin, sürücü arkasında yeterli bir oturma yeri olmadıkça başka kişileri bindirmeleri ve yönetmelikte belirtilen sınırdan fazla yük taşımaları yasaktır.
- Sürücü arkasında ayrı oturma yeri olan bisiklet, motorlu bisiklet ve sepetsiz motosikletlerle bir kişiden fazlası taşınmaz.

Madde 103 – Motorsuz taşıtlar ile motorlu bisiklet sürücülerinin hukuki sorumluluğu genel hükümlere tabidir.

Karayolları Trafik Yönetmeliği

Türkiye’de kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımına ilişkin kuralların yer aldığı yasal metinlerden biri de 18.07.1997 tarihli ve 23053 sayılı Karayolları Trafik Yönetmeliği’dir (Mevzuat Bilgi Sistemi, 1997). 18.07.1997 tarihli ve 23053 sayılı Karayolları Trafik Yönetmeliği’nde, 18/10/1983 tarihli ve 2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu’nda yer alan maddelere ek olarak:

Madde 35 – Karayolları Trafik Kanunun 22’nci maddesi (d) bendi uyarınca gerekli görülmesi halinde belediyelerce tescili yapılacak motorsuz taşıtlar için aşağıdaki esaslar uygulanır.

- Taşıt sahiplerinin kimlikleri ve taşıtların cins ve özelliklerinin kaydedildiği bir defter tutulur.
- Her araç için, tescil ve trafik belgesi tek belge olarak düzenlenir ve “Tescil Belgesi” adı altında taşıt sahiplerine verilir. (Ek:8)
- Bu araçlardan bisikletlerin plakaları 10x15 santimetre, hayvanla çekilen ve elle sürülenlerin 15x20 santimetre en ve boyunda olur ve saçtan veya uygun bir maddeden yapılır. Tescil plakalarının zemini beyaz, harf ve rakamları siyah renkte olur, plaka numaraları belediyelerce belirlenir ve taşıtların arkalarına takılır.
- Belediyelerce tescili zorunlu kılınan araçların belge ve plaka alınmadan trafiğe çıkarılması yasaktır.
- Bu araçları sürenlerin belgeleri ve belgelerinde gösterilen şartlara uyup uymadıkları belediye trafik birimlerince de denetlenebilir.

Madde 102 – Aksine bir işaret yoksa dönüş yaparak doğrultu değiştirecek olan araç sürücüleri;

- Sağa dönüşlerde; Dönüş sırasında varsa kurallara uygun olarak karşıya geçen yayalara ve bisiklet yolundaki bisikletlilere geçiş hakkı vermeye, Mecburdurlar.

Madde 106 – Araç Sürücüleri;

- Taşıt yolunun dar olduğu yerlerde aksini gösteren bir trafik işareti yoksa; Motorsuz araçları sürenler motorlu araçlara, Geçiş hakkı vermek, suretiyle geçiş kolaylığı sağlamak zorundadırlar.

Madde 109 – Kavşaklarda aşağıdaki kurallar uygulanır.

- Kavşak kollarının trafik yoğunluğu bakımından farklı oldukları işaretlerle belirlenmemiş ise;
- Motorsuz araç sürücüleri, Motorlu araçlara,
- Dönüş yapan sürücüler, Kurallara uygun olarak geçiş yapan yayalara, varsa bisiklet yolundaki bisikletlilere, Geçiş hakkını vermek zorundadırlar.

Madde 136 – Bisiklet, motorlu bisiklet ve motosiklet sürücülerinin uyacakları kurallar aşağıda gösterilmiştir.

- Bisiklet, motorlu bisiklet ve motosikletlerin;
 - 1) Yaya yollarında sürülmesi,
 - 2) Ayrı bir bisiklet yolu olduğu halde, bisiklet ve motorlu bisikletlerin taşıt yollarında sürülmesi,
 - 3) İkidenden fazlasının taşıt yolunun bir şeridinden yan yana sürülmesi,
 - 4) Bunlara, sürücü arkasında yeterli bir oturma yeri olmadıkça başka kişilerin bindirilmesi,
 - 5) Sürücü arkasında yeterli oturma yeri olsa bile bir kişiden fazlasının taşınması,
 - 6) Bu araçlarla, diğer araçlar izlenirken, geçilirken, manevra yapılırken; karayolunu kullananların hareketini zorlaştırıcı, tehlike doğurucu davranışlarda bulunulması,
 - 7) İzin alınarak yapılan gösteriler dışında, bu araçlar üzerinde akrobatik hareketler yapılması,
 - 8) Bunların, başka bir araca bağlanarak, asılıp tutunarak sürülmesi,
 - 9) Sürülmeleri sırasında; elde bagaj, paket ve benzerlerinin taşınması, bu Yönetmeliğin 134'üncü maddesindeki kurallara aykırı yük yüklenmesi,
 - 10) Üç tekerlekli ve özel şekilde imal edilmiş motosikletler hariç, bu araçlar üzerine kasa, sandık ve benzerleri yaptırılarak ve karayollarında sürülerek ticari amaçlı yük taşımalarında kullanılması, Yasaktır.
- Bisiklet sürenlerin en az bir elleri, motorlu bisiklet sürenlerin manevra için işaret verme halleri dışında iki elleri ve motosiklet sürenlerin devamlı iki elleri ile taşıtlarını sürmeleri zorunludur.
 - 1) Bunlarla, sürücünün yanında ve karoserlerinde eşya ile birlikte yolcu taşınamaz,

maddeleri bulunmaktadır.

Şehir İçi Yollarda Bisiklet Yolları, Bisiklet İstasyonları ve Bisiklet Park Yerleri Tasarımına ve Yapımına Dair Yönetmelik

Türkiye’de kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımına yönelik hazırlanan ilk yasal metin 03.11.2015 tarihli ve 29521 sayılı Şehir İçi Yollarda Bisiklet Yolları, Bisiklet İstasyonları ve Bisiklet Park Yerleri Tasarımına ve Yapımına Dair Yönetmelik’tir (ÇŞB, 2015). Bu yönetmeliğe göre, kentiçi bisiklet yollarının mavi renkte olması, kaldırım ile aynı veya üst

seviyede olmaması, otobüs durağı arkasından ve durağa 200 santimetrelik mesafe kalacak şekilde olması gerekmektedir. Ayrıca mevcut bisiklet yollarının da 5 yıl içerisinde bu yönetmelik hükümlerine uygun hale getirilmesi gerekmektedir.

Çevre Kanunu ve Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun

10.12.2018 tarihli ve 30621 sayılı Çevre Kanunu ve Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun kapsamında 1.6.2019 tarihinden itibaren hazırlanıp onaylanacak yeni imar planlarında kentiçi ulaşımın sağlanmasına yönelik bisiklet yolları ve bisiklet park istasyonları bulunması zorunlu hale getirilmiştir: (ÇŞB, 2015)

Madde 16 – 3194 sayılı Kanuna aşağıdaki ek madde eklenmiştir.

EK MADDE 6 – 1.6.2019 tarihinden itibaren, imar uygulaması görmemiş alanlar için hazırlanıp onaylanacak yeni imar planlarında, Bakanlıkça belirlenen usul ve esaslara uygun şekilde ve plan bütününde ulaşım amaçlı bisiklet yolları ve bisiklet park istasyonları bulunması zorunludur. Topoğrafya ve arazi eğimi nedeni ile bisiklet yolu yapılamayan yerlerde ise yaya yolları düzenlenir.

Bisiklet Yolları Yönetmeliği

Bisikletin ulaşım, gezinti ve spor gibi amaçlarla kullanılabilmesini sağlamak üzere bisiklet yollarının ve bisiklet park istasyonlarının planlanması, projelendirilmesi ve yapımına ilişkin usul ve esasların bulunduğu 21.12.2019 tarihli ve 30976 sayılı Bisiklet Yolları Yönetmeliği'nde kentiçi bisiklet yollarının standartlarına ilişkin ifadeler bulunmaktadır: (ÇŞB, 2015)

Madde 7 – Ayrılmış bisiklet yolları; belediye ve mücavir alan sınırları içinde, taşıt yolundan yeşil bant, refüj, delinatör, kademe farkı ve benzeri fiziksel ayırım yapılarak tek veya iki yönlü uygulanır. Ayrılmış bisiklet yolları projesinde 1/200 ölçekli plana yer verilir. Ayrılmış bisiklet yolu zemini; taşıt yolu veya kaldırım seviyesinde veyahut taşıt yolundan en az 10 cm yüksekte ve yaya kaldırımından en az 5 cm aşağıda olmak kaydıyla yaya kaldırım seviyesinin altında yapılabilir.

Otomobil için azami hız sınırı 50 km/saat olan taşıt yollarına bitişik olarak ayrılmış bisiklet yolu projelendirilmesi durumunda;

- a) Bisiklet yolu taşıt yoluyla aynı seviyede ise taşıt yolunun en sağındaki şerit çizgisinden itibaren en az 75 cm emniyet mesafesi bırakılarak ve bu mesafede 1 metre aralıklar ile 20 cm genişliğinde 45° açılı çizgiler ile boyama yapılır, emniyet mesafesinin ortasına yol boyunca 1 metre ara ile 110 cm yüksekliğinde desinatörler yerleştirilir. Bu uygulamaya alternatif olarak taşıt yoluyla bisiklet yolu birbirinden yol boyunca en az 60 cm eninde ve 10 cm yüksekliğinde refüj ile ayrılır.
- b) Bisiklet yolu; taşıt yoluyla yaya kaldırımı seviyesi arasında veya yaya kaldırımı seviyesinde ise, taşıt yolu ile bisiklet yolu arasında bisiklet yolu kotunda olmak üzere en az 60 cm mesafe bırakılır.
- c) Yol boyu parklanma yapılabilen yol kesimlerinde, bu fıkra ile verilen mesafeler en az 100 cm olarak uygulanır.

Otomobil için azami hız sınırı 70 km/saat olan taşıt yollarına bitişik olarak ayrılmış bisiklet yolu projelendirilmesi durumunda;

- a) Bisiklet yolu taşıt yoluyla aynı seviyede ise, taşıt yolunun en sağındaki şerit çizgisinden itibaren en az 120 cm emniyet mesafesi bırakılarak ve bu mesafede 1 metre aralıklar ile 20 cm genişliğinde 45° açılı çizgiler ile boyama yapılır, emniyet mesafesinin ortasına yol boyunca 1 metre ara ile 110 cm yüksekliğinde desinatörler yerleştirilir. Bu uygulamaya alternatif olarak taşıt yoluyla bisiklet yolu birbirinden yol boyunca en az 100 cm eninde ve 10 cm yüksekliğinde refüj veya aynı genişlikteki yeşil bant ile ayrılır.
- b) Bisiklet yolu; taşıt yoluyla yaya kaldırımı seviyesi arasında veya yaya kaldırımı seviyesinde ise taşıt yolu ile bisiklet yolu arasında bisiklet yolu kotunda olmak üzere en az 100 cm mesafe bırakılır.

Otomobil için azami hız sınırı 70 km/saat üzerinde olan taşıt yollarına bitişik olarak ayrılmış bisiklet yolu projelendirilmesi durumunda;

- a) Bisiklet yolu taşıt yoluyla aynı seviyede ise taşıt yolunun en sağındaki şerit çizgisinden itibaren en az 175 cm emniyet mesafesi bırakılarak ve bu mesafede 1 metre aralıklar ile 20 cm genişliğinde 45° açılı çizgiler ile boyama yapılır, emniyet mesafesinin ortasına

- yol boyunca 1 metre ara ile 110 cm yüksekliğinde desinatörler yerleştirilir. Bu uygulamaya alternatif olarak taşıt yoluyla bisiklet yolu birbirinden yol boyunca en az 150 cm eninde ve 10 cm yüksekliğinde refüj veya aynı genişlikteki yeşil bant ile ayrılır.
- b) Bisiklet yolu; taşıt yoluyla yaya kaldırmı seviyesi arasında veya yaya kaldırmı seviyesinde ise, taşıt yolu ile bisiklet yolu arasında bisiklet yolu kotunda olmak üzere en az 150 cm mesafe bırakılır.

Ayrılmış bisiklet yollarının Karayolları Genel Müdürlüğünün sorumluluk alanındaki il ve devlet yollarına bitişik olarak uygulanmasının öngörüldüğü hallerde uygun görüş alınması zorunludur.

Otomobil için azami hız sınırı 50 km/saat'in üzerinde olan taşıt yolu köprülerinde sadece ayrılmış bisiklet yolu projelendirilebilir. Bu durumda taşıt yolu şerit çizgisinden itibaren üzerinde reflektif zemin butonları bulunan en az 1 metre mesafe bırakılır. Bu mesafeden sonra en az 50 cm yüksekliğinde sürekli ve dayanıklı beton bloklar tesis edilir ve bu maddede yer alan emniyet mesafeleri bırakılmaksızın bisiklet yolu projelendirilir.

Ayrıca 21.12.2019 tarihli ve 30976 sayılı Bisiklet Yolları Yönetmeliği kapsamında bisikletin ulaşım sistemleri ile entegrasyonuna ilişkin kriterler de belirlenmiştir: (ÇŞB, 2015)

Madde 18 – Bisiklet kullanımının ulaşım amaçlı hale getirilebilmesi amacıyla yetkili kurumlarca planlı bisiklet yollarının toplu taşıma ağlarına (raylı ulaşım sistemi araçları, otobüs, vapur ve benzeri) bağlanacak şekilde bütünleşmesi sağlanır.

Toplu taşımada ilgili idarelerin belirleyeceği güzergâhlarda ve sayılarda bisiklet taşıma aparatlarına sahip otobüsler kullanılır, otobüs sürücülerine gerekli eğitim verilir ve bilgilendirme yapılır. Bisiklet taşıma aparatına sahip otobüsler öncelikle yokuşun fazla, trafiğin yoğun olduğu yollarda kullanılır.

Raylı ulaşım sistemi araçlarına bisikletle erişim için ilgili idarece rampa veya mekanik platform yapılır.

İlgili idarece yolcu yoğunluğunun fazla olduğu saatlerde günlük sayı sınırlaması dâhilinde, diğer saatlerde ise herhangi bir sayı sınırlamasına tabi olmadan şehir içi raylı ulaşım sistemlerine ve vapur, feribot gibi deniz yolu araçlarına bisikletle girişe müsaade edilir. Raylı

ulaşım sistemi araçlarında bisiklet sabitleyici aparat bulunan kompartıman ayrılabilir. Yeni temin edilecek raylı sistem araçlarında bisiklet kompartımanı ayrılması zorunludur. Bisiklet kompartımanlarının bulunduğu raylı ulaşım sistemi araçlarında ve bu araçlara binış yerlerinde, bisiklet ile binilebildiğine dair görsel veya yazılı yönlendirme işaretleri yerleştirilir. Durakların yakın çevresinde açık, kapalı veya katlı bisiklet park istasyonları tesis edilir.

Toplu taşıma araçlarında bisiklet sayısı ve ağırlığı dikkate alınarak ulusal veya uluslararası sertifikaya sahip bisiklet taşıma aparatları ilgili idarenin sorumluluğunda kullanılır.

Türkiye’de kentiçi ulaşımda bisiklet kullanımı ile ilgili yasal düzenlemelerin bulunduğu kanun ve yönetmelikler Çizelge 5.4’te verilmektedir. Çizelge 5.5’te ise Uluslararası Literatür, Türk Standartları Enstitüsü ile Kanun ve Yönetmeliklerde bulunan bisiklet yolu tasarım kriterlerinin karşılaştırması verilmiştir.

Çizelge 5.4. Türkiye’de kentiçi ulaşımda bisiklet kullanımı ile ilgili yasal mevzuat

Adı	Tarih
Karayolları Trafik Kanunu	13/10/1983
Karayolları Trafik Yönetmeliği	18/07/1997
şehir İçi Yollarda Bisiklet Yolları, Bisiklet İstasyonları ve Bisiklet Park Yerleri Tasarımına ve Yapımına Dair Yönetmelik	03/11/2015
Çevre Kanunu ve Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun	10/12/2018
Bisiklet Yolları Yönetmeliği	21/12/2019

Çizelge 5.5. Uluslararası literatür, Türk Standartları Enstitüsü ile kanun ve yönetmeliklerde bulunan bisiklet yolu tasarım kriterlerinin karşılaştırması

	Uluslararası Literatür	TSE	Kanun ve Yönetmelikle r
İki yönlü bisiklet yolu	1.30-2.40 m	2.00 m (min.)	3,00 m (min.)
Tek yönlü bisiklet yolu	-	1.50 m (min.)	2,00 m (min.)
Motorlu taşıt yolu ve bisiklet şeridi arasındaki mesafe	-	1.50 m (min.)	
Emniyet mesafesi (Motorlu taşıt hızının azami 50 km/sa olduğu paylaşımlı yollarda)	-	1.50 m (min.)	0,75 m (min.)
Bisiklet yolunun motorlu taşıt yolu ile yaya kaldırımı seviyesi arasında olması durumunda emniyet mesafesi (Motorlu taşıt hızının azami 50 km/sa olduğu paylaşımlı yollarda)	-	-	0,60 m (min.)
Emniyet mesafesi (Motorlu taşıt hızının azami 70 km/sa olduğu paylaşımlı yollarda)	-	-	1.20 m (min.)
Bisiklet yolunun motorlu taşıt yolu ile yaya kaldırımı seviyesi arasında olması durumunda emniyet mesafesi (Motorlu taşıt hızının azami 70 km/sa olduğu paylaşımlı yollarda)	-	-	1.00 m (min.)
Emniyet mesafesi (Motorlu taşıt hızının azami 70 km/sa üzeri olduğu paylaşımlı yollarda)	-	-	1,75 m (min.)
Bisiklet yolunun motorlu taşıt yolu ile yaya kaldırımı seviyesi arasında olması durumunda emniyet mesafesi (Motorlu taşıt hızının azami 70 km/sa üzeri olduğu paylaşımlı yollarda)	-	-	1,50 m (min.)
Paylaşımlı yollarda toplam şerit genişliği	4.27 m (min.)	-	-
Motorlu taşıt yolu ve bisiklet şeridinin fiziksel olarak ayrılması için kullanılan engeller	-	Genişlik: 0,60 m (min.) yükseklik: 0,10 m (min.)	-
Motorlu taşıt yolu ve bisiklet şeridinin fiziksel olarak ayrılması için kullanılan çizgiler	-	Genişlik: 0,25 m (min.)	-
Motorlu taşıt yolu ve bisiklet şeridinin motorlu taşıt park yeri ile ayrılması durumunda motorlu taşıt park yeri ve bisiklet şeridi arasındaki mesafe	-	3.00 m (min.)	-

Çizelge 5.5. (devam) Uluslararası literatür, Türk Standartları Enstitüsü ile kanun ve yönetmeliklerde bulunan bisiklet yolu tasarım kriterlerinin karşılaştırması

Kentiçi yollarda bisiklet hızı	-	30 km/sa (max.)	25 km/sa (max.)
Kentiçi bisiklet yollarında devre miktarı	-	%2.00-%5.00	-
Kentiçi bisiklet yollarında boyuna eğim miktarı	-	%5.00 (max.)	-
Kentiçi bisiklet yollarında yaş sınırı	-	-	11 yaş +
Kentiçi bisiklet yolu ve otobüs durağı arasındaki mesafe	-	-	2.00 m (min.)
Kentiçi bisiklet yollarının rengi	-	-	Mavi
Kentiçi bisiklet yollarının seviyesi	-	-	Kaldırım seviyesinde veya daha alçakta

6. ANKARA KENTİÇİ ULAŞIMINDA AKILLI BİSİKLET KULLANIMININ ARAŞTIRILMASI

1920’li yıllarda yaklaşık 25 bin nüfuslu ve kentiçi yolculukların büyük bir kısmının yaya olarak yapıldığı Ankara 1930’lu yıllarda yaşanan hızlı nüfus artışıyla birlikte kentiçi yolculuklarda motorlu araçlara olan talep artmıştır. Artan bu talebin kaptı-kaçtı olarak adlandırılan küçük girişimlerin otobüsleri ile karşılandığı bu yıllarda kentiçi ulaşımın sağlanmasına yönelik tek kamu girişimi Ankara-Kayaş arasında hizmet veren 9 km’lik banliyö işletmesi olmuştur.

Belediye’nin kentiçi ulaşım talebini karşılamaya yönelik ilk girişimi 1935 yılında Ankara Belediyesi Otobüs İdaresi kurularak 100 adet otobüs alınması ile olmuştur. Bu dönemde 6 km uzunlukta 15 hatta hizmet veren otobüslere ek olarak özellikle otobüsün işlemediği bölgelerde kaptı kaçtılar varlığını korumaya devam etmişlerdir. 1935 yılında kentiçi ulaşımında toplu taşıma talebinin azlığına karşın arz fazlalığı olması ve kent formunun da etkisiyle toplu taşıma araçları ile yapılan kentiçi yolculukların toplam yolculuk içindeki payı %60 olmuştur.

1940’lı yıllara gelindiğinde nüfusun artması ve kent formunun da değişmesiyle birlikte kentiçi ulaşımında toplu taşımaya olan talep artmaya başlamıştır ve belediye bu talebi karşılama konusunda yetersiz kalmıştır. Bu dönemde artan talep “taksi-dolmuş” uygulaması ile küçük girişimciler tarafından daha az araçla daha çok yolcu taşınarak karşılanmaya çalışılmıştır. 1947 yılında Ulus-Cebeci, Ulus-Sıhhiye gibi kentin en yoğun yerleşim yerlerinde ilk düzenli dolmuş hatları oluşturulmuştur ve kentiçi ulaşımında dolmuş taşımacılığının payı %45’e yükselmiştir.

Nüfusun hızla artmaya devam etmesiyle birlikte 1950’li yıllarda kentin yeni gelişen alanlarına Ankara Belediyesi tarafından işletilen otobüsler ve kent merkezine ise özel girişimciler hizmet vermeye başlamıştır.

Böylece 1970’li yıllarda kentiçi ulaşımında küçük girişimciler egemen olmuştur. Bu dönemde kentiçi ulaşımı etkileyen en önemli gelişme yerli otomobil fabrikalarının üretime geçmesiyle birlikte özel motorlu araç sayısının hızla artmasıdır. 1975 yılına gelindiğinde, Ankara’da kent içi ulaşımında özel araç kullanım oranı toplu taşıma aracı kullanım oranına yaklaşmıştır.

1930'lu yıllarda 90 bin nüfuslu ve kentiçi yolculukların yaklaşık %85'inin yaya olarak yapıldığı Ankara'nın nüfusu günümüzde yaklaşık 5 milyondur ve yolculukların yaklaşık %90'ı motorlu araçlarla gerçekleştirilmektedir (Ayca ve Öncü , 2017).

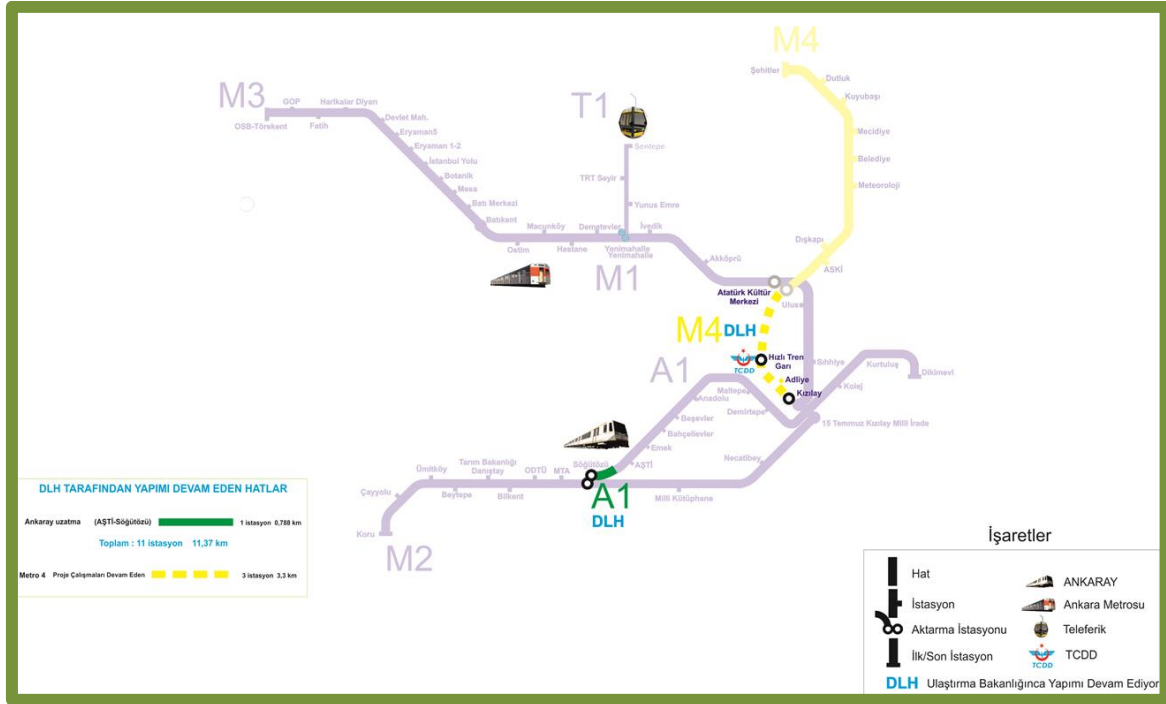
Ankara'da kentiçi ulaşımında motorlu araçlara olan talep, kent formunun büyümesine bağlı olarak nüfus artışından daha hızlı artış göstermiştir. Toplu taşımadaki yetersizlik, küçük girişimcileri destekleyen hükümet politikaları ve gelişen otomotiv sanayinin de etkisiyle, motorlu araç ile gerçekleştirilen kentiçi yolculuklar içinde özel motorlu araç kullanımı artış göstermiştir (ABB, 2015).

6.1. Ankara'da Kentiçi Ulaşım

Ankara'da kentiçi ulaşım raylı toplu taşıma sistemleri, lastik tekerlekli toplu taşıma sistemleri, özel motorlu araç kullanımı ve yaya olarak yapılmaktadır.

6.1.1. Raylı toplu taşıma sistemleri

1996 yılında AŞTİ-Dikimevi arasında hizmet vermeye başlayan Ankaray sistemi (A1) Ankara'da ilk olarak hizmet veren metro işletmesidir. Daha sonra 1997 yılında Kızılay-Batıkent arasında hizmet vermeye başlayan M1 metro hattı kentiçi toplu taşıma talebinin büyük bir kısmını karşılamıştır. 2014 yılında Batıkent-Törekent arasında hizmet vermeye başlayan M3 metro hattı, Kızılay-Çayyolu arasında hizmet vermeye başlayan M2 metro hattı ve 2017 yılında AKM-Keçiören arasında hizmet vermeye başlayan M4 metro hattı ile de Ankara'nın metro odaklı toplu taşıma hatlarında taşınan yolcu sayıları artış göstermiştir. Ankara'da işletilen 5 tane metro hattının yanı sıra AŞTİ-Söğütözü arasında hizmet verecek olan ek A1 ve AKM-Kızılay arasında hizmet verecek olan ek M4 metro hatları da yapım aşamasındadır. Ankara'da işletilen ve yapım aşamasında olan metro hatları Şekil 6.1'de verilmektedir.



Şekil 6.1. Ankara’da işletilen ve yapım aşamasında olan metro hatları (Gazi Üni. AUAP Ofisi - ABB, 2013)

Hafif raylı sistem

Ankara’nın ilk hafif raylı sistem hattı Ankara-Kayaş arasında hizmet veren 9 km’lik banliyö işletmesidir. Daha sonra bu hat Sincan’a kadar uzatılmıştır ve günümüzde hat uzunluğu 36 km’dir ve hat üzerinde 24 hafif raylı sistem durağı bulunmaktadır. Sincan-Kayaş arasında hizmet veren banliyö işletmesi durakları Şekil 6.2’de verilmektedir. Sincan-Kayaş arasında hizmet veren hafif raylı sistem hattı 29 Temmuz 2013 tarihinden itibaren 06:00-20:00 saatleri arasında 12 dakika, saat 20:00’den sonra 15 dakika sefer aralığında olmak üzere günde 168 seferle, hizmet vermektedir.



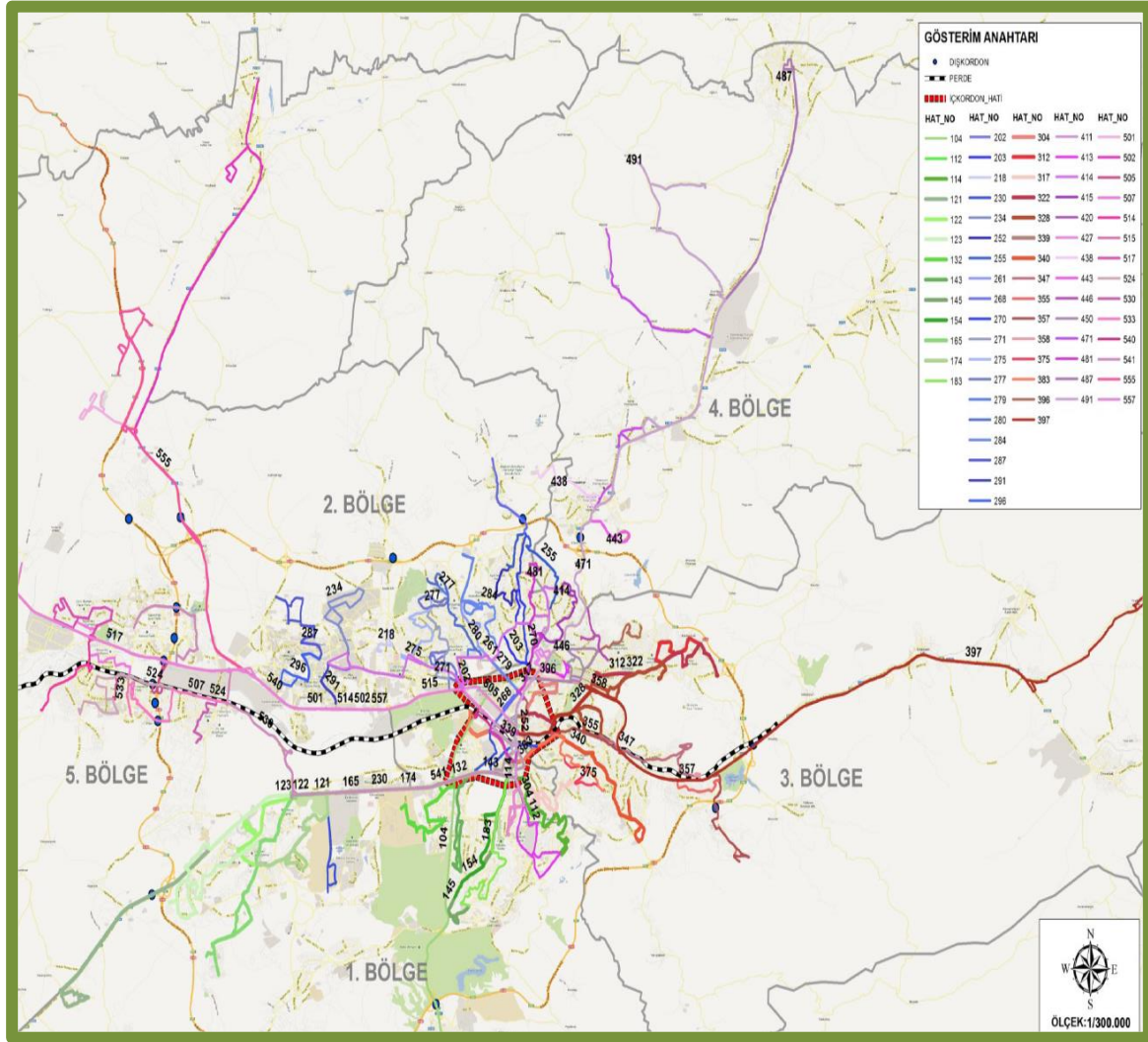
Şekil 6.2. Sincan-Kayaş arasında hizmet veren banliyö işletmesi durakları

6.1.2. Lastik tekerlekli toplu taşıma sistemleri

Ankara’da kentiçi ulaşımında hizmet veren lastik tekerlekli toplu taşıma sistemleri; Ankara Büyükşehir Belediyesi bünyesinde hizmet veren “EGO Otobüsü”, özel işletmeye ait “Halk Otobüsü”, “Özel Toplu Taşıma Aracı” ve yine özel işletmeye ait “Dolmuş” olmak üzere dört türden oluşmaktadır.

EGO otobüsü

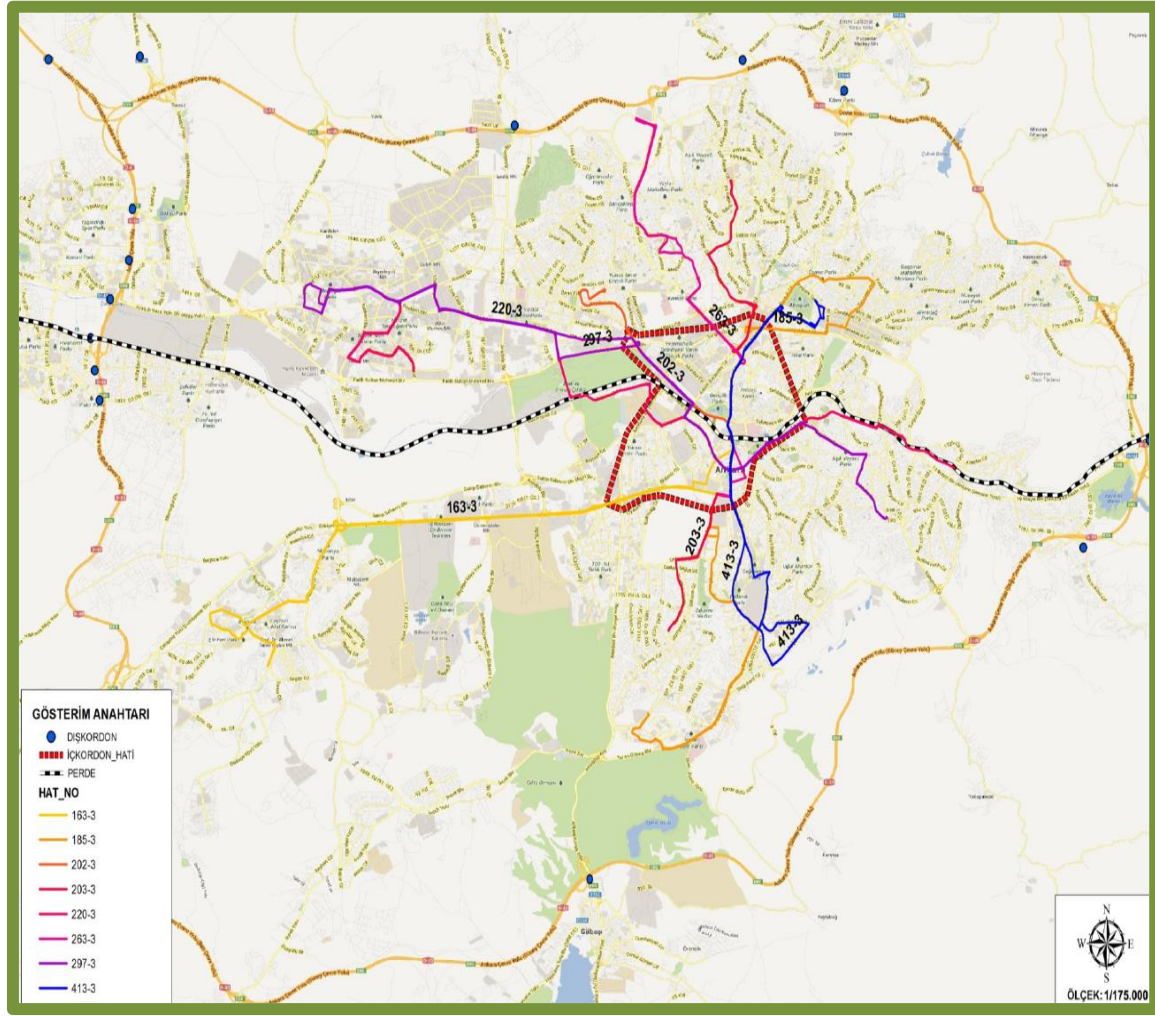
Ankara Büyükşehir Belediyesi bünyesinde hizmet veren EGO otobüsleri, 1. bölgede 97 hat, 2. bölgede 101 hat, 3. bölgede 78 hat, 4. bölgede 62 hat ve 5. bölgede 83 hat olmak üzere 5 bölgede toplamda 421 hatta hizmet vermektedir. 2013 yılı verilerine göre EGO otobüslerinin hat uzunluğu; 1. bölgede 4.289 km, 2. bölgede 2.077 km, 3. bölgede 2.739 km, 4. bölgede 2.461 km ve 5. bölgede 4.833 km olmak üzere toplam 16.401 km’dir. Ankara Büyükşehir Belediyesi Otobüs İşletme Daire Başkanlığı (EGO) tarafından oluşturulan EGO otobüsü hizmet bölgeleri ve hat güzergahları Şekil 6.3’te verilmektedir.



Şekil 6.3. EGO otobüsü hizmet bölgeleri ve hat güzergahları (Gazi Üni. AUAP Ofisi - ABB, 2013)

Özel halk otobüsleri

Ankara Büyükşehir Belediyesi bünyesinde hizmet veren EGO otobüsleri dışında belirli mesafe ve güzergâhlarda hizmet vermekte olan ve özel girişimler tarafından işletilen özel halk otobüsleri de bulunmaktadır ve EGO otobüslerinin hizmet verdiği 5 bölgeden 4 tanesinde Özel halk otobüsleri de hizmet vermektedir. Özel halk otobüslerinin hat uzunluğu; 1. bölgede 4 hatta 171 km, 2. bölgede 7 hatta 300 km, 3. bölgede 2 hatta 70 km ve 4. bölgede 7 hatta 300 km olmak üzere toplam 20 hatta 841 km'dir. Özel halk otobüsü hizmet bölgeleri ve hat güzergahları Şekil 6.4'te verilmektedir.



Şekil 6.4. Özel halk otobüsü hizmet bölgeleri ve hat güzergahları (Gazi Üni. AUAP Ofisi - ABB, 2013)

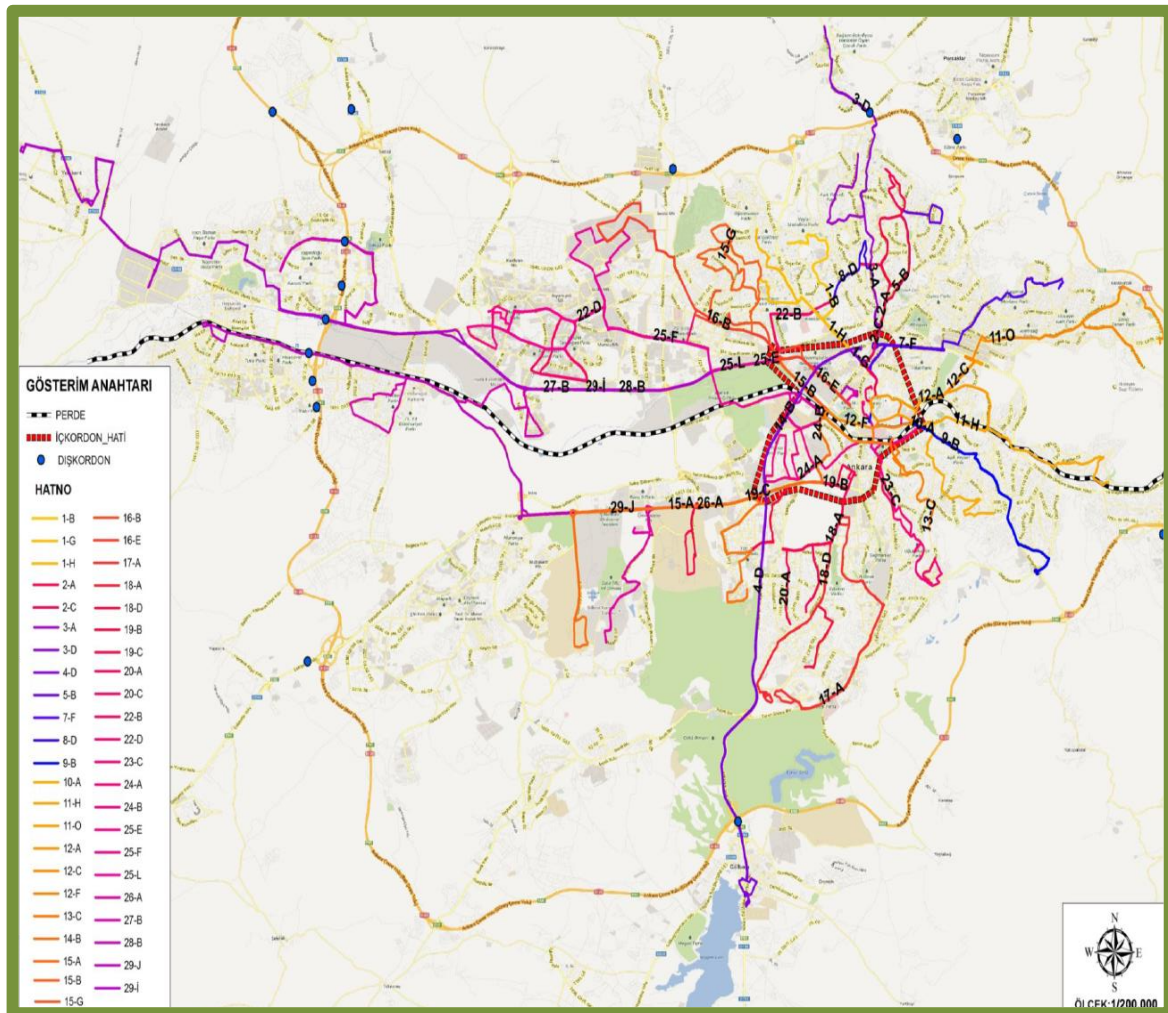
Özel toplu taşıma araçları

Ankara’da kent merkezine uzak mesafelerdeki ilçelere özel girişimler tarafından işletilen özel toplu taşıma araçları ile hizmet verilmektedir ve EGO otobüslerinin hizmet verdiği 5 bölgede özel toplu taşıma araçları için de hat tanımlanmıştır. Özel toplu taşıma araçları kent merkezinde 1. Bölgede 3 hatta 378 km, 2. bölgede 1 hatta 35 km, 3. bölgede 3 hatta 243 km, 4. Bölgede 4 hatta 385 km ve 5. bölgede 18 hatta 1.271 km olmak üzere toplamda 39 hatta 2.318 km’de hizmet vermektedir.

Minibüs/dolmuş

Ankara’da büyükşehir belediyesi ve özel girişimler tarafından verilen otobüs hizmetinin yanı sıra ara toplu taşıma hizmeti veren ve özel girişimciler tarafından işletilen minibüsler/

dolmuşlar bulunmaktadır. Minibüsler/dolmuşlar kent genelinde 400 tane hatta toplu taşıma hizmeti vermektedir. Minibüs/dolmuş hizmet bölgeleri ve hat güzergahları Şekil 6.5'te verilmektedir.



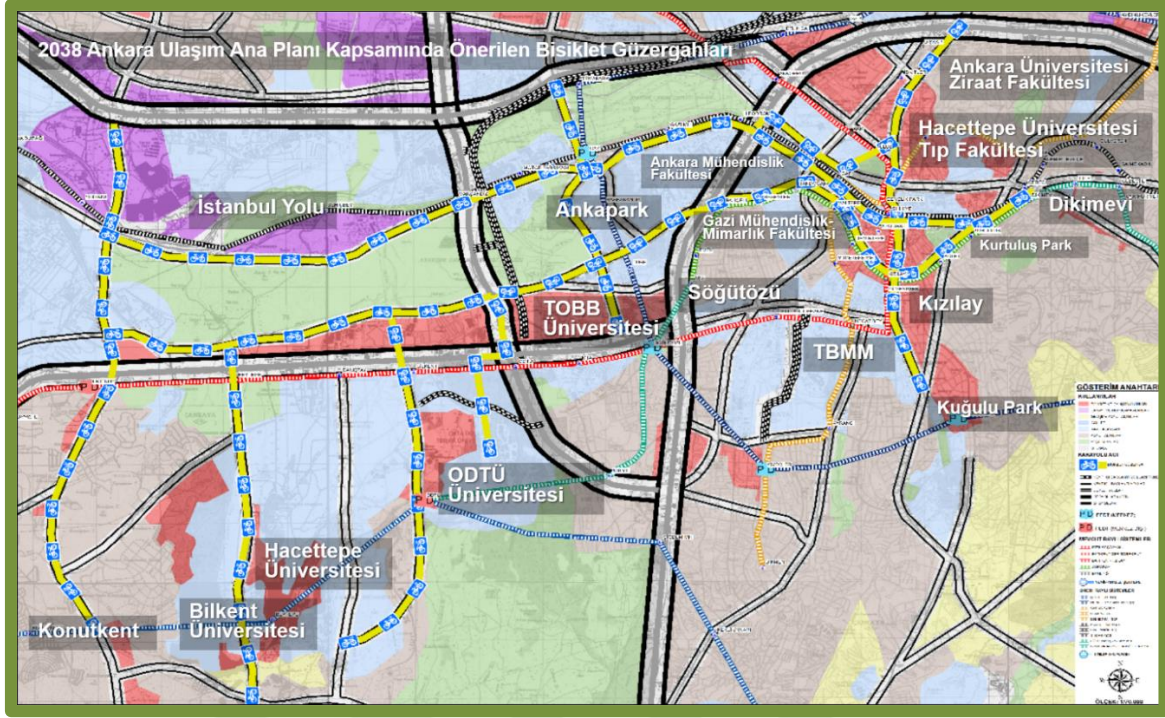
Çizelge 6.1. Ankara’da kentiçi yolculukların türlere göre dağılımı (Gazi Üni. AUAP Ofisi - ABB, 2013)

	Kentiçi Ulaşım Türü	Yolcu Sayısı (Kişi/Gün)	Genel Yolcu Oranı (%)	Sistem İçindeki Yolcu Oranı (%)
Toplu Ulaşım Sistemi	Metro	276.390	%5,39	%10,95
	Hafif Raylı Sistem	65.000	%1,27	%2,58
	EGO Otobüsü	710.400	%13,86	%28,15
	Özel Halk Otobüsü	190.000	%3,71	%7,53
	Özel Toplu Taşıma Aracı	129.120	%2,52	%5,12
	Minibüs/Dolmuş	1.152.900	%22,50	%45,68
	Toplam	2.523.810	%49,26	%100,00
Bireysel Ulaşım Sistemi	Servis Aracı	610.000	%11,91	%23,46
	Taksi	290.000	%5,66	%11,15
	Özel Motorlu Araç	1.700.000	%33,18	%65,38
	Toplam	2.600.000	%50,74	%100,00

6.2. Kentiçi Ulaşımında Akıllı Bisiklet Kullanımının Araştırılması

Kentiçi yolculukların büyük bir kısmının motorlu araçlarla gerçekleştirildiği Ankara’da kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımını teşvik etmek amacıyla gerçekleştirilen ilk çalışma AOÇ Uluslararası yaz okulunun çalışma gruplarından biri olan “Sürdürülebilir Ulaşım: Bisiklet Yolları ve Donatılarının Planlama ve Tasarımı” çalışma grubu tarafından bisiklet güzergâhı belirlenmesi ilkelerinin oluşturulmasıdır (Varol Özden, Yalçın Ercoşkun , Tekel, ve Gürer Bildik, 2005).

2013 yılında 2038 hedef yıl alınarak hazırlanan “Ankara Ulaşım Ana Planı” çalışmasında da Ankara’da kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımını teşvik etmek amacıyla kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımı talebi değerlendirilmiş ve bisiklet güzergâhları önerilmiştir (Ulvi, 2019c).

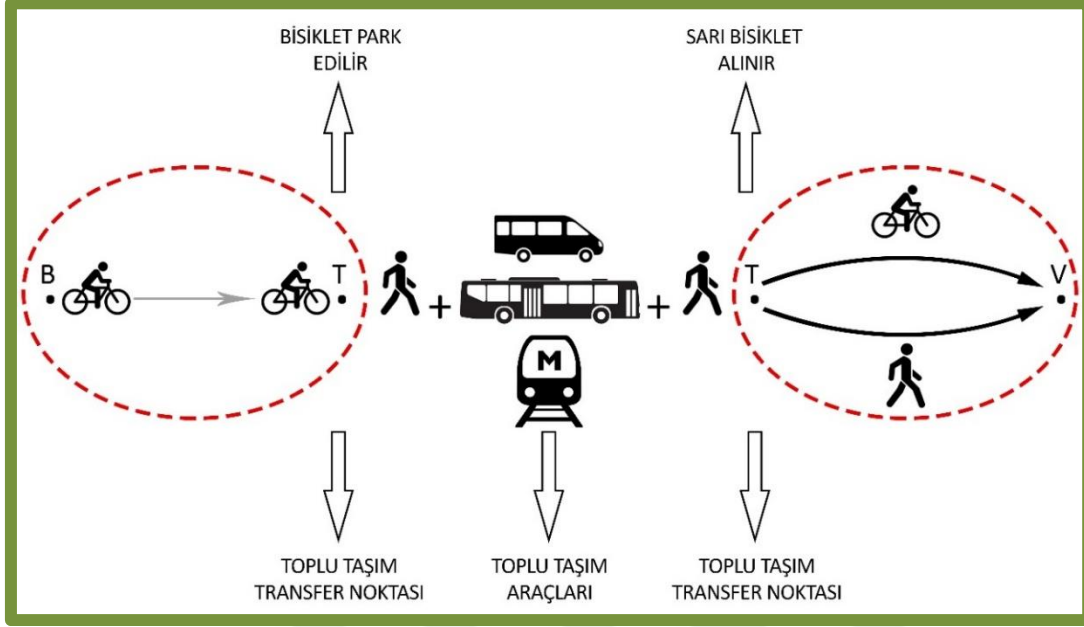


Şekil 6.6. 2038 Ankara ulaşım ana planı kapsamında önerilen bisiklet güzergahları (Gazi Üni. AUAP Ofisi - ABB, 2013)

Şekil 6.6’da da görüldüğü üzere:

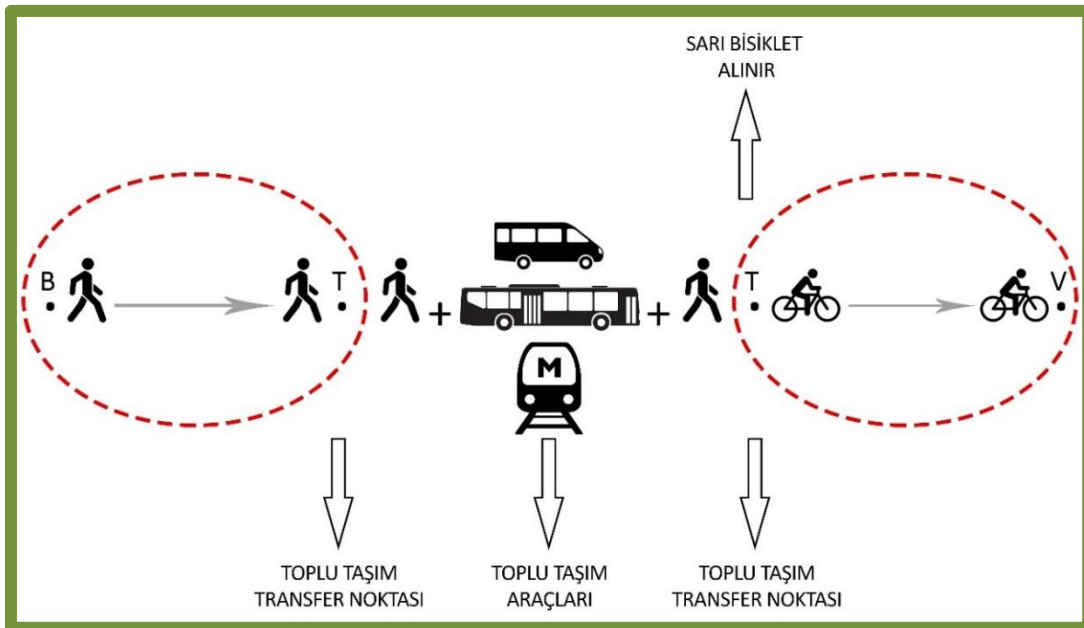
1. Bisiklet güzergahı; kentin doğusunda bulunan Dikimevi metro istasyonundan başlayarak Kurtuluş Parkı’nda iki kola ayrılmaktadır ve bir kol Ziya Gökalp Caddesi üzerinden Kızılay’a, Gazi Mustafa Kemal Bulvarı üzerinden, Gazi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi’ne, Döğol Caddesi üzerinde yer alan Ankara Mühendislik Fakültesi’ne, Alparslan Türkeş Caddesi üzerinden TOBB Üniversitesi’ne daha sonra AOÇ’den devam ederek sırayla ODTÜ, Hacettepe ve Bilkent Üniversitelerine ve son olarak Konutkent’ e kadar devam etmektedir. Kurtuluş Parkı’ndan ayrılan diğer kol ise Celal Bayar Bulvarı üzerinden Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi’ne ve Gazi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi’ne daha sonra yine Celal Bayar Bulvarı üzerinden AOÇ ve Ankapark’ a kadar devam etmektedir.
2. Bisiklet güzergâhı; Kuşulu Park’ tan başlayarak TBMM’ye, Kızılay’a ve Gençlik Parkı’na daha sonra Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi ne kadar devam etmektedir.
3. Diğer bisiklet güzergâhları ise; ODTÜ, Hacettepe ve Bilkent üniversitelerini raylı sistem duraklarına ve ana bisiklet güzergâhlarına bağlayan güzergâhlar ile İstanbul Yolu’nu Söğütözü’ne bağlayan güzergâhlardır.

Ankara Ulaşım Ana Planı kapsamında bisikletin kentiçi toplu taşıma sistemlerine entegrasyonunun sağlanması için 3 temel öneri yer almaktadır.



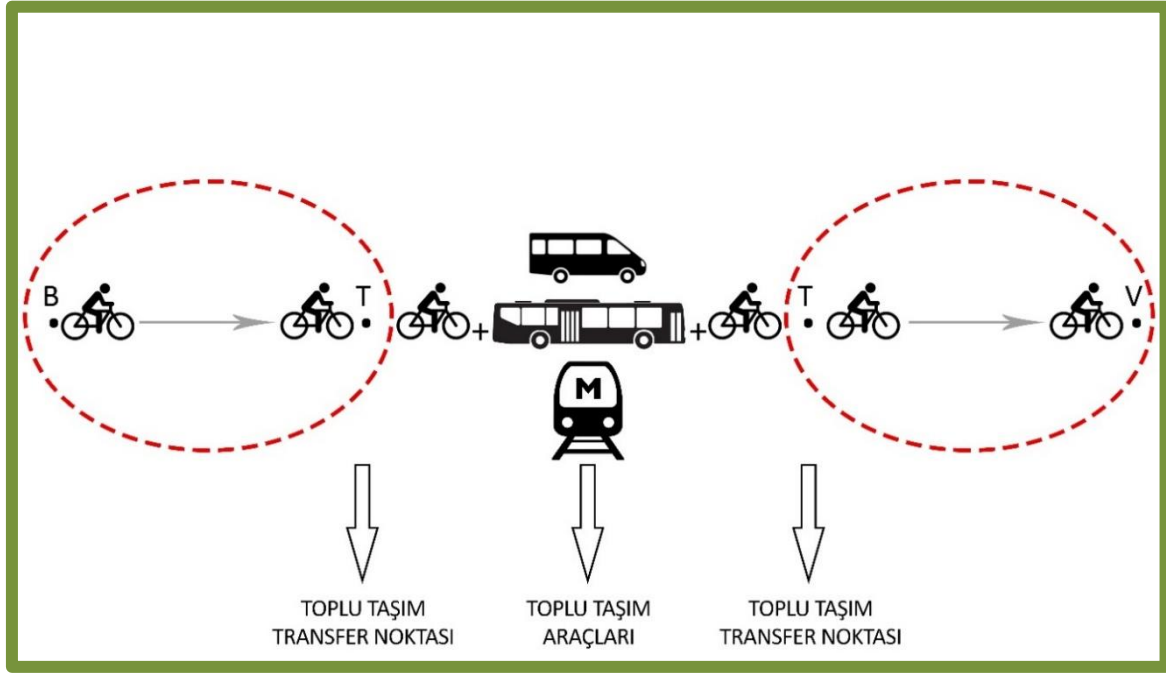
Şekil 6.7. Bisikletin kentiçi toplu taşıma sistemlerine entegrasyonu (1. Öneri)

Şekil 6.7'de de görüldüğü gibi 1. Öneri yolcunun kentiçi toplu taşıma sistemi istasyonuna/durağına bisiklet ile gelerek bisikletini durakta belirlenen alana park ettikten sonra yolculuğuna toplu taşıma aracı ile devam etmesi şeklindedir.



Şekil 6.8. Bisikletin kentiçi toplu taşıma sistemlerine entegrasyonu (2. Öneri)

Şekil 6.8’de de görüldüğü gibi 2. öneri, yolcunun kentiçi toplu taşıma sistemi istasyonuna/durağına yaya olarak gelerek yolculuğuna toplu taşıma aracı ile devam etmesi ve toplu taşıma aracından indikten sonra da yolculuğuna bisiklet ile devam etmesi şeklindedir.



Şekil 6.9. Bisikletin kentiçi toplu taşıma sistemlerine entegrasyonu (3. Öneri)

Şekil 6.9’da da görüldüğü gibi 3. öneri, yolcunun kentiçi toplu taşıma sistemi istasyonuna/durağına bisiklet ile gelerek toplu taşıma aracına bisikleti ile binmesi ve toplu taşıma aracından indikten sonra da yolculuğuna bisiklet ile devam etmesi şeklindedir.

Ankara’da kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımını teşvik etmek amacıyla yapılan son çalışma ise Ankara’nın bütün bölgelerini kapsayacak 6 farklı bisiklet güzergâhından oluşması planlanan “Ankara Bisiklet Yolu Projesi”dir (EGO Genel Müdürlüğü, 2019). Proje kapsamında yapılması planlanan bisiklet güzergâhları Şekil 6.10’da verilmektedir.



Şekil 6.10. Ankara Bisiklet Yolu Projesi kapsamında yapılması planlanan bisiklet güzergahları

Ankara Bisiklet Yolu Projesi kapsamında belirlenen 1. güzergâh 3,5 km uzunluğunda Optimum AVM, Eryaman 1-2 Metro İstasyonu ve Göksu Parkı arasındaki güzergâhtır. Ankara Bisiklet Yolu Projesi Kapsamında Yapılması Planlanan 1. güzergâh Şekil 6.11’de verilmektedir.



Şekil 6.11. Ankara Bisiklet Yolu Projesi kapsamında yapılması planlanan bisiklet güzergahları

Ankara Bisiklet Yolu Projesi kapsamında belirlenen 8 km uzunluğundaki 2. Güzergâhın konut alanları, Metromall AVM ile Galaxy AVM gibi ticaret merkezleri ve okullar ile Eryaman 5, Devlet Mahallesi ve Harikalar Diyarı metro istasyonları arasındaki erişimi kolaylaştırması hedeflenmektedir. Ankara Bisiklet Yolu Projesi Kapsamında Yapılması Planlanan 2. güzergâh Şekil 6.12’de verilmektedir.



Şekil 6.12. Ankara Bisiklet Yolu Projesi kapsamında yapılması planlanan 2. güzergâh

Ankara Bisiklet Yolu Projesi kapsamında belirlenen ve Etimesgut Tren Garı’ndan başlayarak Hikmet Özer Caddesi ve Bağlıca Bulvarı üzerinden Ümitköy Metro istasyonu ve Koru Metro İstasyonu’na kadar devam etmesi planlanan 3. Güzergâh 16,7 km’dir ve yapılması planlanan en uzun bisiklet güzergâhıdır. Ankara Bisiklet Yolu Projesi Kapsamında Yapılması Planlanan 3. güzergâh Şekil 6.13’te verilmektedir.



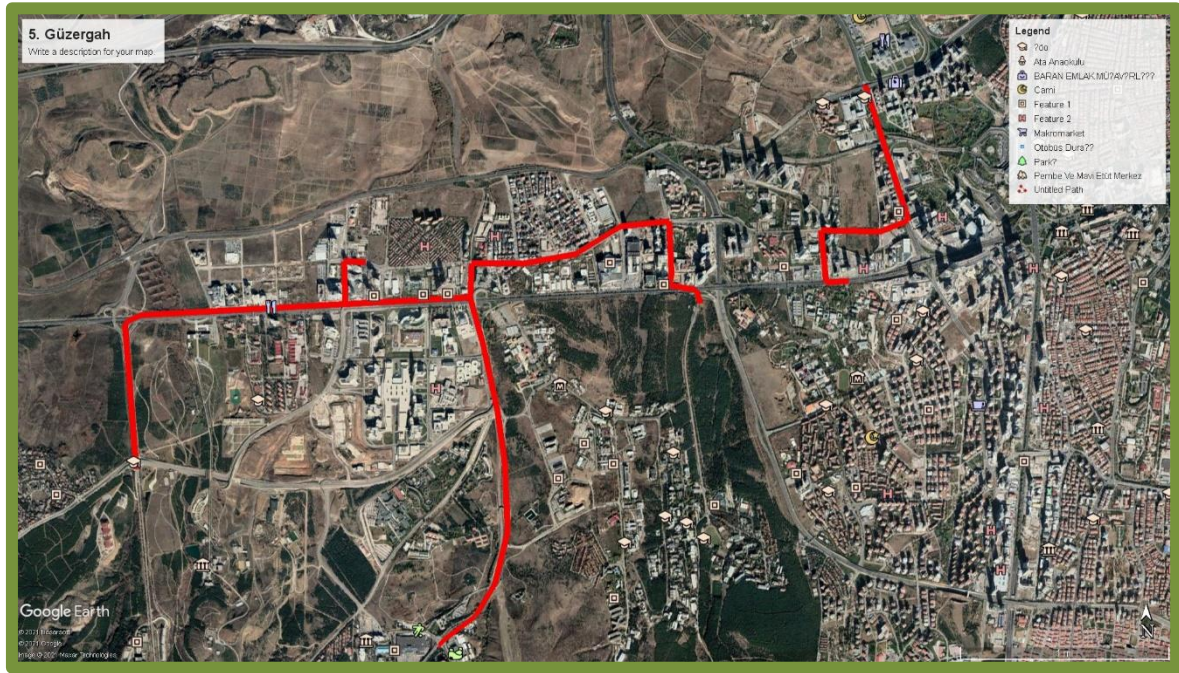
Şekil 6.13. Ankara Bisiklet Yolu Projesi kapsamında yapılması planlanan 3. güzergâh

Ankara Bisiklet Yolu Projesi kapsamında belirlenen ve Batıkent Metro İstasyonundan başlayarak 1904 Caddesi, Atlantis AVM, Yıldırım Beyazıt Hastanesi üzerinden Botanik metro istasyonuna kadar devam etmesi planlanan 7,8 km uzunluğundaki 4. güzergahın güzergâh üzerinde bulunan OSB’lerin de ulaşım imkanını artırması hedeflenmektedir. Ankara Bisiklet Yolu Projesi Kapsamında Yapılması Planlanan 4. güzergâh Şekil 6.14’te verilmektedir.



Şekil 6.14. Ankara Bisiklet Yolu Projesi kapsamında yapılması planlanan 4. güzergâh

Ankara Bisiklet Yolu Projesi kapsamında belirlenen ve ODTÜ, Hacettepe, Bilkent ve TOBB Üniversiteleri arası güzergâh olarak tanımlanan 5. güzergahın ODTÜ, Hacettepe, Bilkent ve TOBB Üniversitelerinde eğitim gören öğrencilerin metro istasyonlarına erişimini kolaylaştırması hedeflenmektedir. Ayrıca bu güzergâhın üzerinde bulunan birçok kamu kurumun ve Bilkent Şehir Hastanesinin de ulaşımını kolaylaştıracağı öngörülmektedir. Ankara Bisiklet Yolu Projesi Kapsamında Yapılması Planlanan 5. güzergâh Şekil 6.15'te verilmektedir.



Şekil 6.15. Ankara Bisiklet Yolu Projesi kapsamında yapılması planlanan 5. güzergâh

Ankara Bisiklet Yolu Projesi kapsamında belirlenen 6. güzergâh olan Milli Kütüphane-Ankara ve Gazi Üniversiteleri Güzergahı, Milli Kütüphane'den başlayarak 7. Cadde girişine daha sonra Anıtkabir'e ve Beşevler Metro istasyonuna son olarak da Ankara ve Gazi Üniversitesi kampüslerine kadar devam etmektedir ve bu güzergahın öğrencilerin hem metro istasyonlarına hem de milli kütüphaneye erişimini kolaylaştırması hedeflenmektedir. Ankara Bisiklet Yolu Projesi Kapsamında Yapılması Planlanan 6. güzergâh Şekil 6.16'da verilmektedir.



Şekil 6.16. Ankara Bisiklet Yolu Projesi kapsamında yapılması planlanan 6. güzergâh

6.3. Akıllı Bisiklet Kullanım Eyleminin Tespitine Yönelik Alan Çalışması

6.3.1. Çalışma kapsamı

Bu araştırma nicel niteliğinde bir araştırmadır. Bu çalışmada da nicel yöntemi kullanım amacı ise sahada toplanan ve analizi yapılan bulguların ölçülenebilir ve analiz edilebilir hale getirilmesidir. Buna binaen bu bölümde, kentin yerel ağına bağlı bir akıllı bisiklet sisteminin eklenmesinin etkinliğini ve mevcut kentsel tasarımı etkileyen faktörlerin neler olduğunu, çalışma yerinde yaşayan insanlar açısından değerlendirmek için bir anket çalışması sunulmuştur. Yapılan anketin örneği EK-1’de bulunmaktadır.

6.3.2. Çalışma alanı

Ankara Büyükşehir Belediyesi (ABB), 2019 yılında bisikleti bir ulaşım aracı olarak aktif hale getirmek için yapmış olduğu “ANKARA BİSİKLET PROJESİ TANITIM TOPLANTISI” adlı faaliyette, Ankara şehri için 6 adet bisiklet güzergâhı önermiştir. Önerilen güzergâhlardan biri olan “Eryaman 1-2” güzergâhı bu çalışmada araştırma alanı olarak seçilip üzerinde anket uygulaması yapılmıştır.



Şekil 6.17. “Eryaman 1-2” güzergahı etrafında bulunan önemli noktalar

Bu güzergâhın seçilme sebepleri aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir;

1. Toplu taşıma aracı olarak bisikletin kullanımı ikiye ayrılır: Bunlardan biri tek başına bir ulaşım aracı olarak kullanılan doğrudan kullanımdır, diğeri ise diğeri toplu taşıma araçlarına ulaştıran yardımcı kullanımdır. Bizim amacımız bisikleti mevcut toplu taşıma ağına entegre etmek olduğundan yardımcı kullanımını incelememiz gerekmektedir. Buna binaen toplu taşıma (metro istasyonu) ile konutlar arasındaki mesafenin yürüme menzili açısından bu güzergâhta uygun bulunmaması sebebi ile bisiklet kullanımına uygun görülmesi,
2. Arazi topografyasının bisiklet kullanımına engel teşkil edebilecek yapıda olmaması,
3. Eryaman 1-2 güzergahının, içerisinde alışveriş merkezleri ve rekreasyon alanı (Göksu Park) bulundurmasından ötürü insanlar için sosyal açıdan bir çekim merkezi durumunda olması, (Şekil 6.17)
4. Mevcut alanın bisikletler için özel ve güvenli bir yol eklenebilecek kapasitede genişliğe sahip olması,
5. Ankara'daki mevcut ulaşım ağı içerisinde bisikletin olmamasından dolayı öncelikle insanların bisiklet kullanımına rahatça alışabileceği bir güzergâh seçilmesi gerekliliği bakımından bu güzergâhın ulaşım araçları açısından yoğun ve merkezi bir nokta olmaması sebebi ile bisiklet kullanımının daha rahat ve aktif olabileceğinin düşünülmesi.

Sebepleri yukarıda belirtilmiş olan çalışma alanından seçilen fotoğraflar Resim 6.1’de sunulmuştur.



Resim 6.1 Çalışma alanından fotoğraflar



6.4. Veri Toplama Yöntemleri

Araştırmada veri toplama yöntemi olarak anket kullanılmıştır. Böylece akıllı bisiklet paylaşım sistemlerinin kentiçi toplu taşıma sistemlerine entegre edilmesi durumunda kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımını nasıl etkileyeceği Optimum AVM, Eryaman 1-2 Metro İstasyonu ve Göksu Parkı arasındaki güzergâh (1. Güzergâh) örneğinde sorgulanmıştır.

6.4.1. Anket

Anket, katılımcılardan araştırma konusu ile ilgili sözlü ve/veya yazılı bilgi almak amacıyla yapılmaktadır. Söz konusu bilgiler araştırma konusuna göre yüz yüze görüşerek, posta ile yazılı olarak, telefonla veya internet ortamında sorarak elde edilebilmektedir (Arıkan, 2018).

Yüz yüze görüşme, araştırma konusu ile ilgili bilgilerin katılımcı ile karşılıklı etkileşim içinde alınması olarak tanımlanmaktadır. Yüz yüze görüşmelerde, görüşmeyi yapan kişinin kendini tanıttıktan sonra araştırmanın amacını ve katılımların neye göre belirlendiğini açıkladıktan sonra görüşmeye başlaması gerekmektedir. Yüz yüze görüşmelerde araştırmacının uygulamaya ilişkin kontrolü artmaktadır ve yüz yüze görüşmeler zaman ve maliyet açısından tasarruf sağlamaktadır (Büyüköztürk, 2005). Bu nedenle araştırma anket yöntemlerinden yüz yüze görüşme tercih edilmiştir.

Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından Ankara içinde birçok bisiklet hattı önerilmiş olup önerilen hatlar arasından Eryaman 1-2 hattı incelenmek üzere seçilmiştir. Eryaman 1-2 güzergâhının bulunduğu bu bölge, yerleşim dışında ikamet eden kentliler için de birçok cazibe merkezini içinde barındırmaktadır. Bahsedildiği üzere, Ankara'da yaşamakta olan diğer vatandaşlar için de ortak kullanım alanlarının bulunması, sadece bölge sakinlerinin görüşlerinin alınması hipotezin desteklenmesi için yetersiz kalacağını göstermektedir. Bundan dolayı hem çalışma alanı sakinlerinin hem de söz konusu üç mahalle haricindeki bu alanın kullanıcısı olan sakinlerin görüşlerini değerlendirmeye almak gerekmektedir. Bu durum, hedef kitlenin yaklaşık rakamlar ile ifadesini zorlaştırmakta ve bu sorunu çözmek adına örneklem hacminin, denklem üzerinden hesaplanması ihtiyacını karşımıza çıkarmaktadır.

Seçilen örneklem hesabı formülü aşağıda belirtilmektedir:

Hedef kitledeki birey sayısı belli olmadığı için örneklem büyüklüğü “ $n = t^2 pq / d^2$ ” şeklinde hesaplanmaktadır (Baş, 2005).

n : Örneklem alınacak birey sayısı

p : İncelenen olayın görülüş sıklığı

q : İncelenen olayın görülmeyiş sıklığı

t : Belirli bir anlamlılık düzeyinde, “ t ” tablosuna göre bulunan teorik değer

d : Olayın görülüş sıklığına göre kabul edilen ($\pm$) örneklem hatasıdır.

Anket sonrası incelenecek hipotezler benzer özelliklere sahip olduğu için “ $\alpha = 0.01$ ” olarak seçilmiştir. Zira anlamlılık düzeyinde bulacağımız sonuçların daha hassas ölçülmesi gerekmektedir. Örneklem hacminin değeri hesaplanırken “ $d=0.05$ ” olarak seçilmiştir. t değeri α değeri ile aynı serbestlik derecesinde olduğu ve $\alpha=0.01$ seçildiği için t değeri ise 2.85’dir. p ve q değerleri ise yapılacak anketin sonuçlarının ABS kullanmaya olumlu yaklaşanların olumsuz yaklaşanlara oranla daha fazla olacağı tahmin edilmektedir. Bu sebeple p değeri 0.8, q ise 0.2 olarak kabul edilmiştir (Baş, 2005).

Yapılması gereken anketin sayısı şu şekilde hesaplanmıştır:

$$“(2.58)^2 (0.8) (0.2) / (0.05)^2 = 426.0096” \quad (6.1)$$

Hipotezin doğruluğunun ölçülmesinde sağlıklı sonuç elde edebilmek amacıyla, yaklaşık 427 anket yapılması gerektiği görülmektedir. Anketler araştırmacı tarafından uygulanacak ve yüz yüze yöntemi ile yapılacaktır.

6.5. Veri Analizi Yöntemi

Veri analizi araştırma kapsamında elde edilen verilerin istatistiksel yöntemler ile yorumlanmasıdır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, ve Demirel, 2017). Araştırma kapsamında yapılan anketlerden elde edilen veriler SPSS programında frekans analizi yöntemi, çapraz tablolar yöntemi, bağımsız örneklem t testi yöntemi, tek faktörlü anova testi yöntemi, Kruskal-Wallis yöntemi, POST-HOC testi yöntemi ve çoklu yanıt yöntemi kullanılarak yorumlanmıştır.

Tanımlayıcı istatistiklerden olan frekans analizi yöntemi ve çapraz tablolar yöntemi özellikle büyük verilerin özetlenmesi ve anlamlı sonuçlar elde edilmesi amacıyla kullanılmaktadır.

Bağımsız örneklem t testi yöntemi iki bağımsız grup arasındaki farkın anlamlılığını test etmek amacıyla kullanılan parametrik bir tekniktir. Parametrik testlerin uygulanabilmesi için verilerin normal dağılım göstermesi, bağımsız değişkenin kategorik olması, varyansların homojen olması gibi bazı gerekliliklerin yerine getirilmesi gerekmektedir.

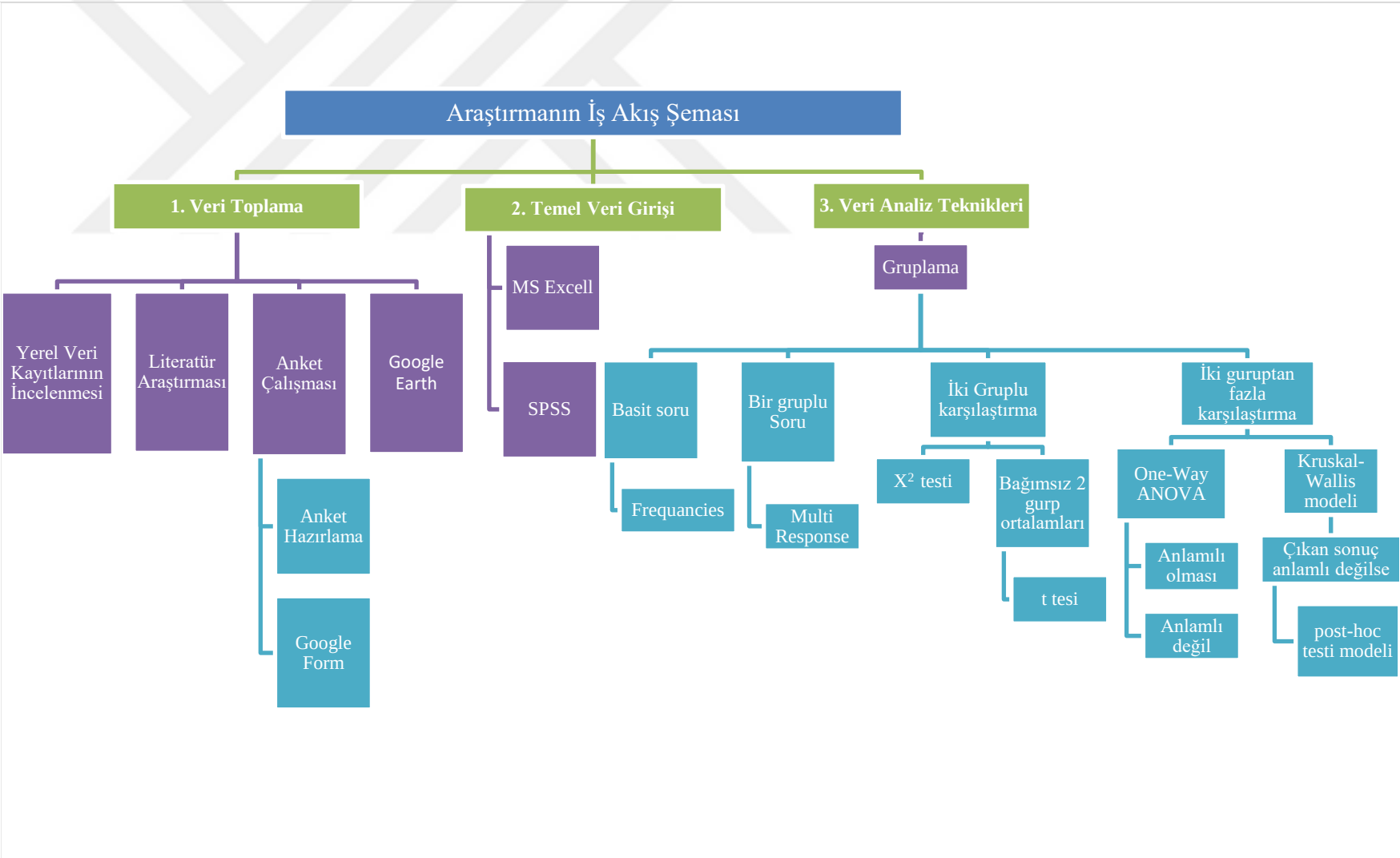
Tek faktörlü ANOVA testi yöntemi üç veya daha fazla bağımsız grup arasındaki farkın anlamlılığını test etmek amacıyla kullanılmaktadır. Tek faktörlü ANOVA testi yöntemi de parametrik bir tekniktir. Tek faktörlü ANOVA testinde üç veya daha fazla bağımsız gruba ait aritmetik ortalamalar kümülatif olarak karşılaştırılmakta ve bu karşılaştırmalardan en az birinin anlamlı olması durumunda tek faktörlü ANOVA testi sonucunda “gruplar arasında fark yoktur” olarak oluşturulan yokluk hipotezinin reddedilmesine yol açar.

Tek faktörlü ANOVA testinin uygulanabilmesi için gerekli varsayımların sağlanamaması durumunda Kruskal-Wallis Testi kullanılabilir. Kruskal-wallis modeli de üç veya daha fazla bağımsız grup arasındaki farkın anlamlılığını test etmek amacıyla kullanılmaktadır. Fakat kruskal-wallis modeli non-parametrik bir tekniktir. Buna göre kruskal-wallis modelinin tek faktörlü anova modelinin non-parametrik karşılığı olduğu söylenebilir.

Kruskal-Wallis testi sonucunda yokluk hipotezinin reddedildiği durumda ise (ikili karşılaştırma) testi uygulanmakta ve anlamsızlığın nedeni POST-HOC’lar ANOVA da H_0 reddedildiğinde de kullanılır.

Anket formlarında bulunan sorular tek cevap içeren sorular olduğu gibi birden fazla cevap içeren sorular da olabilmektedir. Çoklu yanıt içeren anket sorularının yorumlanması amacıyla çoklu yanıt modeli kullanılmaktadır.

“Akıllı Bisiklet Sistemi İle Toplu Taşıma Sistemlerinin Bütünleştirilmesi, Ankara Kenti Örneği” çalışmasının iş akış şeması Şekil 6.18’de verilmektedir.

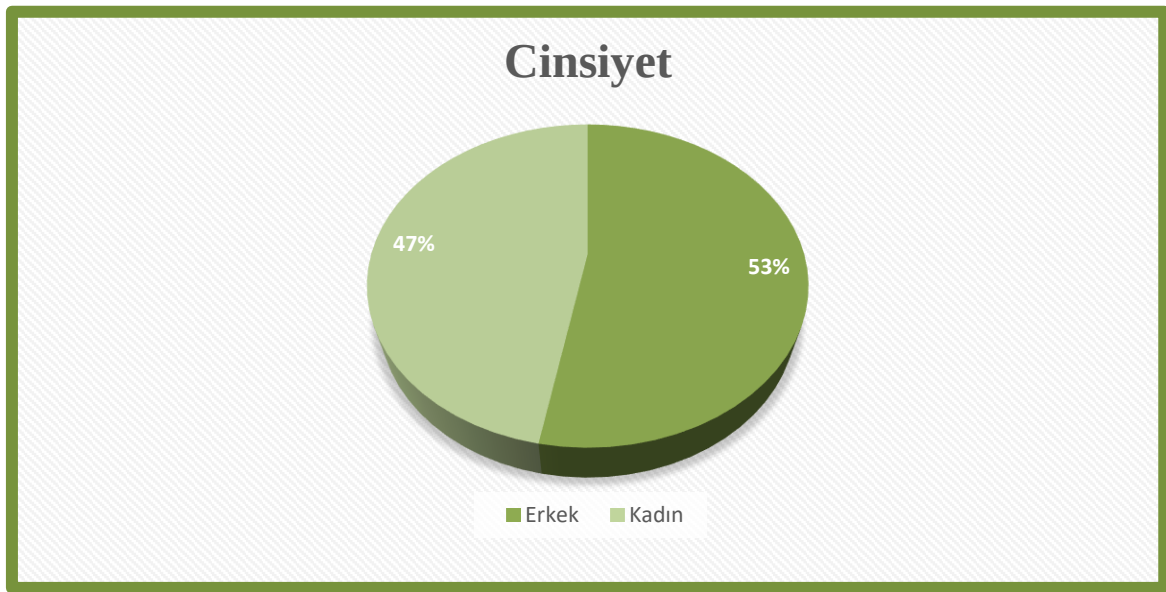


Şekil 6.18. “Akıllı Bisiklet Sistemi ile Toplu Taşıma Sistemlerinin Bütünleştirilmesi, Ankara Kenti Örneği” çalışmasının iş akış şeması

6.6. Saha Çalışması Bulguları

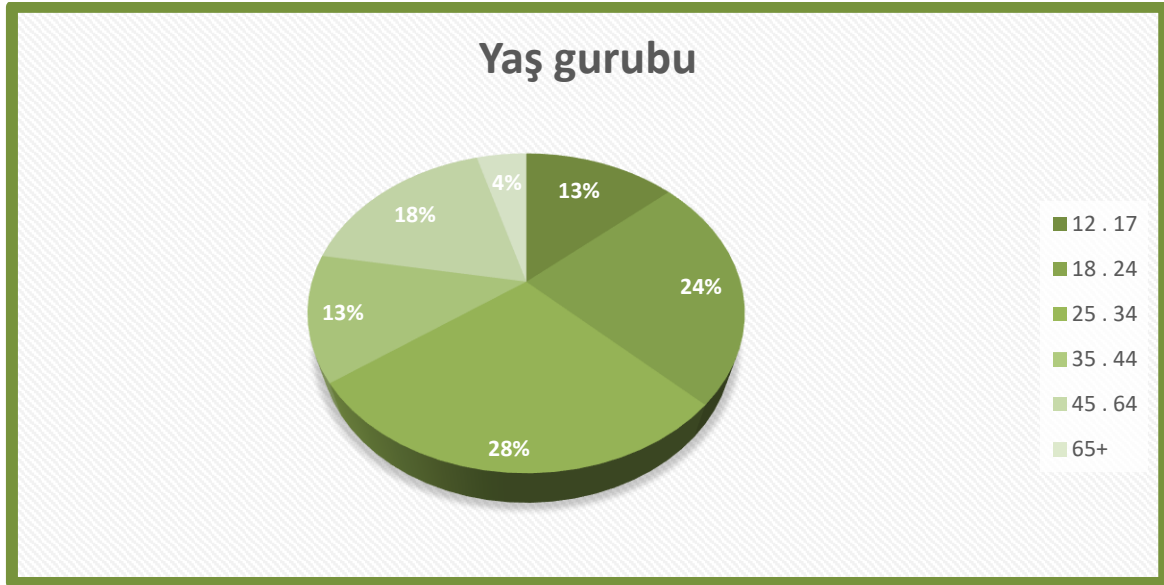
Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından yapılması planlanan “Eryaman 1-2” bisiklet güzergâhı üzerinde ABS anket çalışması bu bölgede yaşayan 495 kişi ile yapılmıştır. 28 sorudan oluşan bu anketin sonuçları açıklamalarıyla birlikte aşağıda yer almaktadır;

495 kişi ile yapılan anket çalışmasında katılımcıların %47’si (233 kişi) kadın ve %53’ü (262 kişi) erkektir. Anket katılımcılarının cinsiyet dağılımı Şekil 6.19’da verilmektedir.



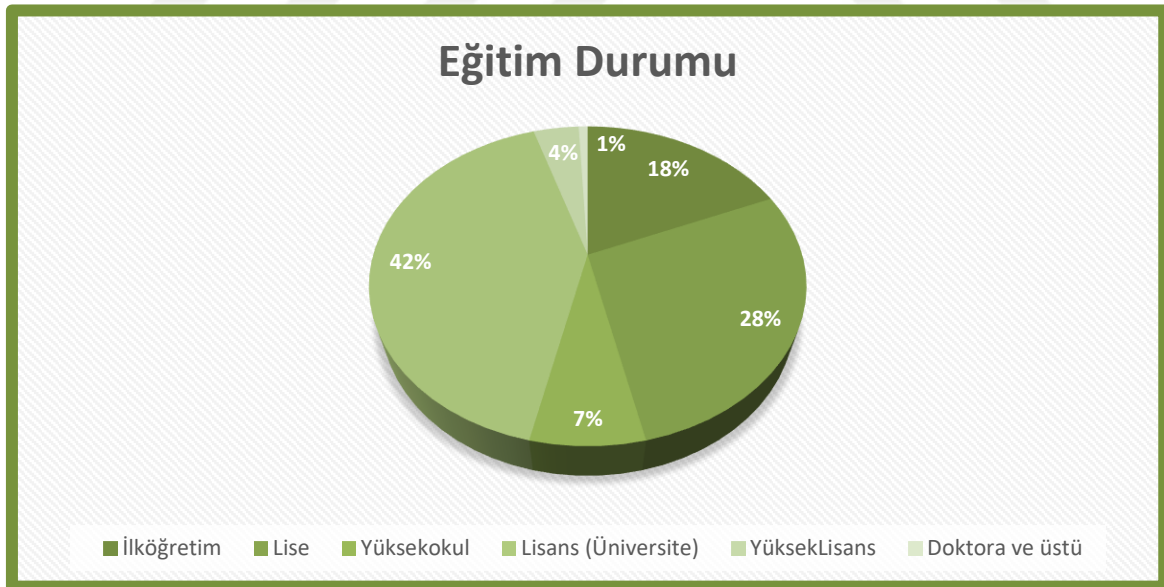
Şekil 6.19. Anket katılımcılarının cinsiyet dağılımı

Anket çalışmasında katılanların %28’i 25-34 yaş grubundadır ve bu oranı %24 ile 35-44 yaş grubu takip etmektedir. Ankete katılım oranının en az olduğu yaş aralığı ise %4 ile 65 yaş ve üzeri yaş grubudur. Anket katılımcılarının yaş gurubu dağılımı Şekil 6.20’de verilmektedir.



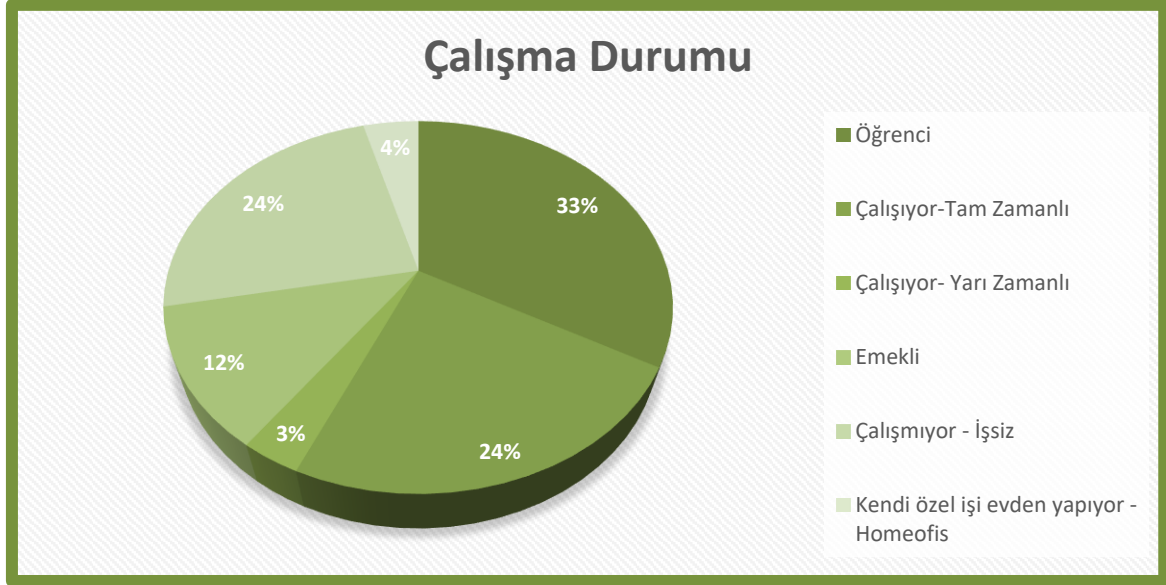
Şekil 6.20. Anket katılımcılarının yaş grubu dağılımı

Anket katılımcılarının eğitim durumlarının verildiği Şekil 6.21'e göre, anket çalışmasına katılımın en fazla olduğu eğitim düzeyi %42'si lisans ve en az olduğu eğitim düzeyi ise %1 ile doktora mezunudur.



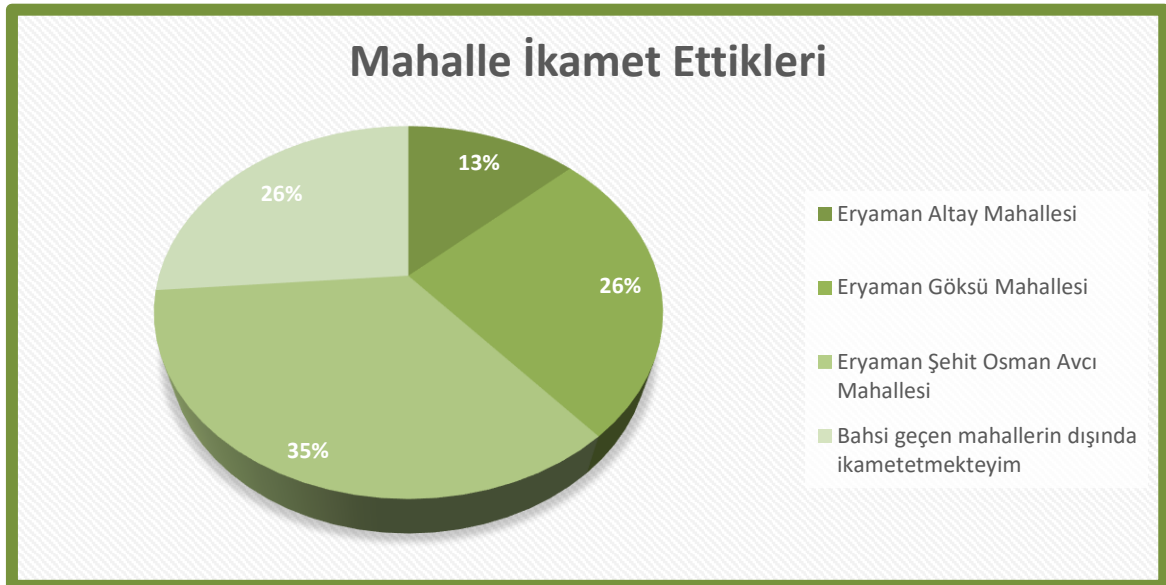
Şekil 6.21. Anket katılımcılarının eğitim durumu dağılımı

Anket katılımcılarının çalışma durumlarının verildiği Şekil 6.22'ye göre, anket çalışmasına katılanların %24 tam zamanlı çalışmaktadır ve %33'ü ise öğrencidir. Ayrıca anket çalışmasına katılanların yalnızca %4'ü kendi özel işini evden yapmaktadır (Homeofis).



Şekil 6.22. Anket katılımcılarının çalışma durumu dağılımı

Anket çalışmasında katılanların %35'i Eryaman Şehit Osman Avcı Mahallesi'nde, %26'sı Eryaman Göksü Mahallesi'nde ve %13'ü Eryaman Altay Mahallesi'nde ikamet etmektedir. Ayrıca anket katılımcılarının %26'sı söz konusu mahalleler dışında ikamet etmektedir. Anket katılımcılarının ikamet ettikleri mahallelerin dağılımı Şekil 6.23'te verilmektedir.



Şekil 6.23. Anket katılımcılarının ikamet ettikleri mahallelerin dağılımı

Anket çalışmasında katılımcıların işe/okula giderken kullandıkları ulaşım türleri ve kullanma sıklıkları sorulmuştur. Katılımcıların soruya verdiği cevap Çizelge 6.2'de verilmektedir. Buna göre işe/okula giderken en çok tercih edilen ulaşım türlerinden tren-

metro ile EGO-halk otobüsü %96,6 oranında tercih edilirken yaya olarak ulaşım (15dk ve üzeri yolculuklarda) %93,3 oranında ve işe/okula giderken en az tercih edilen ulaşım türlerinden iş aracı (servis) %23,6 oranında tercih edilirken bisiklet ile ulaşım %24 oranında tercih edilmektedir.

Çizelge 6.2 İşe/okula giderken kullanılan ulaşım türleri ve kullanılma sıklıkları

	6-1 İşe / Okula giderken hangi ulaşım türünü kullanıyorsunuz? [Yaya yolu (15dk. Ve üzeri yolculuklarda yürüyüş)]	6-2 İşe / Okula giderken hangi ulaşım türünü kullanıyorsunuz? [Bisiklet]	6-3 İşe / Okula giderken hangi ulaşım türünü kullanıyorsunuz? [İş Aracı (Servis)]	6-4 İşe / Okula giderken hangi ulaşım türünü kullanıyorsunuz? [Özel Araç]	6-5 İşe / Okula giderken hangi ulaşım türünü kullanıyorsunuz? [Tren-Metro]	6-6 İşe / Okula giderken hangi ulaşım türünü kullanıyorsunuz? [Otobüs (EGO belediye ve halk otobüsleri, dolmuş)]	6-7 İşe / Okula giderken hangi ulaşım türünü kullanıyorsunuz? [Taksi]
Katılanlar	462	119	117	316	478	478	265
Katılmayanlar	33	376	378	179	17	17	230

Anket sonuçlarına göre katılımcıların %93,3'ü işe/okula giderken yaya olarak ulaşımı (15dk. ve üzeri yolculuklarda) tercih etmektedir. Yaya olarak ulaşım, %24,4 oranında birinci (ilk) olarak ve %14,7 oranında da beşinci (son) olarak tercih edilmektedir. İşe/Okula giderken yaya olarak ulaşımı tercih etmeyenlerin oranı %6,7'dir. İşe/Okula giderken yaya ulaşımının tercih edilme durumu Çizelge 6.3'te verilmektedir.

Çizelge 6.3. İşe/okula giderken yaya ulaşımı tercih edilme durumu

		Katılanların Sayısı	% Kaç
Katılanların kategori olarak ayrılması	1. sıra	121	%24,4
	2. sıra	80	%16.2
	3. sıra	83	%16.8
	4. sıra	105	%21.2
	5. sıra	73	%14.7
	Toplam	462	%93.3
Katılmayan Sayısı		33	%6.7
Toplam anket yapanlar		495	%100.0

Anket sonuçlarına göre katılımcıların yalnızca %24'ü işe/okula giderken bisiklet ile ulaşımı tercih etmektedir. Bisiklet ile ulaşım, %5,9 oranında birinci (ilk) olarak ve %1,8 oranında da beşinci (son) olarak tercih edilmektedir. İşe/Okula giderken bisiklet ile ulaşımı tercih etmeyenlerin oranı %76'dır. İşe/Okula giderken bisiklet ile ulaşımın tercih edilme durumu Çizelge 6.4'te verilmektedir.

Çizelge 6.4. İşe/okula giderken bisiklet tercih edilme durumu

		Katılanların Sayısı	% Kaç
Katılanların kategori olarak ayrılması	1. sıra	29	%5.9
	2. sıra	32	%6.5
	3. sıra	24	%4.8
	4. sıra	25	%5.1
	5. sıra	9	%1.8
	Toplam	119	%24.0
Katılmayan Sayısı		376	%76.0
Toplam anket yapanlar		495	%100.0

Anket sonuçlarına göre katılımcıların yalnızca %23,6'sı işe/okula giderken iş aracı (servis) ile ulaşımı tercih etmektedir. İş aracı (servis) ile ulaşım, %10,5 oranında birinci (ilk) olarak ve %4,4 oranında da beşinci (son) olarak tercih edilmektedir. İşe/Okula giderken iş aracı (servis) ile ulaşımı tercih etmeyenlerin oranı %76,4'dür. İşe/Okula giderken iş aracı (servis) ile ulaşımın tercih edilme durumu Çizelge 6.5'te verilmektedir.

Çizelge 6.5. İşe/okula giderken iş aracı (servis) tercih edilme durumu

		Katılanların Sayısı	% Kaç
Katılanların kategori olarak ayrılması	1. sıra	52	%10.5
	2. sıra	19	%3.8
	3. sıra	14,	%2.8
	4. sıra	10	%2.0
	5. sıra	22	%4.4
	Toplam	117	%23.6
Katılmayan Sayısı		378	%76.4
Toplam anket yapanlar		495	%100.0

Anket sonuçlarına göre katılımcıların %63,8'i işe/okula giderken özel araç ile ulaşımı tercih etmektedir. Özel araç ile ulaşım, %22,6 oranında birinci (ilk) olarak ve %3,8 oranında da

beşinci (son) olarak tercih edilmektedir. İşe/Okula giderken iş aracı özel araç ile ulaşımı tercih etmeyenlerin oranı %36,2'dir. İşe/Okula giderken iş aracı özel araç ile ulaşımın tercih edilme durumu Çizelge 6.6'da verilmektedir.

Çizelge 6.6. İşe/okula giderken özel araç tercih edilme durumu

		Katılanların Sayısı	% Kaç
Katılanların kategori olarak ayrılması	1. sıra	112	%22.6
	2. sıra	75	%15.2
	3. sıra	58	%11.7
	4. sıra	52	%10.5
	5. sıra	19	%3.8
	Toplam	316	%63.8
Katılmayan Sayısı		179	%36.2
Toplam anket yapanlar		495	%100.0

Anket sonuçlarına göre katılımcıların %96,6'sı işe/okula giderken tren-metro ile ulaşımı tercih etmektedir. Tren-metro ile ulaşım, %16,6 oranında birinci (ilk) olarak ve %7,1 oranında da beşinci (son) olarak tercih edilmektedir. İşe/Okula giderken tren-metro ile ulaşımı tercih etmeyenlerin oranı yalnızca %3,4'dür. İşe/Okula giderken tren-metro ile ulaşımın tercih edilme durumu Çizelge 6.7'de verilmektedir.

Çizelge 6.7. İşe/okula giderken tren-metro tercih edilme durumu

		Katılanların Sayısı	% Kaç
Katılanların kategori olarak ayrılması	1. sıra	82	%16.6
	2. sıra	128	%25.9
	3. sıra	135	%27.3
	4. sıra	98	%19.8
	5. sıra	35	%7.1
	Toplam	478	%96.6
Katılmayan Sayısı		17	%3.4
Toplam anket yapanlar		495	%100.0

Anket sonuçlarına göre katılımcıların %96,6'sı işe/okula giderken EGO-halk otobüsü ile ulaşımı tercih etmektedir. EGO-halk otobüsü ile ulaşım, %9,7 oranında birinci (ilk) olarak ve %5,1 oranında da beşinci (son) olarak tercih edilmektedir. İşe/Okula giderken EGO-halk

otobüsü ile ulaşımı tercih etmeyenlerin oranı yalnızca %3,4'dür. İşe/Okula giderken EGO-halk otobüsü ile ulaşımın tercih edilme durumu Çizelge 6.8'de verilmektedir.

Çizelge 6.8. İşe/okula giderken EGO-halk otobüsü tercih edilme durumu

		Katılanların Sayısı	% Kaç
Katılanların kategori olarak ayrılması	1. sıra	48	%9.7
	2. sıra	150	%30.3
	3. sıra	159	%32.1
	4. sıra	96	%19.4
	5. sıra	25	%5.1
	Toplam	478	%96.6
Katılmayan Sayısı		17	%3.4
Toplam anket yapanlar		495	%100.0

Anket sonuçlarına göre katılımcıların %53,5'i işe/okula giderken taksi ile ulaşımı tercih etmektedir. Taksi ile ulaşım, %1,4 oranında birinci (ilk) olarak ve %22,8 oranında da beşinci (son) olarak tercih edilmektedir. İşe/Okula giderken taksi ile ulaşımı tercih etmeyenlerin oranı %46,5'dir. İşe/Okula giderken taksi ile ulaşımın tercih edilme durumu Çizelge 6.9'da verilmektedir.

Çizelge 6.9. İşe/okula giderken taksi tercih edilme durumu

		Katılanların Sayısı	% Kaç
Katılanların kategori olarak ayrılması	1. sıra	7	%1.4
	2. sıra	25	%5.1
	3. sıra	26	%5.3
	4. sıra	94	%19.0
	5. sıra	113	%22.8
	Toplam	265	%53.5
Katılmayan Sayısı		230	%46.5
Toplam anket yapanlar		495	%100.0

Cinsiyetin, günlük hayatta bisiklet kullanımına etkisi χ^2 analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Günlük hayatta bisiklet kullanımının cinsiyete göre karşılaştırılması Çizelge 6.10'da verilmektedir. Buna göre erkeklerin %21,8'i günlük hayatta bisiklet kullanmaktadır. Ayrıca günlük hayatta bisiklet kullananların da %72,2'si erkektir. Günlük hayatta bisiklet kullandığını ifade eden erkek katılımcıların genel katılımcılara oranı ise %11,5'tir. Çizelge

6.10'a göre yapılan χ^2 analizi sonucunda χ^2 test istatistiği 13,943 ve serbestlik derecesi 2 olarak hesaplanmıştır. Burada yapılan analiz ile test edilen hipotez çifti;

H_0 : Cinsiyetin, günlük hayatta bisiklet kullanımı üzerine etkisi yoktur.

H_1 : Cinsiyetin, günlük hayatta bisiklet kullanımı üzerine etkisi vardır.

Şeklinde. %5'lik anlam düzeyinde ($\alpha=005$) yapılan test için elde edilen p değeri 0,001 olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuca göre p değeri, anlam düzeyinden küçük olduğu ($p<\alpha$) için H_0 yokluk hipotezi ret edilmiştir. Buna göre cinsiyetin günlük hayatta bisiklet kullanımını etkilediği söylenebilir. Cinsiyetin günlük hayatta bisiklet kullanımına etkisinin derecesini belirlemek için Crammer's V değeri hesaplanmıştır.¹ Burada Crammer's V değeri 0,168 olarak hesaplanmıştır. Buna göre cinsiyetin günlük hayatta bisiklet kullanımı üzerinde yaklaşık %17'lik anlamlı bir etkisi olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olmakla beraber kuvvetli bir etki olmadığı söylenebilir.

Çizelge 6.10. Cinsiyetin günlük hayatta bisiklet kullanımına etkisi

			Günlük hayatınızda bisiklet kullanıyor musunuz?			Toplam
			Evet.	Nadiren	Hayır	
Cinsiyet	ERKEK	Ankete Katılan Erkek Sayısı	57	27	178	262
		% Erkek Katılanlar Cinsiyet	21.8%	10.3%	67.9%	100.0%
		% Olarak Sorusuna Katılan Erkekler Sayısı	72.2%	49.1%	49.3%	52.9%
		% Olarak Toplam	11.5%	5.5%	36.0%	52.9%
	KADIN	Ankete Katılan Kadın Sayısı	22	28	183	233
		% Kadın Katılanlar Cinsiyet	9.4%	12.0%	78.5%	100.0%
		% Olarak Sorusuna Katılan Kadınlar Sayısı	27.8%	50.9%	50.7%	47.1%
		% Olarak Toplam	4.4%	5.7%	37.0%	47.1%
Toplam	Ankete Katılan Kişi Sayısı		79	55	361	495
	% Olarak Katılanlar Kişi		16.0%	11.1%	72.9%	100.0%
	% Olarak Sorusuna Katılan Kişi Sayısı		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	% Olarak Toplam		16.0%	11.1%	72.9%	100.0%

¹ Bu değer [01] aralığında değer alır ve sıfıra yaklaştıkça değişkinlerin ilişki düzeyinin azaldığı, bire yaklaştıkça da ilişki düzeyinin arttığı şeklinde yorumlanır.

Yaş grubunun, günlük hayatta bisiklet kullanımına etkisi χ^2 analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Günlük hayatta bisiklet kullanımının cinsiyete göre karşılaştırılması Çizelge 6.11’de verilmektedir. Buna göre 18-24 yaş aralığının %26,5’i günlük hayatında bisiklet kullanmaktadır. Ayrıca günlük hayatında bisiklet kullananların %39,2’si de 18-24 yaş gurubundandır. Günlük hayatında bisiklet kullandığını ifade eden 18-24 yaş grubu katılımcıların genel katılımcılara oranı ise %6,3’tür. Çizelge 6.11’e göre yapılan χ^2 analizi sonucunda χ^2 test istatistiği 87.444 ve serbestlik derecesi 10 olarak hesaplanmıştır. Burada yapılan analiz ile test edilen hipotez çifti;

H_0 : Yaş gurubunun, günlük hayatta bisiklet kullanımı üzerine etkisi yoktur.

H_1 : Yaş gurubunun, günlük bisiklet kullanımı üzerine etkisi vardır.

Biçimindendir. %5’lik anlam düzeyinde ($\alpha=0,05$) yapılan test için elde edilen p değeri 0,000 olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuca göre p değeri, anlam düzeyinden küçük olduğu ($p<\alpha$) için H_0 yokluk hipotezi ret edilmiştir. Buna göre yaş grubunun günlük hayatta bisiklet kullanımını etkilediği söylenebilir. Yaş grubunun günlük hayatta bisiklet kullanımına etkisinin derecesini belirlemek için Crammer’s V değeri hesaplanmıştır. Burada Crammer’s V değeri 0,18 olarak hesaplanmıştır. Buna göre yaş grubunun günlük hayatta bisiklet kullanımı üzerinde yaklaşık %18’lik anlamlı bir etkisi olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olmakla beraber kuvvetli bir etki olmadığı söylenebilir.

Çizelge 6.11. Yaş grubunun günlük hayatta bisiklet kullanımına etkisi

			Evet	Nadiren	Hayır	Toplam
Hangi yaş gurubundasınız?	12-17	Ankete Katılan kişi sayısı	23	19	25	67
		% Olarak Sorusuna Katılanlar	34.3%	28.4%	37.3%	100.0%
		% Olarak 12-17 Katılanlar	29.1%	34.5%	6.9%	13.5%
		% Olarak Toplam	4.6%	3.8%	5.1%	13.5%
	18-24	Ankete Katılan kişi sayısı	31	13	73	117
		% Olarak Sorusuna Katılanlar	26.5%	11.1%	62.4%	100.0%
		% Olarak 18-24 Katılanlar	39.2%	23.6%	20.2%	23.6%
		% Olarak Toplam	6.3%	2.6%	14.7%	23.6%
	25-34	Ankete Katılan kişi sayısı	18	16	104	138
		% Olarak Sorusuna Katılanlar	13.0%	11.6%	75.4%	100.0%
		% Olarak 25-34 Katılanlar	22.8%	29.1%	28.8%	27.9%
		% Olarak Toplam	3.6%	3.2%	21.0%	27.9%
	35-44	Ankete Katılan kişi sayısı	3	4	56	63
		% Olarak Sorusuna Katılanlar	4.8%	6.3%	88.9%	100.0%
		% Olarak 35-44 Katılanlar	3.8%	7.3%	15.5%	12.7%
		% Olarak Toplam	0.6%	0.8%	11.3%	12.7%
	45-64	Ankete Katılan kişi sayısı	4	3	81	88
		% Olarak Sorusuna Katılanlar	4.5%	3.4%	92.0%	100.0%
		% Olarak 45-64 Katılanlar	5.1%	5.5%	22.4%	17.8%
		% Olarak Toplam	0.8%	0.6%	16.4%	17.8%
	65+	Ankete Katılan kişi sayısı	0	0	22	22
		% Olarak Sorusuna Katılanlar	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
		% Olarak 65+ Katılanlar	0.0%	0.0%	6.1%	4.4%
		% Olarak Toplam	0.0%	0.0%	4.4%	4.4%
Toplam	Toplam Anket Sorusuna Katılan Kişi Sayısı		79	55	361	495
	% Olarak Toplan Anket Sorusuna Katılanlar		16.0%	11.1%	72.9%	100.0%
	% Olarak Bütün Yaş Grupları Katılanlar		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	% Olarak Toplam Bütün Yaş Grupların Toplamı		16.0%	11.1%	72.9%	100.0%

Eğitim durumunun, günlük hayatta bisiklet kullanımına etkisi χ^2 analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Günlük hayatta bisiklet kullanımının eğitim durumuna göre karşılaştırılması Çizelge 6.12’de verilmektedir. Buna göre yüksek lisans mezunlarının %30’u günlük hayatta bisiklet kullanmaktadır. Ayrıca günlük hayatta bisiklet kullananların da %7,6’sı yüksek lisans mezunudur. Günlük hayatta bisiklet kullandığını ifade eden yüksek lisans mezunu katılımcıların genel katılımcılara oranı ise %1,2’dir. Çizelge 6.12’ye göre

yapılan χ^2 analizi sonucunda χ^2 test istatistiği 30,245 ve serbestlik derecesi 10 olarak hesaplanmıştır. Burada yapılan analiz ile test edilen hipotez çifti;

H_0 : Eğitim durumunun, günlük hayatta bisiklet kullanımı üzerine etkisi yoktur.

H_1 : Eğitim durumunun, günlük hayatta bisiklet kullanımı üzerine etkisi vardır.

şeklindedir. %5'lik anlam düzeyinde ($\alpha=0,05$) yapılan test için elde edilen p değeri 0,001 olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuca göre p değeri, anlam düzeyinden küçük olduğu ($p<\alpha$) için H_0 yokluk hipotezi ret edilmiştir. Buna göre eğitim durumunun günlük hayatta bisiklet kullanımını etkilediği söylenebilir. Eğitim durumunun günlük hayatta bisiklet kullanımına etkisinin derecesini belirlemek için Crammer's V değeri hesaplanmıştır. Burada Crammer's V değeri 0,18 olarak hesaplanmıştır. Buna göre eğitim durumunun günlük hayatta bisiklet kullanımı üzerinde yaklaşık %18'lik anlamlı bir etkisi olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olmakla beraber kuvvetli bir etki olmadığı söylenebilir.

Çizelge 6.12. Eğitim durumunun günlük hayatta bisiklet kullanımına etkisi

En son mezun olduğunuz okul düzeyiniz/egitim durumunuz nedir?			Evet	Nadiren	Hayır	Toplam
	İlköğretim	Ankete Katılan kişi sayısı	24	17	51	92
		% Olarak Sorusuna Katılanlar	26.1%	18.5%	55.4%	100.0%
		% Olarak İlköğretim Katılanlar	30.4%	30.9%	14.1%	18.6%
		% Olarak Toplam	4.8%	3.4%	10.3%	18.6%
	Lise	Ankete Katılan kişi sayısı	24	14	100	138
		% Olarak Sorusuna Katılanlar	17.4%	10.1%	72.5%	100.0%
		% Olarak Lise Katılanlar	30.4%	25.5%	27.7%	27.9%
		% Olarak Toplam	4.8%	2.8%	20.2%	27.9%
	Yüksekokul	Ankete Katılan kişi sayısı	5	0	30	35
		% Olarak Sorusuna Katılanlar	14.3%	0.0%	85.7%	100.0%
		% Olarak Yüksekokul Katılanlar	6.3%	0.0%	8.3%	7.1%
		% Olarak Toplam	1.0%	0.0%	6.1%	7.1%
	Lisans	Ankete Katılan kişi sayısı	19	22	165	206
		% Olarak Sorusuna Katılanlar	9.2%	10.7%	80.1%	100.0%
		% Olarak Lisans Katılanlar	24.1%	40.0%	45.7%	41.6%
		% Olarak Toplam	3.8%	4.4%	33.3%	41.6%
	Yüksek Lisans	Ankete Katılan kişi sayısı	6	2	12	20
		% Olarak Sorusuna Katılanlar	30.0%	10.0%	60.0%	100.0%
		% Olarak Yüksek Lisans Katılanlar	7.6%	3.6%	3.3%	4.0%
		% Olarak Toplam	1.2%	0.4%	2.4%	4.0%
	Doktora ve Üstü	Ankete Katılan kişi sayısı	1	0	3	4
		% Olarak Sorusuna Katılanlar	25.0%	0.0%	75.0%	100.0%
		% Olarak Doktora ve Üstü Katılanlar	1.3%	0.0%	0.8%	0.8%
		% Olarak Toplam	0.2%	0.0%	0.6%	0.8%
Toplam	Toplam Anket Sorusuna Katılan Kişi Sayısı		79	55	361	495
	% Olarak Toplan Anket Sorusuna Katılanlar		16.0%	11.1%	72.9%	100.0%
	% Olarak Bütün Yaş Grupları Katılanlar		100.0 %	100.0%	100.0 %	100.0%
	% Olarak Toplam Bütün Yaş Gruplarının Toplamı		16.0%	11.1%	72.9%	100.0%

Çalışma durumunun, günlük hayatta bisiklet kullanımına etkisi χ^2 analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Günlük hayatta bisiklet kullanımının eğitim durumuna göre karşılaştırılması Çizelge 6.13'te verilmektedir. Buna göre öğrencilerin %29,3'ü günlük hayatta bisiklet kullanmaktadır. Ayrıca günlük hayatta bisiklet kullananların da %60,8'i öğrencidir. Günlük hayatta bisiklet kullandığını ifade eden öğrenci katılımcıların genel katılımcılara oranı ise %9,7'dir. Çizelge 6.13'e göre yapılan χ^2 analizi sonucunda χ^2 test istatistiği 80,063 ve serbestlik derecesi 10 olarak hesaplanmıştır. Burada yapılan analiz ile test edilen hipotez çifti;

H_0 : Çalışma durumunun, günlük hayatta bisiklet kullanımı üzerine etkisi yoktur.

H_1 : Çalışma durumunun, günlük hayatta bisiklet kullanımı üzerine etkisi vardır.

şeklindedir. %5'lik anlam düzeyinde ($\alpha=0,05$) yapılan test için elde edilen p değeri 0,000 olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuca göre p değeri, anlam düzeyinden küçük olduğu ($p<\alpha$) için H_0 yokluk hipotezi ret edilmiştir. Buna göre çalışma durumunun günlük hayatta bisiklet kullanımını etkilediği söylenebilir. Çalışma durumunun günlük hayatta bisiklet kullanımına etkisinin derecesini belirlemek için Crammer's V değeri hesaplanmıştır. Burada Crammer's V değeri 0,295 olarak hesaplanmıştır. Buna göre çalışma durumunun günlük hayatta bisiklet kullanımı üzerinde yaklaşık %30'luk anlamlı bir etkisi olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olmakla beraber kuvvetli bir etki olmadığı söylenebilir.

Çizelge 6.13. Çalışma durumunun günlük hayatta bisiklet kullanımına etkisi

			Evet	Nadiren	Hayır	Toplam
Çalışma durumunuz nedir?	Öğrenci	Ankete Katılan kişi sayısı	48	29	87	164
		% Olarak Sorusuna Katılanlar	29.3%	17.7%	53.0%	100.0%
		% Olarak Öğrenci Katılanlar	60.8%	52.7%	24.1%	33.1%
		% Olarak Toplam	9.7%	5.9%	17.6%	33.1%
	Çalışıyor- Tam Zamanlı	Ankete Katılan kişi sayısı	12	8	96	116
		% Olarak Sorusuna Katılanlar	10.3%	6.9%	82.8%	100.0%
		% Olarak Çalışıyor Tam Zamanlı Katılanlar	15.2%	14.5%	26.6%	23.4%
		% Olarak Toplam	2.4%	1.6%	19.4%	23.4%
	Çalışıyor- Yarı Zamanlı	Ankete Katılan kişi sayısı	6	5	5	16
		% Olarak Sorusuna Katılanlar	37.5%	31.3%	31.3%	100.0%
		% Olarak Çalışıyor Yarı Zamanlı Katılanlar	7.6%	9.1%	1.4%	3.2%
		% Olarak Toplam	1.2%	1.0%	1.0%	3.2%
	Emekli	Ankete Katılan kişi sayısı	1	1	58	60
		% Olarak Sorusuna Katılanlar	1.7%	1.7%	96.7%	100.0%
		% Olarak Emekli Katılanlar	1.3%	1.8%	16.1%	12.1%
		% Olarak Toplam	0.2%	0.2%	11.7%	12.1%
	Çalışmıyor- İşsiz	Ankete Katılan kişi sayısı	7	8	103	118
		% Olarak Sorusuna Katılanlar	5.9%	6.8%	87.3%	100.0%
		% Olarak Çalışmıyor Katılanlar	8.9%	14.5%	28.5%	23.8%
		% Olarak Toplam	1.4%	1.6%	20.8%	23.8%
	Kendi özel işi evden yapıyor- Homeofis	Ankete Katılan kişi sayısı	5	4	12	21
		% Olarak Sorusuna Katılanlar	23.8%	19.0%	57.1%	100.0%
		% Olarak Kendi Özel işi Yapıyor evden Katılanlar	6.3%	7.3%	3.3%	4.2%
		% Olarak Toplam	1.0%	0.8%	2.4%	4.2%
Toplam	Count		79	55	361	495
	% within Çalışma durumunuz nedir?		16.0%	11.1%	72.9%	100.0%
	% within 7- Günlük hayatınızda bisiklet kullanıyor musunuz?		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	% of Total		16.0%	11.1%	72.9%	100.0%

Anket çalışmasında katılımcıların günlük hayatta bisiklet kullanma sıklıkları sorulmuştur. Katılımcıların soruya verdiği cevaplar Çizelge 6.14’te verilmektedir. Buna göre günlük hayatında bisiklet kullanmayanların oranı %72,2, nadiren bisiklet kullananların oranı %11,1 ve bisiklet kullananların oranı ise %16,7’dir.

Çizelge 6.14. Günlük hayatta bisikletin kullanılma sıklığı

Bisiklet Kullanmayan	% 72,2
Nadiren Bisiklet Kullanan	% 11,1
Bisiklet Kullanan	% 16,7

Günlük hayatında nadiren bisiklet kullananların bisikleti daha sık kullanmama nedenleri Çizelge 6.15’te verilmektedir. Buna göre günlük hayatında nadiren bisiklet kullananların %16,7’si kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olamaması ve %16,3’ü kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olamaması ve yalnızca %1,8’i de resmi iş kıyafetlerinin bisiklet kullanımını kısıtlaması nedeniyle günlük hayatında bisikleti daha sık kullanamamaktadır.

Çizelge 6.15. Günlük hayatında nadiren bisiklet kullananların bisikleti daha sık kullanmama nedenleri

		Cevapların Şekli	
		Soru Seçme Sayısı	% Yüzde
8- Bisikleti daha sık kullanmama nedeniniz nelerdir?	8-1 Bisikletim Yok	5	2.2%
	8-2 Uzun Yolculuk Süresi	15	6.6%
	8-3 Bisiklet Sahibi Olmanın Masrafı	4	1.8%
	8-4 Kentte Bisiklet Kullanımı İçin Uygun Alan Olmaması	38	16.7%
	8-5 Trafikte Taşıt Sürücülerinden Tarafından Taciz İhtimalinin Bulunması	23	10.1%
	8-6 Kentiçi Trafiğin Bisiklet Kullanımı için Uygun Olmaması	37	16.3%
	8-7 Bisiklet Sürücülerinin İçin Olumsuz Tutumlar (yol vermeme gibi)	23	10.1%
	8-8 Bisiklet Park Alanlarının Yetersizliği	17	7.5%
	8-9 Resmi İş Kıyafeti Zorunluluğu Bisiklet Sürmeme İzin Vermiyor	4	1.8%
	8-10 Coğrafi Elverişsizlikler (yokuş gibi)	16	7.0%
	8-11 Bisikletin Çalınma İhtimali	15	6.6%
	8-12 Bisikletin Toplu Taşıma Araçları ile Taşınmaması	13	5.7%
	8-13 Hava Koşulları	17	7.5%
Toplam Seçme Sayısı		227	100.0%

Günlük hayatında nadiren bisiklet kullanan kadınların bisikleti daha sık kullanmamasının ilk beş nedeni kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması, kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, bisiklet sürücülerinin için olumsuz tutumlar (yol vermeme gibi), trafikte taşıt sürücülerinden tarafından taciz ihtimalinin bulunması ve bisikletin çalınma

ihtimalidir. Günlük hayatında nadiren bisiklet kullanan erkeklerin bisikleti daha sık kullanmamasının ilk beş nedeni ise kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması, uzun yolculuk süresi, trafikte taşıt sürücüleri tarafından taciz ihtimalinin bulunması ve bisiklet park alanlarının yetersizliğidir. Buna göre hem kadın hem de erkeklerin günlük hayatında bisikleti daha sık kullanmamasının ortak nedenlerinin kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması ve trafikte taşıt sürücüleri tarafından taciz ihtimalinin bulunması olduğu söylenebilir. Günlük hayatında nadiren bisiklet kullananların bisikleti daha sık kullanmama nedenlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması Çizelge 6.16'da verilmektedir.

Çizelge 6.16. Günlük hayatında nadiren bisiklet kullananların bisikleti daha sık kullanmama nedenlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması

	Cinsiyet		Toplam Seçme Sayısı
	ERKEK	KADIN	
8- Bisikleti daha sık kullanmama nedeniniz nelerdir?			
8-1 Bisikletim Yok	4	1	5
8-2 Uzun Yolculuk Süresi	8	7	15
8-3 Bisiklet Sahibi Olmanın Masrafı	2	2	4
8-4 Kentte Bisiklet Kullanımı İçin Uygun Alan Olmaması	16	22	38
8-5 Trafikte Taşıt Sürücüleri Tarafından Taciz İhtimalinin Bulunması	8	15	23
8-6 Kentiçi Trafiğin Bisiklet Kullanımı İçin Uygun Olmaması	14	23	37
8-7 Bisiklet Sürücüleri İçin Olumsuz Tutumlar (yol vermeme gibi)	7	16	23
8-8 Bisiklet Park Alanlarının Yetersizliği	8	9	17
8-9 Resmi İş Kıyafeti Zorunluluğu Bisiklet Sürmeme İzin Vermiyor	3	1	4
8-10 Coğrafi Elverişsizlikler (yokuş gibi)	8	8	16
8-11 Bisikletin Çalınma İhtimali	5	10	15
8-12 Bisikletin Toplu Taşıma Araçları ile Taşınmaması	6	7	13
8-13 Bisikleti daha sık kullanmama nedeniniz nelerdir? Hava Koşulları	9	8	17
Toplam Seçme Sayısı	28	27	55

Günlük hayatında nadiren bisiklet kullananların bisikleti daha sık kullanmama nedenlerinin yaş grubuna göre karşılaştırılması Çizelge 6.17'de verilmektedir. Günlük hayatında nadiren bisiklet kullanan 12-17 ve 18-24 yaş grubunun bisikleti daha sık kullanmamasının en önemli nedenleri kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması, kentte bisiklet kullanımı

için uygun alan olmaması, bisiklet sürücüleri için olumsuz tutumlar (yol vermeme gibi), trafikte taşıt sürücüleri tarafından taciz ihtimalinin bulunması, bisikletin çalınma ihtimali ve hava koşullarıdır. Günlük hayatında nadiren bisiklet kullanan 25-34 ve 35-44 yaş grubunun bisikleti daha sık kullanmamasının en önemli nedenleri ise kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması, trafikte taşıt sürücüleri tarafından taciz ihtimalinin bulunması, uzun yolculuk süresi, bisiklet sürücüleri için olumsuz tutumlar (yol vermeme gibi), bisiklet park alanlarının yetersizliği ve coğrafi elverişsizliklerdir (yokuş gibi). Günlük hayatında nadiren bisiklet kullanan 45-64 yaş grubunun bisikleti daha sık kullanmamasının nedenleri arasında yalnızca bisiklet sahibi olmanın masrafı ve resmi iş kıyafetlerinin bisiklet kullanımını kısıtlaması bulunmamaktadır. Diğer tüm nedenler 45-64 yaş grubunun bisikleti daha sık kullanmasını kısıtlayan ortak nedenlerdir. Buna göre tüm yaş gruplarının günlük hayatında bisikleti daha sık kullanmamasının ortak nedenlerinin kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması, kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, bisiklet sürücüleri için olumsuz tutumlar (yol vermeme gibi) ve trafikte taşıt sürücüleri tarafından taciz ihtimalinin bulunması olduğu söylenebilir.

Çizelge 6.17. Günlük hayatında nadiren bisiklet kullananların bisikleti daha sık kullanmama nedenlerinin yaş grubuna göre karşılaştırılması

		Hangi yaş gurubundasınız?						Toplam
		12-17	18-24	25-34	35-44	45-64	65+	
8- Bisikleti daha sık kullanmama nedeniniz nelerdir?	8-1 Bisikletim Yok	1	1	2	0	1	0	5
	8-2 Uzun Yolculuk Süresi	1	4	5	3	2	0	15
	8-3 Bisiklet Sahibi Olmanın Masrafı	0	4	0	0	0	0	4
	8-4 Kentte Bisiklet Kullanımı İçin Uygun Alan Olmaması	12	11	11	2	2	0	38
	8-5 Trafikte Taşıt Sürücülerini Tarafından Taciz İhtimalinin Bulunması	4	8	9	0	2	0	23
	8-6 Kentiçi Trafiğin Bisiklet Kullanımı için Uygun Olmaması	12	11	10	2	2	0	37
	8-7 Bisiklet Sürücülerini İçin Olumsuz Tutumlar (yol vermeme gibi)	5	7	7	2	2	0	23
	8-8 Bisiklet Park Alanlarının Yetersizliği	3	5	7	0	2	0	17
	8-9 Resmi İş Kıyafeti Zorunluluğu Bisiklet Sürme İzin Vermiyor	0	2	2	0	0	0	4
	8-10 Coğrafi Elverişsizlikler (yokuş gibi)	0	4	6	4	2	0	16
	8-11 Bisikletin Çalınma İhtimali	4	5	4	0	2	0	15
	8-12 Bisikletin Toplu Taşıma Araçları ile Taşınmaması	1	5	5	0	2	0	13
	8-13 Hava Koşulları	5	6	3	1	2	0	17
Toplam Seçme Sayısı		19	13	16	4	3	0	55

Günlük hayatında nadiren bisiklet kullananların bisikleti daha sık kullanmama nedenlerinin eğitim durumuna göre karşılaştırılması Çizelge 6.18’de verilmektedir. Günlük hayatında nadiren bisiklet kullanan ilköğretim mezunlarının bisikleti daha sık kullanmamasının ilk beş nedeni kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması, kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, bisiklet sürücülerini için olumsuz tutumlar (yol vermeme gibi), hava koşulları ve trafikte taşıt sürücülerini tarafından taciz ihtimalinin bulunmasıdır. Günlük hayatında nadiren bisiklet kullanan lise mezunlarının bisikleti daha sık kullanmamasının en önemli nedenleri kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması, kentte bisiklet

kullanımı için uygun alan olmaması, trafikte taşıt sürücüleri tarafından taciz ihtimalinin bulunması, bisiklet sürücüleri için olumsuz tutumlar (yol vermeme gibi), coğrafi elverişsizlikler (yokuş gibi) ve bisikletin çalınma ihtimalidir. Günlük hayatında nadiren bisiklet kullanan lisans mezunlarının bisikleti daha sık kullanmamasının ilk beş nedeni ise kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması, bisiklet sürücüleri için olumsuz tutumlar (yol vermeme gibi), trafikte taşıt sürücüleri tarafından taciz ihtimalinin bulunması ve coğrafi elverişsizliklerdir (yokuş gibi). Günlük hayatında nadiren bisiklet kullanan yüksek lisans mezunlarının bisikleti daha sık kullanmamasının nedenleri arasında yalnızca trafikte taşıt sürücüleri tarafından taciz ihtimalinin bulunması ve bisiklet sahibi olmamaları bulunmaktadır. Buna göre eğitim durumuna bakılmaksızın tüm bireylerin günlük hayatında bisikleti daha sık kullanmamasının ortak nedenlerinin kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması, kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, bisiklet sürücüleri için olumsuz tutumlar (yol vermeme gibi) trafikte taşıt sürücüleri tarafından taciz ihtimalinin bulunması ve coğrafi elverişsizlikler (yokuş gibi) olduğu söylenebilir.

Çizelge 6.18. Günlük hayatında nadiren bisiklet kullananların bisikleti daha sık kullanmama nedenlerinin eğitim durumuna göre karşılaştırılması

		En son mezun olduğunuz okul düzeyiniz/eğitim durumunuz nedir?					Toplam
		İlköğretim	Lise	Lisans	Yüksek Lisans	Doktora ve Üstü	
8- Bisikleti daha sık kullanmama nedeniniz nelerdir?	8-1 Bisikletim Yok	1	1	2	1	0	5
	8-2 Uzun Yolculuk Süresi	1	4	10	0	0	15
	8-3 Bisiklet Sahibi Olmanın Masrafı	0	3	1	0	0	4
	8-4 Kentte Bisiklet Kullanımı İçin Uygun Alan Olmaması	10	11	17	0	0	38
	8-5 Trafikte Taşıt Sürücüleri Tarafından Taciz İhtimalinin Bulunması	4	6	12	1	0	23
	8-6 Kentiçi Trafikğin Bisiklet Kullanımı İçin Uygun Olmaması	10	12	15	0	0	37
	8-7 Bisiklet Sürücüleri İçin Olumsuz Tutumlar (yol vermeme gibi)	5	5	13	0	0	23
	8-8 Bisiklet Park Alanlarının Yetersizliği	3	4	10	0	0	17
	8-9 Resmi İş Kıyafeti Zorunluluğu Bisiklet Sürmeme İzin Vermiyor	0	1	3	0	0	4
	8-10 Coğrafi Elverişsizlikler (yokuş gibi)	0	5	11	0	0	16
	8-11 Bisikletin Çalınma İhtimali	3	5	7	0	0	15
	8-12 Bisikletin Toplu Taşıma Araçları ile Taşınamaması	1	4	8	0	0	13
	8-13 Hava Koşulları	5	4	8	0	0	17
Toplam		17	15	22	1	0	55

Günlük hayatında nadiren bisiklet kullananların bisikleti daha sık kullanmama nedenlerinin çalışma durumuna göre karşılaştırılması Çizelge 6.19’da verilmektedir. Günlük hayatında nadiren bisiklet kullanan öğrencilerin bisikleti daha sık kullanmamasının ilk beş nedeni kentiçi trafikğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması, kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, bisiklet sürücüleri için olumsuz tutumlar (yol vermeme gibi), trafikte taşıt

sürücüleri tarafından taciz ihtimalinin bulunması ve hava koşullarıdır. Günlük hayatında nadiren bisiklet kullanan tam zamanlı çalışanların bisikleti daha sık kullanmamasının en önemli nedenleri coğrafi elverişsizlikler (yokuş gibi), hava koşulları ve kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmamasıdır. Günlük hayatında nadiren bisiklet kullanan yarı zamanlı çalışanlar ve işsizlerin bisikleti daha sık kullanmamasının en önemli nedenleri ise kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması, bisiklet sürücüleri için olumsuz tutumlar (yol vermeme gibi), trafikte taşıt sürücüleri tarafından taciz ihtimalinin bulunması ve bisiklet park alanlarının yetersizliğidir. Günlük hayatında nadiren bisiklet kullanan emeklilerin bisikleti daha sık kullanmamasının nedenleri arasında yalnızca bisiklet sahibi olmanın masrafı bulunmamaktadır. Diğer tüm nedenler emeklilerin bisikleti daha sık kullanmasını kısıtlayan ortak nedenlerdir. Buna göre çalışma durumuna bakılmaksızın tüm bireylerin günlük hayatında bisikleti daha sık kullanmamasının ortak nedenlerinin kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması, kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, bisiklet sürücüleri için olumsuz tutumlar (yol vermeme gibi) ve trafikte taşıt sürücüleri tarafından taciz ihtimalinin bulunması olduğu söylenebilir.

Çizelge 6.19. Günlük hayatında nadiren bisiklet kullananların bisikleti daha sık kullanmama nedenlerinin çalışma durumuna göre karşılaştırılması

		Çalışma durumunuz nedir?					Tplm
		Öğrenci	Çalışır-Tam	Çalışır-Yarı	Emekli	İşsiz	
8- Bisikleti daha sık kullanmama nedeniniz nelerdir?	8-1 Bisikletim Yok	2	2	0	1	0	5
	8-2 Uzun Yolculuk Süresi	5	2	2	1	3	13
	8-3 Bisiklet Sahibi Olmanın Masrafı	3	0	1	0	0	4
	8-4 Kentte Bisiklet Kullanımı İçin Uygun Alan Olmaması	20	3	4	1	7	35
	8-5 Trafikte Taşıt Sürücüleri Tarafından Taciz İhtimalinin Bulunması	10	2	5	1	4	22
	8-6 Kentiçi Trafiğin Bisiklet Kullanımı için Uygun Olmaması	21	2	5	1	6	35
	8-7 Bisiklet Sürücüleri İçin Olumsuz Tutumlar (yol vermeme gibi)	10	1	5	1	4	21
	8-8 Bisiklet Park Alanlarının Yetersizliği	8	2	2	1	4	17
	8-9 Resmi İş Kıyafeti Zorunluluğu Bisiklet Sürme İzin Vermiyor	1	2	1	0	0	4
	8-10 Coğrafi Elverişsizlikler (yokuş gibi)	4	4	2	1	3	14
	8-11 Bisikletin Çalınma İhtimali	8	2	3	1	1	15
	8-12 Bisikletin Toplu Taşıma Araçları ile Taşınamaması	6	1	2	1	3	13
	8-13 Hava Koşulları	9	4	2	1	1	17
Toplam		29	8	5	2	8	52

Günlük hayatında bisiklet kullanmayanların bisikleti kullanmama nedenleri Çizelge 6.20’de verilmektedir. Buna göre günlük hayatında bisiklet kullanmayanların %23,3’ü bisiklet sahibi olmaması ve %13,9’u kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olamaması ve yalnızca %0,9’u da bisiklet sahibi olmanın masrafı nedeniyle günlük hayatında bisikleti kullanamamaktadır.

Çizelge 6.20. Günlük hayatında bisiklet kullanmayanların bisikleti kullanmama nedenleri

		Cevapların Şekli	
		Soru Seçme Sayısı	% Yüzde
9- Bisikleti kullanmama nedeniniz nelerdir?	9-1 Bisikletim Yok	227	%23.3
	9-2 Uzun Yolculuk Süresi	64	%6.6
	9-3 Bisiklet Sahibi Olmanın Masrafı	9	%0.9
	9-4 Kentte Bisiklet Kullanımı İçin Uygun Alan Olmaması	135	%13.9
	9-5 Sağlıklı Problemler	68	%7.0
	9-6 Trafikte Taşıt Sürücüleri Tarafından Taciz İhtimalinin Bulunması	70	%7.2
	9-7 Kentiçi Trafiğin Bisiklet Kullanımı için Uygun Olmaması	113	%11.6
	9-8 Bisiklet Sürücüleri İçin Olumsuz Tutumlar (yol vermeme gibi)	59	%6.1
	9-9 Bisiklet Park Alanlarının Yetersizliği	35	%3.6
	9-10 Resmi İş Kıyafeti Zorunluluğu Bisiklet Sürmeme İzin Vermiyor	10	%1.0
	9-11 Coğrafi Elverişsizlikler (yokuş gibi)	62	%6.4
	9-12 Bisikletin Çalınma İhtimali	26	%2.7
	9-13 Bisikletin Toplu Taşıma Araçları ile Taşınamaması	18	%1.8
	9-14 Hava Koşulları	77	%7.9
Toplam Seçme Sayısı		973	%100.0

Günlük hayatında bisiklet kullanmayanların bisikleti kullanmama nedenlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması Çizelge 6.21’de verilmektedir. Günlük hayatında bisiklet kullanmayan kadınların bisikleti kullanmamasının ilk beş nedeni bisiklet sahibi olmamaları, kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması, kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, hava koşulları ve sağlık problemleridir. Günlük hayatında bisiklet kullanmayan erkeklerin bisikleti kullanmamasının ilk beş nedeni ise bisiklet sahibi olmamaları, kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması, kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, trafikte taşıt sürücüleri tarafından taciz ihtimalinin bulunması ve hava koşullarıdır. Buna göre hem kadın hem de erkeklerin günlük hayatında bisikleti kullanmamasının ortak nedenlerinin bisiklet sahibi olmamaları, kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması ve hava koşulları olduğu söylenebilir.

Çizelge 6.21. Günlük hayatında bisiklet kullanmayanların bisikleti kullanmama nedenlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması

		Cinsiyet		Toplam
		ERKEK	KADIN	
9- Bisikleti kullanmama nedeniniz nelerdir?	9-1 Bisikletim Yok	112	115	227
	9-2 Uzun Yolculuk Süresi	35	29	64
	9-3 Bisiklet Sahibi Olmanın Masrafı	4	5	9
	9-4 Kentte Bisiklet Kullanımı İçin Uygun Alan Olmaması	69	66	135
	9-5 Sağlıklı Problemler	28	40	68
	9-6 Trafikte Taşıt Sürücüleri Tarafından Taciz İhtimalinin Bulunması	41	29	70
	9-7 Kentiçi Trafiğin Bisiklet Kullanımı için Uygun Olmaması	61	52	113
	9-8 Bisiklet Sürücüleri İçin Olumsuz Tutumlar (yol vermeme gibi)	30	29	59
	9-9 Bisiklet Park Alanlarının Yetersizliği	21	14	35
	9-10 Resmi İş Kıyafeti Zorunluluğu Bisiklet Sürmeme İzin Vermiyor	8	2	10
	9-11 Coğrafi Elverişsizlikler (yokuş gibi)	29	33	62
	9-12 Bisikletin Çalınma İhtimali	16	10	26
	9-13 Bisikletin Toplu Taşıma Araçları ile Taşınmaması	12	6	18
	9-14 Hava Koşulları	36	41	77
Toplam		178	182	360

Günlük hayatında bisiklet kullanmayanların bisikleti kullanmama nedenlerinin yaş grubuna göre karşılaştırılması Çizelge 6.22’de verilmektedir. Günlük hayatında bisiklet kullanmayan 12-17 ve 18-24 yaş grubunun bisikleti kullanmamasının en önemli nedenleri bisikletlerinin olmaması, kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması, hava koşulları, uzun yolculuk süresi, trafikte taşıt sürücüleri tarafından taciz ihtimalinin bulunması ve bisiklet sürücüleri için olumsuz tutumlardır (yol vermeme gibi). Günlük hayatında bisiklet kullanmayan 25-34 yaş grubunun bisikleti kullanmamasının en önemli nedenleri bisikletlerinin olmaması, kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması, trafikte taşıt sürücüleri tarafından taciz ihtimalinin bulunması, hava koşulları ve bisiklet sürücüleri için olumsuz tutumlardır (yol vermeme gibi). Günlük hayatında bisiklet kullanmayan 35-44 ve 45-64 yaş grubunun bisikleti kullanmamasının en önemli nedenleri bisikletlerinin olmaması, kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, sağlık problemleri, kentiçi trafiğin

bisiklet kullanımı için uygun olmaması, coğrafi elverişsizlikler ve hava koşullarıdır. Günlük hayatında bisiklet kullanmayan 65+ yaş grubunun bisikleti kullanmamasının en önemli nedeni ise sağlık problemleridir. Buna göre tüm yaş gruplarının günlük hayatında bisikleti kullanmamasının ortak nedenlerinin bisikletlerinin olmaması, kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması, kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması ve hava koşulları olduğu söylenebilir. Ayrıca sağlık problemleri de 35-44, 45-64 ve 65+ yaş grubunun günlük hayatında bisikleti kullanmalarını kısıtlamaktadır.

Çizelge 6.22. Günlük hayatında bisiklet kullanmayanların bisikleti kullanmama nedenlerinin yaş grubuna göre karşılaştırılması

		Hangi yaş gurubundasınız?						Toplam
		12-17	18-24	25-34	35-44	45-64	65+	
9- Bisikleti kullanmama nedeniniz nelerdir?	9-1 Bisikletim Yok	21	48	72	27	52	7	227
	9-2 Uzun Yolculuk Süresi	4	18	21	9	9	3	64
	9-3 Bisiklet Sahibi Olmanın Masrafı	0	2	4	0	3	0	9
	9-4 Kentte Bisiklet Kullanımı İçin Uygun Alan Olmaması	2	36	39	22	31	5	135
	9-5 Sağlıklı Problemler	0	2	6	10	30	20	68
	9-6 Trafikte Taşıt Sürücüleri Tarafından Taciz İhtimalinin Bulunması	0	18	31	8	12	1	70
	9-7 Kentiçi Trafiğin Bisiklet Kullanımı İçin Uygun Olmaması	2	26	31	23	25	6	113
	9-8 Bisiklet Sürücüleri İçin Olumsuz Tutumlar (yol vermeme gibi)	1	18	24	8	8	0	59
	9-9 Bisiklet Park Alanlarının Yetersizliği	1	11	12	3	7	1	35
	9-10 Resmi İş Kıyafeti Zorunluluğu Bisiklet Sürmeme İzin Vermiyor	0	1	6	2	1	0	10
	9-11 Coğrafi Elverişsizlikler (yokuş gibi)	1	11	19	13	13	5	62
	9-12 Bisikletin Çalınma İhtimali	1	6	13	2	4	0	26
	9-13 Bisikletin Toplu Taşıma Araçları ile Taşınamaması	0	3	11	2	2	0	18
	9-14 Hava Koşulları	1	22	25	11	16	2	77
Toplam		25	73	103	56	81	22	360

Günlük hayatında nadiren bisiklet kullanmayanların bisikleti kullanmama nedenlerinin eğitim durumuna göre karşılaştırılması Çizelge 6.23'te verilmektedir. Günlük hayatında bisiklet kullanmayan ilköğretim mezunlarının bisikleti kullanmamasının en önemli nedenleri bisikletlerinin olmaması, sağlık problemleri, kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması ve kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmamasıdır. Günlük hayatında bisiklet kullanmayan lise mezunlarının bisikleti kullanmamasının en önemli nedenleri bisikletlerinin olmaması, kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, sağlık problemleri, bisikletlerinin olmaması, kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması, sağlık problemleri ve uzun yolculuk süresidir. Günlük hayatında bisiklet kullanmayan lisans mezunlarının bisikleti kullanmamasının en önemli nedenleri bisikletlerinin olmaması, kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması, trafikte taşıt sürücüleri tarafından taciz ihtimalinin bulunması, hava koşulları ve uzun yolculuk süresidir. Günlük hayatında bisiklet kullanmayan yüksek lisans mezunlarının bisikleti kullanmamasının en önemli nedenleri kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması, kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, bisikletlerinin olmaması ve coğrafi elverişsizliklerdir (yokuş gibi). Günlük hayatında bisiklet kullanmayan doktora mezunları ise yalnızca bisikletlerinin olmaması, uzun yolculuk süresi, coğrafi elverişsizlikler (yokuş gibi) ve hava koşulları nedeniyle bisikleti kullanmamaktadır. Buna göre eğitim durumuna bakılmaksızın tüm bireylerin günlük hayatında bisikleti kullanmamasının ortak nedenlerinin bisikletlerinin olmaması, kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması, kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, sağlık problemleri ve coğrafi elverişsizlikler (yokuş gibi) olduğu söylenebilir.

Çizelge 6.23. Günlük hayatında bisiklet kullanmayanların bisikleti kullanmama nedenlerinin eğitim durumuna göre karşılaştırılması

		En son mezun olduğunuz okul düzeyiniz/eğitim durumunuz nedir?						Tplm
		İ.Ö.	Lise	Y.O.	Lisans	Y.L.	D.ve Ü	
9- Bisikleti kullanmama nedeniniz nelerdir?	9-1 Bisikletim Yok	36	66	11	107	5	2	227
	9-2 Uzun Yolculuk Süresi	4	23	3	33	0	1	64
	9-3 Bisiklet Sahibi Olmanın Masrafı	1	2	1	5	0	0	9
	9-4 Kentte Bisiklet Kullanımı İçin Uygun Alan Olmaması	9	35	15	69	7	0	135
	9-5 Sağlıklı Problemler	15	25	7	21	0	0	68
	9-6 Trafikte Taşıt Sürücülerinin Tarafından Taciz İhtimalinin Bulunması	4	14	6	42	4	0	70
	9-7 Kentiçi Trafiğin Bisiklet Kullanımı İçin Uygun Olmaması	7	24	17	57	8	0	113
	9-8 Bisiklet Sürücülerinin İçin Olumsuz Tutumlar (yol vermeme gibi)	2	10	4	39	4	0	59
	9-9 Bisiklet Park Alanlarının Yetersizliği	2	9	0	23	1	0	35
	9-10 Resmi İş Kıyafeti Zorunluluğu Bisiklet Sürmeme İzin Vermiyor	0	2	1	6	1	0	10
	9-11 Coğrafi Elverişsizlikler (yokuş gibi)	2	16	8	30	5	1	62
	9-12 Bisikletin Çalınma İhtimali	2	5	1	17	1	0	26
	9-13 Bisikletin Toplu Taşıma Araçları ile Taşınmaması	0	3	1	13	1	0	18
	9-14 Hava Koşulları	4	23	4	42	3	1	77
Toplam		51	100	30	164	12	3	360

Günlük hayatında nadiren bisiklet kullananların bisikleti daha sık kullanmama nedenlerinin çalışma durumuna göre karşılaştırılması Çizelge 6.24'te verilmektedir. Günlük hayatında bisiklet kullanmayan öğrencilerin bisikleti kullanmamasının ilk beş nedeni bisikletlerinin olmaması, hava koşulları, kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması ve uzun yolculuk süresidir. Günlük hayatında bisiklet kullanmayan tam zamanlı çalışanların bisikleti kullanmamasının ilk beş nedeni bisikletlerinin olmaması, kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması, uzun yolculuk süresi ve trafikte taşıt sürücülerinin tarafından taciz ihtimalinin bulunmasıdır. Günlük hayatında bisiklet kullanmayan yarı zamanlı çalışanlar, HomeOfis çalışanlar ve işsizlerin bisikleti kullanmamasının ilk beş nedeni bisikletlerinin olmaması, kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, kentiçi

trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması, sağlık problemleri ve trafikte taşıt sürücüleri tarafından taciz ihtimalinin bulunmasıdır.

Günlük hayatında bisiklet kullanmayan emeklilerin bisikleti kullanmamasının ilk beş nedeni ise sağlık problemleri, bisikletlerinin olmaması, kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması ve hava koşullarıdır. Buna göre çalışma durumuna bakılmaksızın tüm bireylerin günlük hayatında bisikleti daha sık kullanmamasının ortak nedenlerinin bisikletlerinin olmaması, kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmaması ve kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması olduğu söylenebilir.

Çizelge 6.24. Günlük hayatında bisiklet kullanmayanların bisikleti kullanmama nedenlerinin çalışma durumuna göre karşılaştırılması

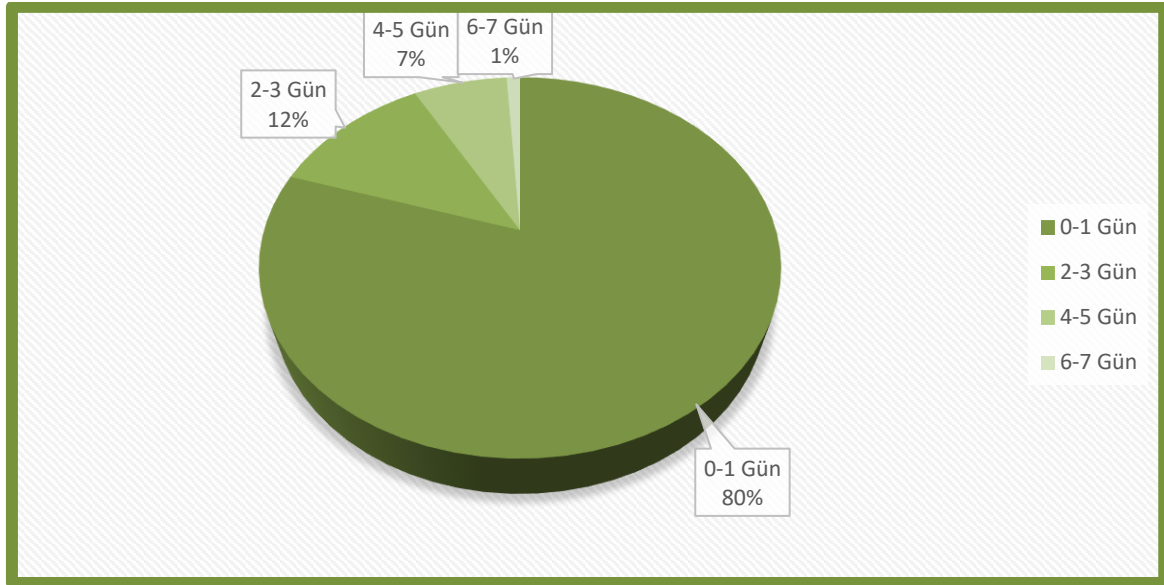
		Çalışma durumunuz nedir?						Tplm
		Öğrenci	Çalışır-Tam	Çalışır-Yarı	Emekli	İşsiz	Home ofis	
9- Bisikleti kullanmama nedeniniz nelerdir?	9-1 Bisikletim Yok	66	52	2	27	73	7	227
	9-2 Uzun Yolculuk Süresi	19	25	2	8	10	0	64
	9-3 Bisiklet Sahibi Olmanın Masrafı	3	4	0	0	2	0	9
	9-4 Kentte Bisiklet Kullanımı İçin Uygun Alan Olmaması	23	40	2	22	44	4	135
	9-5 Sağlıklı Problemler	1	11	1	33	22	0	68
	9-6 Trafikte Taşıt Sürücüleri Tarafından Taciz İhtimalinin Bulunması	17	23	1	6	22	1	70
	9-7 Kentiçi Trafiğin Bisiklet Kullanımı İçin Uygun Olmaması	23	30	2	20	33	5	113
	9-8 Bisiklet Sürücüleri İçin Olumsuz Tutumlar (yol vermeme gibi)	17	17	2	4	16	3	59
	9-9 Bisiklet Park Alanlarının Yetersizliği	11	10	0	5	9	0	35
	9-10 Resmi İş Kıyafeti Zorunluluğu Bisiklet Sürme İzin Vermiyor	3	7	0	0	0	0	10
	9-11 Coğrafi Elverişsizlikler (yokuş gibi)	12	21	0	13	15	1	62
	9-12 Bisikletin Çalınma İhtimali	9	7	0	0	10	0	26
	9-13 Bisikletin Toplu Taşıma Araçları ile Taşınmaması	6	6	0	1	5	0	18
	9-14 Hava Koşulları	27	21	1	14	14	0	77
Toplam		87	96	5	58	102	12	360

Günlük hayatında bisiklet kullananların bisikleti kullanma nedenleri Çizelge 6.25'te verilmektedir. Buna göre günlük hayatında bisiklet kullananların %24,6'sı spor-eğlence için kullanmaktadır. Bunu %7,7 ile kişisel işler, %5,5 ile sağlık, %4,2 ile eğitim ve %1,7 ile de iş için kullananlar takip etmektedir.

Çizelge 6.25. Günlük hayatında bisiklet kullananların bisikleti kullanma nedenleri

10 Günlük hayatınızda bisikleti hangi amaçla kullanıyorsunuz?	Cevapların Şekli	
	Soru Seçme Sayısı	% Yüzde
10- 1 İş	10	%1.7
10- 2 Eğitim	25	%4.2
10- 3 Kişisel İşler	46	%7.7
10- 4 Spor - Eğlence	147	%24.6
10- 5 Sağlık	33	%5.5
10- 6 Hiçbiri	337	%56.4
Toplam	598	%100.0

Anket çalışmasında katılımcıların haftalık gün bazlı bisiklet kullanma sıklıkları sorulmuştur. Katılımcıların soruya verdiği cevaplar Şekil 6.24'te verilmektedir. Buna göre haftada hiç bisiklet kullanmayan veya haftanın yalnızca 1 günü bisiklet kullanıcıların oranı %80'dir ve bu oranı %12 ile haftanın 2 veya 3 günü bisiklet kullananlar takip etmektedir. Haftanın 4 veya 5 günü bisiklet kullananların oranı %7 iken haftanın 6 veya 7 günü bisiklet kullananların oranı ise yalnızca %1'dir.



Şekil 6.24. Haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı

Haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığının cinsiyete göre karşılaştırılmasının verildiği Çizelge 6.26'ya göre erkeklerin %72,9'u haftada hiç bisiklet kullanmamaktadır. Ayrıca haftada hiç bisiklet kullanmayanların %48,4'ü erkektir. Haftada hiç bisiklet kullanmadığını ifade eden erkek katılımcıların genel katılımcılara oranı ise %38,6'dır. Çizelge 6.26'ya göre yapılan χ^2 analizi sonucunda χ^2 test istatistiği 19,999 ve serbestlik derecesi 3 olarak hesaplanmıştır. Burada yapılan analiz ile test edilen hipotez çifti;

H_0 : Cinsiyetin, haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı üzerine etkisi yoktur.

H_1 : Cinsiyetin, haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı üzerine etkisi vardır.

şeklindedir. %5'lik anlam düzeyinde ($\alpha=0,05$) yapılan test için elde edilen p değeri 0,000 olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuca göre p değeri, anlam düzeyinden küçük olduğu ($p<\alpha$) için H_0 yokluk hipotezi ret edilmiştir. Buna göre cinsiyetin haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığını etkilediği söylenebilir. Cinsiyetin haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığına etkisinin derecesini belirlemek için Crammer's V değeri hesaplanmıştır. Burada Crammer's V değeri 0,201 olarak hesaplanmıştır. Buna göre cinsiyetin haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı üzerinde yaklaşık %20'lik anlamlı bir etkisi olup bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olmakla beraber oldukça zayıf bir etki olduğu söylenebilir.

Çizelge 6.26. Cinsiyetin haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığına etkisi

			Cinsiyet		Toplam
			ERKEK	KADIN	
11- Günlük hayatınızda bisikleti hangi sıklıkla kullanıyorsunuz? (Haftada kaç gün)	Hiç-1	Sayı	191	204	395
		% olarak 11- Günlük hayatınızda bisikleti hangi sıklıkla kullanıyorsunuz? (Haftada kaç gün)	48,4%	51,6%	100,0%
		% olarak Cinsiyet	72,9%	87,6%	79,8%
		% olarak Toplam	38,6%	41,2%	79,8%
	2-3	Sayı	38	22	60
		% olarak 11- Günlük hayatınızda bisikleti hangi sıklıkla kullanıyorsunuz? (Haftada kaç gün)	63,3%	36,7%	100,0%
		% olarak Cinsiyet	14,5%	9,4%	12,1%
		% olarak Toplam	7,7%	4,4%	12,1%
	4-5	Sayı	27	6	33
		% olarak 11- Günlük hayatınızda bisikleti hangi sıklıkla kullanıyorsunuz? (Haftada kaç gün)	81,8%	18,2%	100,0%
		% within Cinsiyet	10,3%	2,6%	6,7%
		% olarak Toplam	5,5%	1,2%	6,7%
	6-7	Sayı	6	1	7
		% olarak 11- Günlük hayatınızda bisikleti hangi sıklıkla kullanıyorsunuz? (Haftada kaç gün)	85,7%	14,3%	100,0%
		% olarak Cinsiyet	2,3%	0,4%	1,4%
		% olarak Toplam	1,2%	0,2%	1,4%
Toplam		Sayı	262	233	495
		% olarak 11- Günlük hayatınızda bisikleti hangi sıklıkla kullanıyorsunuz? (Haftada kaç gün)	52,9%	47,1%	100,0%
		% olarak Cinsiyet	100,0%	100,0%	100,0%
		% olarak Toplam	52,9%	47,1%	100,0%

Haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığının yaş gurubuna göre karşılaştırılmasının verildiği Çizelge 6.27'ye göre 25-34 yaş gurubunun %84,1'i haftada hiç bisiklet kullanmamaktadır. Ayrıca haftada hiç bisiklet kullanmayanların %29,4'ü 25-34 yaş grubudur. Haftada hiç bisiklet kullanmadığını ifade eden 25-34 yaş grubu katılımcıların genel katılımcılara oranı ise %23,4'tür. Çizelge 6.27'ye göre yapılan χ^2 analizi sonucunda χ^2 test istatistiği 62,472 ve serbestlik derecesi 15 olarak hesaplanmıştır. Burada yapılan analiz ile test edilen hipotez çifti;

H_0 : Yaş grubunun, haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı üzerine etkisi yoktur.

H_1 : Yaş grubunun, haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı üzerine etkisi vardır.

Şeklindedir. %5'lik anlam düzeyinde ($\alpha=0,05$) yapılan test için elde edilen p değeri 0,000 olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuca göre p değeri, anlam düzeyinden küçük olduğu ($p<\alpha$) için H_0 yokluk hipotezi ret edilmiştir. Buna göre yaş grubunun haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığını etkilediği söylenebilir. Yaş grubunun haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı etkisinin derecesini belirlemek için Crammer's V değeri hesaplanmıştır. Burada Crammer's V değeri 0,205 olarak hesaplanmıştır. Buna göre yaş grubunun haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı üzerinde yaklaşık %20'lik anlamlı bir etkisi olup bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olmakla beraber oldukça zayıf bir etki olduğu söylenebilir.

Çizelge 6.27. Yaş grubunun haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığına etkisi

			Hangi yaş gurubundasınız?						Toplam
			12-17	18-24	25-34	35-44	45-64	65+	
11- Günlük hayatınızda bisikleti hangi sıklıkla kullanıyorsunuz? (Haftada kaç gün)	Hiç-1	Sayı	37	82	116	55	84	21	395
		% Olarak 11- Günlük hayatınızda bisikleti hangi sıklıkla kullanıyorsunuz? (Haftada kaç gün)	9,4%	20,8%	29,4%	13,9%	21,3%	5,3%	100,0%
		% Olarak Hangi yaş gurubundasınız?	55,2%	70,1%	84,1%	87,3%	95,5%	95,5%	79,8%
		% Olarak Toplam	7,5%	16,6%	23,4%	11,1%	17,0%	4,2%	79,8%
	2-3	Sayı	19	18	12	8	3	0	60
		% Olarak 11- Günlük hayatınızda bisikleti hangi sıklıkla kullanıyorsunuz? (Haftada kaç gün)	31,7%	30,0%	20,0%	13,3%	5,0%	0,0%	100,0%
		% Olarak Hangi yaş gurubundasınız?	28,4%	15,4%	8,7%	12,7%	3,4%	0,0%	12,1%
		% Olarak Toplam	3,8%	3,6%	2,4%	1,6%	0,6%	0,0%	12,1%
	4-5	Sayı	8	14	10	0	0	1	33
		% Olarak 11- Günlük hayatınızda bisikleti hangi sıklıkla kullanıyorsunuz? (Haftada kaç gün)	24,2%	42,4%	30,3%	0,0%	0,0%	3,0%	100,0%
		% Olarak Hangi yaş gurubundasınız?	11,9%	12,0%	7,2%	0,0%	0,0%	4,5%	6,7%
		% Olarak Toplam	1,6%	2,8%	2,0%	0,0%	0,0%	0,2%	6,7%
	6-7	Sayı	3	3	0	0	1	0	7
		% Olarak 11- Günlük hayatınızda bisikleti hangi sıklıkla kullanıyorsunuz? (Haftada kaç gün)	42,9%	42,9%	0,0%	0,0%	14,3%	0,0%	100,0%
		% Olarak Hangi yaş gurubundasınız?	4,5%	2,6%	0,0%	0,0%	1,1%	0,0%	1,4%
		% Olarak Toplam	0,6%	0,6%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	1,4%
Toplam	Sayı		67	117	138	63	88	22	495
	% Olarak 11- Günlük hayatınızda bisikleti hangi sıklıkla kullanıyorsunuz? (Haftada kaç gün)		13,5%	23,6%	27,9%	12,7%	17,8%	4,4%	100,0%
	% Olarak Hangi yaş gurubundasınız?		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% Olarak Toplam		13,5%	23,6%	27,9%	12,7%	17,8%	4,4%	100,0%

Haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığının eğitim durumuna göre karşılaştırılmasının verildiği Çizelge 6.28'e göre yüksek lisans mezunlarının %75'i haftada hiç bisiklet kullanmamaktadır. Ayrıca haftada hiç bisiklet kullanmayanların %3,8'ü yüksek lisans mezunudur. Haftada hiç bisiklet kullanmadığını ifade eden yüksek lisans mezunu

katılımcıların genel katılımcılara oranı ise %3'tür. Çizelge 6.28'e göre yapılan χ^2 analizi sonucunda χ^2 test istatistiği 29,792 ve serbestlik derecesi 15 olarak hesaplanmıştır. Burada yapılan analiz ile test edilen hipotez çifti;

H_0 : Eğitim durumunun, haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı üzerine etkisi yoktur.

H_1 : Eğitim durumunun, haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı üzerine etkisi vardır.

şeklindedir. %5'lik anlam düzeyinde ($\alpha=0,05$) yapılan test için elde edilen p değeri 0,013 olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuca göre p değeri, anlam düzeyinden küçük olduğu ($p<\alpha$) için H_0 yokluk hipotezi ret edilmiştir. Buna göre eğitim durumunun haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığını etkilediği söylenebilir. Eğitim durumunun haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığına etkisinin derecesini belirlemek için Crammer's V değeri hesaplanmıştır. Burada Crammer's V değeri 0,142 olarak hesaplanmıştır. Buna göre eğitim durumunun haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı üzerinde yaklaşık %14'lik anlamlı bir etkisi olup bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olmakla beraber oldukça zayıf bir etki olduğu söylenebilir.

Haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığının çalışma durumuna göre karşılaştırılmasının verildiği Çizelge 6.29'a göre öğrencilerin %65,9'u haftada hiç bisiklet kullanmamaktadır. Ayrıca haftada hiç bisiklet kullanmayanların %27,3'ü öğrencidir. Haftada hiç bisiklet kullanmadığını ifade eden öğrenci katılımcıların genel katılımcılara oranı ise %21,8'dir. Çizelge 6.29'a göre yapılan χ^2 analizi sonucunda χ^2 test istatistiği 73,340 ve serbestlik derecesi 15 olarak hesaplanmıştır. Burada yapılan analiz ile test edilen hipotez çifti;

H_0 : Çalışma durumunun, haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı üzerine etkisi yoktur.

H_1 : Çalışma durumunun, haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı üzerine etkisi vardır.

şeklindedir. %5'lik anlam düzeyinde ($\alpha=0,05$) yapılan test için elde edilen p değeri 0,013 olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuca göre p değeri, anlam düzeyinden küçük olduğu ($p<\alpha$) için H_0 yokluk hipotezi ret edilmiştir. Buna göre çalışma durumu haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığını etkilediği söylenebilir. Çalışma durumunun haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığına etkisinin derecesini belirlemek için Crammer's V değeri hesaplanmıştır. Burada Crammer's V değeri 0,222 olarak hesaplanmıştır. Buna göre çalışma durumunun haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı üzerinde yaklaşık %22'lik anlamlı bir etkisi olup bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olmakla beraber oldukça zayıf bir etki olduğu söylenebilir.

Çizelge 6.29. Çalışma durumunun haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığına etkisi

			Çalışma durumunuz nedir?					Tplm
			Öğrenci	Çalışıyor - Tam Zamanlı	Çalışıyor - Yarı Zamanlı	Emekli	Çalışmıyor - İşsiz	
11 - Günlük hayatınızda bisikleti hangi sıklıkla kullanıyorsunuz? (Haftada kaç gün)	Hiç-1	Sayı	108	100	10	58	107	395
		% Olarak 11- Günlük hayatınızda bisikleti hangi sıklıkla kullanıyorsunuz? (Haftada kaç gün)	27,3%	25,3%	2,5%	14,7%	27,1%	100,0%
		% Olarak Çalışma durumunuz nedir?	65,9%	86,2%	62,5%	96,7%	90,7%	79,8%
		% Olarak Toplam	21,8%	20,2%	2,0%	11,7%	21,6%	79,8%
	2-3	Sayı	31	10	1	1	10	60
		% Olarak 11- Günlük hayatınızda bisikleti hangi sıklıkla kullanıyorsunuz? (Haftada kaç gün)	51,7%	16,7%	1,7%	1,7%	16,7%	100,0%
		% Olarak Çalışma durumunuz nedir?	18,9%	8,6%	6,3%	1,7%	8,5%	12,1%
		% Olarak Toplam	6,3%	2,0%	0,2%	0,2%	2,0%	12,1%
	4-5	Sayı	21	3	5	1	1	33
		% Olarak 11- Günlük hayatınızda bisikleti hangi sıklıkla kullanıyorsunuz? (Haftada kaç gün)	63,6%	9,1%	15,2%	3,0%	3,0%	100,0%
		% Olarak Çalışma durumunuz nedir?	12,8%	2,6%	31,3%	1,7%	0,8%	6,7%
		% Olarak Toplam	4,2%	0,6%	1,0%	0,2%	0,2%	6,7%
	6-7	Sayı	4	3	0	0	0	7
		% Olarak 11- Günlük hayatınızda bisikleti hangi sıklıkla kullanıyorsunuz? (Haftada kaç gün)	57,1%	42,9%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		% Olarak Çalışma durumunuz nedir?	2,4%	2,6%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%
		% Olarak Toplam	0,8%	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%
Toplam	Sayı		164	116	16	60	118	495
	% Olarak 11- Günlük hayatınızda bisikleti hangi sıklıkla kullanıyorsunuz? (Haftada kaç gün)		33,1%	23,4%	3,2%	12,1%	23,8%	100,0%
	% Olarak Çalışma durumunuz nedir?		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% Olarak Toplam		33,1%	23,4%	3,2%	12,1%	23,8%	100,0%

Anket çalışmasında katılımcılara ne tür değişikliklerin günlük hayatta bisiklet kullanım alışkanlıklarını olumlu yönde etkileyeceği sorulmuş ve verilen seçenekleri birden beşe kadar puanlandırmaları istenmiştir. Katılımcıların soruya verdiği cevaplara göre hazırlanan Çizelge 6.30'a göre "Bisiklet Yolu Ağının Kent İçinde Yaygınlaştırılması" seçeneği %34,5 oranında 2. tercih olarak işaretlenmiş, "Bisiklet ve Motorlu Taşıt Yolunun Fiziksel Olarak Ayrılması" seçeneği %35,4 oranında 1. tercih olarak işaretlenmiş, "Kentte Bisiklet Kullanımı İçin Rekreasyon Alan Oluşturulması" seçeneği %24,6 oranında 3. tercih olarak işaretlenmiş, "Bisikletin Toplu Taşıma Araçları İle Taşınmasının Sağlanması" seçeneği %43,2 oranında 5. tercih olarak işaretlenmiş ve "Bisiklet İstasyonları Yaygın Olması" seçeneği %34,6 oranında 4. tercih olarak işaretlenmiştir. Buna göre günlük hayatta bisiklet kullanımını olumlu yönde en fazla etkilemesi beklenen değişimin "Bisiklet ve Motorlu Taşıt Yolunun Fiziksel Olarak Ayrılması" ve en az etkilemesi beklenen değişimin ise "Bisikletin Toplu Taşıma Araçları ile Taşınmasının Sağlanması" olduğu söylenebilir.

Çizelge 6.30. Günlük hayatta bisiklet kullanımını olumlu yönde etkilemesi beklenen değişikliklerin tercih sıralaması

	1. Tercih	2. Tercih	3. Tercih	4. Tercih	5. Tercih
Bisiklet Yolu Ağının Kent İçinde Yaygınlaştırılması	%28,9	%34,5	%20,6	%10,1	%5,9
Bisiklet ve Motorlu Taşıt Yolunun Fiziksel Olarak Ayrılması	%35,4	%20,4	%23,2	%14,9	%6,1
Kentte Bisiklet Kullanımı İçin Rekreasyon Alan Oluşturulması	%13,9	%23,8	%24,6	%15,6	%22,0
Bisikletin Toplu Taşıma Araçları İle Taşınmasının Sağlanması	%9,9	%7,5	%14,1	%25,3	%43,2
Bisiklet İstasyonları Yaygın Olması	%11,7	%13,3	%17,8	%34,6	%22,8

Anket çalışmasında katılımcılara ABS sisteminin devreye girmesi halinde kullanımı olumlu yönde etkileyecek düzenlemeler sorulmuş ve verilen seçenekleri birden beşe kadar puanlandırmaları istenmiştir. Katılımcıların soruya verdiği cevaplar Çizelge 6.31'de verilmektedir. "Bisikletlerin İstasyonlardaki Varlık Durumunun EGO Cep'te Uygulamasından Takip Edilebilmesi Sağlınırsa" seçeneği %22,2 oranında 4. tercih olarak işaretlenmiş "Akıllı Bisiklet Ulaşım Ağını, Ankara'nın Mevcut Ulaşım Ağına Entegre

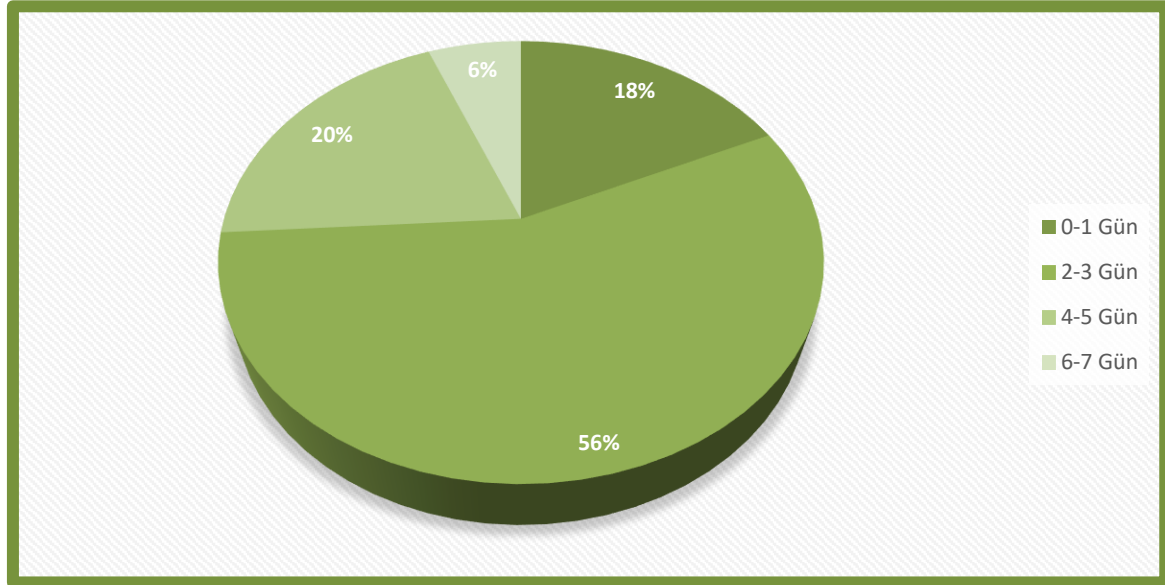
Edilerek Tasarlanırsa” seçeneği %19,2 oranında 2. tercih olarak işaretlenmiş, “Akıllı Bisiklet Ulaşım Ağı, Motorlu Taşıt Yolu ve Yaya Yolundan Fiziksel Olarak Ayrı Tasarlanırsa” seçeneği %24,8 oranında 3. tercih olarak işaretlenmiş, “Akıllı Bisiklet Ulaşım Ağı, Motorlu Taşıt Yolu ve Yaya Yolundan Fiziksel Olarak Ayrı Tasarlanırsa” seçeneği %28,3 oranında 1. tercih olarak işaretlenmiş ve “Akıllı Bisikletler İçin, Toplu Taşıma Duraklarında Park Alanları Yapılırsa” seçeneği %23,8 oranında 5. tercih olarak işaretlenmiştir. Buna göre ABS sisteminin devreye girmesi halinde kullanımını olumlu yönde en fazla etkilemesi beklenen değişimin “Akıllı Bisiklet Ulaşım Ağı, Motorlu Taşıt Yolu ve Yaya Yolundan Fiziksel Olarak Ayrı Tasarlanması” ve en az etkilemesi beklenen değişimin ise “Akıllı Bisikletler İçin, Toplu Taşıma Duraklarında Park Alanları Yapılması” olduğu söylenebilir.

Çizelge 6.31. ABS sisteminin devreye girmesi halinde kullanımını olumlu yönde etkilemesi beklenen değişiklerin tercih sıralaması

	1. Tercih	2. Tercih	3. Tercih	4. Tercih	5. Tercih
‘Ankara Kart’ ile Kullanım Sağlanırsa	%20,0	%15,8	%11,3	%16,0	%14,5
Bisikletlerin İstasyonlardaki Varlık Durumunun EGO Cep’te Uygulamasından Takip Edilebilmesi Sağlanırsa	%10,5	%9,5	%12,9	%22,2	%7,1
Akıllı Bisiklet Ulaşım Ağını, Ankara’nın Mevcut Ulaşım Ağına Entegre Edilerek Tasarlanırsa	%19,0	%19,2	%12,9	%15,4	%10,1
Akıllı Bisiklet Ulaşım Ağı, Motorlu Taşıt Yolu ve Yaya Yolundan Fiziksel Olarak Ayrı Tasarlanırsa	%28,3	%13,5	%24,8	%9,7	%6,9
Akıllı Bisiklet Ulaşım Ağı, Teknolojik Aydınlatma Sistemleri Kullanılarak Güvenli Olacak Şekilde Tasarlanırsa	%14,1	%19,4	%20,0	%14,1	%14,5
Konutum İle Toplu Taşıma Durağı Arasındaki Mesafe Uygun Olursa	%4,6	%6,9	%10,1	%10,1	%13,9
Akıllı Bisikletlerin, Ücretsiz Kullanımı Sağlanırsa	%13,7	%5,1	%10,7	%13,9	%16,2
Akıllı Bisikletlerin, Toplu Taşıma Araçlarına Entegrasyonu Sağlanırsa	%4,4	%5,9	%6,3	%13,3	%19,0
Akıllı Bisikletler İçin, Toplu Taşıma Duraklarında Park Alanları Yapılırsa	%4,6	%5,3	%8,3	%14,1	%23,8

Anket çalışmasında katılımcıların ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanma sıklıkları sorulmuştur. Katılımcıların soruya verdiği cevaplar Şekil 6.25’te verilmektedir. Buna göre ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftanın 2 veya 3 günü

bisiklet kullanacak olanların oranı %56'dır ve bu oranı %20 ile haftanın 4 veya 5 günü bisiklet kullanacak olanlar takip etmektedir.



Şekil 6.25. ABS'nin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı

ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığının cinsiyete göre karşılaştırılmasının verildiği Çizelge 6.32'ye göre erkeklerin %14,5'i ABS sisteminin devreye girmesi halinde bile hiç bisiklet kullanmayacaktır. Ayrıca ABS sisteminin devreye girmesi halinde bile hiç bisiklet kullanmayacakların %43,2'si erkektir. ABS sisteminin devreye girmesi halinde bile hiç bisiklet kullanmayacağını ifade eden erkek katılımcıların genel katılımcılara oranı ise %7,7'dir. Çizelge 6.32'ye göre yapılan χ^2 analizi sonucunda χ^2 test istatistiği 16,380 ve serbestlik derecesi 3 olarak hesaplanmıştır. Burada yapılan analiz ile test edilen hipotez çifti;

H_0 : Cinsiyetin, ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı üzerine etkisi yoktur.

H_1 : Cinsiyetin, ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı üzerine etkisi vardır.

şeklinde. %5'lik anlam düzeyinde ($\alpha=0,05$) yapılan test için elde edilen p değeri 0,001 olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuca göre p değeri, anlam düzeyinden küçük olduğu ($p<\alpha$) için H_0 yokluk hipotezi ret edilmiştir. Buna göre cinsiyetin ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığını etkilediği söylenebilir.

Cinsiyetin ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanımına etkisinin derecesini belirlemek için Crammer's V değeri hesaplanmıştır. Burada Crammer's V değeri 0,182 olarak hesaplanmıştır. Buna göre cinsiyetin ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı üzerinde yaklaşık %20'lik anlamlı bir etkisi olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olmakla beraber kuvvetli bir etki olmadığı söylenebilir.

Çizelge 6.32. Cinsiyetin ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığına etkisi

			Cinsiyet		Toplam
			ERKEK	KADIN	
14- ABS sizin hizmetinize verildiğinde bu sistemi ne sıklıkta kullanacaksınız? (Haftada kaç gün)	Hiç-1	Sayı	38	50	88
		% Olarak 14- ABS sizin hizmetinize verildiğinde bu sistemi ne sıklıkta kullanacaksınız? (Haftada kaç gün)	43,2%	56,8%	100,0%
		% Olarak Cinsiyet	14,5%	21,5%	17,8%
		% Olarak Toplam	7,7%	10,1%	17,8%
	2-3	Sayı	136	141	277
		% Olarak 14- ABS sizin hizmetinize verildiğinde bu sistemi ne sıklıkta kullanacaksınız? (Haftada kaç gün)	49,1%	50,9%	100,0%
		% Olarak Cinsiyet	51,9%	60,5%	56,0%
		% Olarak Toplam	27,5%	28,5%	56,0%
	4-5	Sayı	66	32	98
		% Olarak 14- ABS sizin hizmetinize verildiğinde bu sistemi ne sıklıkta kullanacaksınız? (Haftada kaç gün)	67,3%	32,7%	100,0%
		% Olarak Cinsiyet	25,2%	13,7%	19,8%
		% Olarak Toplam	13,3%	6,5%	19,8%
	6-7	Sayı	22	10	32
		% Olarak 14- ABS sizin hizmetinize verildiğinde bu sistemi ne sıklıkta kullanacaksınız? (Haftada kaç gün)	68,8%	31,3%	100,0%
		% Olarak Cinsiyet	8,4%	4,3%	6,5%
		% Olarak Toplam	4,4%	2,0%	6,5%
Toplam	Sayı		262	233	495
	% Olarak 14- ABS sizin hizmetinize verildiğinde bu sistemi ne sıklıkta kullanacaksınız? (Haftada kaç gün)		52,9%	47,1%	100,0%
	% Olarak Cinsiyet		100,0%	100,0%	100,0%
	% Olarak Toplam		52,9%	47,1%	100,0%

ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığının yaş grubuna göre karşılaştırılmasının verildiği Çizelge 6.33'e göre 25-34 yaş grubunun %12,3'ü

ABS sisteminin devreye girmesi halinde bile hiç bisiklet kullanmayacaktır. Ayrıca ABS sisteminin devreye girmesi halinde bile hiç bisiklet kullanmayacakların %19,3'ü 25-34 yaş grubudur. ABS sisteminin devreye girmesi halinde bile hiç bisiklet kullanmayacağını ifade eden 25-34 yaş grubu katılımcıların genel katılımcılara oranı ise %3,4'dür. Çizelge 6.33'e göre yapılan χ^2 analizi sonucunda χ^2 test istatistiği 153,024 ve serbestlik derecesi 15 olarak hesaplanmıştır. Burada yapılan analiz ile test edilen hipotez çifti;

H_0 : Yaş grubunun, ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı üzerine etkisi yoktur.

H_1 : Yaş grubunun, ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı üzerine etkisi vardır.

şeklindedir. %5'lik anlam düzeyinde ($\alpha=0,05$) yapılan test için elde edilen p değeri 0,001 olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuca göre p değeri, anlam düzeyinden küçük olduğu ($p<\alpha$) için H_0 yokluk hipotezi ret edilmiştir. Buna göre yaş grubunun ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığını etkilediği söylenebilir. Yaş grubunun ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanımına etkisinin derecesini belirlemek için Crammer's V değeri hesaplanmıştır. Burada Crammer's V değeri 0,321 olarak hesaplanmıştır. Buna göre yaş grubunun ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı üzerinde yaklaşık %32'lik anlamlı bir etkisi olup bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı ve orta düzeyde bir etki olduğu söylenebilir.

Çizelge 6.33. Yaş grubunun ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığına etkisi

			Hangi yaş gurubundasınız?						Tplm
			12-17	18-24	25-34	35-44	45-64	65+	
14- ABS sizin hizmetinize verildiğinde bu sistemi ne sıklıkta kullanacaksınız? (Haftada kaç gün)	Hiç-1	Sayı	2	8	17	10	35	16	88
		% Olarak 14- ABS sizin hizmetinize verildiğinde bu sistemi ne sıklıkta kullanacaksınız? (Haftada kaç gün)	2,3%	9,1%	19,3%	11,4%	39,8%	18,2%	100,0%
		% Olarak Cinsiyet	3,0%	6,8%	12,3%	15,9%	39,8%	72,7%	17,8%
		% Olarak Toplam	0,4%	1,6%	3,4%	2,0%	7,1%	3,2%	17,8%
		Sayı	23	70	92	42	45	5	277
	2-3	% Olarak 14- ABS sizin hizmetinize verildiğinde bu sistemi ne sıklıkta kullanacaksınız? (Haftada kaç gün)	8,3%	25,3%	33,2%	15,2%	16,2%	1,8%	100,0%
		% Olarak Cinsiyet	34,3%	59,8%	66,7%	66,7%	51,1%	22,7%	56,0%
		% Olarak Toplam	4,6%	14,1%	18,6%	8,5%	9,1%	1,0%	56,0%
		Sayı	35	28	19	9	6	1	98
		% Olarak 14- ABS sizin hizmetinize verildiğinde bu sistemi ne sıklıkta kullanacaksınız? (Haftada kaç gün)	35,7%	28,6%	19,4%	9,2%	6,1%	1,0%	100,0%
	4-5	% Olarak Cinsiyet	52,2%	23,9%	13,8%	14,3%	6,8%	4,5%	19,8%
		% Olarak Toplam	7,1%	5,7%	3,8%	1,8%	1,2%	0,2%	19,8%
		Sayı	7	11	10	2	2	0	32
		% Olarak 14- ABS sizin hizmetinize verildiğinde bu sistemi ne sıklıkta kullanacaksınız? (Haftada kaç gün)	21,9%	34,4%	31,3%	6,3%	6,3%	0,0%	100,0%
		% Olarak Cinsiyet	10,4%	9,4%	7,2%	3,2%	2,3%	0,0%	6,5%
	6-7	% Olarak Toplam	1,4%	2,2%	2,0%	0,4%	0,4%	0,0%	6,5%
		Sayı	67	117	138	63	88	22	495
		% Olarak 14- ABS sizin hizmetinize verildiğinde bu sistemi ne sıklıkta kullanacaksınız? (Haftada kaç gün)	13,5%	23,6%	27,9%	12,7%	17,8%	4,4%	100,0%
		% Olarak Cinsiyet	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% Olarak Toplam	13,5%	23,6%	27,9%	12,7%	17,8%	4,4%	100,0%
	Toplam	Sayı	67	117	138	63	88	22	495
		% Olarak 14- ABS sizin hizmetinize verildiğinde bu sistemi ne sıklıkta kullanacaksınız? (Haftada kaç gün)	13,5%	23,6%	27,9%	12,7%	17,8%	4,4%	100,0%
		% Olarak Cinsiyet	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% Olarak Toplam	13,5%	23,6%	27,9%	12,7%	17,8%	4,4%	100,0%

ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığının eğitim göre karşılaştırılmasının verildiği Çizelge 6.34'e göre yüksek lisans mezunlarının %5'i ABS sisteminin devreye girmesi halinde bile hiç bisiklet kullanmayacaktır. Ayrıca ABS sisteminin devreye girmesi halinde bile hiç bisiklet kullanmayacakların %1,1'i yüksek lisans mezunudur. ABS sisteminin devreye girmesi halinde bile hiç bisiklet kullanmayacağını ifade

eden yüksek lisans mezunu katılımcıların genel katılımcılara oranı ise %0,2'dir. Çizelge 6.34'e göre yapılan χ^2 analizi sonucunda χ^2 test istatistiği 56,423 ve serbestlik derecesi 15 olarak hesaplanmıştır. Burada yapılan analiz ile test edilen hipotez çifti;

H_0 : Eğitim durumunun, ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı üzerine etkisi yoktur.

H_1 : Eğitim durumunun, ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı üzerine etkisi vardır.

şeklindedir. %5'lik anlam düzeyinde ($\alpha=0,05$) yapılan test için elde edilen p değeri 0,001 olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuca göre p değeri, anlam düzeyinden küçük olduğu ($p<\alpha$) için H_0 yokluk hipotezi ret edilmiştir. Buna göre eğitim durumu ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığını etkilediği söylenebilir. Eğitim durumunun ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanımına etkisinin derecesini belirlemek için Crammer's V değeri hesaplanmıştır. Burada Crammer's V değeri 0,195 olarak hesaplanmıştır. Buna göre eğitim durumunun ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı üzerinde yaklaşık %20'lik anlamlı bir etkisi olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olmakla beraber kuvvetli bir etki olmadığı söylenebilir.

ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığının eğitim göre karşılaştırılmasının verildiği Çizelge 6.35'e göre öğrencilerin %4,3'ü ABS sisteminin devreye girmesi halinde bile hiç bisiklet kullanmayacaktır. Ayrıca ABS sisteminin devreye girmesi halinde bile hiç bisiklet kullanmayacakların %8'i öğrencidir. ABS sisteminin devreye girmesi halinde bile hiç bisiklet kullanmayacağını ifade eden öğrenci katılımcıların genel katılımcılara oranı ise %1,4'dür. Çizelge 6.35'e göre yapılan χ^2 analizi sonucunda χ^2 test istatistiği 132,127 ve serbestlik derecesi 15 olarak hesaplanmıştır. Burada yapılan analiz ile test edilen hipotez çifti;

H_0 : Çalışma durumunun, ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı üzerine etkisi yoktur.

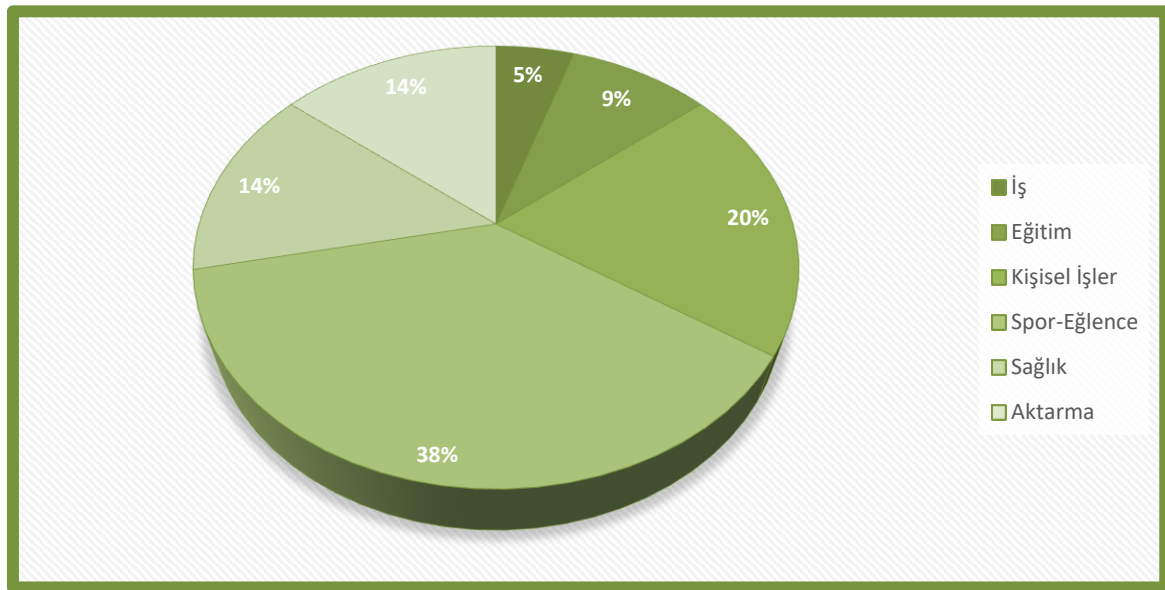
H_1 : Çalışma durumunun, ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı üzerine etkisi vardır.

şeklindedir. %5'lik anlam düzeyinde ($\alpha=0,05$) yapılan test için elde edilen p değeri 0,001 olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuca göre p değeri, anlam düzeyinden küçük olduğu ($p<\alpha$) için H_0 yokluk hipotezi ret edilmiştir. Buna göre çalışma durumunun ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığını etkilediği söylenebilir. Çalışma durumunun ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanımına etkisinin derecesini belirlemek için Crammer's V değeri hesaplanmıştır. Burada Crammer's V değeri 0,298 olarak hesaplanmıştır. Buna göre çalışma durumunun ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığı üzerinde yaklaşık %30'luk anlamlı bir etkisi olup bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı ve orta düzeyde bir etki olduğu söylenebilir.

Çizelge 6.35. Çalışma durumunun ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım sıklığına etkisi

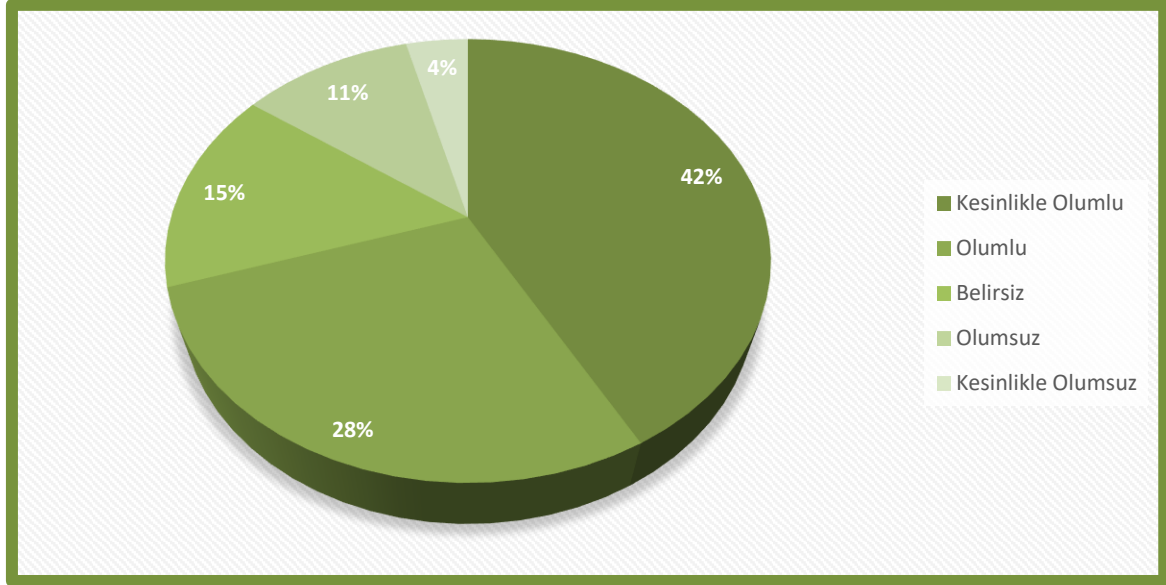
			Çalışma durumunuz nedir?						Total
			Öğrenci	Çalışıyor - Tam Zamanlı	Çalışıyor - Yarı Zamanlı	Emekli	Çalışmıyor - İşsiz	Homeofis	
14- ABS sizin hizmetinize verildiğinde bu sistemi ne sıklıkta kullanacaksınız? (Haftada kaç gün)	Hiç-1	Sayı	7	19	2	32	27	1	88
		% Olarak 14- ABS sizin hizmetinize verildiğinde bu sistemi ne sıklıkta kullanacaksınız? (Haftada kaç gün)	8,0%	21,6%	2,3%	36,4%	30,7%	1,1%	100,0%
		% Olarak Cinsiyet	4,3%	16,4%	12,5%	53,3%	22,9%	4,8%	17,8%
		% Olarak Toplam	1,4%	3,8%	0,4%	6,5%	5,5%	0,2%	17,8%
	2-3	Sayı	77	77	9	26	76	12	277
		% Olarak 14- ABS sizin hizmetinize verildiğinde bu sistemi ne sıklıkta kullanacaksınız? (Haftada kaç gün)	27,8%	27,8%	3,2%	9,4%	27,4%	4,3%	100,0%
		% Olarak Cinsiyet	47,0%	66,4%	56,3%	43,3%	64,4%	57,1%	56,0%
		% Olarak Toplam	15,6%	15,6%	1,8%	5,3%	15,4%	2,4%	56,0%
	4-5	Sayı	62	12	3	2	12	7	98
		% Olarak 14- ABS sizin hizmetinize verildiğinde bu sistemi ne sıklıkta kullanacaksınız? (Haftada kaç gün)	63,3%	12,2%	3,1%	2,0%	12,2%	7,1%	100,0%
		% Olarak Cinsiyet	37,8%	10,3%	18,8%	3,3%	10,2%	33,3%	19,8%
		% Olarak Toplam	12,5%	2,4%	0,6%	0,4%	2,4%	1,4%	19,8%
	6-7	Sayı	18	8	2	0	3	1	32
		% Olarak 14- ABS sizin hizmetinize verildiğinde bu sistemi ne sıklıkta kullanacaksınız? (Haftada kaç gün)	56,3%	25,0%	6,3%	0,0%	9,4%	3,1%	100,0%
		% Olarak Cinsiyet	11,0%	6,9%	12,5%	0,0%	2,5%	4,8%	6,5%
		% Olarak Toplam	3,6%	1,6%	0,4%	0,0%	0,6%	0,2%	6,5%
Toplam		Sayı	164	116	16	60	118	21	495
		% Olarak 14- ABS sizin hizmetinize verildiğinde bu sistemi ne sıklıkta kullanacaksınız? (Haftada kaç gün)	33,1%	23,4%	3,2%	12,1%	23,8%	4,2%	100,0%
		% Olarak Cinsiyet	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% Olarak Toplam	33,1%	23,4%	3,2%	12,1%	23,8%	4,2%	100,0%

Anket çalışmasında katılımcılara ABS sisteminin devreye girmesi halinde bu sistemi öncelikli hangi amaç için kullanacakları sorulmuştur. Katılımcıların soruya verdiği cevap Şekil 6.26’da verilmektedir. Buna göre ABS sisteminin devreye girmesi halinde bu sistemi spor-eğlence amaçlı kullanacak oranı %38’dir ve bu oranı %20 ile kişisel işler için kullanacak olanlar takip etmektedir. ABS sisteminin devreye girmesi halinde bu sistemi eğitim için kullanacak olanların oranı %9 ve iş için kullanacak olanların oranı ise yalnızca %5’tir.



Şekil 6.26. ABS’nin devreye girmeye halinde sistemin öncelikli olarak kullanım amacı

Anket çalışmasında katılımcılara ABS sisteminin devreye girmesinin taşıt park etme sorununu nasıl etkileyeceği sorulmuş ve birden beşe kadar belirlenen puanlardan birini tercih etmeleri istenmiştir. Katılımcıların “1” puanını tercih etmesi ABS sisteminin devreye girmesinin taşıt park etme sorununu “kesinlikle olumlu” etkileyeceğini ve “5” puanını tercih etmesi ABS sisteminin devreye girmesinin taşıt park etme sorununu “kesinlikle olumsuz” etkileyeceğini düşündüklerini göstermektedir. Anket çalışmasına katılanların tercih ortalaması 2,07 ve standart sapması 1,18 olarak hesaplanmıştır. Buna göre katılımcıların ABS sisteminin devreye girmesinin taşıt park etme sorununu olumlu etkileyeceğini düşündükleri söylenebilir. Katılımcıların soruya verdiği cevap Şekil 6.27’de verilmektedir.



Şekil 6.27. ABS'nin devreye girmesinin taşıt park etme sorununa etkisi

ABS sisteminin devreye girmesinin taşıt park etme sorununu nasıl etkileyeceğine dair görüşün cinsiyete göre karşılaştırılması yapıldığında erkeklerin tercih ortalaması 1,98 ve kadınların tercih ortalaması da 2,16 olarak hesaplanmıştır. Kadın ve erkeklerin tercih ortalamalarının farkının anlamlılığının hesaplanması amacıyla bağımsız örnek t testi yapılmış ve test istatistiği, -1,724 ve serbestlik derecesi 493 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen 0,085'lik p değeri, 0,05'lik anlam düzeyinden büyük olduğu ($p > \alpha$) için;

H_0 : Kadınların ABS sisteminin devreye girmesinin taşıt park etme sorununu nasıl etkileyeceğine dair tercih ortalaması ile erkeklerin ABS sisteminin devreye girmesinin taşıt park etme sorununu nasıl etkileyeceğine dair tercih ortalaması arasında farklılık yoktur.

H_1 : Kadınların ABS sisteminin devreye girmesinin taşıt park etme sorununu nasıl etkileyeceğine dair tercih ortalaması ile erkeklerin ABS sisteminin devreye girmesinin taşıt park etme sorununu nasıl etkileyeceğine dair tercih ortalaması arasında farklılık vardır.

şeklinde kurulan hipotezlerde H_0 yokluk hipotezi reddedilemez. Buna göre kadın ve erkeklerin tercih ortalamaları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak anlamsız olduğu söylenebilir.

ABS sisteminin devreye girmesinin taşıt park etme sorununu nasıl etkileyeceğine dair görüşün yaş grubuna göre karşılaştırılmasının ANOVA testi ile yapılması ve ANOVA

testinin yapılabilmesi için de yaş gruplarının varyanslarının homojen olma varsayımının sağlanması gerekmektedir. Yaş gruplarının varyanslarının homojen olma varsayımının sağlanması için Levene testi yapılmış ve test istatistiği 2,365 ve serbestlik dereceleri sırasıyla 5 ve 489 olarak hesaplanmıştır.

Elde edilen 0,039'luk p değeri, 0,05'lik anlam düzeyinden küçük olduğu ($p < \alpha$) için;

H_0 : Yaş gruplarının varyansları arasında farklılık yoktur.

H_1 : En az bir grubun varyansı diğerlerinden farklıdır.

şeklinde kurulan hipotez çiftinde H_0 yokluk hipotezi reddedilir. Buna göre yaş gruplarının varyanslarının homojen olmadığı söylenebilir. Bu sonuca göre ANOVA testi yerine parametrik olmayan bir test olan Kruskal-Wallis testi yapılmış ve test istatistiği 12,073 ve serbestlik derecesi 5 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen 0,07'luk p değeri, 0,05'lik anlam düzeyinden büyük olduğu ($p > \alpha$) için;

H_0 : Yaş gruplarının tercih ortalamaları arasında farklılık yoktur.

H_1 : En az bir grubun tercih ortalaması diğerlerinden farklıdır.

şeklinde kurulan hipotez çiftinde H_0 yokluk hipotezi reddedilemez. Buna göre yaş gruplarının tercih ortalamaları birbirinden farklı olmadığı söylenebilir.

ABS sisteminin devreye girmesinin taşıt park etme sorununu nasıl etkileyeceğine dair görüşün eğitim durumuna göre karşılaştırılmasının ANOVA testi ile yapılması ve ANOVA testinin yapılabilmesi için de eğitim durumlarının varyanslarının homojen olma varsayımının sağlanması gerekmektedir. Eğitim durumlarının varyanslarının homojen olma varsayımının sağlanması için Levene testi yapılmış ve test istatistiği 1,831 ve serbestlik dereceleri sırasıyla 5 ve 489 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen 0,105'luk p değeri, 0,05'lik anlam düzeyinden büyük olduğu ($p < \alpha$) için;

H_0 : Eğitim durumu gruplarının varyansları arasında farklılık yoktur.

H_1 : En az bir grubun varyansı diğerlerinden farklıdır.

şeklinde kurulan hipotez çiftinde H_0 yokluk hipotezi reddedilemez. Buna göre eğitim durumlarının varyanslarının homojen olduğu söylenebilir. Bu sonuca göre ANOVA testi

yapılmış ve test istatistiği 0,564 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen 0,727 p değeri 0,05’lik anlam düzeyinden büyük olduğu ($p > \alpha$) için;

H_0 : Eğitim durumu gruplarının tercih ortalamaları arasında farklılık yoktur.

H_1 : En az bir grubun tercih ortalaması diğerlerinden farklıdır.

şeklinde kurulan hipotez çiftinde H_0 yokluk hipotezi reddedilemez. Buna göre tüm eğitim durumlarının tercih ortalamaları birbirinden farklı olmadığı söylenebilir.

ABS sisteminin devreye girmesinin taşıt park etme sorununu nasıl etkileyeceğine dair görüşün çalışma durumuna göre karşılaştırılmasının ANOVA testi ile yapılması ve ANOVA testinin yapılabilmesi için de çalışma durumlarının varyanslarının homojen olma varsayımının sağlanması gerekmektedir. Çalışma durumlarının varyanslarının homojen olma varsayımının sağlanması için Levene testi yapılmış ve test istatistiği 0,629 ve serbestlik dereceleri sırasıyla 5 ve 489 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen 0,678’lik p değeri, 0,05’lik anlam düzeyinden büyük olduğu ($p < \alpha$) için;

H_0 : Çalışma durumu gruplarının varyansları arasında farklılık yoktur.

H_1 : En az bir grubun varyansı diğerlerinden farklıdır.

şeklinde kurulan hipotez çiftinde H_0 yokluk hipotezi reddedilemez. Buna göre çalışma durumlarının varyanslarının homojen olduğu söylenebilir. Bu sonuca göre ANOVA testi yapılmış ve test istatistiği 2,210 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen 0,052 p değeri 0,05’lik anlam düzeyinden büyük olduğu ($p > \alpha$) için;

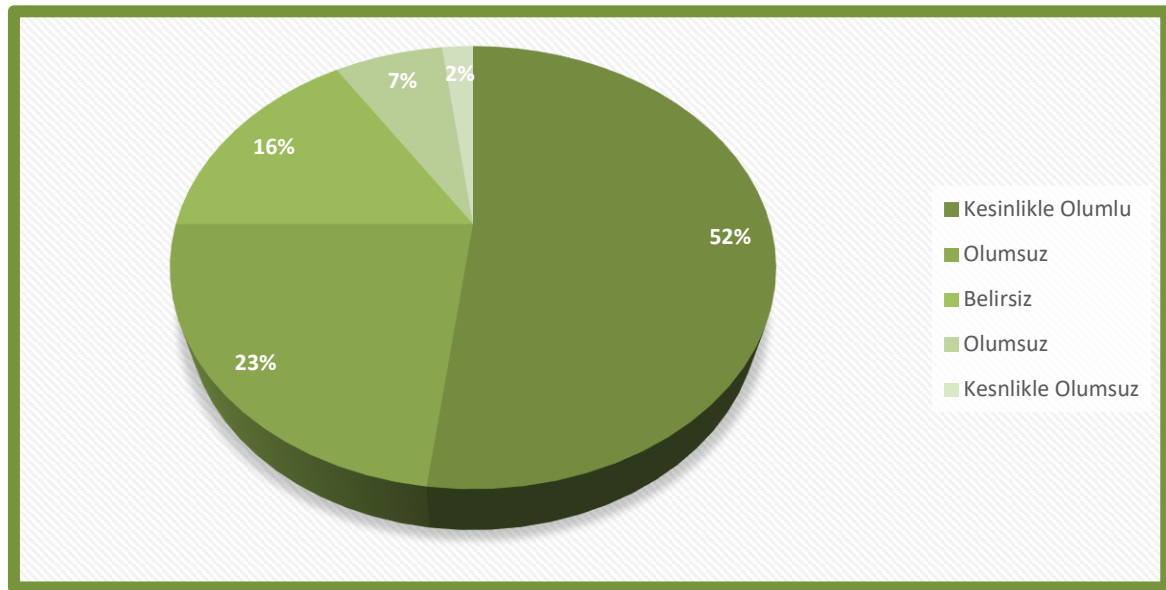
H_0 : Çalışma durumu gruplarının tercih ortalamaları arasında farklılık yoktur.

H_1 : En az bir grubun tercih ortalaması diğerlerinden farklıdır.

şeklinde kurulan hipotez çiftinde H_0 yokluk hipotezi reddedilemez. Buna göre tüm çalışma durumlarının tercih ortalamaları birbirinden farklı olmadığı söylenebilir.

Anket çalışmasında katılımcılara bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesinin günlük hayatta bisiklet kullanımını nasıl etkileyeceği sorulmuş ve birden beşe kadar belirlenen puanlardan birini tercih etmeleri istenmiştir. Katılımcıların “1” puanını tercih etmesi bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesinin günlük hayatta bisiklet kullanımını

“kesinlikle olumlu” etkileyeceğini ve “5” puanını tercih etmesi bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesinin günlük hayatta bisiklet kullanımını “kesinlikle olumsuz” etkileyeceğini düşündüklerini göstermektedir. Anket çalışmasına katılanların tercih ortalaması 1,86 ve standart sağması 1,07 olarak hesaplanmıştır. Buna göre katılımcıların bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesinin günlük hayatta bisiklet kullanımını olumlu etkileyeceğini düşündükleri söylenebilir. Katılımcıların soruya verdiği cevap Şekil 6.28’de verilmektedir.



Şekil 6.28. Bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesinin günlük hayatta bisiklet kullanımına etkisi

Bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesinin günlük hayatta bisiklet kullanımını nasıl etkileyeceğine dair görüşün cinsiyete göre karşılaştırılması yapıldığında erkeklerin tercih ortalaması 1,81 ve kadınların tercih ortalaması da 1,91 olarak hesaplanmıştır. Kadın ve erkeklerin tercih ortalamalarının farkının anlamlılığının hesaplanması amacıyla bağımsız örnek t testi yapılmış ve test istatistiği, -1,130 ve serbestlik derecesi 493 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen 0,259’luk p değeri, 0,05’lik anlam düzeyinden büyük olduğu ($p > \alpha$) için;

H_0 : Kadınların bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesinin günlük hayatta bisiklet kullanımını nasıl etkileyeceğine dair ortalaması ile erkeklerin bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesinin günlük hayatta bisiklet kullanımını nasıl etkileyeceğine dair ortalaması arasında farklılık yoktur.

H_1 : Kadınların bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesinin günlük hayatta bisiklet kullanımını nasıl etkileyeceğine dair ortalaması ile erkeklerin bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesinin günlük hayatta bisiklet kullanımını nasıl etkileyeceğine dair ortalaması arasında farklılık vardır.

şeklinde kurulan hipotezlerde H_0 yokluk hipotezi reddedilemez. Buna göre kadın ve erkeklerin tercih ortalamaları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak anlamsız olduğu söylenebilir.

Bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesinin günlük hayatta bisiklet kullanımını nasıl etkileyeceğine dair görüşün yaş grubuna göre karşılaştırılmasının ANOVA testi ile yapılması ve ANOVA testinin yapılabilmesi için de yaş gruplarının varyanslarının homojen olma varsayımının sağlanması gerekmektedir. Yaş gruplarının varyanslarının homojen olma varsayımının sağlanması için Levene testi yapılmış ve test istatistiği 4,191 ve serbestlik dereceleri sırasıyla 5 ve 489 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen 0,001'lik p değeri, 0,05'lik anlam düzeyinden küçük olduğu ($p < \alpha$) için;

H_0 : Yaş gruplarının varyansları arasında farklılık yoktur.

H_1 : En az bir grubun varyansı diğerlerinden farklıdır.

şeklinde kurulan hipotez çiftinde H_0 yokluk hipotezi reddedilir. Buna göre yaş gruplarının varyanslarının homojen olmadığı söylenebilir. Bu sonuca göre ANOVA testi yerine parametrik olmayan bir test olan Kruskal-Wallis testi yapılmış ve test istatistiği 36,218 ve serbestlik derecesi 5 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen 0,01'luk p değeri, 0,05'lik anlam düzeyinden küçük olduğu ($p > \alpha$) için;

H_0 : Yaş gruplarının tercih ortalamaları arasında farklılık yoktur.

H_1 : En az bir grubun tercih ortalaması diğerlerinden farklıdır.

şeklinde kurulan hipotez çiftinde H_0 yokluk hipotezi reddedilir. Buna göre yaş gruplarının tercih ortalamalarının birbirinden farklı olduğu söylenebilir. Bu farkın hangi yaş grubu ya da gruplarından kaynaklandığının tespiti için ikili karşılaştırma testleri yapılması gerekmektedir ve bu testler varyansların homojen olduğu durumda kullanılanlar ve varyansların homojen olmadığı durumda kullanılanlar iki ana gruba ayrılmaktadırlar. Burada

grupların varyanslarının homojen olmadığı tespit edildiği için varyansların homojen olmadığı durumda kullanılan Tamhane testi yapılmıştır. Tamhane testi sonucu elde edilen veriler Çizelge 6.35’te verilmektedir. Tamhane testi ile test edilen hipotez çiftinin en genel hali;

H_0 : İki gurubun tercih ortalamaları arasında farklılık yoktur.

H_1 : İki gurubun tercih ortalamaları arasında farklılık vardır.

şeklindedir ve Çizelge 6.36’da aralarında ortalamaları bakımından farklılık gösteren (H_0 yokluk hipotezinin reddedildiği) gruplar * ile işaretlenmiştir. Buna göre 12-17 yaş grubu ile 45-64 ve 65+ yaş grupları ve 18-24 yaş grubu ile 45-64 ve 65+ yaş gruplarının tercih ortalamalarının birbirinden farklı olduğu söylenebilir.

Çizelge 6.36. Yaş grubunun bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesinin günlük hayatta bisiklet kullanımını nasıl etkileyeceğine dair görüşe etkisi

17- Bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesi bisiklet kullanım tercihinizi etkili olur mu?							
	(I) Hangi yaş gurubundasınız?	(J) Hangi yaş gurubundasınız?	Mean Difference (I-J)	Std. Error	P değeri.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tamhane	12-17	18-24	-,00549	,14216	1,000	-,4300	,4190
		25-34	-,30240	,15232	,529	-,7557	,1509
		35-44	-,25823	,17251	,890	-,7730	,2565
		45-64	-,71693*	,16875	,001*	-1,2190	-,2149
		65+	-,97829*	,30144	,043*	-1,9392	-,0174
	18-24	12-17	,00549	,14216	1,000	-,4190	,4300
		25-34	-,29692	,12316	,222	-,6610	,0671
		35-44	-,25275	,14740	,754	-,6938	,1883
		45-64	-,71144*	,14298	,000*	-1,1366	-,2863
		65+	-,97280*	,28780	,036*	-1,9059	-,0397
	25-34	12-17	,30240	,15232	,529	-,1509	,7557
		18-24	,29692	,12316	,222	-,0671	,6610
		35-44	,04417	,15722	1,000	-,4245	,5128
		45-64	-,41453	,15308	,106	-,8686	,0395
		65+	-,67589	,29295	,359	-1,6190	,2672
	35-44	12-17	,25823	,17251	,890	-,2565	,7730
		18-24	,25275	,14740	,754	-,1883	,6938
		25-34	-,04417	,15722	1,000	-,5128	,4245
		45-64	-,45869	,17318	,127	-,9744	,0570
		65+	-,72006	,30394	,310	-1,6864	,2463
	45-64	12-17	,71693*	,16875	,001*	,2149	1,2190
		18-24	,71144*	,14298	,000*	,2863	1,1366
		25-34	,41453	,15308	,106	-,0395	,8686
		35-44	,45869	,17318	,127	-,0570	,9744
		65+	-,26136	,30182	,999	-1,2229	,7001
	65+	12-17	,97829*	,30144	,043*	,0174	1,9392
		18-24	,97280*	,28780	,036*	,0397	1,9059
		25-34	,67589	,29295	,359	-,2672	1,6190
		35-44	,72006	,30394	,310	-,2463	1,6864
		45-64	,26136	,30182	,999	-,7001	1,2229

Bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesinin günlük hayatta bisiklet kullanımını nasıl etkileyeceğine dair görüşün eğitim durumuna göre karşılaştırılmasının ANOVA testi ile

yapılması ve ANOVA testinin yapılabilmesi için de eğitim durumlarının varyanslarının homojen olma varsayımının sağlanması gerekmektedir. Eğitim durumlarının varyanslarının homojen olma varsayımının sağlanması için Levene testi yapılmış ve test istatistiği 0,461 ve serbestlik dereceleri sırasıyla 5 ve 489 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen 0,805'lik p değeri, 0,05'lik anlam düzeyinden büyük olduğu ($p < \alpha$) için;

H_0 : Eğitim durumu gruplarının varyansları arasında farklılık yoktur.

H_1 : En az bir grubun varyansı diğerlerinden farklıdır.

şeklinde kurulan hipotez çiftinde H_0 yokluk hipotezi reddedilemez. Buna göre eğitim durumlarının varyanslarının homojen olduğu söylenebilir. Bu sonuca göre ANOVA testi yapılmış ve test istatistiği 3,106 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen 0,009 p değeri 0,05'lik anlam düzeyinden küçük olduğu ($p > \alpha$) için;

H_0 : Eğitim durumu gruplarının tercih ortalamaları arasında farklılık yoktur.

H_1 : En az bir grubun tercih ortalaması diğerlerinden farklıdır.

şeklinde kurulan hipotez çiftinde H_0 yokluk hipotezi reddedilir. Buna göre eğitim düzeyi gruplarının tercih ortalamalarının birbirinden farklı olduğu söylenebilir. Bu farkın hangi eğitim durumu grubu ya da gruplarından kaynaklandığının tespiti için ikili karşılaştırma testlerinden varyansların homojen olduğu durumda kullanılan Scheffe testi yapılmıştır. Scheffe testi sonucu elde edilen verilerin verildiği Çizelge 6.37'de aralarında ortalamaları bakımından farklılık gösteren (H_0 yokluk hipotezinin reddedildiği) gruplar * ile işaretlenmiştir. Buna göre yalnızca yüksek lisans ve doktora eğitim durumunun tercih ortalamalarının birbirinden farklı olduğu söylenebilir. Burada 0,047 p değeri 0,05'lik anlam düzeyine çok yakın bir değerdir ve bu durumda hipotez reddedilir ancak bu kuvvetli bir yorum değildir.

Çizelge 6.37. Eğitim durumunun bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesinin günlük hayatta bisiklet kullanımını nasıl etkileyeceğine dair görüşe etkisi

17- Bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesi bisiklet kullanım tercihinizi etkili olur mu?							
	(I) En son mezun olduğunuz okul düzeyiniz/ eğitim durumunuz nedir?	(J) En son mezun olduğunuz okul düzeyiniz/ eğitim durumunuz nedir?	Mean Difference (I-J)	Std. Error	P değeri	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Scheffe	İlköğretim	Lise	,05435	,14241	1,000	-,4214	,5301
		Yüksekokul	-,26366	,21013	,904	-,9657	,4384
		Lisans (Üniversitesi)	-,13371	,13268	,961	-,5770	,3096
		Yüksek Lisans	,24348	,26104	,972	-,6287	1,1156
		Doktora ve Üstü	-1,70652	,54041	,078	-3,5120	,0990
	Lise	İlköğretim	-,05435	,14241	1,000	-,5301	,4214
		Yüksekokul	-,31801	,20024	,773	-,9870	,3510
		Lisans (Üniversitesi)	-,18805	,11639	,760	-,5769	,2008
		Yüksek Lisans	,18913	,25315	,990	-,6567	1,0349
		Doktora ve Üstü	-1,76087	,53664	,058	-3,5538	,0320
	Yüksekokul	İlköğretim	,26366	,21013	,904	-,4384	,9657
		Lise	,31801	,20024	,773	-,3510	,9870
		Lisans (Üniversitesi)	,12996	,19344	,994	-,5163	,7762
		Yüksek Lisans	,50714	,29658	,712	-,4837	1,4980
		Doktora ve Üstü	-1,44286	,55844	,248	-3,3086	,4229
	Lisans (Üniversitesi)	İlköğretim	,13371	,13268	,961	-,3096	,5770
		Lise	,18805	,11639	,760	-,2008	,5769
		Yüksekokul	-,12996	,19344	,994	-,7762	,5163
		Yüksek Lisans	,37718	,24781	,804	-,4507	1,2051
		Doktora ve Üstü	-1,57282	,53414	,125	-3,3574	,2117
	Yüksek Lisans	İlköğretim	-,24348	,26104	,972	-1,1156	,6287
		Lise	-,18913	,25315	,990	-1,0349	,6567
		Yüksekokul	-,50714	,29658	,712	-1,4980	,4837
		Lisans (Üniversitesi)	-,37718	,24781	,804	-1,2051	,4507
		Doktora ve Üstü	-1,95000*	,57952	,047*	-3,8862	-,0138
	Doktora ve Üstü	İlköğretim	1,70652	,54041	,078	-,0990	3,5120
		Lise	1,76087	,53664	,058	-,0320	3,5538
		Yüksekokul	1,44286	,55844	,248	-,4229	3,3086
		Lisans (Üniversitesi)	1,57282	,53414	,125	-,2117	3,3574
		Yüksek Lisans	1,95000*	,57952	,047*	,0138	3,8862

Bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesinin günlük hayatta bisiklet kullanımını nasıl etkileyeceğine dair görüşün çalışma durumuna göre karşılaştırılmasının ANOVA testi ile yapılması ve ANOVA testinin yapılabilmesi için de çalışma durumlarının varyanslarının homojen olma varsayımının sağlanması gerekmektedir. Çalışma durumlarının varyanslarının homojen olma varsayımının sağlanması için Levene testi yapılmış ve test istatistiği 6,493 ve serbestlik dereceleri sırasıyla 5 ve 489 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen 0,000'lik p değeri, 0,05'lik anlam düzeyinden küçük olduğu ($p < \alpha$) için;

H_0 : Çalışma durumu gruplarının varyansları arasında farklılık yoktur.

H_1 : En az bir grubun varyansı diğerlerinden farklıdır.

şeklinde kurulan hipotez çiftinde H_0 yokluk hipotezi reddedilir. Buna göre çalışma durumu gruplarının varyanslarının homojen olmadığı söylenebilir. Bu sonuca göre Bu sonuca göre ANOVA testi yerine parametrik olmayan bir test olan Kruskal-Wallis testi yapılmış ve test istatistiği 24,248 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen 0,00'luk p değeri, 0,05'lik anlam düzeyinden küçük olduğu ($p > \alpha$) için;

H_0 : Çalışma durumu gruplarının tercih ortalamaları arasında farklılık yoktur.

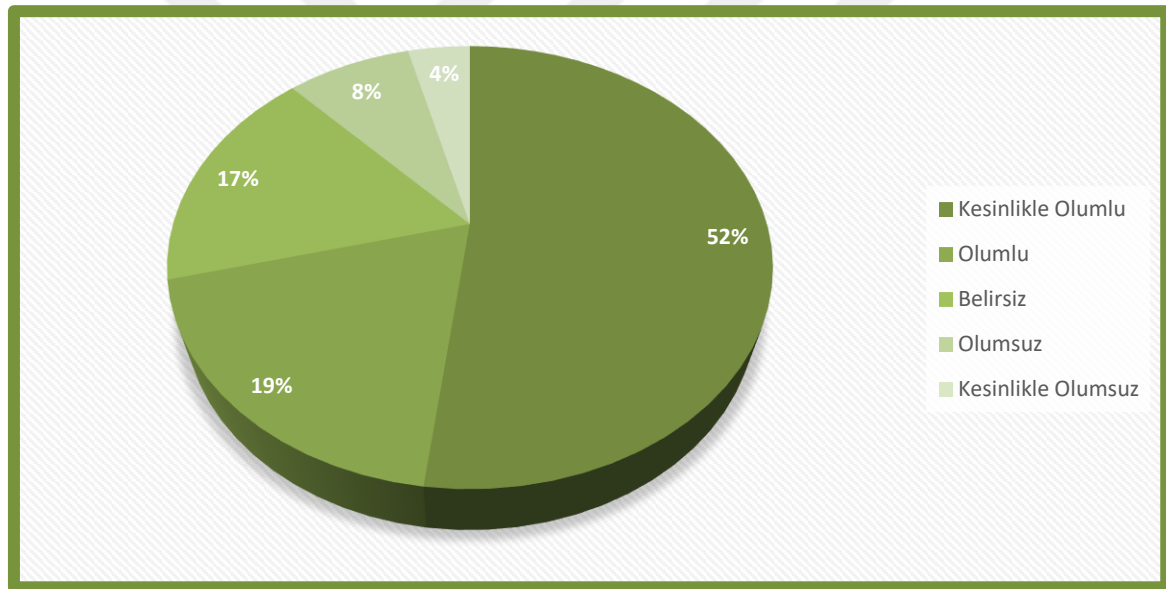
H_1 : En az bir grubun tercih ortalaması diğerlerinden farklıdır.

şeklinde kurulan hipotez çiftinde H_0 yokluk hipotezi reddedilir. Buna göre çalışma durumu gruplarının tercih ortalamalarının birbirinden farklı olduğu söylenebilir. Bu farkın hangi çalışma durumu grubu ya da gruplarından kaynaklandığının tespiti için ikili karşılaştırma testlerinden varyansların homojen olmadığı durumda kullanılan Tamhane testi yapılmıştır. Tamhane testi sonucu elde edilen verilerin verildiği Çizelge 6.38'de aralarında ortalamaları bakımından farklılık gösteren (H_0 yokluk hipotezinin reddedildiği) gruplar * ile işaretlenmiştir. Buna göre öğrenciler ile sırasıyla tam zamanlı çalışanlar, emekliler ve çalışmayanların tercih ortalamalarının birbirinden farklı olduğu söylenebilir.

Çizelge 6.38. Çalışma durumunun bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesinin günlük hayatta bisiklet kullanımını nasıl etkileyeceğine dair görüşe etkisi

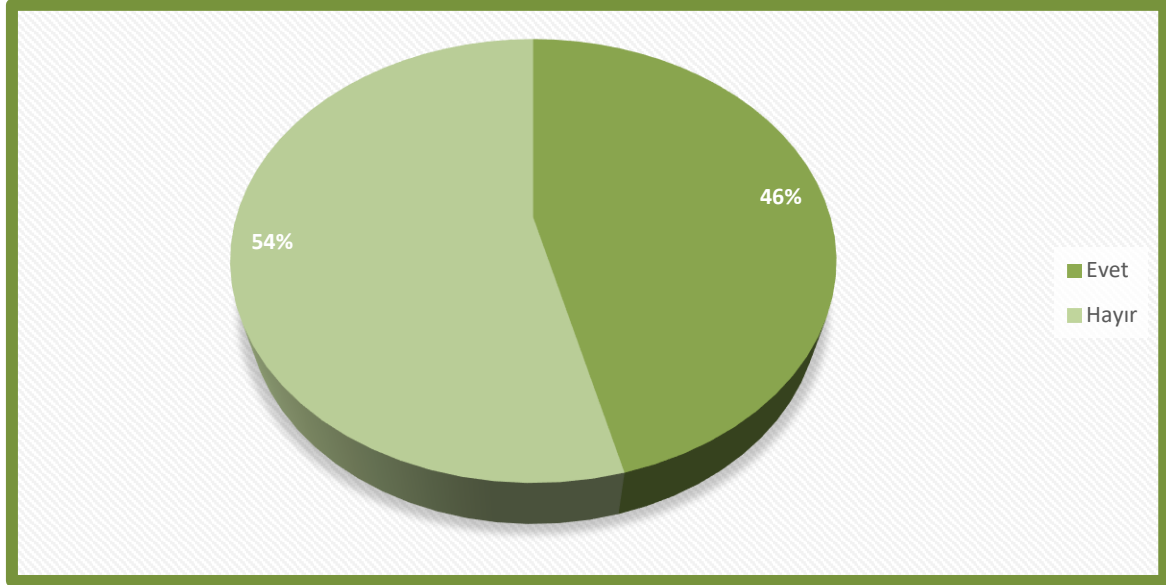
17- Bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesi bisiklet kullanım tercihinizi etkili olur mu?							
	(I) Çalışma durumunuz nedir?	(J) Çalışma durumunuz nedir?	Mean Difference (I-J)	Std. Error	P değeri	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tamhane	Öğrenci	Çalışıyor - Tam Zamanlı	-,44617*	,12849	,010*	-,8271	-,0652
		Çalışıyor - Yarı Zamanlı	-,27591	,25372	,994	-1,1370	,5852
		Emekli	-,69675*	,17440	,002*	-1,2233	-,1702
		Çalışmıyor - İşsiz	-,48036*	,11676	,001*	-,8261	-,1347
		Kendi özel işi evden yapıyor - Homeofis	-,17770	,22917	1,000	-,9235	,5681
	Çalışıyor - Tam Zamanlı	Öğrenci	,44617*	,12849	,010*	,0652	,8271
		Çalışıyor - Yarı Zamanlı	,17026	,26916	1,000	-,7146	1,0551
		Emekli	-,25057	,19618	,967	-,8372	,3361
		Çalışmıyor - İşsiz	-,03419	,14733	1,000	-,4701	,4017
		Kendi özel işi evden yapıyor - Homeofis	,26847	,24615	,993	-,5118	1,0487
	Çalışıyor - Yarı Zamanlı	Öğrenci	,27591	,25372	,994	-,5852	1,1370
		Çalışıyor - Tam Zamanlı	-,17026	,26916	1,000	-1,0551	,7146
		Emekli	-,42083	,29386	,930	-1,3566	,5149
		Çalışmıyor - İşsiz	-,20445	,26376	1,000	-1,0802	,6713
		Kendi özel işi evden yapıyor - Homeofis	,09821	,32933	1,000	-,9412	1,1376
	Emekli	Öğrenci	,69675*	,17440	,002*	,1702	1,2233
		Çalışıyor - Tam Zamanlı	,25057	,19618	,967	-,3361	,8372
		Çalışıyor - Yarı Zamanlı	,42083	,29386	,930	-,5149	1,3566
		Çalışmıyor - İşsiz	,21638	,18871	,988	-,3493	,7821
		Kendi özel işi evden yapıyor - Homeofis	,51905	,27294	,628	-,3266	1,3647
	Çalışmıyor - İşsiz	Öğrenci	,48036*	,11676	,001*	,1347	,8261
		Çalışıyor - Tam Zamanlı	,03419	,14733	1,000	-,4017	,4701
		Çalışıyor - Yarı Zamanlı	,20445	,26376	1,000	-,6713	1,0802
		Emekli	-,21638	,18871	,988	-,7821	,3493
		Kendi özel işi evden yapıyor - Homeofis	,30266	,24024	,975	-,4649	1,0703
	Kendi özel işi evden yapıyor - Homeofis	Öğrenci	,17770	,22917	1,000	-,5681	,9235
		Çalışıyor - Tam Zamanlı	-,26847	,24615	,993	-1,0487	,5118
		Çalışıyor - Yarı Zamanlı	-,09821	,32933	1,000	-1,1376	,9412
		Emekli	-,51905	,27294	,628	-1,3647	,3266
		Çalışmıyor - İşsiz	-,30266	,24024	,975	-1,0703	,4649

Anket çalışmasında katılımcılara ABS sisteminin devreye girmesinin toplu taşıma ağındaki eksikleri nasıl etkileyeceği sorulmuş ve birden beşe kadar belirlenen puanlardan birini tercih etmeleri istenmiştir. Katılımcıların “1” puanını tercih etmesi bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesinin günlük hayatta bisiklet kullanımını “kesinlikle olumlu” etkileyeceğini ve “5” puanını tercih etmesi bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesinin günlük hayatta bisiklet kullanımını “kesinlikle olumsuz” etkileyeceğini düşündüklerini göstermektedir. Katılımcıların soruya verdiği cevaplar Şekil 6.29’da verilmektedir. Buna göre ABS sisteminin devreye girmesinin toplu taşıma ağını kesinlikle olumlu etkileyeceğini düşünenlerin oranı %52’dir ve bu oranı %19 ile olumlu etkileyeceğini düşünenler takip etmektedir. ABS sisteminin devreye girmesinin toplu taşıma ağını kesinlikle olumsuz etkileyeceğini düşünenlerin oranı %4’dür.



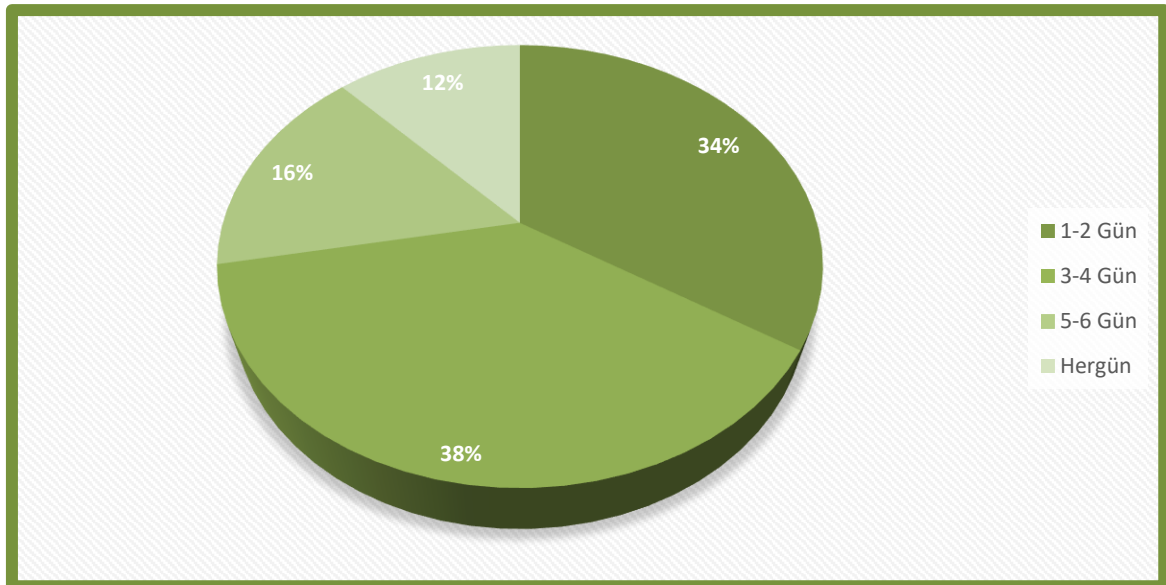
Şekil 6.29. ABS'nin devreye girmesinin toplu taşıma ağına etkisi

Anket çalışmasında katılımcılara günlük hayatta özel araç kullanım tercihleri sorulmuştur. Katılımcıların soruya verdiği cevap Şekil 6.30’da verilmektedir ve buna göre günlük hayatta özel araç kullananların oranı %46 ve günlük hayatta özel araç kullanmayanların oranı ise %54’dür.



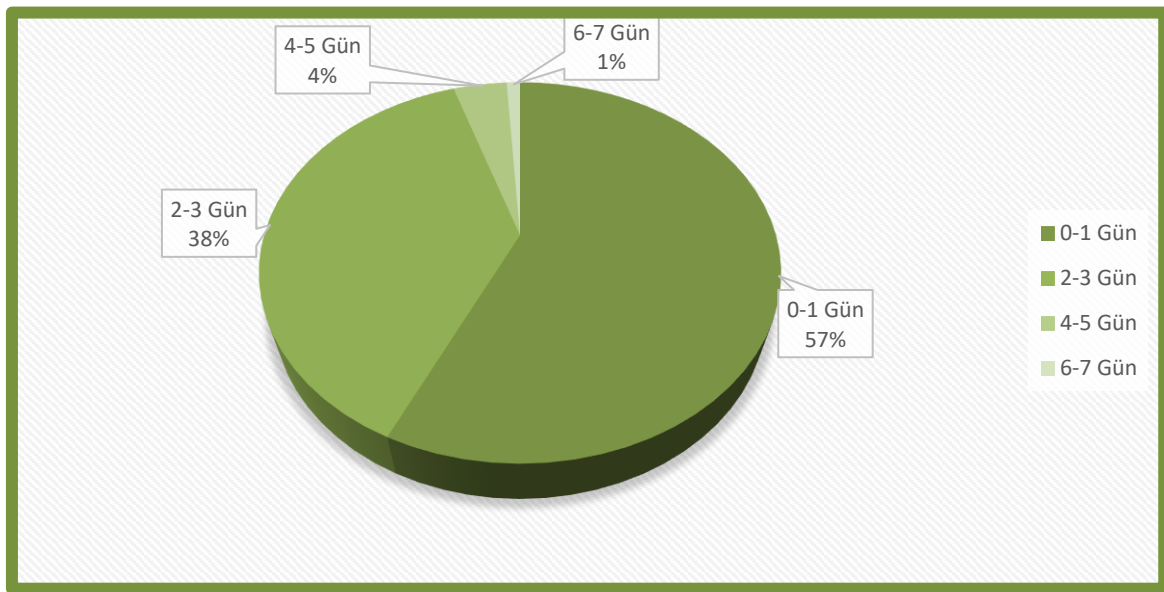
Şekil 6.30. Günlük hayatta özel araç kullanım tercihi

Anket çalışmasında günlük hayatta özel araç kullanan katılımcılara haftalık gün bazlı özel araç kullanım sıklıkları sorulmuştur. Katılımcıların soruya verdiği cevaplara göre hazırlanan Şekil 6.31'e göre haftada haftanın 3 veya 4 günü özel araç kullananların oranı %38'dir ve bu oranı %34 ile haftanın 1 veya 2 günü özel araç kullananlar takip etmektedir. Haftanın 5 veya 6 günü özel araç kullananların oranı %16 iken haftanın her günü özel araç kullananların oranı ise yalnızca %12'dir.



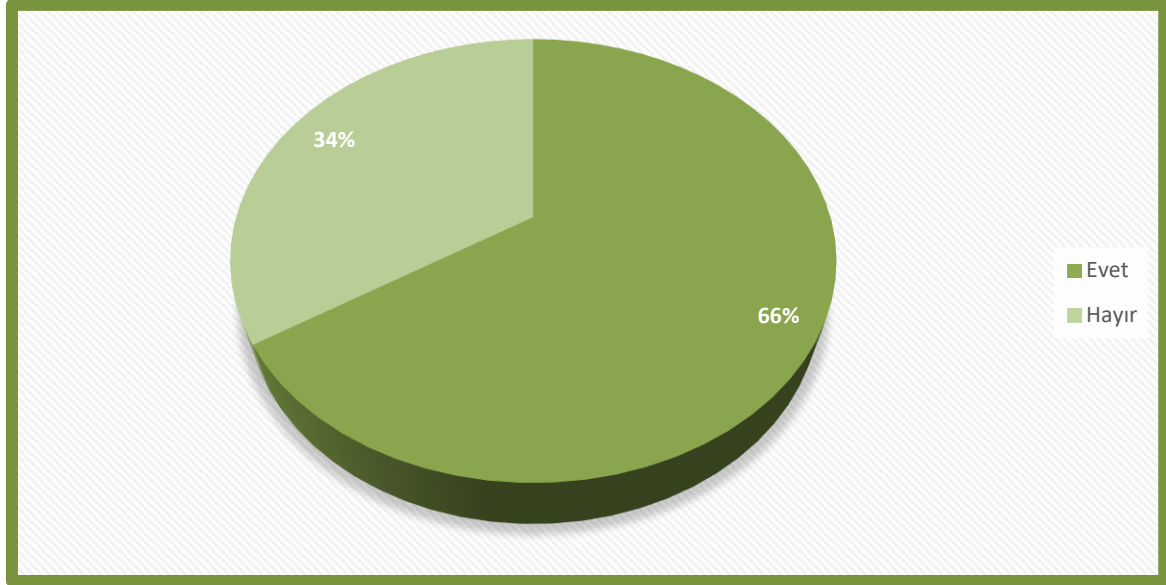
Şekil 6.31. Haftalık gün bazlı özel araç kullanım sıklığı

Anket çalışmasında katılımcılara ABS sisteminin devreye girmesinin haftalık gün bazlı özel araç kullanımını nasıl etkileyeceği sorulmuştur. Katılımcıların soruya verdiği cevaplar Şekil 6.32’de verilmektedir. Buna göre ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftada hiç özel araç kullanmayacak veya haftanın yalnızca 1 günü özel araç kullanacak olanların oranı %57’dir ve bunu %38 ile haftanın 2 veya 3 günü özel araç kullanacak olanlar takip etmektedir. ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftanın 4 veya 5 günü özel araç kullanacak olanların oranı %4 ve haftanın 6 veya 7 günü özel araç kullanacak olanların oranı ise yalnızca %1’dir.



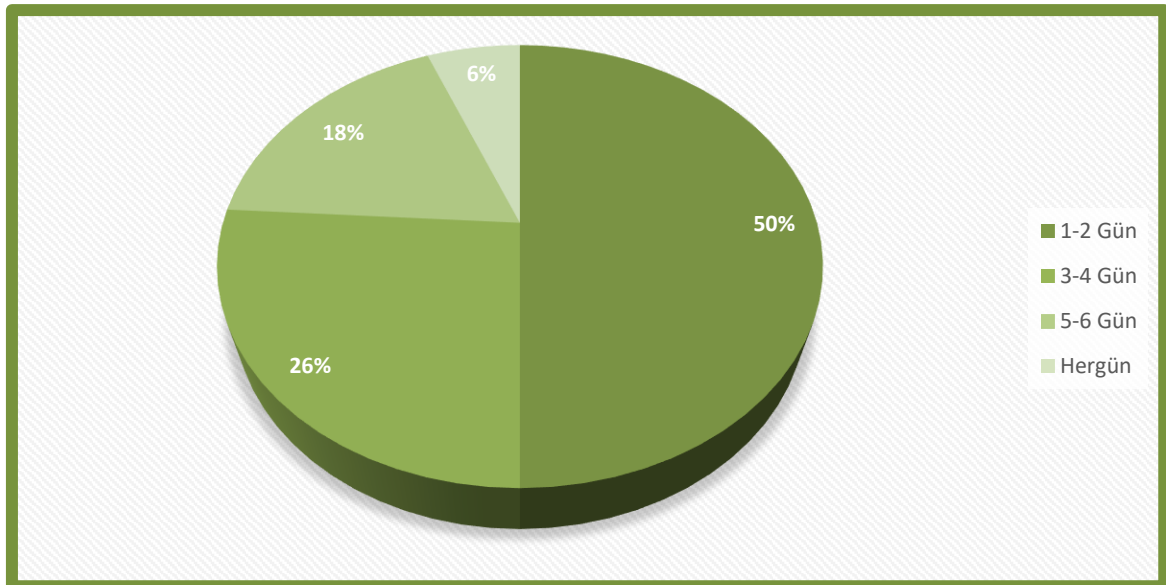
Şekil 6.32. ABS’nin devreye girmesinin haftalık gün bazlı özel araç kullanımına etkisi

Anket çalışmasında katılımcılara günlük toplu taşıma kullanım tercihleri sorulmuştur. Katılımcıların soruya verdiği cevaplara göre hazırlanan Şekil 6.33’e göre günlük hayatta toplu taşıma kullananların oranı %66 ve günlük hayatta toplu taşıma kullanmayanların oranı ise %34’dür.



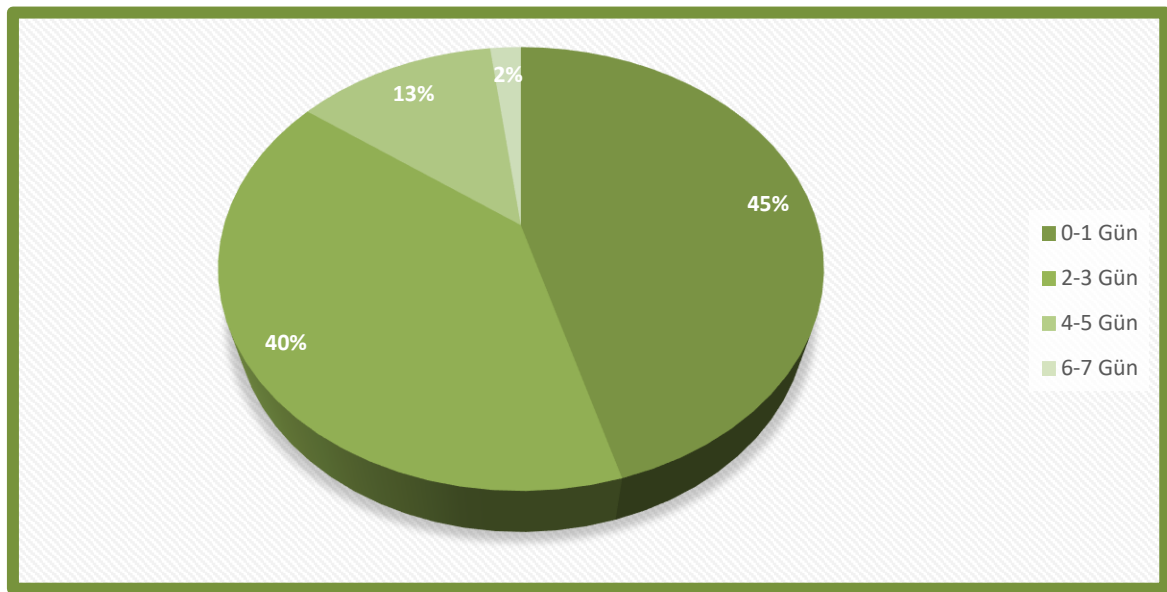
Şekil 6.33. Günlük hayatta toplu taşıma kullanım tercihi

Anket çalışmasında günlük hayatta toplu taşıma kullanan katılımcılara haftalık gün bazlı toplu taşıma kullanım sıklıkları sorulmuştur. Katılımcıların soruya verdiği cevaplara göre hazırlanan Şekil 6.34'e göre haftada haftanın 1 veya 2 günü toplu taşıma kullananların oranı %50'dir ve bu oranı %26 ile haftanın 3 veya 4 günü toplu taşıma kullananlar takip etmektedir. Haftanın 5 veya 6 günü toplu taşıma kullananların oranı %18 iken haftanın her günü toplu taşıma kullananların oranı ise yalnızca %6'dır.



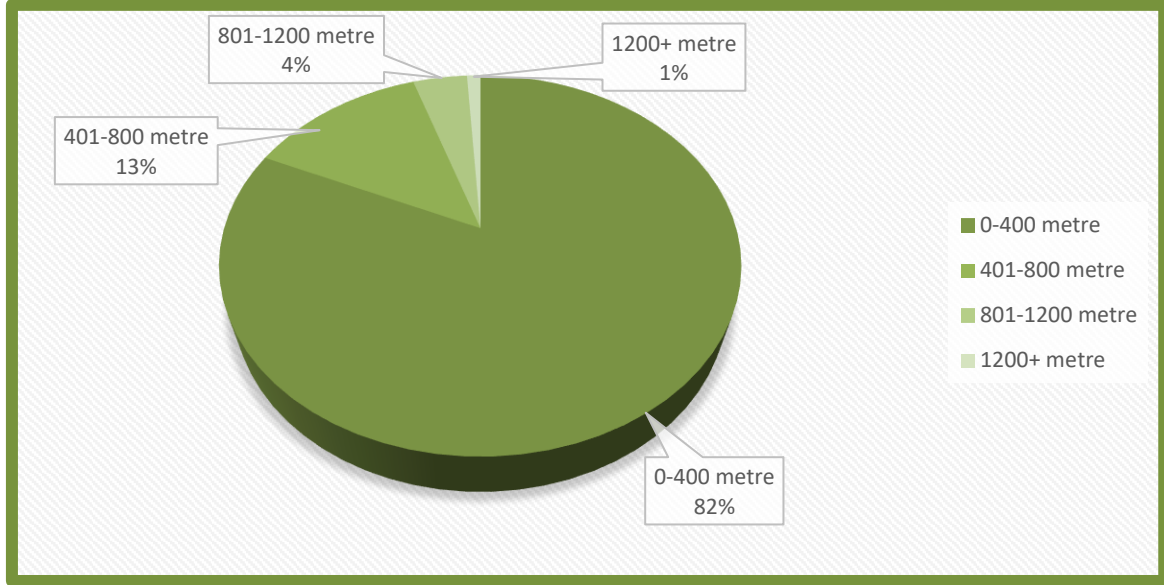
Şekil 6.34. Haftalık gün bazlı toplu taşıma kullanım sıklığı

Anket çalışmasında katılımcılara ABS sisteminin devreye girmesinin haftalık gün bazlı toplu taşıma kullanımını nasıl etkileyeceği sorulmuştur. Katılımcıların soruya verdiği cevaplar Şekil 6.35'te verilmektedir. Buna göre ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftada hiç toplu taşıma kullanmayacak veya haftanın yalnızca 1 günü toplu taşıma kullanacak olanların oranı %46'dır ve bunu %40 ile haftanın 2 veya 3 günü toplu taşıma kullanacak olanlar takip etmektedir. ABS sisteminin devreye girmesi halinde haftanın 4 veya 5 günü toplu taşıma kullanacak olanların oranı %13 ve haftanın 6 veya 7 günü toplu taşıma kullanacak olanların oranı ise yalnızca %2'dir.



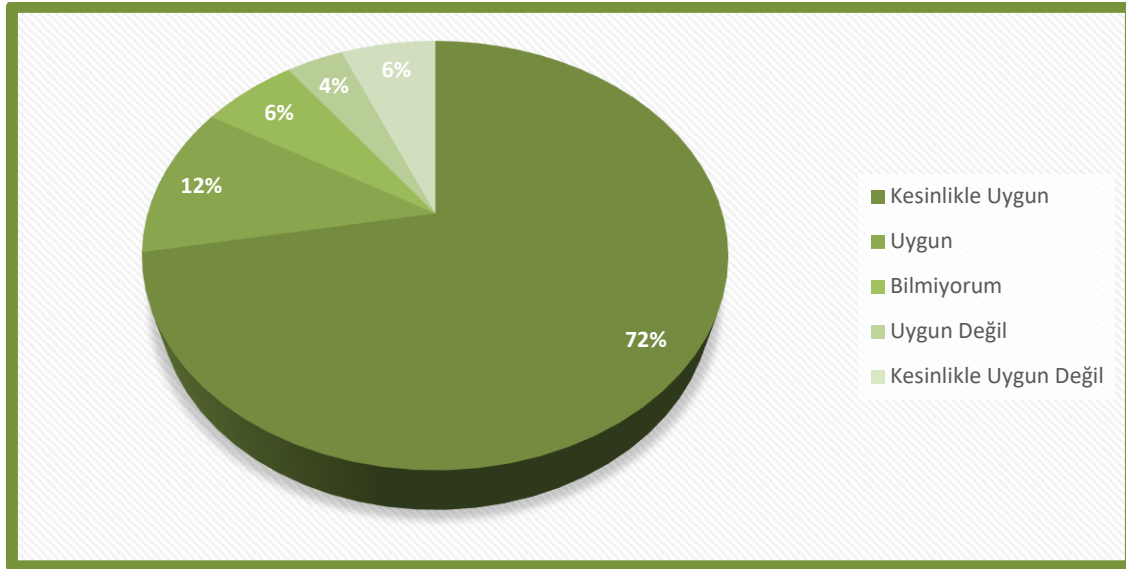
Şekil 6.35. ABS'nin devreye girmesinin haftalık gün bazlı toplu taşıma kullanımına etkisi

Anket çalışmasına göre toplu taşıma durağı ile ikamet ettiği konut arasındaki mesafe 0-400 metre olanların oranı %82'dir. Bu oranı %13 ile toplu taşıma durağı ile ikamet ettiği konut arasındaki mesafe 401-800 metre olanlar ve %4 ile de 8001-1200 metre olanlar takip etmektedir. Toplu taşıma durağı ile ikamet ettiği konut arasındaki mesafe 1200+ metre olanların oranı ise yalnızca %1'dir. Toplu taşıma durağı ile ikamet edilen konut arasındaki mesafe Şekil 6.36'da verilmektedir.



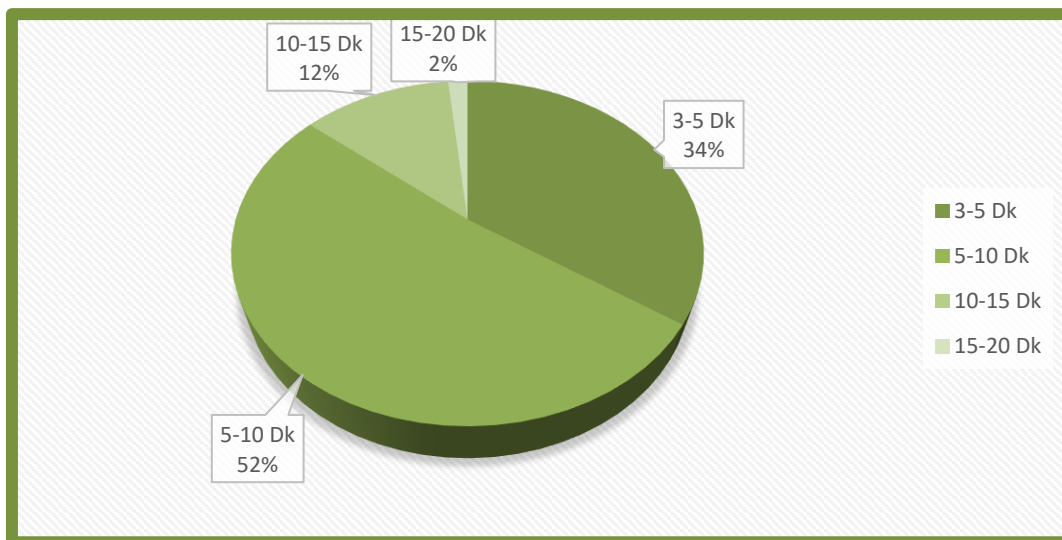
Şekil 6.36. Toplu taşıma durağı ile ikamet edilen konut arasındaki mesafe

Anket çalışmasında katılımcılara toplu taşıma durağı ile ikamet ettikleri konut arasındaki mesafenin yürüme menzili açısından uygunluğu sorulmuş ve birden beşe kadar belirlenen puanlardan birini tercih etmeleri istenmiştir. Katılımcıların “1” puanını tercih etmesi toplu taşıma durağı ile ikamet ettikleri konut arasındaki mesafenin yürüme menzili açısından “kesinlikle uygun olmadığını” ve “5” puanını tercih etmesi toplu taşıma durağı ile ikamet ettikleri konut arasındaki mesafenin yürüme menzili açısından “kesinlikle uygun olduğunu” düşündüklerini göstermektedir. Katılımcıların soruya verdiği cevaplara göre Şekil 6.37’ye göre toplu taşıma durağı ile ikamet ettikleri konut arasındaki mesafenin yürüme menzili açısından kesinlikle uygun olduğunu düşünenlerin oranı %72’dir. Bu oranı %12 ile toplu taşıma durağı ile ikamet ettikleri konut arasındaki mesafenin yürüme menzili açısından uygun olduğunu düşünenler takip etmektedir. Toplu taşıma durağı ile ikamet ettikleri konut arasındaki mesafenin yürüme menzili açısından kesinlikle uygun olmadığını düşünenlerin oranı ise %6’dır.



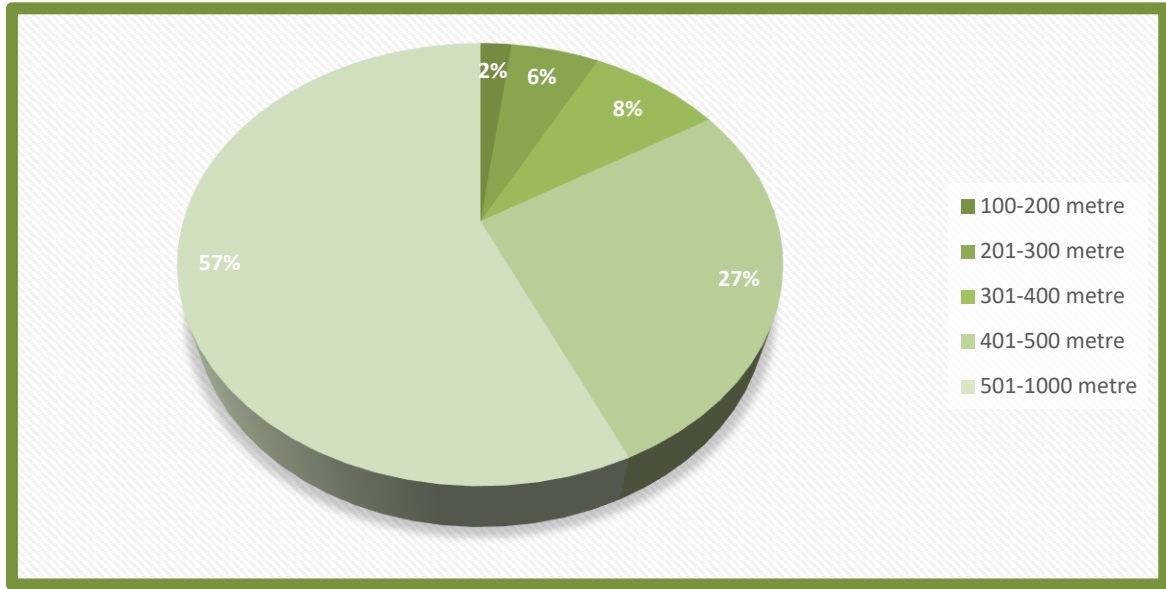
Şekil 6.37. Toplu taşıma durağı ile ikamet edilen konut arasındaki mesafenin yürüme menzili açısından uygunluğu

Anket çalışmasına göre herhangi bir toplu taşıma durağına ulaşmak için ideal şartlarda 5-10 dakikalık yürüyüşe katlanabilecek olanların oranı %52'dir ve bu oranı %34 ile 3-5 dakikalık yürüyüşe katlanabilecek olanlar takip etmektedir. Herhangi bir toplu taşıma durağına ulaşmak için ideal şartlarda 10-15 dakikalık yürüyüşe katlanabileceklerin oranı %12 ve 15-20 dakikalık bir yürüyüşe katlanabileceklerin oranı ise yalnızca %2'dir. Herhangi bir toplu taşıma durağına ulaşmak için ideal şartlarda katlanılabilecek olan yürüyüş süresi Şekil 6.38'de verilmektedir.



Şekil 6.38. Herhangi bir toplu taşıma durağına ulaşmak için ideal şartlarda katlanılabilecek olan yürüyüş süresi

Anket çalışmasına göre 15 dakika içerisinde normal koşullarda 501-1000 metre yürüyebilenlerin oranı %57'dir ve bu oranı %27 ile 401-500 metre mesafe yürüyebilenler takip etmektedir. 15 dakika içerisinde normal şartlarda 301-400 metre yürüyebilenlerin oranı %8 201-300 metre yürüyebilenlerin oranı %6 ve 100-200 metre yürüyebilenlerin oranı ise yalnızca %2'dir. 10-15 dakikalık yürüyüşe katlanabileceklerin oranı %12 ve 15-20 dakikalık bir yürüyüşe katlanabileceklerin oranı ise yalnızca %2'dir. 15 dakika içerisinde normal şartlarda yürüyüş mesafesi Şekil 6.39'da verilmektedir.



Şekil 6.39. 15 Dakika içerisinde normal koşullarda yürüme mesafesi

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bisiklet 1960'lı yıllara kadar; profesyonel olarak spor kulüpleri tarafından yapılan bir spor dalı olarak, günlük yaşamda çocuklara hitap eden bir oyuncak veya nostaljik bir gezi aracı olarak görülürken 1960'lı yılların başından itibaren Almanya'da kentiçi ulaşım aracı olarak kullanılmaya başlamış ve hem kullanışlı hem de ekonomik bir ulaşım aracı olması nedeniyle dünya geneline yayılmıştır. Günümüzde bisiklet; ekonomik olması, çevre kirliliğine neden olmaması, özellikle plansız gelişen kentlerde yaşanan trafik problemine çözüm getirebilmesi ve kaza riskinin az olması gibi özellikleri nedeniyle dünya genelinde kentiçi ulaşım aracı olarak kullanılmaktadır.

Bisiklet kullanımı kentlerin iklim koşulları, topoğrafik özellikleri, arazi kullanım durumu, kentte yaşayan bireylerin demografik ve ekonomik özellikleri, yerel/merkezi yönetimlerin kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımına yçenlik geliştirdikleri politikalar gibi faktörlerden etkilenmekte ve bu nedenle bisiklet kullanımı ülkelere göre farklılık göstermektedir. Türkiye hem iklim ve topoğrafya gibi fiziksel özellikleri hem de nüfusunun büyük bir bölümünün gençlerden oluşması gibi demografik özellikleri ile bisiklet kullanımının kolay olduğu bir ülke olmasına rağmen kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımı gelişmemiştir.

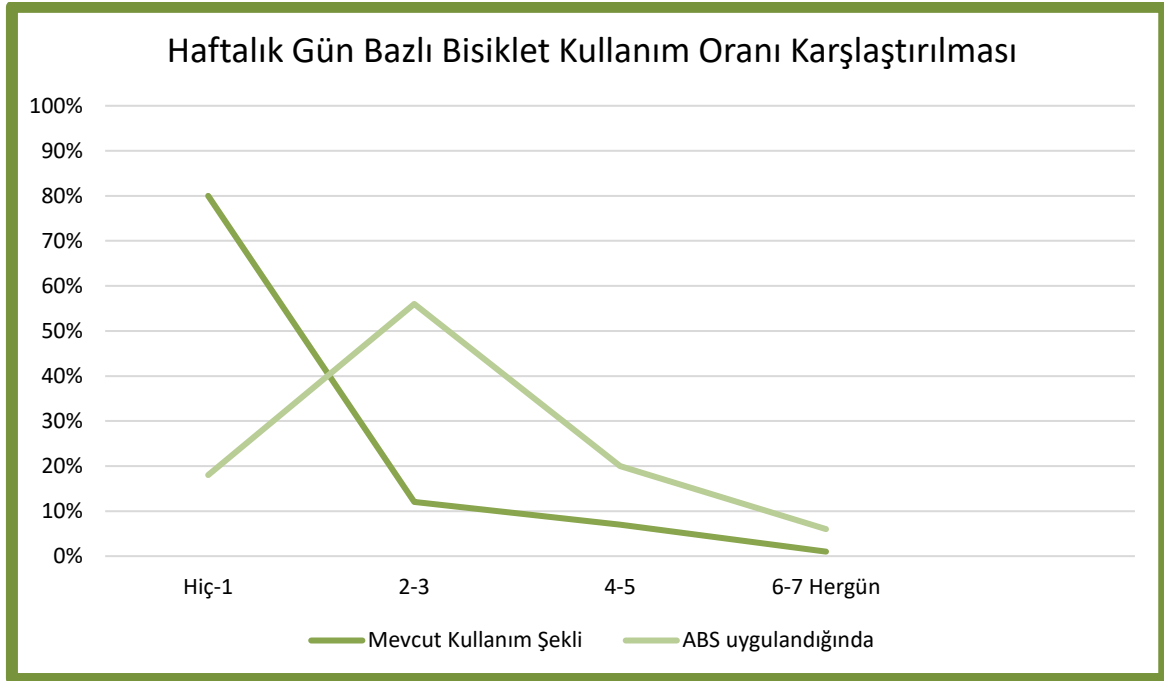
Türkiye'nin en büyük kentlerinden biri ve başkent olan Ankara'da kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımı teşvik etmek amacıyla "AOÇ Uluslararası yaz okulunun çalışma gruplarından biri olan "Sürdürülebilir Ulaşım: Bisiklet Yolları ve Donatılarının Planlama ve Tasarımı" çalışma grubu tarafından bisiklet güzergahı belirlenmesi ilkelerinin oluşturulması", "2013 yılında 2038 hedef yıl alınarak hazırlanan "Ankara Ulaşım Ana Planı" çalışması kapsamında bisiklet güzergahları önerilmesi" ve son olarak "Ankara'nın bütün bölgelerini kapsayacak 6 farklı bisiklet güzergahından oluşması planlanan "Ankara Bisiklet Yolu Projesi" çalışması" yapılmıştır. Buna rağmen Ankara'da yapılan çalışmaların kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımını artırmak için yetersiz olduğu söylenebilir. Bu kapsamda Ankara'da yapılacak olan bisiklet güzergahlarının kentiçi mevcut akıllı toplu taşıma sistemlerine entegrasyonunun sağlanması ve bu sistemlerin bisiklet kullanımını kolaylaştıracak şekilde güncellenmesi gerekmektedir.

7.1. Sonuç

Ankara’da bisikletin kentiçi toplu taşıma sistemlerine entegrasyonunun sağlanması “Akıllı Bisiklet Paylaşım Sistemleri” ile gerçekleştirebilir. Bu kapsamda çalışmada akıllı bisiklet paylaşım sistemlerinin kentiçi ulaşımında bisiklet kullanıma etkisi “Ankara Bisiklet Yolu Projesi” kapsamında belirlenen 6 güzergahtan biri olan Optimum AVM, Eryaman 1-2 Metro İstasyonu ve Göksu Parkı arasındaki güzergah (1. Güzergah) özelinde anket çalışması yapılarak sorgulanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre;

Günlük hayatta erkeklerin bisiklet kullanım oranı kadınlardan daha fazladır. Bu nedenle bisikletin tasarımının hem erkek hem de kadınların kolaylıkla kullanabileceği şekilde yapılması gerekmektedir.

Mevcut durumda haftada hiç bisiklet kullanmayan veya haftanın yalnızca 1 günü bisiklet kullananların oranı %80’dir ve bu oranı %12 ile haftanın 2 veya 3 günü bisiklet kullananlar takip etmektedir, haftanın 4 veya 5 günü bisiklet kullananların oranı %7 iken haftanın 6 veya 7 günü bisiklet kullananların oranı ise yalnızca %1’dir. Akıllı bisiklet sisteminin devreye girmesi halinde haftada hiç bisiklet kullanmayan veya haftanın yalnızca 1 günü bisiklet kullananların oranı %18’e düşmesi ve haftanın 2 veya 3 günü bisiklet kullananların oranının %56’ya, haftanın 4 veya 5 günü bisiklet kullananların oranının %20’ye ve haftanın 6 veya 7 günü bisiklet kullananların oranının %6’ya yükselmesi, beklenmektedir. Buna göre akıllı bisiklet sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanım oranının artacağı söylenebilir. Şekil7.1’de gösterilmektedir.



Şekil 7.1. Haftalık gün bazlı bisiklet kullanım oranı karşılaştırılması

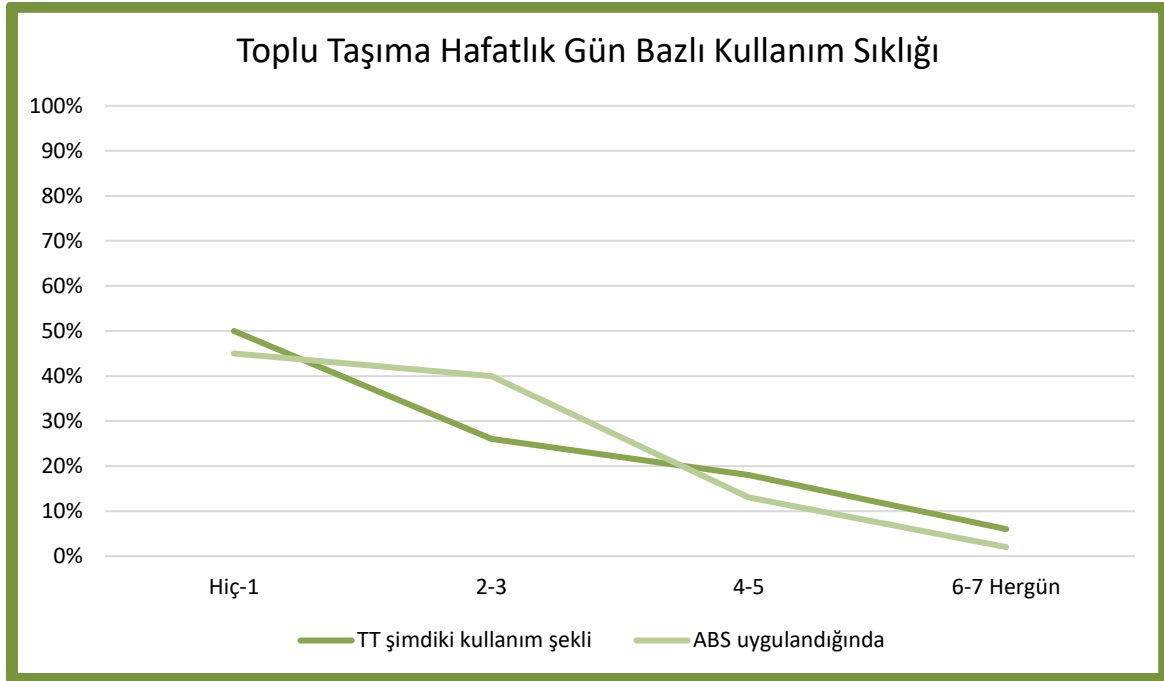
Mevcut durumda günlük hayatında bisiklet kullanmayanların oranı %72,9, nadiren bisiklet kullananların oranı %11,1 ve bisiklet kullananların oranı %16'dır. Günlük hayatında bisiklet kullanmayanların; %23,3'ü bisiklet sahibi olmadığı için, %13,9'u kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmadığı için ve %11,6'sı kentiçi trafik bisiklet kullanımına uygun olmadığı için bisiklet kullanmamaktadır. Günlük hayatında nadiren bisiklet kullananların; %16,7'si kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmadığı için, %16,1'i kentiçi trafik bisiklet kullanımına uygun olmadığı için, %10,1'i trafikte motorlu taşıt sürücüleri tarafından taciz ihtimali bulunduğu için ve yine %10,1'i de bisiklet sürücüleri için yol vermeme gibi olumsuz tutumlardan dolayı günlük hayatından nadiren bisiklet kullanmaktadır. Bu durum kentte bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması ve kentiçi trafiğin bisiklet kullanımı için uygun olmamasının günlük hayatta bisiklet kullanımını olumsuz etkilediğini göstermektedir.

%28,3'ü 1. tercih olarak "Akıllı Bisiklet Ulaşım Ağı, Motorlu Taşıt Yolu ve Yaya Yolundan Fiziksel Olarak Ayırılarak Tasarlanırsa" seçeneğini, %19,4'ü 2. tercih olarak "Akıllı Bisiklet Ulaşım Ağı, Teknolojik Aydınlatma Sistemleri Kullanılarak Güvenli Olacak Şekilde Tasarlanırsa" seçeneğini, %19,2'si 3. tercih olarak "Akıllı Bisiklet Ulaşım Ağını, Ankara'nın Mevcut Ulaşım Ağına Entegre Edilerek Tasarlanırsa" seçeneğini, %24,8'i 4. tercih olarak "Akıllı Bisiklet Ulaşım Ağı, Motorlu Taşıt Yolu ve Yaya Yolundan Fiziksel Olarak Ayırılarak Tasarlanırsa" seçeneğini ve %23,8'i 5. Tercih olarak "Akıllı Bisikletler İçin,

Toplu Taşıma Duraklarında Park Alanları Yapılırsa” seçeneğini işaretlemiştir. Buna göre bisiklet kullanımını olumlu yönde en fazla etkilemesi beklenen değişimin bisiklet kullanıcısının kendini güvende hissetmesini sağlayacak olan “Akıllı Bisiklet Ulaşım Ağı, Motorlu Taşıt Yolu ve Yaya Yolundan Fiziksel Olarak Ayrı Tasarlanması” olduğu söylenebilir. Günlük hayatta bisiklet kullanırken kendilerini güvende hissetmemekte ve bu güvensizliğe trafikteki motorlu araçların neden olduğunu belirtmektedir. Bu kapsamda bisiklet sürüş alanlarının motorlu araç yollarından fiziksel engellerle ayrılması gerekmektedir.

Bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesinin bisiklet kullanım tercihini olumlu yönde etkileyeceğini söyleyenlerin oranı %75’tir. Buna göre bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınmasının kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımını olumlu yönde etkileyeceği söylenebilir.

Bisikletin kentiçi toplu taşıma sistemlerine entegrasyonunun sağlanması ve akıllı bisiklet paylaşım sisteminin devreye girmesi halinde haftalık gün bazlı bisiklet kullanımının artması beklenmektedir. Yani hem Bisikletin kentiçi toplu taşıma sistemlerine entegrasyonunun sağlanması hem de akıllı bisiklet paylaşım sisteminin devreye girmesi kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımını olumlu etkileyecektir. Bu kapsamda ilk etapta bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesi için düzenlemeler yapılması gerekmektedir. Bunun yanı sıra bisikletin kentiçi toplu taşıma sistemlerine entegrasyonunun sağlanması ve akıllı bisiklet paylaşım sisteminin devreye girmesinin özel araç kullanımı azaltması ve motorlu araç park etme problemini çözmesi, ayrıca mevcut durumda günlük hayatında toplu taşıma kullananların oranı %66’dır ve bunların % 26’sı toplu taşımayı haftada 2-3 gün olarak kullanmaktadır. ABS, toplu taşıma sistemleri ile bütünleştğinde bu oranın %40’a çıkması ön görülmektedir. Buna göre, haftada 2-3 gün toplu taşıma kullananların oranının, ABS devreye girdiğinde %14 olarak artması beklenmektedir. Şekil 7.2’de verilmektedir.

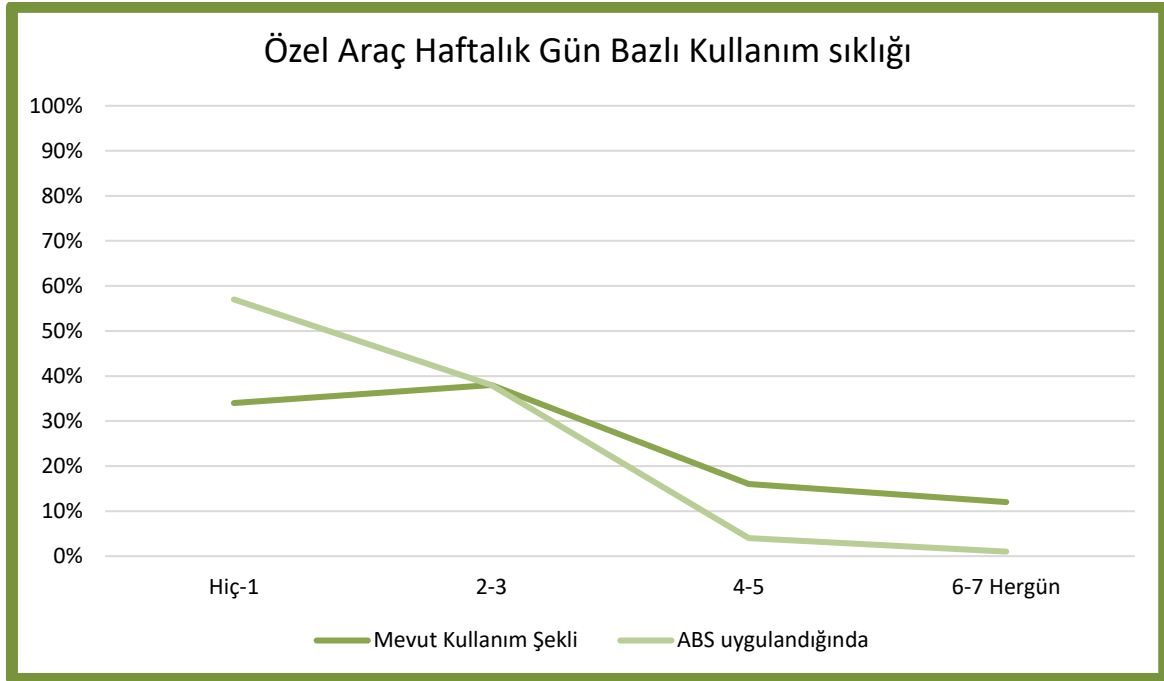


Şekil 7.2. Toplu taşıma haftalık gün bazlı kullanım sıklılığı karşılaştırılması

Akıllı bisiklet sisteminin devreye girmesi halinde taşıt park etme sorunlarının çözüme kavuşacağını düşünenlerin oranı %70'tir. Buna göre akıllı bisiklet sisteminin devreye girmesinin taşıt park etme sorunlarını büyük oranda çözüme kavuşturabileceğini söylemek mümkündür.

Akıllı bisiklet sisteminin devreye girmesi halinde toplu taşıma ağındaki eksiklerin giderilebileceğini düşünenlerin oranı %71'dir. Buna göre akıllı bisiklet sisteminin devreye girmesinin toplum taşıma ağındaki eksiklikleri büyük oranda giderebileceğini söylemek mümkündür.

Mevcut durumda günlük hayatında özel araç kullananların oranı %54'tür ve bunların %12'si her gün özel araç kullanmaktadır. ABS'nin devreye girmesi halinde hergün özel araç kullananların oranının %1'e düşmesi ve bu durumda özel araç kullananların oranının %11 olarak azalması beklenmektedir. Şekil 7.3'te gösterilmektedir.



Şekil 7.3. Özel araç kullananların haftalık gün bazlı kullanım sıklığı karşılaştırılması

ABS'nin hem kullanıcıya kolaylık sağlayacağı hem de yerel yönetime izleme, analiz etme ve çıkan sorunlara çözüm üretebilme imkanı sunacağını düşünülmektedir.

Ayrıca bisiklet kullanımı, hava yoluyla bulaşabilecek hastalıklara karşı da önlem sağlayabilecek bir ulaşım aracıdır. Özellikle salgın dönemlerinde, örneğin "Covid-19" gibi salgınlara karşı bisikletin bir ulaşım aracı olarak kullanılması hem halka hem de kente sağlıklı ve rahat yaşam sağlayacağı düşünülmektedir.

Kentiçi ulaşımda bisiklet kullanımının, ekonomik olması, çevreye zarar vermemesi, bunun yanı sıra kentiçi trafik problemlerini önemli ölçüde azaltması, mevcut gürültü kirliliğini minimum düzeye indirmesi ve bir teşvik projesi olarak özel araçtan toplu taşıma sistemine geçiş yapılmasını sağlaması beklenmektedir.

Elde edilen sonuçlara göre Akıllı Bisiklet Sistemi devreye girdiği takdirde daha sağlıklı ve kullanışlı bir ulaşım sistemi oluşması beklenmektedir. Ankara kentiçi ulaşımında bisikletin ulaşım aracı olarak şimdiye dek kullanılmamış olması, bisikletin alt yapı hazırlık ve planının bulunmaması esasında bir avantajdır. Zira mevcut bir bisiklet ulaşım ağı üzerinden düzeltmeler yapılmayacaktır. Sistemli ve kullanışlı bir plan ile sıfırdan tasarlama imkanı mevcut iken bu fırsatın ciddi bir şekilde değerlendirilmesi elzemdir.

Bu alanın seçilme sebeplerinden birinin de fazla eğimli bir alan olmaması olduğunu daha önce belirtmiştim. Bunun sebebi ise bisikletin Ankara’da hali hazırda bir ulaşım aracı olarak görülüyor oluşundan kaynaklı, kullanıcıların ilk etapta kolay ve rahat bir alışma süreci deneyimlemesi gerektiğinin düşünülmesidir. Bu durumdan ötürü daha sert eğimli alanlarda bisiklet kullanımı açısından ortaya çıkabilecek sorunları teşhis ve çözüm odaklı öneriler sunabilmek adına gerekli araştırmalar yapılmalıdır.

7.2. Öneriler

Bu çalışmanın hipotezleri oluşturularak ve seçilen alanda anket yapılarak varmış olduğumuz sonuçlara göre, bisikletin ulaşım aracı olarak kullanılabilmesi için oluşturulacak Akıllı Bisiklet Sistemi’nin toplu taşıma sistemleri ile bütünleşik bir şekilde tasarlanarak kullanışlı ve işlevsel olmasına yönelik öneriler;

- ABS uygulamaya geçildiği takdirde bisikletlerin konumları ve duraktaki bisikletlerin sayısı, mevcut olan toplu taşıma sistemine ait telefon uygulaması üzerinden izlenebilmelidir.
- ABS kullanım ücretinin tahsilatı bisikletin içerisine yerleştirilmiş olan çip üzerinden var olan AnkaraKart çeşidiyle yapılmalıdır.
- Kamu (sarı) AB’in çalınma ihtimaline karşı içersine yerleştirilen çip sayesinde 7/24 takip halinde olmalı, ikinci aşamada ise yerel yönetim tarafından özel bisikletlere de hem analiz edebilme imkânı sunması açısından hem de çalınma ihtimaline karşı çipler yerleştirilmelidir.
- Yerel yönetim tarafından bisiklet kullanımına engel teşkil edebilecek coğrafi elverişsizlik alanları tespit edilmelidir. Söz konusu alanlarda elektrikli bisikletler ve bisiklet asansörleri bulundurulmalıdır. Bu konu daha geniş ve kapsamlı bir şekilde araştırılmalıdır.
- Toplu taşıma araçları üreten firmalara hem merkezi hükümet hem de yerel yönetim tarafından yasal bir şekilde müdahale edilerek yeni tasarlanacak toplu taşıma araçlarının, bisiklet kaldırabilme ve depolayabilme özelliğini barındırması sağlanmalıdır.
- Anket sonuçlarına göre kişilerin bisiklet kullanmayı tercih etmeme sebeplerinden birinin de yüklediği sorumluluklardan ötürü bir bisiklete sahip olmak istememeleri olduğu gözlemlenmiştir. Bu nedenle ABS’ne ait bisikletler yerel yönetim tarafından, bisiklet

kullanım davranışları izlenilerek kayıt altına alınıp yoğun kullanım bölgelerinde bisiklet sayısının artırılması ve istasyonların genişletilmesine dikkat edilmelidir.

- Sonuçlar kısmında belirtildiği gibi, bisiklet kullanıcılarının “kullanmama ya da nadiren kullanma” durumunda yoğunlaşmalarının en etkin sebeplerinden biri de bisiklet kullanımı için uygun alan olmaması, trafikte motorlu taşıt sürücüleri tarafından tacize uğrama ihtimalini barındırması ve bisiklet sürücülerine geçiş hakkı tanınmaması gibi konulardır. Hem bu güvenlik problemlerinin çözümü hem de yaya kaldırımındaki yayaların rahatı ve güvenliği için bisiklet yolunun diğer ulaşım yollarından fiziksel olarak ayrı tasarlanmalıdır.
- Milli eğitim bakanlığı tarafından ehliyet almak isteyen sürücülere uygulanan eğitim sürecinde kentiçi ulaşımında bisiklet kullanıcılarının hakları da anlatılmalıdır. Ayrıca bu hakları ihlal eden kişilerin cezalandırılacağı hakkında gerekli bilgilendirmeler yapılmalıdır.
- Ehliyet alabilme yaşına yaklaşan lise dönemindeki öğrencilere bisiklet kullanıcılarının hakları ve onlara yol verme adabı öğretilmelidir.
- Tasarlanacak ve hazır hale getirilecek olan bisiklet yolları ve bu yolların altyapısı, diğer ulaşım yolları ve altyapı tasarım kurallarına göre değil, bisiklet kullanıcılarına zarar vermeyecek şekilde tasarlanmalıdır. Örneğin; yolda yağmur suyu gideri ızgarası yolun istikametine doğru değil, çapraz bir şekilde konumlandırılarak tasarlanmalıdır.
- ABS devreye girdiğinde sisteme ait olacak olan bisikletlerin tasarımı, cinsiyet ayrımı yapılmaksızın özellikle kadınların kullanımı açısından da uygun ve rahat olacak şekilde yapılmalıdır. Bu konu ile alakalı daha kapsamlı incelemelere ihtiyaç duyulmaktadır.
- ABS’ne ait olacak olan bisikletlerin bir çeşidi de fiziksel engellilere uygun şekilde tasarlanmalıdır. Bu çerçevede gerekli inceleme ve araştırmalar yapılmalıdır.
- Bisiklet kullanıcıları için en kilit nokta yukarıda bahsettiğim gibi güvenliktir. Bu güvenliği sağlamak için tasarlanacak bisiklet yollarında akşam vakitlerinde özellikle ışığa ihtiyaç duyulan saat dilimlerinde Teknolojik Aydınlatma Sistemleri kullanılmalıdır. Örneğin; bisiklet kullanıcısı akşam vakitlerinde ışığa yaklaştığı an ışığın yanması ve uzaklaştığında ise ışığın sönmesi gerekmektedir.
- Bisiklet sahibi olanların, toplu taşıma sistemlerini daha aktif bir şekilde kullanabilmeleri için toplu taşıma araçlarının alt yapısında gerekli değişiklikler yapılarak bisikletin taşınabilmesi sağlanmalıdır.

- Tasarlanacak ve planı hazırlanacak olan bisiklet yolları ve şeritlerin sürekliliği kesintisiz bir şekilde sağlanmalıdır.
- ABS'nin istasyonlarını güncel verilere göre genişlik ve adet bakımından arttırma, azaltma veya konumlandırma konusunda devamlı olarak düzenleme yapılmalıdır .
- İlk etapta ABS'nin istasyonları, hem aktarma noktaları, hem merkezi yerler hem de mevcut toplu taşıma ağındaki yoğun bölgelerde yerleştirilmelidir. Bunun ardından bisiklet ağı gittikçe genişletilmelidir.
- ABS kullanım ücreti politikası, başlangıçta bir süreliğine insanların alışması amacıyla ücretsiz kullanım hakkı tanınması, daha sonra ise mevcut toplu taşıma türlerine uyum sağlayacak şekilde indirimli aktarma dahil olmak üzere gerekli miktarda tahsil edilecek şekilde olmalıdır.
- Mevcut toplu taşıma türlerinin hatları tekrar gözden geçirilip gerekli düzenlemeler yapılarak, hat çakışmalarını önlemek amacıyla hem zaman açısından hem de ekonomik açıdan hizmet tekrarı olmaması için gerekli çalışmalar yapılmalıdır.
- ABS kullanıcılarının güvenliğini arttırmak için sinyalizasyon ışıklar, yatay ve düşey levhalar eksiksiz yapılmalıdır.
- Mevzuatta bisiklet yolu diğer yollarla kesiştiğinde işaretler veya sinyalizasyon sistemi yoksa öncelikle yayalara hak tanınmıştır. Yayalardan sonraki geçiş hakkı bisiklet kullanıcılarına tanınmalı, ondan sonra ise sırasıyla diğer araç türleri ile devam edilmelidir.
- Kültürel ve Sosyal aktiviteler yapılarak bisiklet kullanımının önemi hem sağlık açısından hem de ulaşım kolaylığı açısından anlatılmalı, ayrıca motorlu taşıtların doğaya ve trafiğe verdikleri zararı azaltmak adına yapılabilecek şeylerden birinin de bisikleti ulaşım aracı olarak kullanmak olduğu açıklanmalıdır.
- ABS kullanıcılarının bir süre sonra bisikleti kullanmaktan vazgeçmemeleri için bisiklet yollarının hem yaya hem de araç işgaline karşı sık sık denetlenmesi gerekmektedir.
- Kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımı hem merkezi hükümetten hem de yerel yönetimler tarafından desteklenmeli ve planlanacak bisiklet yolları mevcut toplu taşıma güzergahları ile entegre edilmeli, ayrıca bisiklet kullanıcılarını arttırılması için ABS kullanılmalıdır. EK-2.'de ABS'ni mevcut toplu taşıma sistemleri ile bütünleştirme kavramsal modeli hazırlanmıştır.

Geleceğe dair Ankara ulaşım ana planı gelişiminin devamlılık sağlayabilmesi için ABS'nin, mevcut toplu taşıma sistemlerinin bir parçası olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. ABS'nin mevcut ulaşım sistemlerine entegre edilmesi ile bisikletin bir ulaşım türü olarak kullanıcılarını arttırmak amacıyla geliştirilen öneriler sadece Ankara kenti için geçerli olmayıp, diğer kentlerde de değerlendirilebilme imkanı vardır. Hem kendimize hem de gelecek nesillere sağlıklı ve sürdürülebilir kentler tasarlayabilmek için yapılacak ulaşım planları ile çeşitli ve bütünleşik sistemler kurulmalıdır.



KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, M., ve Başdemir, H. (2019). Şehir içi ulaşım sorunları ve çözüm önerileri. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 8 (1), 27-36.
- Akay, A. (2006). *Ulaşımında bisikletin yeri ve ankara bilkent koridorunda bisiklet yolu önerisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akbaş, A., ve Akdoğan, E. (2001, 28-29-30 Haziran). *İstanbul kent içi trafik kontrol sistemi üzerine bir durum değerlendirmesi*. TMMOB Makine Mühendisleri Odası İstanbul'da Kent İçi Ulaşım Sempozyumunda sunuldu, İstanbul: Marmara Üniversitesi Teknik Bilimler, 28-30.
- Akbulut, F. (2016). Kentsel ulaşım hizmetlerinin planlanması ve yönetiminde sürdürülebilir politika önerileri. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11 (1), 336-355.
- Akı, M. (2018). *Belediyeler için bisikletli ulaşımın geliştirilmesine yönelik yol haritası çalıştayı*. İstanbul: WRI Ross Sürdürülebilir Şehirler Merkez.
- Akman, G., ve Atakan, A. (2016). İzmit kent içi ulaşımında alternatif toplu taşıma sistemlerinin aksiyomlarla tasarım yöntemi ile değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 22 (1), 54-63.
- Aksoy, U., Şiranlı, Y., Esen, Y., ve Keleşoğlu, Ö. (2017). *Kentsel ulaşım alanlardaki kullanıcı memnuniyeti: Erzincan örneği*. 2nd International Science Sempozyumunda sunuldu, Tbilisi: Erzincan Binali Yıldırım University, Kurumsal Akademik Arşiv. 201-211.
- Aktan, A., ve Özlem, E. (2006). *Kent biçimi-ulaşım etkileşimine ilişkin (tarihsel ve güncel) yaklaşımlar ve İstanbul örneği*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi (YTÜ) Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aldanmaz, E. (2019). *Akıllı kentler kapsamında türkiye içinakıllı ulaşım sistemleri ihtiyaç analizi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Ankaya, F., ve Aslan, B. (2020). Kent içi ulaşımında bisiklet yollarının planlaması; Dünya ve Türkiye örnekleri. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3 (1), 1-10.
- Arıkan, R. (2018). Anket yöntemi üzerinde bir değerlendirme. *Haliç Üniversitesi Sosyal Bilimleri Dergisi*, 1 (1), 97-159.
- Arslan, O. (2011). *Kaliteli bir toplu taşıma sistemi nasıl olmalıdır, Münih örneği*. 9. Ulaştırma Kongresinde sunuldu, İstanbul: TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, 219-231.
- Ateş, M., ve Erinsel Önder, D. (2019). Akıllı şehir kavramı ve dönüşen anlamı bağlamında eleştiriler. *Megaron*, 14 (1), 41-50.

- Ayca, M., ve Öncü, Y. (2017). 20. Yüzyılda Ankara'nın kentsel yapısı ve ulaşım sistemindeki gelişmeler. *Ankara Araştırmaları Dergisi*, 5 (1), 108-122.
- Aydin, M., Öz, C., Çetin Tulazoğlu, D., ve Kardaş, G. (2019). Toplu ulaşım araçları için ITxPT standardı ile uyumlu bir bilgi sisteminin geliştirilmesi. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*, 2 (2), 1-13.
- Aydoğan , G. (2018). *Kentiçi ulaşımında bisikletin yeri ve bisiklet yollarının planlanması: Aydın kenti örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Aydoğdu, İ. (2013). Bilgi kenti: Bir değişimin anatomisi. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 8 (2), 15-26.
- Baş, T. (2005). *Anket nasıl hazırlanır uygulanır değerlendirilir?*, İnternet anketleri dahil edilmiş, 3. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Batty, M., Axhausen, K., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., and Portugali, Y. (2012). Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, 214 (1), 481-518.
- Beck, M., Schol, E., Tierolf, J., Otto, M., Muizelaar, T., Juffermans, N., and van Dam, T. (2017). *ITS in the Netherlands progress report 2014 - 2017*. Amsterdam: Ministry of Infrastructure and the Environment, 9-52.
- Bekdemir, B. (2020). *Kentsel morfoloji ve ulaşım ilişkisinin incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Beyazıt , E. (2007). *Kentsel yaşanabilirliği arttıran yaya mekanlarının türlerarası ulaşım sistemi içinde irdelenmesi: Kabataş örneği*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bilici , Z., ve Babahanoğlu, V. (2018). Akıllı kent uygulamaları ve Konya örneği. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 9 (2), 124-139.
- Buldurur, M. (2018). *Sürdürülebilir kentsel ulaşım*. İstanbul: Birsan Yayınevi.
- Büyüköztürk, Ş. (2005). Anket geliştirme. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3 (2), 133-151.
- Candan, S. (2008). Ankara ulaşım sisteminde bütünleşme ihtiyacı. *Mülkiye Dergisi*, 32 (261), 175-185.
- Çapalı, B. (2009). *Akıllı ulaşım sistemleri ve Türkiye'deki uygulamaları*, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi (SDÜ) Fen Bilimleri Enstitüsü. Isparta.
- Çoruh, E. (2019). Gümüşhane ili için bisiklet ulaşımı planlaması. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12 (3), 1283-1294.
- ÇŞB. (2017). *T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, şehir içi bisiklet yolları kılavuzu*. Ankara: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.

- Department of Transport. (2011). *Intelligent Transport Systems in the United Kingdom: Initial Report*. London: Department of Transport.
- Doğan, G. (2015). *Yolcu bilgilendirme sistemlerinin toplu ulaşım kullanıcı davranışları üzerindeki etkilerinin modellenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Doğan, G., ve Özuysal, M. (2017). Toplu ulaşımında bekleme süresini etkileyen faktörlerin incelenmesi: Güvenilirlik, yolcu bilgilendirme sistemi ve fiziksel koşullar. *Teknik Dergi*, 28 (3), 7927-7954.
- Elbeyli, Ş. (2013). *Kentiçi ulaşımında bisikletin konumu ve şehirler için bisiklet ulaşımı planlaması: Sakarya Örneği*, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Elker, C. (2002). *Ulaşımında politika ve pratik*. Ankara: Gölge Ofset Matbaacılık.
- Erden, T., Coşkun, M., ve İpbüker, C. (2003). Coğrafi bilgi sistemlerinde ağ analizi. *Harita Dergisi*, 129, 16-31.
- Eymen, A., ve Urfalı, T. (2019). *Akıllı şehir uygulamaları için CBS tabanlı yer seçim analizleri: Kayseri örneği*. Uluslararası Erciyes Bilimsel Araştırmalar Kongresinde sunuldu, Kayseri: Erciyes Üniversitesi, Akademik Veri Yönetim Sistemi, 933-944.
- Ezell, S. (2010). *Explaining international IT application leadership: Intelligent transportation systems*. Philadelphia, PA: ITIF The Information Technology ve Innovation Foundation.
- Furness, Z. (2010). *One Less Car: Bicycling and the Politics of Automobility*. Philadelphia: Temple University Press.
- Gazi Üniversitesi Ankara Ulaşım Ana Planı (AUAP) Ofisi – Ankara Büyükşehir Belediyesi (ABB). (2013). *Ankara ulaşım ana planı - Ankara metropoliten alanı ve yakın çevresi ulaşım ana planı (2013-2038)*. Ankara: Gazi Üniversitesi.
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., and Meijers, E. (2007). *City-ranking of European medium-sized cities*. Vienna: TU - Vienna University of Technology, Department of Spatial Planning, SRF - Centre of Regional Science, 1-12.
- Göl, B., ve Ediz, Ç. (2019). Toplu ulaşımında akıllı kart kullanımının değerlendirilmesi ve Seul örneği. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*, 2 (1), 22-31.
- Gresham Smith and Partners. (2009). *Complete streets study Broadway corridor in Fountain City Knoxville*. Knoxville: Knoxville Regional TPO.
- Güngör, B. (2012). *Sürdürülebilir ulaşım politikaları kapsamında insan odaklı entegre ulaşım yöntemi Sakarya kenti örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Güven, A. (2019). *Akıllı ulaşım sistemleri üzerine bir sistematik literatür taraması*, Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Güzelci, O. (2015). Kişiselleştirilmiş bir akıllı ulaşım bilgilendirme sistem önerisi. *The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication (TOJDAC)*, 5 (4), 76-86.
- Hadi, M. (2014). *Module 3: Application of ITS to Transportation Management Systems*. Miami: ITS ePrimer.
- Hamurcu, M., ve Eren, T. (2017). *Toplu taşıma türünün seçiminde çok kriterli karar verme uygulaması*, 3. International Conference on Advanced Engineering Technologies (ICADET) Konferansında sunuldu, Bayburt, 1-13
- Hanson, B. (2014). *Module9: Supporting ITS Technologies*. Canada, Fredericton: ITS ePrimer.
- Hollborn, S. (2002). Intelligent Transport Systems in Japan. Tokyo: *Technische Universtat Darmstadt*, Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrstechnik.
- Hydén, C., Nilsson, A., and Risser, R. (1998). *How to enhance WALKing and CYcliNG instead of shorter car trips and to make these modes safer*. Lund: Lund University Faculty of Engineering, Technology and Society, Transport and Roads.
- IEA. (2002). *Bus systems for the future achieving sustainable transport worldwide*. Paris: International Energy Agency (IEA).
- Ilıcalı, M., Kızıлтаş, M., ve Öngel, A. (2016). *Akıllı ulaşım sistemlerinin güvenli ve düzenli bir trafik için önemi*. İstanbul: İstanbul Ticaret Üniversitesi.
- Ilıcalı, M., Toprak, T., Özen, H., Tapkın, S., Öngel, A., Camkesen, N., ve Kantarcı, M. (2016). *Akıcı-güvenli trafik için akıllı ulaşım sistemleri*. İstanbul: İstanbul Ticaret Üniversitesi.
- İntenret: Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Atıf İndeksi: Pegem Akademi. URL: [https://www.pegem.net/dosyalar/dokuman/26102018141533Pages%20from%20BAS KI-E%20C4%9E%20C4%B0T%20C4%B0MDE%20bilimsel%20ara%C5%9Ft%20C4%B1rma%20y%C3%B6ntemleri%20\(1\).pdf](https://www.pegem.net/dosyalar/dokuman/26102018141533Pages%20from%20BAS KI-E%20C4%9E%20C4%B0T%20C4%B0MDE%20bilimsel%20ara%C5%9Ft%20C4%B1rma%20y%C3%B6ntemleri%20(1).pdf) adersinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 13.07.2021.
- İntenret: Caragliu, A., Del Bo, C., and Nijkamp, P. (2009). *Smart cities in Europe. Serie Research Memoranda 0048*, VU University Amsterdam. URL: <http://degree.uvu.vu.nl/repec/vua/wpaper/pdf/20090048.pdf> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 13.07.2021.
- İnternet: ABB. (2014). Ankara Büyükşehir Belediyesi AnkaraKart Tipleri. URL: <https://www.ankarakart.com.tr/ankarakart-nedir> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 28.05.2020.
- İnternet: ABB. (2014, Ocak 04). Ankara Büyükşehir Belediyesi Trafik Mobil. URL: <https://www.ego.gov.tr/tr/sayfa/2126/abb-trafik-uygulamasi> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 26.05.2020.

- İnternet: ABB. (2015). Ankara Büyükşehir Belediyesi Otobüs İşletmesi. URL: <https://www.ego.gov.tr/tr/sayfa/1074/otobus#> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 25.05.2020.
- İnternet: ABB. (2019, 11 26). Başkent Ulaşımında Yeni Dönem Başladı. Ankara Büyükşehir Belediyesi, EGO Genel Müdürlüğü, URL: <https://www.ego.gov.tr/tr/haber/5395/baskent-ulasiminda-yeni-donem-basladi> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 12.09.2020.
- İnternet: Airqualitynews. (2018, 08 29). East to central London ‘Quietway’ cycling route opens. Airqualitynews, URL: <https://airqualitynews.com/2018/08/29/east-to-central-london-quietway-cycling-route-opens/> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 23.07.2020.
- İnternet: Aktan, A., ve Özlem, E. (2002). *Ulaşımında yeni teknolojiler kent biçimine (olası) yansımaları*. İnşaat Mühendisliği Odası. URL: <https://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/3193.pdf> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 13.07.2021.
- İnternet: Alamy. (2018, Temmuz 1). The Netherlands, Amsterdam, Central station, bicycle storage or parking. Alamy, URL: <https://www.alamy.com/the-netherlands-amsterdam-central-station-bicycle-storage-or-parking-image230606473.html> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 24.05.2020.
- İnternet: Antalya ABB. (2012). Antalya Büyükşehir Belediyesi ANTBİS Nasıl Kullanırım. Antbis, URL: <http://antbis.com/default.asp?s=nasilkullanirim> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 27.05.2020.
- İnternet: AsyaTrafik. (2019, Aralık 30). Akıllı Kavşak Nedir, Nasıl Çalışır?, ASYA Trafik A.Ş. URL: <https://www.asyatrafik.com/blog/akilli-kavsak-nedir-nasil-calisir.html> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 25.05.2020.
- İnternet: Ateş, A., ve Ataoğlu, E. (2012, Kasım 22). Dünya ve Türkiye’deki AUS uygulamaları. SlidePlayer, URL: [https://slideplayer.biz.tr/slide/1959805/%20\(Eri%C5%9Fim%20Tarihi:%2020.03.20%20\)](https://slideplayer.biz.tr/slide/1959805/%20(Eri%C5%9Fim%20Tarihi:%2020.03.20%20)) adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 23.09.2020.
- İnternet: Bingöl Üniversitesi. (2015). *Sosyolojide nicel ve nitel araştırma yöntemleri*. Bingöl: Bingöl Üniversitesi. URL: <http://www.bingol.edu.tr/media/204988/sayt-bolum8-Sosyolojide-Nicel-ve-Nitel-Arastirma-Yontemleri.pdf> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 22.11.2020.
- İnternet: Bisikletizm. (2010). Almanya. Bisikletizm, URL: <https://www.bisikletizm.com/seyahat-rehberi/avrupa/almanya/> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 12.04.2020.
- İnternet: Bisikletliler Derneği. (2012, Eylül 5). Bisikletin, sivil toplum gücü ve sesi. Bisikletliler Derneği, URL: <https://www.bisikletliler.org/tag/iet/> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 29.09.2020.
- İnternet: BM. (2014). *Birleşmiş Milletler çevre programı* (UNEP). Nairobi, Kenya: BM Çevre Programı. URL: <https://webdosya.csb.gov.tr/db/ab/icerikler/1.2-bm-cevre->

- [programi-unep--ps-20200218150537.docx](#) adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 13.07.2021
- İnternet: Boy, L. (2015, Ağustos 23). Freiburg – Cycling and Sustainability. cyclingchristchurch, URL: <http://cyclingchristchurch.co.nz/2015/08/23/freiburg-cycling-and-sustainability/> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 20.10.2020.
- İnternet: Casey, R., Labell, L., Moniz, L., Royal, J., Sheehan, M., Sheehan, T., and Parker, D. (2000). *Advanced public transportation systems: The state of the art update 2000*. Washington, DC: National Transportation Library. URL: https://rosap.nhtl.bts.gov/view/dot/4286/dot_4286_DS1.pdf?download=document-submit=Download adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 13.07.2021.
- İnternet: Cirit, F. (2014). *Sürdürülebilir kentiçi ulaşım politikaları ve toplu taşıma sistemlerinin karşılaştırılması*, Uzmanlık Tezi. T.C. Kalkınma Bakanlığı, İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Ankara. URL: <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/FarukCirit.pdf> adresinden alınmıştır. Son erişim Tarihi: 13.07.2021
- İnternet: ÇŞB F. (2019, Aralık 12). Bisiklet Yolları Yönetmeliği, Sayı : 30976. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Resmî Gazete Yönetmelik, URL: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/12/20191212-1.htm> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 24.09.2020.
- İnternet: ÇŞB. (2015, Kasım 3). Şehir İçi Yollarda Bisiklet Yolları, Bisiklet İstasyonları Ve Bisiklet Park Yerleri Tasarımına Ve Yapımına Dair Yönetmelik. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Resmî Gazete, Yönetmelik, URL: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/11/20151103-1.htm> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 24.09.2020.
- İnternet: Deutschland.de. (2017, Ocak 05). Bisiklet ülkesi Almanya. Deutschland, URL: <https://www.deutschland.de/tr/topic/yasam/spor-bos-zaman/bisiklet-ulkesi-almanya> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 12.04.2020.
- İnternet: Doğru, A., ve Uluğtekin, N. (2005). *CBS uygulaması olarak araç navigasyon sistemleri*. İstanbul: İTÜ, İnşaat Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Müh.Bölümü. URL: <https://web.itu.edu.tr/~dogruahm/CBS%20Uygulaması%20Olarak%20Arac%20Navigasyon%20Sistemleri.pdf> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 13.07.2021.
- İnternet: EGO. (2011). EGO Cepte Mobil Uygulaması. Ankara Elektrik, Havagazı ve Otobüs İşletme Genel Müdürlüğü (EGO), URL: <https://m.ego.gov.tr/sayfa/2125/ego-cepte-uygulaması> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 26.09.2020.
- İnternet: Free encyclopedia. (2021, Mart 13). Santander Cycles, Docking Stations. wikipedia, URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Santander_Cycles adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 23.04.2020.
- İnternet: GBB. (2017, 2020 Ekim). Gaziantep Kart Nedir? Gaziulas, Gaziantep Büyükşehir Belediyesi, URL: <https://gaziulas.com/Icerik.aspx?ID=35> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 21.05.2020.

- İnternet: G-switch. (2019, Mart 5). Paris Bisiklet Kiralama: Velib' Şehir Scheme Kullanımı için ipuçları. G-switch.org, URL: <https://g-switch.org/tr/avrupa/fransa/paris/velib-bike-rentals-in-paris-1618445/> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 27.03.2020.
- İnternet: Gürsoy, O. (2019, Ocak). Akıllı kent yaklaşımı ve Türkiye'deki Büyükşehirler İçin Uygulama İmkânları, (Yüksek Lisans Tezi). URL: https://www.researchgate.net/publication/332142151_akıllı_kent_yaklaşımı_ve_türkiye'deki_büyükşehirler_için_uygulama_imkanları adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 20.11.2020.
- İnternet: Haktanır, N. (2017). *Yatay Kurplar*. Kayseri: Erciyes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi. URL: <https://abis-files.erciyes.edu.tr/avesis/533da006-20a3-4915-bcc3-ed8fad45b5bb?AWSAccessKeyId=CK5ZV1K8ZFAF1OGUCKYR&Expires=1626441242&Signature=rYCkg79D6TKz5jWbYSkVf8uKWaQ%3D> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 13.07.2021.
- İnternet: Harrison, C., and Donnelly, I. (2011). *A Theory of Smart Cities*. Hull, UK: Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS - 2011. URL: <http://www.interindustria.hu/ekonyvtar/en/Smart%20cities%20and%20communities/Publications/A%20theory%20of%20smart%20cities.pdf> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 13.07.2021.
- İnternet: Heine, J. (2012). Cyclepaths in Berlin. Renehersecycles, URL: <https://www.renehersecycles.com/cyclepaths-in-berlin/> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 21.10.2020.
- İnternet: Hürriyet gazetesi. (2018, Haziran 18). Bisiklet yolu yapanlara 7,5 milyon lira destek. Kampüs, URL: <https://www.hurriyet.com.tr/kampus/bisiklet-yolu-yapanlara-7-5-milyon-lira-destek-40870115> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 29.09.2020.
- İnternet: ITS. (2014). ITS International Business Assistance Center, Traffic Information Center. Ministry of Land, Infrastructure and Transport: URL: http://www.its.go.kr/Eng/opITSService/its_architecture.jsp adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 02.03.2020.
- İnternet: İBB. (2012). İsbike. İstanbul Büyükşehir Belediyesi, İsbike Nasıl Kullanılır?, URL: <https://www.isbike.istanbul/#> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 27.03.2020.
- İnternet: İBB. (2018). İBB CepTrafik. İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Ulaşım Yönetim Merkezi, URL: <https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/ibb-cep-trafik> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 02.03.2020.
- İnternet: İzmir İBB. (2014). Bisim Nasıl Kiralarım? İzmir Büyükşehir Belediyesi, Bisim, URL: <http://www.bisim.com.tr/nasil-kiralarim.aspx> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 30.09.2020.
- İnternet: İzmirim Kart. (2016). İzmirim Kart Nedir? İZMİRİMKART, URL: <http://www.izmirimkart.com.tr/tr/izmirim-kart-nedir/7/129> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 26.03.2020.

- İnternet: Kayseri Ulaşım A.Ş. (2010). Hakkında. Kaybis, URL: <https://www.kayseriulasim.com.tr/FaaliyetAlanlarimiz/kaybis/hakkinda> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 27.03.2020.
- İnternet: KBB - Nextbike. (2012). NextBike Nasıl Kullanılır. Konya Büyükşehir Belediyesi, NextBike, URL: <https://www.nextbike.com.tr/tr/konya/> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 27.03.2020.
- İnternet: KGM. (2020). Otoyollar. Karayollar Genel Müdürlüğü, URL: <https://www.kgm.gov.tr/Sayfalar/KGM/SiteTr/Otoyollar/OGS.aspx> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 22.03.2020.
- İnternet: King, M. (2002). *Bicycle facility selection: A comparison of approaches*. Pedestrian and Bicycle Information Center, Highway Safety Research Center. URL: <http://www.bicyclinginfo.org/pdf/bikeguide.pdf> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 13.07.2021
- İnternet: KOBİS - KBB. (2014). Giriş. Kobis, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, URL: <https://kobis.com.tr/> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 27.03.2020.
- İnternet: Ligtermoet, D., Lemmens, T., ve Breukel en anderen, S. (2009, Aralık 23). Het fietsbeleid van de Europese toppers: langdurig en integraal, Publicatie nummer 7. Rotterdam: Fietsberaad. URL: <https://www.fietsberaad.nl/getmedia/ed9ed16a-5481-401e-a197-10fbf75e8d13/Fietsberaadpublicatie-7-Het-fietsbeleid-van-de-Europese-toppers-langdurig-en-integraal.pdf.aspx?ext=.pdf> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 16.10.2020.
- İnternet: Mevzuat Bilgi Sistemi. (1983, 10 18). Karayollari Trafik Kanunu. T.C. Cumhurbaşkanlığı, Resmî Gazete, Mevzuat Bilgi Sistemi, URL: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=2918veMevzuatTur=1veMevzuatTertip=5> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 12.05.2020.
- İnternet: Mevzuat Bilgi Sistemi. (1997, Temmuz 18). Karayollari Trafik Yönetmeliği. T.C. Cumhurbaşkanlığı, Resmî Gazete, Mevzuat Bilgi Sistemi: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=8182veMevzuatTur=7veMevzuatTertip=5> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 15.05.2020.
- İnternet: MLIT. (2012). *ITS initiatives initiatives in Japan*. Tokyo: Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism. URL: <http://www.datel.com.tr/cozumler/boluproje.pdf> adersinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 13.07.2021.
- İnternet: MTBTR - Bisiklet. (2005). Gezi Yayın. Mtbtr, URL: http://www.mtbtr.com/gezi_yayin/yayin.asp?kayitno=1428 adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 25.03.2020.
- İnternet: Octopus Card. (1997, Eylül 1). Octopus Cards Limited. Wikipedia, URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Octopus_card adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 25.03.2020.

İnternet: Oyster. (2018). Oyster cards. Transport For London, URL: <https://oyster.tfl.gov.uk/oyster/entry.do> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 25.03.2020.

İnternet: Özgür Ansiklopedi. (2012, Eylül 27). Dosya:Copenhagen biketrain collage. Wikipedia, URL: https://tr.wikipedia.org/wiki/Dosya%3ACopenhagen_biketrain_collage.jpg adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 18.08.2020.

İnternet: Özgür ansiklopedi. (2020, Ocak 17). Otomatik Geçiş Sistemi. Vikipedi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Otomatik_Ge%C3%A7i%C5%9F_Sistemi adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 18.08.2020.

İnternet: Özgür Ansiklopedi. (2021, Haziran 05). AnkaraKart. Wikipedia, URL: <https://tr.wikipedia.org/wiki/AnkaraKart> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 03.07.2020.

İnternet: Özkan, Y. (2015, Mart 20). Halkı 'bisiklet üzerinde doğan' ülke: Hollanda. BBC News, URL: https://www.bbc.com/turkce/haberler/2015/05/150520_bisiklet_hollanda adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 10.04.2020.

İnternet: Sadioğlu, U., ve Dinç, B. (2020). *Yeşil Kampüs: Kapsam Uygulama Yönetim, Akıllı kent, akıllı insan ve yaşam boyu öğrenme ilişkisi üzerine bir bakış*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi. 178-197. URL: <http://www.library.hacettepe.edu.tr/books/fulltext/yk.pdf#page=216> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 13.07.2021.

İnternet: Sohoedu. (2015, Ekim 13). İngiltere’de Bisiklet Kullanımı. SOHO Study in The UK, URL: <https://sohoedu.com/yurt-disi-egitim/ingilterede-bisiklet-kullanimi/> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 11.04.2020.

İnternet: Suica. (2020). What is it? Mart 25, 2020 tarihinde JR East Japan Railway Company (JREAST): URL: <https://www.jreast.co.jp/e/pass/suica.html> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 18.10.2020.

İnternet: T.C. Sağlık Bakanlığı. (2015, Mayıs 18). Fiziksel Aktiviteyi Teşvik Projesi 2015-2018. T.C. Sağlık Bakanlığı, URL: <https://www.saglik.gov.tr/TR,3459/fiziksel-aktiviteyi-tesvik-projesi-2015-2018-18052015.html> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 18.10.2020.

İnternet: The Newsroom. (2018, Kasım 24). ScotRail plans new carriages for skis, boards and bikes on snowsports express. The Scotsman, URL: <https://www.scotsman.com/news/transport/scotrail-plans-new-carriages-skis-boards-and-bikes-snowsports-express-201681> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 20.04.2020.

İnternet: Timeturk. (2020, Ocak 14). Modern kentin göstergesi bisikletli ulaşım. TimeTurk, URL: <https://www.timeturk.com/modern-kentin-gostergesi-bisikletli-ulasim/haber-1335985> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 12.04.2020.

- İnternet: Tmoney. (2014). What's the T-money. T-money, Korea Smart Card Co. Ltd, URL: <http://eng.t-money.co.kr/> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 12.04.2020.
- İnternet: Transport Direct. (2020, Kasım 6). Transport Direct Programme. wikipedia, URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Transport_Direct adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 12.04.2020.
- İnternet: Ünal, G. (2016, Mart 11). Avrupa Birliği Bisiklet Politikası. hotcourses-turkey, URL: <https://www.hotcourses-turkey.com/study-abroad-info/latest-news/avrupa-birligi-bisiklet-politikasi/> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 26.07.2020.
- İnternet: Vardar, C. (2014, Eylül 15). Türkiye Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Programı 2014-2017. SlideShare, URL: <https://www.slideshare.net/EMBARQNetwork/trkiye-salkl-beslenme-ve-hareketli-hayat-program-20142017> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 18.10.2020.
- İnternet: Velib-metropole. (2021). Service. Velib Metropole, URL: <https://www.velib-metropole.fr/en/service> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 05.03.2020.
- İnternet: WRI Türkiye Sürdürülebilir Şehirler. (2013, Temmuz 25). Amerika'nın en büyük bisiklet paylaşım programı: Citi Bike New York. The City Fix Türkiye, URL: <http://www.thecityfixturkiye.com/amerikanin-en-buyuk-bisiklet-paylasim-programi-citi-bike-new-york/> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 27.03.2020.
- İnternet: Yapı Dünyası ve İnşaat Sektörü Haberleri. (2018, Kasım 16). Yeni İmar Planlarında Bisiklet Yolları Zorunlu Olacak. Yapı, URL: http://www.yapi.com.tr/haberler/yeni-imar-planlarinda-bisiklet-yollari-zorunlu-olacak_168733.html adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 12.04.2020.
- İnternet: Yılmaz, Ö. (2012). *Karayolu ulaşımında akıllı ulaştırma sistemleri*, Uzmanlık Tezi. Kalkınma Bakanlığı Bilgi Toplumu Dairesi, Ankara. URL: <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/OzhanY%C4%B1lmaz.pdf> adresinden alınmıştır. Son Erişim Tarihi: 13.07.2021.
- İyınam, Ş., ve İyınam, A. (1999). *Kentiçi ulaşımında bisiklet kullanımı*. II. Ulusal kentsel Altyapı Sempozyumunda sunuldu, Adana: Alaz Ofset, 109-115.
- Kababulut, F., ve Helvacı, C. (2017). Büyük Şehirlerde Ulaşım Sistemleri ve Sorunları: İzmir İli Özelindeki Sorunlara Çözüm Önerileri. *Planlama Dergisi*, 27 (3), 215-221.
- Kalayci, M., Bulan, Ö., ve Ayan, E. (2015). Kent içi yolların bisiklet kullanımına yönelik ergonomik uygunluğunun kullanıcılar bakış açısına göre değerlendirilmesi: Kastamonu Kuzeykent Örneği. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 3 (3), 181-187.
- Kalpaci, A. (2013). *Ara toplu taşıma sistemlerinin şehir içi otobüs sistemleri ile entegrasyonu, İzmir örneği*, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi (DEÜ) Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Katanalp, B., Yıldırım, Z., Eren, E., ve Uz, V. (2018). *Akıllı ulaşım sistemleri üzerine bir değerlendirme*. In 2nd International Symposium on Innovative Approaches in

Scientific Studies Sempozyumunda sunuldu, Samsun: SETSCI Conference Indexing System, 1503-1506.

- Kayapınar, Y. (2017). Akıllı şehirler ve uygulama örnekleri. *İTÜ Vakfı Dergisi*, 77, 14-19.
- Keleş, R. (1998). *Kentbilim terimleri sözlüğü*. Ankara: İmge Kitabevi.
- Keller, K., Anderson, N., Boguszewski, T., Braun, P., Fedderly, D., Guthrie, J., and Huber, T. (1998). *Wisconsin Bicycle Transportation Plan 2020*. Wisconsin Department of Transportation, 1-89.
- Keskin, E. B. (2012). Sürdürülebilir kent kavramına farklı bir bakış: yavaş şehirler (Cittaslow). *Paradoks Ekonomi Sosyoloji ve Politika Dergisi*, 8 (1), 81-99.
- KGM. (2010). *Karayolları Genel Müdürlüğü, Trafik Kazası Özeti 2009*. Ankara: T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü.
- Kırdar, G., Cenani, Ş., and Çağdaş, G. (2019). Smart Bicycle-Sharing System Design for the Historical Peninsula of Istanbul. *İdealkent*, 10 (27), 630-652.
- Kibar, F., Çelik, F., ve Aytaç, B. (2015). *Yaya-bisiklet ulaşımı ve sürdürülebilirlik: Hollanda örneği*. 7. Kentsel Altyapı Sempozyumunda sunuldu, Trabzon: İnşaat Mühendisler Odası (TMMOB), 509-515.
- Kim, J., and Kang, S. (2005). *Development of integrated transit-fare card system in the Seoul Metropolitan Area*. 9th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information and Engineering Systems Part III Konferansında sunuldu, Melbourne: Springer, 95-100.
- Koç, B. (2019). *Bütünleşik ulaşım planlamasında bisikletin yeri: Akkent mahallesi (Gaziantep) örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Koçak, S. (2016). *Kent içi ulaşımında bisikletin yeri ve bisiklet yollarının planlaması; Eğirdir-Adalar örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Komninos, N. (2014). *The age of intelligent cities: smart environments and innovation-for-all strategies*. London: Routledge.
- Kös, M. (2015). *Kentiçi ulaşım problemlerine alternatif entegre bisiklet ulaşımı planlaması*, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kuru, A. (2017). *Kentsel yaşanabilirlik ve bisiklet öncelikli kentiçi ulaşım sistemi yaklaşımı-Kırklareli Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Küçükpehlivan, G., ve Doğru, A. (2017). Bisiklet yolu güzergâhlarının AHP ile kullanıcı odaklı olarak belirlenmesi. *Harita Dergisi*, 157, 1-8.
- Lee, J.-J. (2012). *Economic growth and transport models chapter 9: ITS (Intelligent Transport Systems)*. Seoul: The Korea Transport Institute.

- Levent, M. (2014). *Kentiçi sürdürülebilir ulaşım çözümleri: bisiklet ile kent için ulaşım: Brüksel, Konya ve Kayseri örnekleri*. 5. Karayolu Trafik Güvenliği Sempozyumu ve Sergisinde sunuldu, Ankara: Petrol Sanayi Derneği (PETDER). 297-451.
- Lin, Y., Wang, P., and Ma, M. (2017). *Intelligent transportation system (its)1: Concept, challenge and opportunity*. In 2017 IEEE 3rd international conference on big data security on cloud (bigdatasecurity), IEEE international conference on high performance and smart computing (hpsc), and IEEE international conference on intelligent data and security (ids) Konferansinde sunuldu, Beijing: IEEE, 167-172.
- Lorasokkay, M., ve Ağırır, M. (2011). Konya kentiçi ulaşımında bisiklet. *Engineering Sciences*, 6 (4), 870-881.
- Mangır, F. (2016). Smart City: Strategies For Local Governments: The Case of Konya In Turkey. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 41, 17-36.
- Martin, L., Brinckerhoff, P., University of California Partners for Advanced Tra, Federal Highway Administration, Hughes, General Motors, and Bechtel. (1997). Demo'97: Proving AHS works. *Public Roads*, 61 (1), 30-34.
- Masror, N. (2019). *Toplu taşıma sistemleri ile bütünleşik bisiklet ulaşımında kullanıcıların rolü: Kabil (Afganistan) kenti örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Konya Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Konya.
- McClintock, H. (1997). *Planning For The Bicycle In Urban Britain: An Assessment of Experience and Issues. From The Greening of Urban Transport*, Edition 2. National Academy of Sciences, 307-322.
- MCG DATEL. (1999). *Bolu dağı geçişi yol ve trafik bilgilendirme sistemi (TBS) Veri İletişimi Altyapısı*. DATEL.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2012, Kasım 1). *Seamless Transport: Making Connections*. Leipzig: ITF-oecd.
- Ovacık, B. (2017, Ekim 24). *Türkiye trafik raporu: Saatte 46 kaza, günde 10 acı haber*. İstanbul: Hürriyet Gazetesi.
- Öğüt, K. S., ve Evren, G. (2006). *Türkiye'de kentsel raylı sistemlerin gerekliliği ve uygulamada dikkat edilecek konular*. Uluslararası Demiryolu Sempozyumunda sunuldu, Ankara: TCDD Taşımacılık A.Ş Genel Müdürlüğü, 1-10.
- Örselli, E., ve Dinçer, S. (2019). Akıllı kentleri anlamak: konya ve Barcelona üzerinden bir değerlendirme. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 2 (1), 90-110.
- Özdemir, T., Turabi, A., Üçer, F., ve Arık, A. (2005). *Kentsel ulaşım sorunları ve çözümleri üzerine bir araştırma (Balıkesir örneği)*. 6. Ulaştırma Kongresinde sunuldu, Van: Göksu Matbaası. 415-419.
- Özden, A., Akalın, K., ve Kara, Ç. (2019). *Kent içi toplu taşımada akıllı ulaşım sistemlerinin değerlendirilmesi*. III. Ulaştırma ve Lojistik Ulusal Kongresinde sunuldu, Gaziantep: Hasan Kalyoncu Üniversitesi. 101-103.

- Öztaş, Ç., Akı, M., ve İmamoğlu, T. (2014). *İstanbul'da güvenli bisiklet yolları uygulama kılavuzu*. İstanbul: İstanbul Kalkınma Ajansı (İSTKA).
- Schiller, P., Bruun, E., and Kenworthy, J. (2010). *An introduction to sustainable transportation: Policy, planning and implementation*. London. Washington, DC: Earthscan.
- Schweiger, C. (2014). *Module 7: Public Transportation*. Boston, MA: ITS ePrimer.
- Sharma, R. (2016). Review on smart public transportation systems for smart cities. *Global Journal of Engineering Science and Researches (GJESR)*, 3 (3), 22-28.
- Shawn, T., Sandt, L., Toole, J., Benz, R., and Patten, R. (2017). *Federal highway administration university course on bicycle and pedestrian transportation*. Washington, DC: Federal Highway Administration.
- Shi, L. (2011). *The Smart City's systematic application and implementation in China*. International Conference on Business Management and Electronic Information (BMEI) Konferansında sunuldu, Guangzhou: IEEE. 116-120.
- Sınmaz, S. (2013). Yeni gelişen planlama yaklaşımları çerçevesinde akıllı yerleşme kavramı ve temel ilkeleri. *Megaron*, 8 (2), 76-86.
- Sönmez, M. (2019). *Antakya kenti bisiklet yolu seçeneklerinin analitik hiyerarşi süreci ve ağırlıklandırılmış ölçütler yöntemi ile değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Steiner, F., Butler, K., and American Planning Association. (2012). *Planning and urban design standards*. New Jersey: John Wiley ve Sons.
- Tekin, M. (2019). *Alanya'da Sürdürülebilir Kentiçi Ulaşımında Bisiklet*, Yüksek Lisans Tezi, Hamdullah Emin Paşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Tektaş, M., Korkmaz, K., ve Erdal, H. (2016). Akıllı ulaşım sistemlerinin geleceği ekonomik ve çevresel faydaları. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 561-577.
- Tektaş, M., ve Tektaş, N. (2019). Akıllı ulaşım sistemleri (AUS) uygulamalarının sektörlere göre dağılımı. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*, 2 (1), 32-41.
- Tektaş, N., ve Tektaş, M. (2019). Dünyada akıllı ulaşım sistemlerinin gelecek hedefleri Japonya örneğinin incelenmesi. *Paradoks Ekonomi Sosyoloji ve Politika Dergisi*, 15 (2), 189-210.
- Tirachini, A., Hensher, D., and Jara-Díaz, S. (2010). Comparing operator and users costs of light rail, heavy rail and bus rapid transit over a radial public transport network. *Research in Transportation Economics*, 29 (1), 231-242.
- Tiwari, G. (2006). *Urban Passenger Transport: Framework for an Optimal Modal Mix*. New Delhi: Asian Development Bank.
- Tokuyama, H. (1996). Intelligent transportation systems in Japan. *Public Roads*, 60 (2), 41-45.

- Topaloğlu, B. (2019). *Spatial analysis of bicycle roads via geographical information systems and questioning their efficiency - case of İzmir*, Master Thesis, Dokuz Eylül University Graduate School of Natural and Applied Sciences, İzmir.
- Tufan, H. (2014). *Akıllı Ulaşım Sistemleri Uygulamaları ve Türkiye İçin Bir Aus Mimarisi Önerisi*. Ankara: T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı.
- U. S. Department of Transportation. (1998). *Developing Traveler Information Systems Using the National ITS Architecture*. Washington, DC: U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, Intelligent Transportation Systems Joint Program Office.
- UAB. (2014). *Ulusal akıllı ulaşım sistemleri strateji belgesi (2014-2023) ve eki eylem planı (2014-2016)*. Ankara: T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Strateji Geliştirme Başkanlığı.
- Ulusoy, M. (2017). *Akıllı şehirler*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Bilgi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Ulvi, H. (2002). *Kent içi ulaşımında bisiklet kullanımı Konya örneğinde araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ulvi, H. (2019a). Arkeolojik sit alanlarında yapılan çevre düzenleme projelerinin yürünebilirliğe etkisinin araştırılması Değle ören yeri örneği. *Journal of International Social Research*, 12 (64), 383-402.
- Ulvi, H. (2019b). Stratejik planların teoriden pratiğe proje üretim sürecinin analizi: Büyükşehir ulaşım ana planları örnekleme. *DergiPark, İDEALKENT Kent Araştırmaları Dergisi*, 10 (27), 489 - 517.
- Ulvi, H. (2019c). *Türkiye’de ulaşım planlama deneyimi "Ankara örneği"*. Ankara: Atlas Akademi Yayınları.
- Ulvi, H., Düzkaya, H., Akdemir , F., Orman, A., ve Sivat, S. (2018). Türkiye’de orta büyüklükteki kentlerde raylı sistem uygulamaları: Erzincan cadde tramvayı örneği. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 5 (2), 403-415.
- Ulvi, H., Kutlu, H., ve Akdemir, F. (2019). Gelişmekte olan ülkelerde raylı sistem yatırım kararlarını etkileyen ölçütlerin belirlenmesi: AB ve Türkiye özelinde bir araştırma. *Demiryolu Mühendisliği Dergisi*, 9, 61-78.
- Ulvi, H., ve Akdemir, F. (2019). Kent içi raylı sistem yatırım ölçütlerinin üzerine bir araştırma: Erzincan kent içi raylı sistem örneği. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD)*, 4 (2), 333-354.
- Ulvi, H., ve Kaplan, H. (2019a). Bisiklet ve yaya ulaşımının milli parklarda karbon ayak izi etkilerinin araştırılması. *Kent Akademisi*, 12 (3), 460-474.
- Ulvi, H., ve Kaplan, H. (2019b). *Metropolitan alanlarda bisiklet ağını ekolojik ulaşım türü olarak değerlendirilmesi Ankara kenti örneği*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti., 212-240.

- Uyanık, Y. (2015). *Akıllı şehirlerde ulaşım sistemleri*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Uz, V., ve Karaşahin, M. (2004). Kent içi ulaşımında bisiklet. *TMH-Türkiye Mühendislik Haberleri*, 429 (1), 41-46.
- Varol Özden, Ç., Yalçiner Ercoşkun, Ö., Tekel, A., ve Gürer Bildik, N. (2005). Bir yaz okulunun adından: Atatürk Orman Çiftliği. *Planlama Journal*, 4, 26-34.
- Volker, J., Handy, S., Kendall, A., and Barbour, E. (2019). *Quantifying reductions in vehicle miles traveled from new bike paths, lanes, and cycle tracks: Technical documentation*. Los Angeles, CA.: California Climate Investments.
- Vuchic, V. (2007). *Urban transit systems and technology*. New York: John Wiley ve Sons.
- Wallace, C. (2014). *Module4: Traffic operations*. Alachua, FL: ITS ePrimer.
- Watson, D. (2003). *Time-saver standards for urban design*. New York, NY.: McGraw-Hill Education.
- Wegman, F., and Aarts, L. (2006). *Advancing sustainable safety: National road safety outlook for 2005-2020*. Leidschendam: SWOV Institute for Road Safety Research.
- Wright, L., and Hook, W. (2007). *Bus rapid transit planning guide*. New York: Institute for Transportation and Development Policy.
- Yakar, F., Bakir, M., ve Başdemir, H. (2017). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Taşıtlılık yerleşkesinde bisikletli ulaşım altyapısı oluşturulması. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 6 (3), 12-25.
- Yalçın, E., ve Büyük, M. (2015). *Otomatik kaza bildirim sistemlerinin trafik çarpışmalarının sonuçları üzerindeki yeri ve önemi*. 5. Karayolu Trafik Güvenliği Sempozyumunda sunuldu, Ankara: Emniyet Genel Müdürlüğü, Trafik Hizmetleri Başkanlığı Yayınları, 426-432.
- Yaman, H. (2014). Akıllı ulaşım sistemleri tanımı ve kapsamı. *Akıllı Ulaşım ve Güvenlik Sistemleri Dergisi*, 54.
- Yardım, M., ve Akyıldız, G. (2005). *Akıllı ulaştırma sistemleri ve Türkiye'deki uygulamalar*. 6. Ulaştırma Kongresinde sunuldu, İstanbul: TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, 405-414.
- Zhang, Y., and Mi, Z. (2018). Environmental benefits of bike sharing: A big data-based analysis. *Applied Energy*, 220, 296-301.





EK-1. Akıllı Bisiklet Sistemi ile Toplu Taşıma Entegrasyonu Anketi

Akıllı Bisiklet Sistemi ile Toplu Taşıma Entegrasyonu Anketi

Bu anket (KENT İÇİ BİSİKLET KULLANIMI İLE AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİNİN BÜTÜNLEŞTİRİLMESİ ANKARA KENTİ ÖRNEĞİ), Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Ana Bilim Dalı yapılmakta olan yüksek lisans tez çalışması kapsamında hazırlanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler Ankara Büyükşehir Belediyesi ile paylaşılıp gelecek ulaşım ana planı çalışmalarında bir toplu taşıma senaryosu olarak değerlendirilecektir.

Danışman Hoca: Doç. Dr. Hayri ULVİ
Araştırmacı: Enes SADIOĞLU

Açıklama:

Kent içi akıllı ulaşım sistemlerinden biri olan akıllı bisiklet paylaşım uygulamaları, kentsel alanda kısa süreli yolculuklarda kullanılmak üzere geliştirilen ve kentteki ulaşım ağına entegre olabilen, bisiklet sahibi olmanın getirdiği sorumlulukları ortadan kaldıran ve teknolojik veri tabanı ile desteklenmiş bisiklet kiralama sistemleridir. Akıllı bisiklet paylaşım uygulamalarının amacı; motorlu araç kullanımına bir alternatif olarak kentsel alanda yaşayan bireylerin çok ucuz seyahat etmelerinin sağlanması, toplu taşıma üzerindeki yükün azalması ve çevreye zarar verebilecek gaz emisyon etkisinin azalmasını sağlamaktır.

Kısaltmalar:

ABS : Akıllı Bisiklet Sistemi
ABB : Ankara Büyükşehir Belediyesi

*** Required**

1. Anket yapıldığı İstasyon *

Mark only one oval.

- ☐ Göksupark İstasyonu
- ☐ Eryaman 1-2 Metro istasyonu
- ☐ 50785 Otobüs durağı
- ☐ Orhan bey Caddesi İstasyonu
- ☐ Türkiye Olimpiyat Hazırlık Merkezi İstasyonu

EK-1. (devam) Akıllı Bisiklet Sistemi ile Toplu Taşıma Entegrasyonu Anketi

2. 1- Cinsiyet *

Mark only one oval.

☐ ERKEK

☐ KADIN

3. 2- Hangi yaş gurubundasınız? *

Mark only one oval.

☐ 12-17

☐ 18-24

☐ 25-34

☐ 35-44

☐ 45-64

☐ 65+

4. 3- En son mezun olduğunuz okul düzeyiniz/egitim durumunuz nedir? *

Okuma yazma - bilenler ya da bilmeyenler hayır

Mark only one oval.

☐ İlköğretim

☐ Lise

☐ Yüksekokul

☐ Lisans (Üniversite)

☐ YüksekLisans

☐ Doktora ve üstü

☐ Hiç

EK-1. (devam) Akıllı Bisiklet Sistemi ile Toplu Taşıma Entegrasyonu Anketi

5. 4- Çalışma durumunuz nedir? *

Mark only one oval.

- ☐ Öğrenci
- ☐ Çalışıyor-Tam Zamanlı
- ☐ Çalışıyor- Yarı Zamanlı
- ☐ Emekli
- ☐ Çalışmıyor - İşsiz
- ☐ Kendi özel işi evden yapıyor - Homeofis

6. 5- Hangi mahallede ikamet etmektesiniz? *

Mark only one oval.

- ☐ Eryaman Altay Mahallesi
- ☐ Eryaman Göksü Mahallesi
- ☐ Eryaman Şehit Osman Avcı Mahallesi
- ☐ Bahsi geçen mahallerin dışında ikamet etmekteyim

EK-1. (devam) Akıllı Bisiklet Sistemi ile Toplu Taşıma Entegrasyonu Anketi

7. 6- İşe / Okula giderken hangi ulaşım türünü kullanıyorsunuz?

(en sık kullanımınızı 1'den 5'e kadar sıralayarak seçeneklerin yanına yazınız)

Mark only one oval per row.

	1	2	3	4	5
Yaya yolu (15dk. Ve üzeri yolculuklarda yürüyüş)	☐	☐	☐	☐	☐
Bisiklet	☐	☐	☐	☐	☐
İş Aracı (Servis)	☐	☐	☐	☐	☐
Özel Araç	☐	☐	☐	☐	☐
Tren-Metro	☐	☐	☐	☐	☐
Otobüs (EGO belediye ve halk otobüsleri, dolmuş)	☐	☐	☐	☐	☐
Taksi	☐	☐	☐	☐	☐
Hiçbiri	☐	☐	☐	☐	☐

8. 7- Günlük hayatınızda bisiklet kullanıyor musunuz? *

Mark only one oval.

- ☐ Evet ise 10. soruya gidilecektir. *Skip to question 11*
- ☐ Nadiren kullanıyorum ise 8. soruya gidilecektir. ondan sonra 10. sorudan devam edilecektir. *Skip to question 9*
- ☐ Hayır ise 9. soruya gidilecektir. *Skip to question 10*

EK-1. (devam) Akıllı Bisiklet Sistemi ile Toplu Taşıma Entegrasyonu Anketi

9. 8- Bisikleti daha sık kullanmama nedeniniz nelerdir? *

Check all that apply.

- ☐ Bisikletim Yok
- ☐ Uzun Yolculuk Süresi
- ☐ Bisiklet Sahibi Olmanın Masrafı
- ☐ Kentte Bisiklet Kullanımı İçin Uygun Alan Olmaması
- ☐ Sağlıklı Problemler
- ☐ Trafikte Taşıt Sürücüleri Tarafından Taciz İhtimalinin Bulunması
- ☐ Kentiçi Trafiğin Bisiklet Kullanımı İçin Uygun Olmaması
- ☐ Bisiklet Sürücüleri İçin Olumsuz Tutumlar (yol vermeme gibi)
- ☐ Bisiklet Park Alanlarının Yetersizliği
- ☐ Resmi İş Kıyafeti Zorunluluğu Bisiklet Sürmeme İzin Vermiyor
- ☐ Coğrafi Elverişsizlikler (yokuş gibi)
- ☐ Bisikletin Çalınma İhtimali
- ☐ Bisikletin Toplu Taşıma Araçları ile Taşınamaması
- ☐ Hava Koşulları

Other: ☐ _____*Skip to question 11*

10. 9- Bisikleti kullanmama nedeniniz nelerdir? *

Check all that apply.

- ☐ Bisikletim Yok
- ☐ Uzun Yolculuk Süresi
- ☐ Bisiklet Sahibi Olmanın Masrafı
- ☐ Kentte Bisiklet Kullanımı İçin Uygun Alan Olmaması
- ☐ Sağlıklı Problemler
- ☐ Trafikte Taşıt Sürücüleri Tarafından Taciz İhtimalinin Bulunması
- ☐ Kentiçi Trafiğin Bisiklet Kullanımı İçin Uygun Olmaması
- ☐ Bisiklet Sürücüleri İçin Olumsuz Tutumlar (yol vermeme gibi)
- ☐ Bisiklet Park Alanlarının Yetersizliği
- ☐ Resmi İş Kıyafeti Zorunluluğu Bisiklet Sürmeme İzin Vermiyor
- ☐ Coğrafi Elverişsizlikler (yokuş gibi)
- ☐ Bisikletin Çalınma İhtimali
- ☐ Bisikletin Toplu Taşıma Araçları ile Taşınamaması
- ☐ Hava Koşulları

Other: ☐ _____

EK-1. (devam) Akıllı Bisiklet Sistemi ile Toplu Taşıma Entegrasyonu Anketi

11. 10- Günlük hayatınızda bisikleti hangi amaçla kullanıyorsunuz? *

Check all that apply.

- ☐ İş
- ☐ Eğitim
- ☐ Kişisel İşler
- ☐ Spor-Eğlence
- ☐ Sağlık
- ☐ Hiç biri

12. 11- Günlük hayatınızda bisikleti hangi sıklıkla kullanıyorsunuz? (Haftada kaç gün) *

Mark only one oval.

- ☐ Hiç-1
- ☐ 2-3
- ☐ 4-5
- ☐ 6-7

13. 12- Hangi değişiklikler günlük hayatınızda bisiklet kullanmak için sizi teşvik eder?

*

(önceliğinizi 1'den 5'e kadar sıralayarak seçeneklerin yanına yazınız)

Mark only one oval per row.

	1	2	3	4	5
Bisiklet Yolu Ağının kent içinde yaygınlaştırılması	☐	☐	☐	☐	☐
Bisiklet ve Motorlu Taşıt Yolunun Fiziksel Olarak Ayrılması	☐	☐	☐	☐	☐
Kentte Bisiklet Kullanımı İçin Rekreasyon Alan Oluşturulması	☐	☐	☐	☐	☐
Bisikletin Toplu Taşıma Araçları ile Taşınmasının Sağlanması	☐	☐	☐	☐	☐
Bisiklet istasyonları yaygın olması	☐	☐	☐	☐	☐

EK-1. (devam) Akıllı Bisiklet Sistemi ile Toplu Taşıma Entegrasyonu Anketi

Akıllı
Bisiklet
Sistemi

Ankara büyükşehir belediyesi Ankara'nın ulaşım ağına bisiklet ile ulaşım yöntemini de eklemek istemektedir. Buna bağlı olarak bisiklet yolu güzergâhları önerilmiştir. Bu güzergâhlardan biri Eryaman 1-2 güzergâhıdır.

14. 13- Bu güzergâhta hangi şartlar sağlanırsa ABS (Akıllı Bisiklet Sistemi) hizmetini kullanırsınız?

önceliğinizi 1'den 5'e kadar sıralayarak seçeneklerin yanına yazınız

Mark only one oval per row.

	1	2	3	4	5
'Ankara Kart' ile kullanım sağlanırsa	☐	☐	☐	☐	☐
Bisikletlerin istasyonlardaki varlık durumunun EGO Cep'te uygulamasından takip edilebilmesi sağlanırsa	☐	☐	☐	☐	☐
Akıllı bisiklet ulaşım ağını, Ankara'nın mevcut ulaşım ağına entegre edilerek tasarlanırsa	☐	☐	☐	☐	☐
Akıllı bisiklet ulaşım ağı, motorlu taşıt yolu ve yaya yolundan fiziksel olarak ayrı tasarlanırsa	☐	☐	☐	☐	☐
Akıllı bisiklet ulaşım ağı, teknolojik aydınlatma sistemleri kullanılarak güvenli olacak şekilde tasarlanırsa	☐	☐	☐	☐	☐
Konutum ile toplu taşıma durağı arasındaki mesafe uygun olursa	☐	☐	☐	☐	☐
Akıllı bisikletlerin, ücretsiz kullanımı sağlanırsa	☐	☐	☐	☐	☐
Akıllı bisikletlerin, toplu taşıma araçlarına entegrasyonu sağlanırsa	☐	☐	☐	☐	☐
Akıllı bisikletler için, toplu taşıma duraklarında park alanları yapılırsa	☐	☐	☐	☐	☐

EK-1. (devam) Akıllı Bisiklet Sistemi ile Toplu Taşıma Entegrasyonu Anketi

15. 14- ABS sizin hizmetinize verildiğinde bu sistemi ne sıklıkta kullanacaksınız?
(Haftada kaç gün) *

Mark only one oval.

- ☐ Hiç-1
☐ 2-3
☐ 4-5
☐ 6-7

16. 15- ABS sizin hizmetinize verildiğinde bu sistemi öncelikle hangi amaçla kullanacaksınız? *

Check all that apply.

- ☐ İş
☐ Eğitim
☐ Kişisel İşler
☐ Spor-Eğlence
☐ Sağlık
☐ Aktarma

17. 16- ABS hizmeti kullanıldığında taşıt park etme sorunlarının nasıl etkileneceğini düşünüyorsunuz? *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Olumlu	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle olumsuz

18. 17- Bisikletin toplu taşıma araçlarında taşınabilmesi bisiklet kullanım tercihinizi etkili olur mu? *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Olumlu	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle olumsuz

EK-1. (devam) Akıllı Bisiklet Sistemi ile Toplu Taşıma Entegrasyonu Anketi

19. 18- ABS'leri ile toplu taşım ağındaki eksiklikler giderilebilir mi? *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle Olumlu	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle olumsuz

20. 19- Günlük hayatınızda özel aracı tercih ediyor musunuz? *

Mark only one oval.

- ☐ Evet Skip to question 21
- ☐ Hayır ise 22. soruya gidilecektir. Skip to question 23

21. 20- Özel aracınızı haftada kaç gün kullanıyorsunuz? *

Mark only one oval.

- ☐ 1-2
- ☐ 3-4
- ☐ 5-6
- ☐ Hergün

22. 21- ABS'i uygulanırsa özel araç kullanım tercihinizi değiştirir mi? (Haftada kaç gün) *

Mark only one oval.

- ☐ Hiç-1
- ☐ 2-3
- ☐ 4-5
- ☐ 6-7

EK-1. (devam) Akıllı Bisiklet Sistemi ile Toplu Taşıma Entegrasyonu Anketi

23. 22- Günlük hayatınızda toplu taşıma tercih ediyor musunuz? *

Mark only one oval.

- ☐ Evet *Skip to question 24*
- ☐ Hayır ise 25. soruya gidilecektir. *Skip to question 26*

24. 23- Toplu taşıma haftada kaç gün kullanıyorsunuz? *

Mark only one oval.

- ☐ 1-2
- ☐ 3-4
- ☐ 5-6
- ☐ Hergün

25. 24- ABS'i uygulanırsa toplu taşıma tercihinizi değiştirir mi? (Haftada kaç gün) *

Mark only one oval.

- ☐ Hiç-1
- ☐ 2-3
- ☐ 4-5
- ☐ 6-7

26. 25- Toplu taşıma durağı ile konutunuz arasındaki mesafe kaç metre?

Mark only one oval.

- ☐ 0-400 metre
- ☐ 401-800 metre
- ☐ 801-1200 metre
- ☐ 1200+ metre

EK-1. (devam) Akıllı Bisiklet Sistemi ile Toplu Taşıma Entegrasyonu Anketi

27. 26- Toplu taşıma durağı / istasyonu ile konutunuz arasındaki mesafe yürüme menzili açısından uygun mudur?

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle uygun	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle uygun değil

28. 27- Herhangi bir toplu taşıma durak / istasyonuna ulaşım için ideal şartlarda kaç dakikada bir yürüyüşe katlanabilirsiniz?

Mark only one oval.

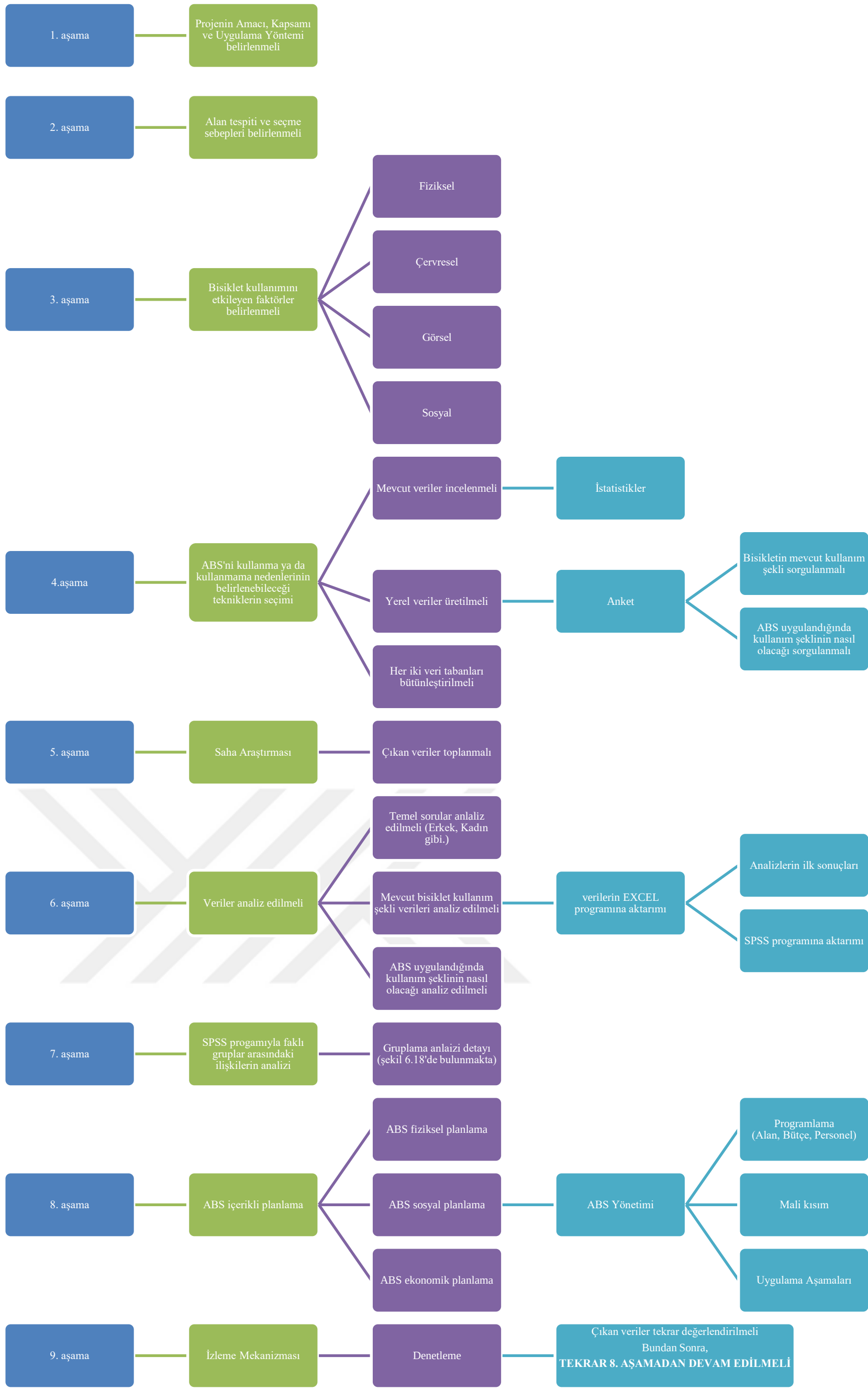
- ☐ 3-5 DK
- ☐ 5-10 DK
- ☐ 10-15 DK
- ☐ 15-20 DK

29. 28- 15dk. içerisinde normal koşullarda kaç metrelik bir mesafeyi yürümektesiniz?

Mark only one oval.

- ☐ 100-200
- ☐ 200-300
- ☐ 300-400
- ☐ 400-500
- ☐ 500-1000

EK-2. ABS'ni mevcut toplu taşıma sistemleri ile bütünleştirme kavramsal modeli





GAZİ GELECEKTİR..