

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

**KENT İÇİ ULAŞIMDA BİSİKLET:KASTAMONU  
ÖRNEĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Zuhal TİFTİK KÖSEOĞLU**

**Enstitü Anabilim Dalı : İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ**  
**Enstitü Bilim Dalı : ULAŞTIRMA**  
**Tez Danışmanı : Doç. Dr. Hakan GÜLER**

**Mayıs 2019**

T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KENT İÇİ ULAŞIMDA BİSİKLET:KASTAMONU  
ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zuhal TİFTİK KÖSEOĞLU

Enstitü Anabilim Dalı

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ

Enstitü Bilim Dalı

ULAŞTIRMA

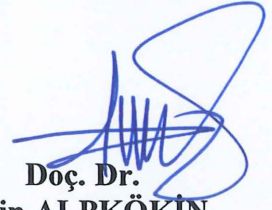
Bu tez 29.05.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği / ~~oyçokluğu~~ ile kabul edilmiştir.



Doç. Dr.  
Hakan GÜLER  
Jüri Başkanı



Dr. Öğr. Üyesi  
İrfan PAMUK  
Üye



Doç. Dr.  
Pelin ALPKÖKİN  
Üye

## **BEYAN**

Tez içindeki tüm verilerin akademik kurallar çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, görsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uygun şekilde sunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezde yer alan verilerin bu üniversite veya başka bir üniversitede herhangi bir tez çalışmasında kullanılmadığını beyan ederim.

Zuhal TİFTİK KÖSEOĞLU

29/05/2019

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, her konuda desteğini almaktan çekinmediğim, araştırmanın planlanmasından yazılmasına kadar tüm aşamalarında yardımlarını esirgemeyen ve beni yönlendiren değerli danışman hocam Doç. Dr. Hakan GÜLER'e teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, sabırla yanımda olan değerli eşim Erdem KÖSEOĞLU'na, annelerim Safiye TİFTİK ve Güler KÖSEOĞLU'na, babalarım Bahattin TİFTİK ve Haydar KÖSEOĞLU'na ve arkadaşım Zeynep DEMİR'e teşekkürü bir borç bilirim.

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER .....	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ .....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	viii
TABLOLAR LİSTESİ .....	x
ÖZET .....	xii
SUMMARY .....	xiii
BÖLÜM 1.	
GİRİŞ .....	1
BÖLÜM 2.	
KENT İÇİ ULAŞIM VE BİSİKLET.....	3
2.1. Kent İçi Ulaşım.....	3
2.1.1. Kent içi ulaşım türleri.....	4
2.1.1.1. Kent içi ulaşımında motorlu araç kullanımı.....	4
2.1.1.2. Kent içi ulaşımında motorsuz araç kullanımı.....	5
2.1.2. Kent içi ulaşım türlerinin özellikleri.....	6
2.1.2.1. Teknolojik özellikler.....	6
2.1.2.2. Ekonomik özellikler.....	7
2.1.2.3. Çevresel özellikler.....	7
2.1.3. Kent içi ulaşımında bisiklet kullanımı.....	7
2.2. Bisiklet.....	8
2.2.1. Bisikletin tarihi gelişimi.....	10
2.2.1.1. Bisikletin Türkiye'deki tarihçesi.....	11
2.2.1.2. Bisikletin dünyadaki tarihçesi.....	11

2.2.2. Bisikletin kullanım amaçları.....	12
2.2.3. Bisiklet kullanımının yararları.....	12
2.2.4. Bisiklet kullanımındaki sorunlar.....	14
2.2.4.1. İklim ve hava koşulları.....	14
2.2.4.2. Topoğrafya.....	15
2.2.4.3. Yolculuk mesafesi.....	15
2.2.4.4. Sosyal faktörler.....	15
2.2.5. Bisikletin diğer ulaşım sistemlerinden üstünlüğü.....	16
2.2.6. Bisiklet kullanımının insanın psikolojik, fiziksel, fizyolojik ve sosyal sağlığı üzerindeki etkileri.....	17
2.3. Bisiklet Ulaşımı Altyapısı .....	18
2.3.1. Bisiklet yolu tipleri.....	18
2.3.1.1. Karışık trafikte bisiklet yolları.....	18
2.3.1.2. Kısmi ayrılmış bisiklet yolları.....	19
2.3.1.3. Tam ayırım bisiklet yolları.....	19
2.3.1.4. Yaya kaldırımında bisiklet yolu.....	20
2.3.2. Bisiklet yol tiplerinin geometrik tasarım esasları.....	21
2.3.2.1. Bisiklet yolu tasarım kriterleri.....	21
2.3.2.2. Bisiklet şeridi tasarım kriterleri.....	28
2.3.3. Bisiklet parkı.....	34
2.3.3.1. Park yeri tasarımında genel kabuller.....	34
2.3.3.2. Bisiklet park yerlerinin seçiminde dikkat edilecek hususlar.....	35
2.3.3.3. Bisiklet park yeri tesisleri.....	36
2.3.4. İşletme ve bakım.....	36

### BÖLÜM 3.

KASTAMONU'DA ANKET ÇALIŞMASI VE SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	37
3.1. Kastamonu Bisiklet Yolu Anket Çalışması.....	37
3.1.1. Amaç .....	37

3.1.2. Yöntem.....	37
3.2. Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	39
3.2.1. Anket yapılan kişilerin cinsiyete göre dağılımı.....	39
3.2.2. Anket yapılan kişilerin yaş gruplarına göre dağılımı.....	39
3.2.3. Anket yapılan kişilerin eğitim durumuna göre dağılımı.....	40
3.2.4. Anket yapılan kişilerin mesleklerine göre dağılımı.....	40
3.2.5. Anket yapılan kişilerin Kastamonu’da yaşama sürelerine göre dağılımı.....	41
3.2.6. Anket yapılan kişilerin medeni haline göre dağılımı.....	41
3.2.7. Anket yapılan kişilerin hane büyüklüğüne göre dağılımı.....	42
3.2.8. Anket yapılan kişilerin aylık ortalama gelirine göre dağılım.....	42
3.2.9. Anket yapılan kişilerin mahallelere göre dağılımı.....	43
3.2.10. Anket yapılan kişilerin motorlu/motorsuz araç sahipliğine göre dağılım.....	43
3.2.11. Anket yapılan kişilerin ulaşım aracı tercihlerine göre dağılım....	44
3.2.12. Anket yapılan kişilerin ‘Kastamonu’da bisiklet kullanım oranını yeterli buluyor musunuz?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım.....	44
3.2.13. Anket yapılan kişilerin ‘Sizce bisiklet nedir?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım.....	45
3.2.14. Anket yapılan kişilerin ‘Genellikle ne tür bisiklet tercih edersiniz?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım.....	45
3.2.15. Anket yapılan kişilerin ‘Planlanan güzergaha sizce bisiklet yolu yapılmalı mıdır?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım.....	46
3.2.16. Anket yapılan kişilerin ‘Sizce planlanan güzergahın en yoğun kullanılacak bölgesi hangisidir?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım.....	46
3.2.17. Anket yapılan kişilerin ‘Planlanan güzergahta bisiklet yolu yapılırsa ulaşım aracı olarak bisikleti tercih eder misiniz ya da kullanım oranınız artar mı?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım.....	47

3.2.18. Anket yapılan kişilerin ‘Sizce planlanan güzergahta bisiklet kullanımının artmasıyla hava ve gürültü kirliliği azalır mı?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım.....	48
3.2.19. Anket yapılan kişilerin ‘Sizce hangi unsurlar bisiklet yolu olarak kullanılacak bir güzergah için önemlidir?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım.....	48
3.2.20. Anket yapılan kişilerin ‘Bisiklet kullanmayı biliyor musunuz?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım.....	49
3.2.21. Anket yapılan kişilerin ‘Aile bireyleriyle bisiklet kullanır mısınız?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım.....	50
3.2.22. Anket yapılan kişilerin ‘Günlük yaşantınızda bisiklet kullanıyor musunuz?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım.....	50
3.2.23. Bisiklet kullanıcılarının ‘Ne kadar süredir bisiklet kullanıyorsunuz?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım...	51
3.2.24. Bisiklet kullanıcılarının ‘Bisiklet ile yolculuk amacınız nedir?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım.....	51
3.2.25. Bisiklet kullanıcılarının ‘Bisikleti tercih etme nedenleriniz nelerdir?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım.....	52
3.2.26. Bisiklet kullanıcılarının ‘İklim koşulları bisiklet kullanmanızı etkiler mi?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım.....	53
3.2.27. Bisiklet kullanıcılarının ‘Bisiklet kullanırken karşılaştığınız sorunlar nelerdir?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım...	53
3.2.28. Bisiklet kullanmayanların ‘Bisiklet kullanmama nedenleriniz nelerdir?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım.....	54
3.2.29. Bisiklet kullanmayanların ‘Hangi düzenlemeler yapılırsa bisiklet ulaşımını tercih edersiniz?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım.....	55
3.2.30. Bisiklet kullanmayanların ‘Sizce sosyal toplumda bisiklet kullanımı nasıl artırılabilir?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım.....	56



## BÖLÜM 4.

VİSUM ULAŞIM PLANLAMA SİSTEMİNDE MODELLEME.....	57
4.1. Kastamonu’da Kent İçi Ulaşım.....	57
4.1.1. Kastamonu ili sınırları içinde Karayolları 15. Bölge Müdürlüğü’nün ağ durumu.....	57
4.1.2. Kastamonu’da denizyolu ulaşımı ve taşımacılığı.....	57
4.1.3. Kastamonu’da havayolu ulaşımı ve taşımacılığı.....	58
4.1.4. Kastamonu’da demiryolu ulaşımı ve taşımacılığı.....	58
4.2. PTV Visum.....	58
4.3. Kastamonu Ulaşım Ağının ve Toplu Taşıma Hattının Visum Ulaşım Planlama Sisteminde Modellenmesi.....	59

## BÖLÜM 5.

SONUÇ VE ÖNERİLER .....	70
KAYNAKLAR .....	72
ÖZGEÇMİŞ.....	74

## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AASHTO	: American Association of State Highway and Transportation Officials
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
BMX	: Bicycle MotoCross
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
IFR	: Instrument Flight Rules
km	: Kilometre
m	: Metre
m <sup>2</sup>	: Metrekare
PTV	: Public Transport Victoria
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
VFR	: Visual Transport Victoria

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Bisikletin özellikleri.....	8
Şekil 2.2. Bisikletin ölçüleri.....	9
Şekil 2.3. Bisiklet donanımları.....	10
Şekil 2.4. Bisikletin tarihsel değişimi.....	12
Şekil 2.5. Bisiklet kullanmanın getirileri .....	13
Şekil 2.6. Otomobil, otobüs ve bisikletin trafikte işgal ettiği alan.....	14
Şekil 2.7. Yaya kaldırımında çift şeritli bisiklet yolu enkesidi.....	20
Şekil 2.8. İki yönlü tipik bir bisiklet yolu.....	22
Şekil 2.9. Duruş görüş mesafesinin proje hızına ve boyuna eğime göre değişimi...	24
Şekil 2.10. Bisiklet yolunda enine eğim.....	26
Şekil 2.11. Park şeridinin işaretlendiği platform tipi.....	30
Şekil 2.12. Motorlu taşıtların park etmesine izin verildiği fakat park bölgesinin işaretlenmediği platform.....	30
Şekil 2.13. Park etmenin yasak olduğu platform.....	31
Şekil 2.14. Kırsal kesim yollarında bisiklet şeridi uygulanması.....	32
Şekil 2.15. Açılı park durumda bisiklet park yeri tasarımı.....	35
Şekil 2.16. Dik açılı durumda bisiklet park yeri tasarımı.....	35
Şekil 3.1. Cinsiyete göre dağılım.....	39
Şekil 3.2. Yaş gruplarına göre dağılım.....	39
Şekil 3.3. Eğitim durumuna göre dağılım.....	40
Şekil 3.4. Mesleklere göre dağılım.....	40
Şekil 3.5. Kastamonu’da yaşam sürelerine göre dağılım.....	41
Şekil 3.6. Medeni hale göre dağılım.....	41
Şekil 3.7. Hane büyüklüğüne göre dağılım.....	42
Şekil 3.8. Aylık ortalama gelire göre dağılım.....	
Şekil 3.9. Mahallelere göre dağılım.....	43
Şekil 3.10. ‘Kastamonu’da bisiklet kullanım oranını yeterli buluyor musunuz?’	

sorusuna verilen cevaplara göre dağılım.....	44
Şekil 3.11. ‘Genellikle ne tür bisiklet tercih edersiniz?’ sorusuna verilen cevaplara göre dağılım.....	45
Şekil 3.12. ‘Planlanan güzergaha sizce bisiklet yolu yapılmalı mıdır?’ sorusuna verilen cevaplara göre dağılım.....	46
Şekil 3.13. ‘Planlanan güzergahta bisiklet yolu yapılırsa ulaşım aracı olarak bisikleti tercih eder misiniz ya da kullanım oranınız artar mı?’ sorusuna verilen cevaplara göre dağılım.....	47
Şekil 3.14. ‘Sizce Planlanan güzergahta bisiklet kullanımının artmasıyla hava ve gürültü kirliliği azalır mı?’ sorusuna verilen cevaplara göre dağılım.....	48
Şekil 3.15. ‘Bisiklet kullanmayı biliyor musunuz?’ sorusuna verilen cevaplara göre dağılım.....	49
Şekil 3.16. ‘Aile bireyleriyle bisiklet kullanır mısınız?’ sorusuna verilen cevaplara göre dağılım.....	50
Şekil 3.17. ‘Günlük yaşantınızda bisiklet kullanıyor musunuz?’ sorusuna verilen cevaplara göre dağılım.....	50
Şekil 3.18. ‘Ne kadar süredir bisiklet kullanıyorsunuz?’ sorusuna verilen cevaba göre dağılım.....	51
Şekil 4.1. Kastamonu yol ağı ve toplu taşıma hatları.....	59
Şekil 4.2. Çalışma alanı.....	60
Şekil 4.3. Bisiklet yolu güzergahı.....	60
Şekil 4.4. Toplu taşıma güzergahları.....	61
Şekil 4.5. Çalışmaya ait fotoğraf.....	62
Şekil 4.6. Çalışmaya ait fotoğraf.....	62
Şekil 4.7. Çalışmaya ait fotoğraf.....	63
Şekil 4.8. L1 numaralı güzergah.....	63
Şekil 4.9. Hareket saati cetveli.....	64
Şekil 4.10. Hareket saati cetveli.....	65
Şekil 4.11. Atama analizi.....	65
Şekil 4.12. Duraklar arası yapılan yolculuk örneği.....	66
Şekil 4.13. Bisiklet güzergahları ve toplu taşıma araçları için yapılan atama.....	67

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Gelişmekte olan ülkelerdeki ulaşım türlerinin kapasite ve işletme özellikleri.....	6
Tablo 2.2. Bisikletin boyutsal özellikleri.....	9
Tablo 2.3. Bisiklet yolları proje hızı.....	23
Tablo 2.4. Minimum kurba yarıçapları.....	25
Tablo 2.5. %5'i geçen eğimlerde boyuna eğimin uygulanabileceği maksimum mesafeler.....	26
Tablo 3.1. Motorlu/Motorsuz araç sahipliğine göre dağılım.....	43
Tablo 3.2. Ulaşım aracı tercihlerine göre dağılım.....	44
Tablo 3.3. 'Sizce bisikler nedir?' sorusuna verilen cevaplara göre dağılım.....	45
Tablo 3.4. 'Sizce planlanan güzergahın en yoğun kullanılacak bölgesi hangisidir?' sorusuna verilen cevaplara göre dağılım.....	46
Tablo 3.5. 'Sizce hangi unsurlar bisiklet yolu olarak kullanılacak bir güzergah için önemlidir?' sorusuna verilen cevaplara göre dağılım.....	48
Tablo 3.6. 'Bisiklet ile yolculuk amacımız nedir?' sorusuna verilen cevaplara göre dağılım.....	51
Tablo 3.7. 'Bisikleti tercih etme nedenleriniz nelerdir?' sorusuna verilen cevaplara göre dağılım.....	52
Tablo 3.8. 'İklim koşulları bisiklet kullanmanızı etkiler mi?' sorusuna verilen cevaplara göre dağılım.....	53
Tablo 3.9. 'Bisiklet kullanırken karşılaştığınız sorunlar nelerdir?' sorusuna verilen cevaplara göre dağılım.....	53
Tablo 3.10. 'Bisiklet kullanmama nedenleriniz nelerdir?' sorusuna verilen cevaplara göre dağılım.....	54
Tablo 3.11. 'Hangi düzenlemeler yapılırsa bisiklet ulaşımını tercih edersiniz?' sorusuna verilen cevaplara göre dağılım.....	55

Tablo 3.12. 'Sizce sosyal toplumda bisiklet kullanımı nasıl artırılabilir?' sorusuna verilen cevaplara göre dağılım.....	56
Tablo 4.1. Otobüs bilgileri.....	61
Tablo 4.2. Güzergah bilgileri.....	62
Tablo 4.3. Otobüslerin sefer bilgileri.....	64
Tablo 4.4. Toplu taşıma ve bisiklet yolculukları.....	67
Tablo 4.5. Toplu taşıma yolculuk sayılarının ve bisiklet kullanımının en yoğun olacağı kesimler.....	69

## ÖZET

Anahtar kelimeler: Bisiklet yolu, toplu taşıma, ulaşım planlaması ve kapasite analizi

Dünya genelinde şehirlerde artan trafik beraberinde pek çok sorunu getirmektedir. Trafik, çevresel etkiler yanında insanlar ve canlılar üzerinde başta sağlık olmak üzere pek çok fiziksel ve ruhsal problemlere sebep olmaktadır. Şehirlerin yaşanabilir hale getirilmesi ve insanların hareketsizlikten kaynaklanan sağlık problemlerini çözmek için bisiklet ve bisiklet yolları alternatif bir çözüm olarak düşünülebilir. Ayrıca gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerin enerjide dışa bağımlılığını azaltmak için de bir ulusal politika olarak bisiklet bir ulaşım aracı olarak dikkate alınabilir. Türkiye’de son yıllarda şehirlerde bisiklet kullanımına yönelik önemli çalışmalar yapılmakta ve bisiklete olan ilgi artmaktadır. Ancak bisiklet yollarının belirlenmesiyle ilgili olarak mutlaka bisiklet yolu tasarım kriterlerinin dikkate alınması ve ulaşım planlama teknikleri ile yolculuk analizlerinin yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada, bisiklet yolu tasarım ilkeleri ve ulaşım planlaması teknikleri kullanılarak ve bisiklet kullanımı ile ilgili anket çalışmaları yapılarak Kastamonu ili ölçeğinde bisiklet yollarının belirlenmesine yönelik bir araştırma yapılmıştır. Anket çalışmaları değerlendirilmiş ve bisiklet yolu tasarım kriterleri de dikkate alınarak Kastamonu ili için uygun bisiklet yolu güzergahları belirlenmiştir. Kastamonu ilinin yol ağı, toplu taşıma güzergahları, güzergahlarda gerçekleşen otobüs seferleri ve bölgeler arası otomobil yolculukları gibi veriler toplanarak Visum ulaşım planlama programına aktarılmıştır. Visum programında ulaşım planlaması atama teknikleri kullanılarak özel oto ve toplu taşın yolculuklarının yol ağına ataması yapılmıştır. Bisiklet yolu yapımına uygun yol ağlarında atama analizi sonucu bulunan yolculuklardan bisiklet kullanımını tercih edeceklerin oranı belirlenmiş ve kapasite analizleri yapılmıştır. Ayrıca Kastamonu’da bisiklet kullanımı ile şehir içi yol ağlarında ve toplu taşıma sisteminde oluşacak rahatlamının değerlendirilmesi yapılmıştır.

# **BICYCLE IN URBAN TRANSPORTATION : EXAMPLE OF KASTAMONU**

## **SUMMARY**

**Keywords:** Bicycle routes, public transport, transportation planning and capacity analyses

Around the world there is an increasing traffic in cities causing many problems. Besides environmental effects, traffic causes many physical and psychological problems, especially health, on people and animals. Bicycle and bicycle routes can be considered as an alternative solution to make the cities liveable and to solve the health problems of people basically originated from inactivity. In addition, bicycles can be regarded as a means of transportation to reduce the energy dependency of underdeveloped and developing countries considering as a national policy. In recent years, important studies have been carried out in Turkey on the use of bicycles and there is an increasing demand to the bicycles and bicycles routes. However, it is absolutely important to consider bicycle route design principles and to use transportation planning and trip analyses techniques to determination bicycle routes. In this study, a survey was conducted to determine the bicycle routes in Kastamonu province by using bicycle route design principles, transportation planning techniques and conducting survey studies on bicycle use. Survey studies were evaluated bicycle route design criteria were taken into consideration and finally bicycle routes were determined in Kastamonu province. The road network, public transport routes, bus services taking place along the routes and car journeys between the regions were collected and transferred to Visum transportation planning program. In the Visum program, private car and public transport journeys were assigned to the road network using transportation planning assignment techniques. The percentage of cycling users on the suitable bicycle routes were determined by considering and finally capacity analyses were performed for the bicycle routes. In addition, evaluation was made for Kastamonu province's transportation system in case of bicycle route design and bicycle use with their advantages.



## **BÖLÜM 1. GİRİŞ**

Ulaşımın kısa tanımı ‘İnsan ve eşyanın belirli bir amaç doğrultusunda yer değiştirmesidir’. Bu bağlamda öncelikle insanın taşıma unsuru olduğu bu sistem daha sonra hayvanların ve çeşitli araçların kullanılması ile günümüzdeki halini almıştır. Ancak en önemli sıçrama son 200 yıllık dönemde gerçekleşmiştir (Uzun, 2010).

Kronolojik olarak incelendiğinde öncelikle karayolu ile başlayan ulaşım hareketi daha sonra su yolu, deniz yolu, demiryolu, hava yolu türlerini içine katmış ve günümüze kadar gelmiştir. Bu gelişim sırasında kırılma noktası 18. yy ortalarında yaşanmış buhar gücünün ulaşım teknolojisinde kullanılmaya başlanması ile demiryolu ve deniz yolu taşımacılığı gelişmiştir. Bu gelişme ile birlikte 19.yy karayolu araçlarında da kullanılmaya başlanan buhar gücü ve içten patlamalı motorlar ile birlikte ulaşım sistemlerinde ciddi değişimler görülmüştür (Tezer, 1990). Son dönemlerde sürdürülebilir ulaşım yöntemleri kullanılarak özellikle mega şehirlerde kent içi ulaşımında motorsuz ulaşım çözümlerine ağırlık verilmeye başlanmıştır (Kocaman ve Elbeyli, 2011).

Bu çalışmada, bisiklet yolu tasarım ilkeleri ve ulaşım planlaması teknikleri kullanılarak ve bisiklet kullanımı ile ilgili anket çalışmaları yapılarak Kastamonu ili ölçeğinde bisiklet yollarının belirlenmesine yönelik bir araştırma yapılmıştır. Anket çalışmaları değerlendirilmiş ve bisiklet yolu tasarım kriterleri de dikkate alınarak Kastamonu ili için uygun bisiklet yolu güzergahları belirlenmiştir. Kastamonu ilinin yol ağı, toplu taşıma güzergahları, güzergahlarda gerçekleşen otobüs seferleri gibi veriler toplanarak Visum ulaşım planlama programına aktarılmıştır. Visum programında ulaşım planlaması atama teknikleri kullanılarak toplu taşın yolculuklarının yol ağına ataması yapılmıştır. Bisiklet yolu yapımına uygun yol ağlarında atama analizi sonucu bulunan yolculardan bisiklet kullanımını tercih

edeceklerin oranı belirlenmiş ve kapasite analizleri yapılmıştır. Ayrıca Kastamonu'da bisiklet kullanımı ile şehir içi yol ağlarında ve toplu taşıma sisteminde oluşacak rahatlamanın değerlendirilmesi yapılmıştır.

## **BÖLÜM 2. KENT İÇİ ULAŞIM VE BİSİKLET**

### **2.1. Kent İçi Ulaşım**

Kent içi ulaşım, şehir içinde gerçekleşen şehirli nüfusa ait sefer ve mal hareketlerini kapsamaktadır ve şehirlilerin günlük hareketleriyle ilgilidir. Kent içi ulaşım eski zamanlarda yaya ve hayvanların kullanıldığı araçlar şeklinde gerçekleştirilmiştir. Sonraları ise kişilerin evlerine ve işyerlerine gitme ihtiyacı doğmuş ve bu kent içi ulaşım türlerinin gelişiminin de başlangıcı olmuştur (Öncü, 1997).

Motorlu taşıt sayısının gün geçtikçe artmasıyla trafik sıkışıklığı ve bununla birlikte hava ve gürültü kirliliği önemli düzeyde artmış olduğundan kentsel bölgelerde yeni yol yapımı, kavşak yapımı ve otopark yapımı malesef ki sorunları çözememektedir. Mega kentlerde trafik sıkışıklığı, zaman kaybına, programlarda gecikmelere, meydana gelen egzoz ve zehirli gazlar ile nefessiz şehirlere ve hayat kalitesinde olumsuzluklara neden olmaktadır (Kaya, 2013).

Kentlinin ulaşım istekleri, karşılaştıkları sorunlar bilindiği zaman daha yaşanabilir bir kent ve ulaşım sistemi oluşumu da kolaylaşacaktır. Kent içinde dolaşım, yaşanabilir bir kent oluşturmaya yönelik bir biçimde düzenlenmeli ve çeşitli ulaşım alternatiflerine izin vermelidir. Belirli sektörsel hedefleri izlemek yerine, yaşamının keyif verdiği bir kent planlamayı hedefleyen değişik ulaşım biçimleri sunmak daha yararlıdır. Bu; toplu taşıma, bisiklet, yaya gibi ulaşımlarla, kişi ve hizmetlerin bireysel ulaşımına öncelik vermek, ağır trafiği kısıtlamak, yol kullanımına örneğin: zaman ve mekanın dönüşümlü kullanımı; yarı zamanlı yaya dolanımı, dönüşümlü saat, gün, hafta ve yıl dilimi uygulamaları gibi yenilikçi kontrol kısıtları koymak; geniş kapsamlı bisiklet yolları ve titizlikle düzenlenmiş yaya yolları oluşturmak ve kent dışı otopark yerleriyle birlikte merkeze ulaşımında düşük maliyetli, sık, güvenli toplu taşıma sistemleri oluşturmak olarak değerlendirilebilir (Kaya, 2013).

### **2.1.1. Kent içi ulaşım türleri**

Dünyada günümüzde kent içi ve kentler arası birçok ulaşım sistemi kullanılmaktadır. Bu ulaşım sistemi motorlu ya da motorsuz, bireysel ya da toplu olarak gerçekleştirilebilmekte, ulaşım için oluşturulan sistem, güzergahların esnek ya da sabit olmasına, sistemlerin birbiriyle örtüşmesine ve diğer sistemlerle ortak kullanımına imkan verecek şekilde üretilmektedir (Elker, 2002).

#### **2.1.1.1. Kent içi ulaşımda motorlu araç kullanımı**

Kent içi ulaşımda motorlu araç kullanımı ilk hareketli yolcu taşımaya uygun, tekerlekli ve motoru kendini taşıyabilen araçların üretilmesi ile başlamıştır. İlk olarak otomobil, daha sonra kk minibüsler ve daha sonrasında toplu taşıma için kullanılacak otobüslere kadar çevrilmiştir (Ks, 2015).

##### **a. Toplu taşıma**

Toplu taşıma, bireysel araç kullanımı olmaksızın gerçekleştirilen yolculuklar için kullanılan tüm ulaşım sistemlerine verilen genel addir. Birden fazla yolcu taşınmakta olup, enerji ve kaynak tasarrufu yapılır. Toplu taşımacılık genel olarak otobüs ve trenleri kullansa da, havayolları, deniz yolları ve ülkemizde dolmuşları da kapsamakta, kentlilerin iki nokta arasında ulaşımını sağlamaktadır (Ks, 2015).

##### **b. Bireysel ulaşım**

Bireysel araç kullanımı ile gerçekleştirilen ulaşım türüne bireysel ulaşım denir. Başlıca kullanılan araç otomobil olmakla birlikte, ana yollarda ara yollara kadar çok bir geniş kullanım alanı vardır (Ks, 2015). Fakat otomobil, ekonomik ve çevresel olarak kente en zararlı ulaşım sistemidir. Ne yazık ki, kentlerimizde ulaşımın büyük bir kısmını oluşurmaktadır. Taşıdığı yolcu sayısına oranla trafikte işgal ettiği alan özellikle metropollerde gün geçtikçe büyümektedir (Ks, 2015).

Yakıt tüketiminin otomobillerden az olması, çevreyi otomobillere daha az kirletmesi, fiyatının otomobillere göre daha ucuz olması, trafik sıkışıklığından az etkilenmesi nedeniyle motosiklet de her geçen gün biraz daha fazla tercih edilmektedir (Toprak, 2012).

### **2.1.1.2. Kent içi ulaşımda motorsuz araç kullanımı**

Herhangi bir motor ya da makineye ihtiyaç duymadan hareket edilerek sağlanan ulaşım şekli motorsuz ulaşım olarak adlandırılır. Yaya ulaşımı ve bisiklet ulaşımı olarak ikiye ayrılıp incelenebilir. Motorsuz ulaşım türleri özellikle ülkemizde az kullanılmaktadır. Bunun önemli bir sebebi kentlerin çok geniş alanlara yayılmış olmasıdır. Kentlerin plansız genişlemeleri çok büyük kentsel alanları ortaya çıkarmış ve bu da yolculuk mesafelerini arttırıp motorsuz araçlar ya da yaya ulaşımı için zor bir hale getirmiştir (Kös, 2015).

#### **a. Yaya ulaşımı**

Kişilerin yürüyerek ya da koşarak bedenleriyle hareket ederek gerçekleştirdikleri ulaşım biçimi yaya ulaşımı olarak adlandırılır. Kentin ulaşım sisteminde en büyük paya sahiptir. Tarihte kent içi aktivitelerin tamamın kentlerde gerçekleştirilmesi sebebiyle ulaşım tamamının yaya olarak sağlandığı ve hala günümüzde ulaşımın yarıdan fazlası yaya olarak gerçekleştirilmektedir. Son yıllarda kentsel alanların iyice yayılması ve uzaklıkların artması yayalara çeşitli ulaşım araçlarını kullanma zorunluluğu getirmiş ve yaya yolcuğu payında azalmalar yaşanmıştır (Kös, 2015). Ancak, 3 km'ye kadar olan mesafeler genellikle yürüme mesafesi olarak kabul edilebilir (Toprak, 2012).

#### **b. Bisiklet ulaşımı**

Bisiklet ya da eski ismiyle velespit, çoğunlukla iki teker üstünde, yakıtsız, pedallar kullanılarak ilerleyen bir ulaşım aracıdır. Genellikle bisiklet yolu olarak adlandırılan; ulaşım, gezinti veya spor yapma amacı ile bisikletlilerin kendilerine ayrılmış, motor ve yaya trafiğini aksatmadan kullanılan yoldur. Bisikletin, yarış, dağ, şehir, yatay,

birden fazla kişilik (tandem) olmak üzere kullanım ihtiyacına göre birçok çeşidi bulunmaktadır (Kös, 2015).

### 2.1.2. Kent içi ulaşım türlerinin özellikleri

Kent içi ulaşım türlerinin özelliklerinin bilinmesi, şehir içi yolculukların daha verimli kent içi ulaşım türlerine yöneltilmesi ve yeğlenen ulaşım türlerine öncelik verilebilmesi açısından önemlidir. Bu özellikler bilindiği takdirde şehir içerisindeki bisiklet vb. diğer ulaşım türleri tercih edilebilecektir. Bu özellikler üç grupta toplanabilir (Kaya, 2013) :

#### 2.1.2.1. Teknolojik özellikler

Ulaşım sisteminin yapısından kaynaklanan, tasarım ve işletme özelliklerinden oluşmaktadır. Bunlar fiziksel özerklik, esneklik, hız, kapasite, enerji tüketimi ve diğer teknolojik özelliklerdir (Kaya, 2013).

Tablo 2.1. Gelişmekte olan ülkelerdeki ulaşım türlerinin kapasite ve işletme özellikleri (Yüksel Proje, 2001)

Ulaşım Türü	Kapasite (Şerit başına saatte taşınan kişi)	İşletme hızı (km/sa)
Yaya	Bilgi yok	4
Bisiklet;		
Karışık Trafikte	5000	10-14
Bisiklet Şeridi	6650	10-18
Otomobil;		
Karışık Trafikte	440-800	15-25
Otoyolda	2750	60-70
Otobüs;		
Karışık Trafikte	10000	10-15
Otobüs Yolunda	19000	35-45
Trolleybüs	4800	10-15
Tramvay	15000	12-15
Hafif Raylı Sistem	18000	25
Ağır Raylı Sistem	54000	35
Banliyö Demiryolu	60000	45
Taksi	1400-2600	15-25
Minibüs	4000	12-20

### 2.1.2.2. Ekonomik özellikler

Ulaşım sisteminin ekonomik nitelikleri aşağıdaki başlıklar altında incelenmektedir (Kaya, 2013) :

- Yatırım Maliyeti
- İşletme Maliyeti
- Yolcu Sayısı-Maliyet İlişkisi
- İstihdam Yaratma

Yatırım ve işletme maliyetleri göz önüne alınarak değerlendirildiğinde; bisiklet ulaşımı diğer ulaşım türlerine göre çok daha avantajlıdır. Fakat yolcu sayısı–maliyet ilişkisi göz önüne alınarak değerlendirildiğinde bu avantaj oranı azalmaktadır. İstihdam yaratma durumu göz önüne alınarak değerlendirildiğinde diğer ulaşım türleri daha fazla avantaj sağlamaktadır (Kaya, 2013).

### 2.1.2.3. Çevresel özellikler

Hava kirliliği, gürültü ve kaza olasılığı gibi ulaşım türlerinin yatırım ve işletme sırasında meydana getirdikleri olumsuz çevresel etkiler, gitgide daha fazla önem kazanmaktadır (Kaya, 2013).

Bu üç ölçüt göz önüne alınarak değerlendirildiğinde bisiklet ulaşımı, diğer ulaşım türlerine göre çok daha avantajlıdır. Hava kirliliğine ve gürültü kirliliğine sebep olmamaktadır. Gerekli koşullar elde edildiği takdirde kaza olasılığı da diğer ulaşım türlerine göre biraz daha risksizdir (Kaya, 2013).

### 2.1.3. Kent içi ulaşımda bisiklet kullanımı

Ne yazık ki özellikle büyük şehirlerimizde ulaşım planlaması yapılırken sadece motorlu taşıtlar dikkate alındığından, yürüyerek veya bisiklet ile bir noktadan diğer bir noktaya ulaşmak çoğu zaman mümkün olamamaktadır. Otomobillerin en büyük payı aldığı bu durumda kent içinde yol yüzeyleri yetersiz kalmakta, trafik sıkışıklığı

artmakta, artan taşıt trafiği ile birlikte hava ve gürültü kirliliği kabul edilebilir sınırları aşmakta, asfalta dönüşen kentlerde ulaşım sorununu çözmek için yapılan yeni yollar ve katlı kavşaklar ulaşım sorununu çözmede yetersiz kaldığı gibi kentin estetiğini de bozmaktadır (Uz, 2003). Çevre kirliliğini önleyen, insanları motorlu araçlara bağımlılıktan kurtaran, enerji tasarrufunda kolaylık sağlayan bisiklet kullanımını son dönemde giderek artmaktadır. Kentler, bisiklet kullanımını teşvik ederek şehirlerini daha çevre dostu ve yaşanabilir yerler kılmaktadırlar (Kös, 2015).

## 2.2. Bisiklet

Bisiklet tanım olarak; yakıtı ihtiyaç duyulmadan insan gücü ile pedallar kullanılarak ilerleyen bir motorsuz araçtır. Motorlu araç trafiğini hiçbir şekilde aksatmadan yolculuk, gezi ve spor amacı ile kullanılan güvenli yol ise bisiklet yolu olarak adlandırılmaktadır (TSE, 1992).

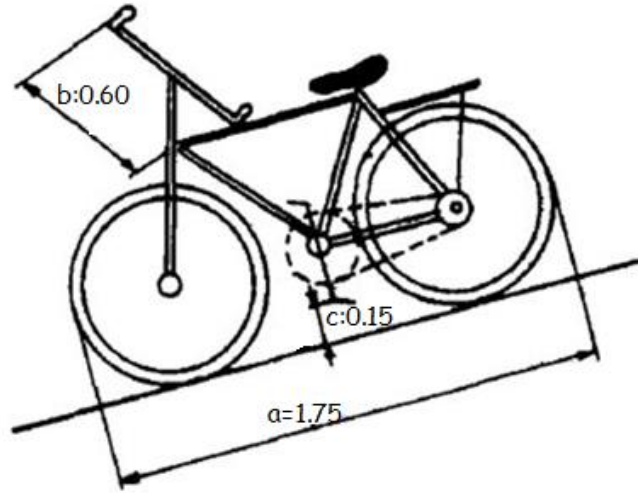
Bisikletin birçok türü bulunmaktadır. Bunlar; vitesli ve vitesiz olduğu gibi, çift kişilik bisiklet, yatay bisiklet, motorlu bisiklet, dağ bisikleti ve yarış bisikletidir (Kaya, 2013).



Şekil 2.1. Bisikletin özellikleri (Kaya, 2013)

Normal bir bisikletin bisiklet trafiği güzergâhındaki ortalama ölçüleri Şekil 2.2.'de verilmiştir (TSE, 1992).





Şekil 2.2. Bisikletin ölçüleri (TSE, 1992)

Tablo 2.2. Bisikletin boyutsal özellikleri (Kaya, 2013)

Bisiklet genişliği (direksiyon)	0,71 m
Ortalama uzunluk	1,70 m
İki kişilik bisiklet uzunluğu	2,40 m
Ortalama yükseklik	1,10 m
Ortalama ağırlık	10-20 kg

Bisiklet tipleri birkaç farklı şekilde sınıflandırılabilirler. Bunlardan birisi tekerlek çaplarına göre sınıflandırmadır. Dört teker çapı şu anda çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunlar: 28, 26, 20 ve 19 inç çaplı tekerlekler ölçüleri en yaygın olanlarıdır. Teker çapı sınıflandırmasına göre 28 inç teker çapına sahip bisikletler yol bisikleti, 26 inç teker çapına sahip bisikletler dağ bisikleti olarak kabaca tanımlanır. 20 inç tekerlere sahip bisikletler BMX bisikletleri, 19 inç hacı bisikleti olabildikleri gibi, farklı 3 tekerlekli hatta 4 tekerlekli bisikletlerde ve yatay bisikletlerde sıklıkla kullanılırlar (Kaya, 2013).



Şekil 2.3. Bisiklet donanımları (Kaya, 2013)

### 2.2.1. Bisikletin tarihi gelişimi

Bisiklet, yüz yılı aşkın bir süre önce ulaşım aracı olarak önem kazanmaya başlamıştır. Bu önemini otomobil icat olana kadar devam ettirmiş ve insanların en önemli ulaşım aracı olma özelliğini korumuştur. Otomobillerin yaygınlaşması ile otomobiller bisikletlerin yerini almış ve yollara egemen olmaya başlamıştır. Bazı ülkelerde bisikletler neredeyse yok olma noktasına gelirken, bazı ülkelerde ise otomobiller ile aynı anda varolabilmişlerdir (Uz, 2003).

Gelişmiş ülkelerin, bisikletin kent içi ulaşımındaki faydalarını ve kente sağladığı avantajları fark etmesi uzun sürmemiş ve aynı amaca hizmet eden bisiklet ile motorlu taşıtlar aynı kurallar altında birleştirilerek, bu iki ulaşım türü yol platformlarının bisikletlilere güvenli sürüş alanları ayıracak şekilde düzenlenmesiyle birbirini tamamlar hale getirilmiştir. Oluşturulan modern bisiklet yolları ve şeritleri bisikletlilere kent içinde güvenli sürüş alanları yaratmakta ve güvenli bir şekilde seyahat etmelerine olanak sağlamaktadır (Uz, 2003).

### 2.2.1.1. Bisikletin Türkiye'deki tarihçesi

Türkiye'de bisiklete karşı oluşan ilgi dağ bisikletinin keşfi ve bu bisikletlerin dağlardan düz yollara inmesiyle başlamıştır. Vitesli bisikletlerin piyasaya sürülmesi bu ilgiyi artırmıştır; çünkü vitesli bisikletler hem hız hem de engebeli yollarda kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Bu kolaylık sebebiyle artık bayanlar da rahatlıkla bisiklete binebilmektedir. Hedef kitlenin büyümesi üretici firmaların tasarım konusunda yeni atılımlar yapmasını sağlamıştır. Yeni tasarımlar satış alanını genişletmiş, bisikleti galerilerden, beyaz eşya mağazalarına kadar satılır bir mal durumuna getirmiştir. (Çalışkan, 2013).

### 2.2.1.2. Bisikletin dünyadaki tarihçesi

Bir tahtanın iki ucuna birer tekerlek koyarak ilk bisikletin temellerini atan Fransız asillerinden 'Sivrao Kontu' pedalı ve direksiyonu bulunmayan bu aletin üzerine oturarak ayakları ile hızlanarak yürütmektedir. 1855 yılında ise başka bir Fransız ve oğlu yeni bir tip bisiklet ortaya çıkarmışlardır. Baba-oğul Michauxlar, önceden yapılan tahta aletin ön tekerleğine pedal ilıştirmişler ve bu pedalı ayakla çevirerek ilerlemesini sağlamışlardır. Bunun adına da 'bicycle' demişlerdir. Bicycle, kısa zamanda pek büyük bir ilgi görüp önce İngiltere adalarına sıçramış, oradan da bütün Avrupa'ya yayılmıştır. Bu öylesine bir yayılış olmuş ki, 1871 yılında başlayan Alman-Fransız harbinde 'bicycle' Fransız ordu birliklerine kadar girmiş ve savaş alanlarında da önemli rol oynamıştır. Gerek Avrupa'ya bu yayılışta, gerekse Fransız ordusunun ihtiyacını karşılamakta Michaux'ların 1864 yılında kurdukları fabrikanın yaptığı seri halinde imalâtın büyük rolü olmuştur. Michauxların Fransa'da kurdukları fabrikadan bir yıl sonra, 1865 senesinde İngilizler de bu işin imalâtına el atmıştır. 'Conventry Dikiş Makineleri Şirketi' piyasaya demir tellerle gerilmiş tahta tekerlekli bisikletler çıkarmaya başlamıştır (Akay, 2006).

1888 yılında veteriner John Boyd Dunlop'un tahta tekerleklerin üzerine içi hava doldurulmuş lastikler geçirmesinden sonra bisiklete binmek daha büyük bir rahatlık ve zevk olmuştur (Akay, 2006).



Şekil 2.4. Bisikletin tarihsel değişimi (Kaya, 2013)

### 2.2.2. Bisikletin kullanım amaçları

- Ailelerin güvenini kazanan ve çocukların sokakta eğlenceli vakit geçirebileceği bisiklet oyuncak türü olarak kullanılabilir.
- Doğada gezinti yapılabilmesi bakımından dinlenme aracı olarak kullanılabilir.
- Olimpiyatlarda yarışması yapılan ve çoğu yerde izlenen bir spor türüdür.
- Marketlerde ve fast food şirketlerinde servis/hizmet aracı olarak kullanılabilir.
- En önemlisi ise tezimin ana konusu olan günlük faaliyetlerimizde (eve, okula, işe gitme vs.) şehir ulaşım aracı olarak kullanılabilmesidir (Akay, 2006).

### 2.2.3. Bisiklet kullanımının yararları

Bisiklet kullanımının faydaları aşağıda kısaca açıklanmıştır:

- Sağlık: Günlük yarım saat yapılan bisiklet yolculuğunun sağlığa önemli derecede bilimsel olarak ispatlanan katkıları vardır. İngiltere'de günlük faaliyetlerin üçte biri bisiklet ile yapılırsa kalp hastalıklarının % 5-10 nispetinde azalacağı sonucuna varılmıştır. Yine İngiltere'de günde ortalama

4,50 km bisiklet kullanıldığında kalp hastalıklarının % 50 azaldığı sonucuna varılmıştır.

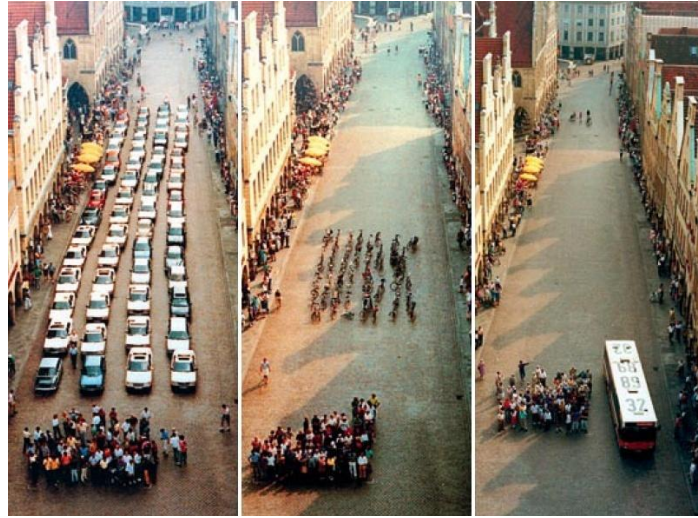
- Erişilebilirlik: Günlük faaliyetlerde daha hızlı yol alınabilir. Ulaşımında ve park durumunda daha az alan işgal ettikleri için ve ekonomik açıdan daha avantajlıdırlar.
- Yaşam kalitesi: Motorlu araç kullanımının azalmasıyla insanlar günlük faaliyetlerini konforlu şekilde gerçekleştireceklerdir.
- Hava ve gürültü kirliliği: Dünyadaki fosil yakıtların % 50'si motorlu taşıtlara aittir. Bisiklet kullanımının artması ile bunun önüne geçilebilecektir.
- Trafik güvenliği: Otomobil kazalarında sadece Amerika'da yılda 46 bin insan ölmektedir. Tekniğine uygun yapılmış bisiklet yolları sayesinde kaza oranlarında azalmalar meydana gelecektir.
- İstihdam: Bisiklet satışları artacağından, üretim artacak, bu şekilde de sektördeki istihdam önemli derecede artacaktır (Çiftci, 2006).



Şekil 2.5. Bisiklet kullanmanın getirileri (Kaya, 2013)

Aynı sayıda insanı otobüsle taşımak için (Örnekte 72 kişi) 30 metrekare, bisikletle 90 metrekare otomobille ise 1000 metrekare gerekir. Bu gerçek, farklı ulaşım biçimlerinin verimliliğini göstermeye yönelik bir kampanyada Almanya'nın Münster kent meclisi tarafından ortaya konulmuştur:

- Bisiklet: 72 kişi 90 metrekare alan gerektiren 72 bisikletle taşınmıştır.
- Otomobil: Otomobil başına ortalama 1,2 kişi hesabıyla, 72 kişinin taşınması için 60 otomobil, bunlar için de 1000 metrekare gerekir.
- Otobüs: Bir otobüsle 72 kişi taşınabilir, bu da yalnızca 30 metrekare alan gerektirir ve başka yerlerde park edebileceği için kalıcı park yerleri gerektirmez (Kaya, 2013).



Şekil 2.6. Otomobil, otobüs ve bisikletin trafikte işgal ettiği alan (Kaya, 2013)

Bisiklet yolu yapım maliyeti, karayolu maliyetinin % 10'u, otoyol maliyetinin % 2'si civarındadır. Hava kirliliği, gürültü kirliliği vb. gibi olumsuzluklar da göz önünde bulundurulduğunda bisiklet ulaşımının ne kadar avantajlı olduğu görülmektedir (Kaya, 2013).

## 2.2.4. Bisiklet kullanımındaki sorunlar

### 2.2.4.1. İklim ve hava koşulları

Bisiklet kullanıcısı iklim ve hava koşullarındaki olumsuzluklardan doğrudan etkilenmektedir (Elbeyli, 2012). Aşırı soğuk, kar, dolu, yağmur ve aşırı sıcak gibi olumsuz iklim koşullarında bisiklet kullanımı zorlaşmakta, hem sürücü hava şartlarına direkt maruz kaldığı için yolculuğun konforu azalmakta hem de don, buz, ıslaklık gibi nedenlerden dolayı yol yüzeyi tehlikeli bir hal aldığından kaza riski

artmakta ve yolculuğun güvenliği azalmaktadır. Olumsuz iklim koşulları bisiklet kullanımını azaltsa bile iklim koşullarının bisiklet kullanımı için bir kısıtlama olarak görülmemesi gerekmektedir. Çünkü yılın büyük bir bölümünde olumsuz iklim koşullarına maruz kalan Kuzey Avrupa ülkelerinde ve Kanada'da bisiklet kullanımı, iklim koşulları çok daha uygun olan ülkelere göre daha yüksek oranlara ulaşmaktadır (Uz, 2003).

#### **2.2.4.2. Topoğrafya**

Bisiklet kullanımını kısıtlayan bir diğer etkende kentin topoğrafyasıdır. Bisiklet kullanımı tamamen sürücünün fiziksel kondisyonuna bağlı olduğundan dik eğimlerde bisiklet kullanmak oldukça yorucu olmaktadır. Engebeli arazi koşulları bir yandan bisiklet kullanımını zorlaştırmakta, diğer yandan da bisiklet yolculuklarının mesafesini dolayısıyla yaygınlığını azaltmaktadır. Ancak bisiklet sektöründeki teknolojik gelişmeler ve modern vitesli, elektrikli veya hafif bisikletler sayesinde topoğrafya koşulları bir kısıt olmaktan çıkmaya başlamıştır (Uz, 2003).

#### **2.2.4.3. Yolculuk mesafesi**

Yolculuk mesafesi, bisiklet kullanıcısının gücüne ihtiyaç duyulduğundan, önemli bir faktördür. Bisiklet yolculukları ortalama 5-8 km'de daha yoğun görülmektedir. 5-8 km'den daha uzun mesafelerde yapılacak yolculuklarda bisikletin tercih edilme durumu azalmaktadır. (Uz, 2003).

#### **2.2.4.4. Sosyal faktörler**

Bazı toplumlarda bisiklet ulaşımı dar gelirli kesimin ve çocukların kullandığı araç olarak düşünüldüğünden hor görülmektedir. Kadınlar da yadırganma korkusu ile bisiklet kullanımına olumsuz bakmaktadır. Yöneticiler tarafından da ulaşım türü olarak görülmemektedir. Tüm bu olumsuzluklar, kişilerin bisiklet kullanımını istememelerine sebep olmaktadır (Elbeyli, 2012).

### 2.2.5. Bisikletin diğ er ulaşım sistemlerinden üstünlüğü

Bisiklet genç-yaşlı, kadın-erkek herkes tarafından kullanılabilen, çok özel beceriler gerektirmeyen, bireylere zevk ve özgürlük duygusu veren, stresi ve vergisi olmayan, fiyatı bireylerin satın alabilme güçleri içinde olan, arızalandığında arızası kolay giderilebilen bir araçtır. Bu özelliklerinden dolayı kullanımı hızla artmaktadır (Kaya, 2013).

Diğ er mekanik araçlara göre ebatları, ağırlığı ve kapıdan kapıya ulaşımı sağlayabilmesi açısından yürüyerek ulaşımın hemen ardından gelmektedir. Enerji tüketimi açısından herhangi bir yakıtta ihtiyaç duymaması ve dolayısı ile hava ve gürültü kirliliğine sebep olmaması da bisikleti popüler hale getirmektedir (Kaya, 2013).

Hacim açısından yani kapladığı alan açısından da trafikte bisikletin göz ardı edilemeyecek bir avantajı söz konusudur. Bu durum da trafik sıkışıklığı, park yeri problemi gibi sorunların çözümünde bisikletin katkısı olacağı görüşünü desteklemektedir (Kaya, 2013).

Fazla miktarda altyapı ve sermaye gerektirmemesi, diğ er ulaşım araçlarının ihtiyacı olduğu pahalı birçok sisteme (Raylar, sinyalizasyon sistemleri, geniş asfalt alanlar vb.) ihtiyacının olmaması ve az bir sermaye ile elde edilebilmesi bisikletin tercih sebeplerinden biridir. Bisiklet ulaşımı için daha uzak mesafelerdeki varış noktaları arasında yer alan lastik tekerlekli ve/veya raylı toplu taşım taşıtlarına ilişkin düzenlemeler yapılabilir. Örnek olarak, 'park et devam et' sistemi düzenlenerek, bisikletlilerinde bisikletlerini park ederek toplu taşımı daha ucuz ve etken kullanabilmeleri sağlanabilir (Akay, 2006).

Bu özelliklerinin yanında toplu taşım acılığın bir tamamlayıcısı olması, enerji harcamasını sınırlandırması, trafikteki yoğunluğu azaltıcı etkisi olması gibi yadsınılamayacak özelliklere sahip olan bisiklet, daha huzurlu ve yaşanası bir şehir yaşamını ortaya çıkaracak bir ulaşım şeklidir. Trafik sıkışıklığı bisiklete binmeyi



teşvik eden en önemli konudur. Bisiklet aynı zamanda toplu taşıma araçlarına da iyi uyum sağlar. Evden metro istasyonlarına, otobüs, tramvay duraklarına ulaşma ve tersi durumlarda ideal bir kullanıma sahiptir (Akay, 2006).

Günümüzde bisiklet kullanmayı teşvik eden diğer önemli unsurlardan birisi, dünyanın karşı karşıya olduğu enerji krizidir. Öte yandan bisiklet çevrecidir. Motorsuz olduğu için çevreyi kirletmez ve gürültü çıkarmaz. Ayrıca bisiklet spor yarışmalarında da kullanılır. Bu bağlamda, ulusal ve uluslar arası bir spor aracıdır. Dünyanın en önemli spor organizasyonlarından biri olan olimpiyatlarda bisiklet yarışlarına da yer verilir (Kaya, 2013).

#### **2.2.6. Bisiklet kullanımının insanın psikolojik, fiziksel, fizyolojik ve sosyal sağlığı üzerindeki etkileri**

Bisiklet kullanımı, formu ve sağlığı korumanın ideal, sağlam ve geniş çapta yaygın olan yoludur. Yapılan çalışmalar, düzenli bisiklet binenlerin, on yaş daha genç olanlar ile aynı form düzeyine sahip oldukları göstermiştir (Kaya, 2013).

- Bisiklete binme, kas ve kırılganlık riskini en aza indiren bir oksijen bedensel etkinliği biçimidir.
- Bisiklet kullanımı insanlara düzenli bedensel etkinlik sağlar.
- İnsanların daha sağlıklı olup, günlük görevlerini daha az gerilim ve yorgunluk ile yerine getirebilmelerini sağlar.
- Kalp ve solunum ile ilgili hastalıklara yakalanma riskini azaltır, insanlarda felç riskini azaltır.
- Kemik yoğunluğunu artırıcı etkisine bağlı olarak kırık riskini azaltır.
- Bazı diyabet tiplerini ve kadınlar arasında yaygın olan bazı kanser türlerini önleyebilir.
- Ruhsal çöküntü, bunalım ve endişe hallerini hamletmede yararlıdır (Kaya, 2013).

### 2.3. Bisiklet Ulaşımı Altyapısı

Bisikletlerin kullandığı ulaşım altyapıları aşağıdadır;

- Trafik işaretleri, alt ve üst geçitler, kavşaklar,
- Yaya hemzemin geçitleri, yaya alanları, yaya yolları, kaldırımlar,
- Bisiklet yolları ve bisiklet şeritleri,
- Işıklı sinyaller ve yatay ve dikey işaretler,
- Bisiklet park yerleri,
- Köprüler.

Ülkemizde bisiklet ulaşımını, hayatımızın bir parçası haline getirebilmemiz gerekmektedir. Bunun için haftanın yedi günü, işe, okula, alışverişe gidebileceğimiz kent içi bisiklet yolları ağı oluşması gerekir (Yılmaz, 2006).

#### 2.3.1. Bisiklet yolu tipleri

Bisiklet yolu; bisikletle gezi ve yolculuk için sağlanan tüm donatılardır. Dört ana bölümden oluşmaktadır. (Kaya, 2013).

##### 2.3.1.1. Karışık trafikte bisiklet yolları

- a. Bisiklet için genişletilmiş trafik şeridi

Bisiklet kullanımının yoğun olduğu ve dolayısıyla bisikletliler için özel bir düzenleme yapılması gerekmesine rağmen, fiziksel yetersizlikler veya diğer sebeplerden dolayı bisikletlilere uygun genişlikte bir şerit ayrılmıyorsa, bu yol kesimlerinde kaldırıma yakın olan trafik şeridinin genişliği arttırılarak motorlu taşıtlar ile bisikletlerin daha güvenli bir şekilde yolu ortak kullanmaları sağlanabilir. Kent içinde trafik hızının düşük olduğu ve kamyon, otobüs gibi büyük taşıtların kullanımlarının yasaklandığı yol kesimlerinde 2,75-3,25 m genişliğindeki trafik şeritleri yeterli olabilmektedir. Bu kesimlerde bisiklet kullanımını daha güvenli hale getirmek için sağ şeridin genişliği 1,00-1,30 m arttırılabilir (Uz, 2003).

b. Karışık trafikte bisiklet

Bisikletler ile motorlu taşıtlar aynı yolu paylaşırlar. Bisikletliler için herhangi bir düzenleme yapılmamıştır (Kaya, 2013).

### 2.3.1.2. Kısmi ayrılmış bisiklet yolları

a. Bisiklet şeritleri

Bisiklet şeritleri, yol yüzeyinin bazen farklı bir kaplama malzemesi ile bazen yol çizgisi ile taşıt trafiğinden ayrılmasıyla oluşmaktadır. Genellikle yolun sağ tarafında planlanmaktadır. Üç şekilde düzenlenebilir (Kaya, 2013). Bunlar;

- Tek yönlü yol; tek yönlü ve motorlu taşıt trafiği ile aynı yönde,
- İki yönlü yol; yolun iki tarafında, tek yönlü ve motorlu taşıt trafiği ile aynı yönde,
- Tek yönlü yol; tek tarafta iki yönlüdür (Kaya, 2013).

Türkiye şartlarına en uygun uygulama birinci uygulamadır (Uz, 2003).

b. Bisiklet banketleri

Banketler (bilhassa kırsal alanda ve kaldırım bulunmayan yollarda), yüzey kaplaması onarılarak bisiklet kullanımına ayrılabilir (Kaya, 2013).

### 2.3.1.3. Tam ayırım bisiklet yolları

a. Bisiklet yolları

Yalnızca bisiklet sürücülerinin kullanımı için motorlu taşıt trafiğinden ve yayalardan ayrılmış yollardır. Bisiklet yolları, yol platformunun bir kısmının motorlu taşıtlardan ve yayalardan ayrılması veya yolun taşıt trafiğine kapatılması ile elde edilebileceği gibi yeni bir alanın planlanması sırasında ya da yeşil alanlarda oluşturulabilir (Uz, 2003).

## b. Bisiklet bulvarları

Motorlu taşıtların bu yolu kullanmamaları sadece yol üzerindeki varış noktalarına ulaşmak için kullanmalarını sağlamakla oluşturmaktadır. Yani yol bisikletliler için asıl koridor olurken motorlu taşıtlar yalnızca varış noktası bu yol üzerindeyse kullanabilecekleri duruma getirilmektedir (Kaya, 2013).

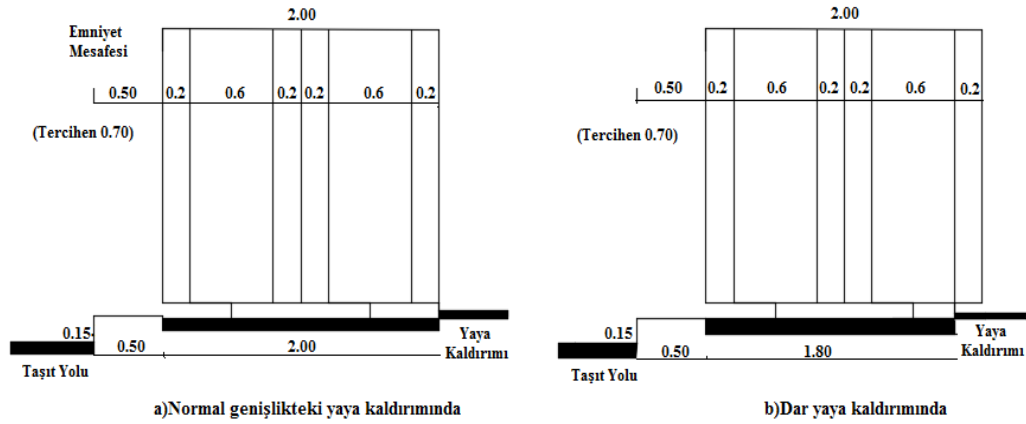
### 2.3.1.4. Yaya kaldırımında bisiklet yolu

#### a. Tek izli bisiklet yolu

Bisiklet yolu iz genişliği (yaya kaldırımında ve taşıt yolunda bir izli olması halinde), en az 1,50 olmalıdır ve uygulamada 1,70 m tercih edilmelidir (Kaya, 2013).

#### b. Çift şeritli bisiklet yolu

Yaya kaldırımında çift şeritli bisiklet yolu iki şekilde yapılabilir (Kaya, 2013).



Şekil 2.7. Yaya kaldırımında çift şeritli bisiklet yolu enkesidi (TSE, 1992)

#### c. Paylaşımlı bisiklet yolu

Hem yayalar hem de bisiklet sürücüleri tarafından kullanılabilirdiği için tercih sebebidir (Kaya, 2013).

#### d. Ayrılmış bisiklet yolu

Bu bisiklet yolu pratiğinde bisiklet yolu yaylaların kullandığı alandan bariz şekilde ayrılmıştır (Kaya, 2013).

### 2.3.2. Bisiklet yol tiplerinin geometrik tasarım esasları

#### 2.3.2.1. Bisiklet yolu tasarım kriterleri

Motorlu taşıt trafiği ile kesişimlerin minimize edildiği, tüm önceliklerin bisikletlilere verildiği yol tipi olan bisiklet yollarının planlanması aşamasında uyulması gereken bazı kriterler vardır. Ancak ülkemizde bisiklet yollarının planlanmasına yönelik kapsamlı bir standart geliştirilmemiştir. TSE'nin konu ile ilgili öngördüğü bazı standartlar (TS 10839, TS 11782, TS 9826 ve TS 7249) olmasına rağmen bu standartların yetersiz kaldığı ve daha kapsamlı bir çalışmanın yapılması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Bazı Avrupa ülkelerinde ve ABD'de konu ile ilgili kapsamlı araştırmalar yapılmış ve ülke koşullarına göre standartlar oluşturulmuştur. Özellikle AASHTO'nun geliştirmiş olduğu bisiklet yolları standartları oldukça kapsamlıdır. Aşağıda bisiklet yolu planlaması yapılırken dikkate alınması gereken konular ve bu konular ile ilgili uyulması gereken kurallar yer almaktadır (Çalışkan, 2013).

#### a. Genişlikler

Bisiklet yolları genellikle iki yönlü ve iki şeritli olarak planlanırlar. Avrupa ve ABD'de iki yönlü bisiklet yolları için öngörülen minimum kaplama genişliği 2,40 m'dir (Çalışkan, 2013). TSE'nin öngördüğü minimum genişlik ise 2,00 m'dir (TSE, 1992).

Tek yönlü bisiklet yolları için öngörülen bisiklet yolu genişliği ise 1,50 m'dir. Bisiklet yolu ile komşu motorlu taşıt şeridi arasında minimum 1,50 m genişliğindeki bir emniyet mesafesi bırakılmalıdır. Aşağıda iki şeritli tipik bir bisiklet yolu örneği görülmektedir (Çalışkan, 2013).



### c. Proje hızı

Seyahat hızını etkileyen birçok etmen vardır. Bunlar; bisiklet tipi, bisiklet sürücüsünün kondisyonu, yolculuk amacı, trafik yoğunluğu, bisiklet yolu eğimi ve hakim rüzgarların hızı ve yönüdür. Bisiklet sürücüleri tarafından tercih edilen en yüksek hız tasarımda kullanılan hızdır. Proje hızı 30 km/sa-50 km/sa arasında değişmektedir (AASHTO, 1999).

Tablo 2.3. Bisiklet yolları proje hızı (AASHTO, 1999)

Bisiklet yolu özelliği	Proje hızı (km/sa)
Kaplamasız bisiklet yolları	25
Kaplamalı bisiklet yolları	40
%5'ten daha yüksek boyuna eğime sahip bisiklet yolları	50

### d. Görüş mesafesi

Görüş uzunluğu, basit bir tanımla bisiklet sürücüsünün ileri istikamette net olarak görebildiği yol uzunluğudur. (Çalışkan, 2013).

Bisiklet süren bir kimsenin, gidiş şeridi üzerinde bulunan bir engele çarpmadan durabilmesi için önünde bulunması gereken minimum görüş uzaklığına 'duruş görüş uzunluğu' denir. Duruş görüş uzunluğu, iki ayrı uzunluktan oluşur. Birinci uzunluk, bisiklet sürücüsünün gördüğü engeli tanınması, muhakeme etmesi ve alınacak önlemleri tasarlaması ile fren tatbik etmesi için gerekli zaman yani, intikal reaksiyon süresi içinde kat ettiği mesafe olup buna kısaca intikal reaksiyon uzunluğu denir. Duruş görüş uzunluğunun ikinci kısmı fren uzunluğudur. Bu uzunluk, intikal reaksiyon süresi sonunda yapılan fren ile bisikletin tekerleklerinin bloke oluşundan tamamen duruncaya kadar yol üzerinde kayarak gittiği mesafedir (Çalışkan, 2013).

Projelendirme safhasında sağlanması gereken minimum görüş uzunlukları fren uzunluğu bakımından, yolun en elverişsiz durumuna göre hesaplanmalıdır. Bunun içinde yol yüzeyinin ıslak, hatta buzlu olduğu kabul edilir. Hesaplamalarda esas alınacak hız proje hızıdır. Bisiklet seyahatlerinde sürücü intikal reaksiyon süresi 2,5 saniye olarak alınır. Bisiklet sürücüsü intikal reaksiyon süresinin motorlu taşıt

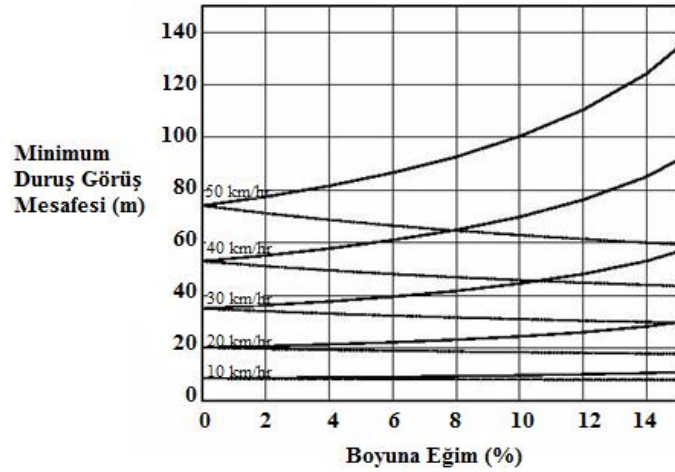
sürücüsü intikal reaksiyon süresinden daha fazla alınmasının nedeni bisiklet hızının motorlu taşıt hızından daha düşük olmasıdır (Uz, 2003).

Bisiklet yolları güvenli frenlemeyi sağlayacak duruş görüş mesafesine göre tasarlanmalıdır. Duruş görüş mesafesi denklemi (Denklem 2.1) aşağıdaki gibidir.

$$S = \frac{V^2}{254 \cdot (f \pm g)} + \frac{V}{1.4} \quad (2.1)$$

S=duruş görüş mesafesi (m), V=proje hızı (km/sa), f=sürtünme katsayısı (genellikle 0.25 olarak alınır), g=boyuna eğim miktarı (m/m)'nı ifade etmektedir (AASHTO, 1999).

Şekil 2.9.'da değişik proje hızlarında ve boyuna eğimlerdeki duruş görüş mesafeleri belirlenebilir. İki yönlü bisiklet yollarında en elverişsiz durum olan iniş haline göre tasarım yapılmalıdır (AASHTO, 1999).



Şekil 2.9. Duruş görüş mesafesinin proje hızına ve boyuna eğime göre değişimi (AASHTO, 1999)

#### e. Yatay kurba ve dever

Birçok uygulamada dever oranı % 2-5 aralığında seçilmektedir. Drenaj koşulları ve inşaatın kolay uygulanması için dever oranı % 2 seçilmelidir. Eğer dever oranı % 5'i



aşarsa bisikletliler için devrilme ve kayma tehlikesi ortaya çıkmaktadır (Özkaya, 2009). Proje sürtünme katsayısı kaplamalı bisiklet yolları için 20 km/sa'te 0,31 ile 50 km/sa'te 0,21 aralığında seçilebilir. Kaplamasız bisiklet yolları için herhangi bir bilgi olmamasına karşın, bu tip yollardaki sürtünme katsayısı % 50 oranında azaltılarak kullanılabilir (Uz, 2003). Bisiklet yolları için minimum kurba yarıçapı aşağıdaki bağıntıdan (Denklem 2.2) hesaplanabilir.

$$R = \frac{V^2}{127\left(\frac{d}{100}+f\right)} \quad (2.2)$$

R = Minimum kurba yarıçapı, V = Proje hızı, d = Dever miktarı, f = Sürtünme katsayısıdır (Uz, 2003).

Tablo 2.4.'de değişik proje hızları, sürtünme katsayıları ve dever miktarları için minimum kurba yarıçapları verilmiştir. Topografya ya da diğer nedenlerden dolayı minimum kurba yarıçapının tabloda belirtilen değerlerden daha küçük seçilmesi durumunda kurba yaklaşımlarında bisiklet kullanıcılarına hızlarını azaltmaları trafik levhaları veya kaplama işaretleri ile belirtilmelidir. Bu tür kurbların negatif etkileri kaplama genişliğinin arttırılması ile giderilebilir (AASHTO, 1999).

Tablo 2.4. Minimum kurba yarıçapları (Çalışkan, 2013)

Proje hızı (km/sa)	Sürtünme katsayısı	Dever miktarı (%)	Minimum kurba yarıçapı (m)
20	0,31	2	10
30	0,28	2	24
40	0,25	2	47
50	0,21	2	86
20	0,31	3	9
30	0,28	3	23
40	0,25	3	45
50	0,21	3	82
20	0,31	4	9
30	0,28	4	22
40	0,25	4	43
50	0,21	4	79
20	0,31	5	9
30	0,28	5	21
40	0,25	5	42
50	0,21	5	76

#### f. Boyuna eğim

Tercih edilen maksimum boyuna eğim % 5'tir. Bisiklet kullanımı fiziksel güç gerektirdiği için uzun eğimli ve dik yollar genellikle tercih edilmeyecektir. Bisiklet yolları için önerilen boyuna eğim değerleri % 2- % 5 arasındadır (Özkaya, 2009).

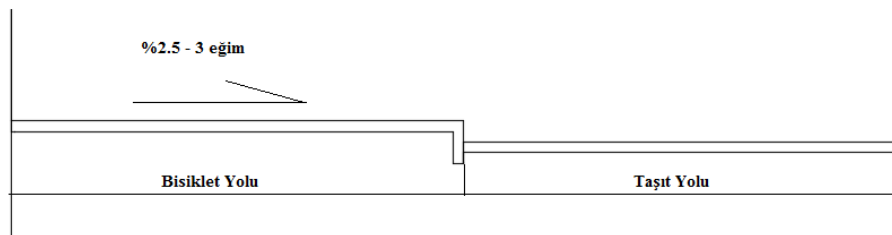
%5'i geçen eğimlerde boyuna eğimin uygulanabileceği maksimum mesafeler Tablo 2.5.'de belirtilmiştir (Uz, 2003).

Tablo 2.5. %5'i geçen eğimlerde boyuna eğimin uygulanabileceği maksimum mesafeler (ASSHTO, 1999)

Boyuna eğim (%)	Maksimum uygulama uzunluğu (m)
5-6	240
7	120
8	90
9	60
10	30
11 ve üstü	15

#### g. Bisiklet yolunda enine eğim

Yaya kaldırımındaki bisiklet yolunda enine eğim taşıt yoluna doğru % 2,5 -3 olmalıdır (Kaya, 2013).



Şekil 2.10. Bisiklet yolunda enine eğim (Kaya, 2013)

#### h. Düşey kurba

Bisiklet yolları planlanırken kırmızı çizginin eğim değiştirdiği yerlerde görüş uzunluğunun kısılması sebebiyle güvenlik azaldığı için kırmızı çizginin farklı eğimli iki kolu arasına uygun uzunlukta düşey kurblar yerleştirilerek bu sakıncanın giderilmesine çalışılır (Çalışkan, 2013).

Düşey kurlarda görüşün kısıtlandığı yerler tepe düşey kurlardır. Bu nedenle burada yalnızca tepe düşey kurların hesabı verilecektir. Bu tip düşey kurlar için sağlanması istenen minimum uzunluğun hesaplanması sırasında iki durum söz konusu olabilir (Uz, 2003).

- Görüş uzunluğu kurba uzunluğundan küçük ( $S < L$ )
- Görüş uzunluğu kurba uzunluğundan büyük ( $S > L$ )

Bisiklet yollarında uygulanan tepe düşey kurba hesabı duruş görüş mesafesine göre yapılır. Bu durumda sürücü görüş yüksekliği ve engel yüksekliği için sırayla  $h_1 = 140$  cm ve  $h_2 = 10$  cm değerleri esas alınır (AASHTO, 1999).

Bu değerlere göre yukarıda kurba uzunluğu için bulunan genel bağıntılar (Denklem 2.3, Denklem 2.4) aşağıdaki gibidir.

$$S > L \text{ için; } L = 2S - \frac{4,5}{G} \quad (2.3)$$

$$S < L \text{ için; } L = \frac{G \cdot S^2}{4,5} \quad (2.4)$$

(Çalışkan, 2013)

#### i. Drenaj

Doğru bir drenaj için, bisiklet yolu yüzeyinin % 2 enine eğime sahip olması gerekir. Yüzey inşaatının kolaylaşması ve kolay drenaj tasarımı için enine eğim tek tarafa verilmelidir. Enine eğim sayesinde bisiklet yoluna gelen sular, kolayca yoldan uzaklaştırılır. Ancak bir tepenin yamacına inşa edilmiş bisiklet yollarında tepeden aşağı doğru yağış ile akışa geçen suları uzaklaştırmak için drenaj hendekleri gerekebilir. Gerekli durumlarda sızdırma boruları ve drenlerle yağış suları bisiklet yoluna ulaşmadan uzaklaştırılır. Bisiklet yolunun bir drenaj kanalını kesmesi durumunda ise menfezler veya köprüler uygulanır (AASHTO, 1999).

#### j. Bisiklet yolunun karayolundan ayrılması

Bir bisiklet yolu karayoluna bitişik şekilde yerleştirildiğinde bazı işlevsel problemler ortaya çıkar. Bu şekilde yapılması gerekiyorsa iki tesis arasında 1,50 m genişliğinde güvenlik bölgesi bırakılmalıdır (AASHTO, 1999).

#### k. Yatay ve düşey işaretlemeler

İki yönlü bisiklet yollarında karşı yönlerden gelen bisiklet trafiğini birbirinden ayırmak için beyaz veya sarı renkli şerit çizgisi kullanılabilir. Bu şerit çizgisi aşağıdaki durumlarda faydalı olacaktır;

- Trafik hacminin yüksek olduğu yerlerde
- Görüş mesafesinin kısıtlandığı yatay kurlarda
- Gece kullanımının fazla olduğu fakat aydınlatılmamış bisiklet yollarında (Çalışkan, 2013).

Bu kaplama çizgileri dışında karayolu işaretlemesinde kullanılan tüm uyarı ve bilgilendirme levhaları yani düşey işaretlemeler bisiklet yollarında da uygulanır (Çalışkan, 2013).

#### l. Kavşaklar

Hem bisiklet kullanıcılarının hem de motorlu taşıt sürücülerinin güvenliği için kavşak tasarımı çok önemlidir. Motorlu taşıt ve bisiklet hacminin fazla olduğu kavşaklarda alt ve üst geçitlerle veya katlı kavşaklarla sorunlar çözülebilir. Gerekli durumlarda ‘dur ve yol ver’ trafik levhaları ve trafik sinyalleri kullanılabilir (AASHTO, 1999).

### 2.3.2.2. Bisiklet şeridi tasarım kriterleri

Bisiklet şeritleri tüm önceliklerin bisikletlere verildiği ve karayolu platformunun bir bölümünün şerit çizgileri ile işaretlenmesi sonucu oluşturulan bisiklet yolu tipidir. Bisiklet şeridi çizgileri, bisikletlere ayrılan alan ile motorlu taşıt trafiğinin

kullanımına tahsis edilen alan arasına sınır çekmek ve düzgün bir trafik akışını sağlamak amacıyla çizilir. Bu etki trafik levhaları ve kaplama işaretleri ile desteklenmelidir. Bisiklet şeridi çizgileri bisikletlilere kendilerine ayrılmış alan dışına çıkmadıkları sürece güvenliklerinin artacağını ifade eder. Aynı şekilde motorlu taşıtlara da önlerinde seyreden bisikletleri geçmek için şerit değiştirmelerine gerek olmadığını belirtir (Uz, 2003).

Bisiklet şeritleri yolun her iki kenarında veya bir kenarında tek yönlü olarak planlanmalı ve şeritte motorlu taşıt trafiği ile aynı yöndeki bisiklet trafiği taşınmalıdır. Karayolunun bir kenarında yer alan ve iki yönlü trafiği taşıyan bisiklet şeritleri, bisikletlerin motorlu araç trafiği akımına ters yönde seyahat etmelerine neden olduğundan dolayı tavsiye edilmemektedir. Ters yönde sürüş bisiklet kazalarının en büyük sebebidir ve karayolları kurallarına aykırıdır. Bisikletlerin şerit içinde ters yönde hareket etmeleri şeride yerleştirilecek uyarı işaretleri ile engellenmelidir (Uz, 2003).

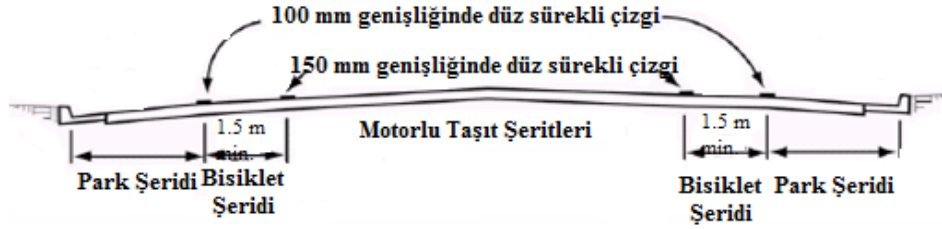
Tek yönlü yollarda, bisiklet şeritleri genellikle, yolun sağ tarafına yerleştirilir. Sol tarafta yer alan bisiklet şeritleri birçok motorlu taşıt kullanıcısı için beklenmedik bir durumdur. Sol tarafta yer alan bir bisiklet şeridi ancak, ağır vasıta trafiğinin ya da sağa dönüş hareketlerinin fazla olması veyahut da önemli ölçüde sola dönen bisiklet sürücüsünün neden olduğu karmaşıklığı büyük ölçüde azaltacak şekilde olursa düşünülmelidir. Bu nedenle ancak dikkatli değerlendirmeler neticesinde yolun soluna dayalı bisiklet şeritleri düşünülebilir. Benzer şekilde, tek yönlü bir yolda sola dayalı iki yönlü bisiklet şeridi de riskleri göz önüne alan tam bir mühendislik çalışmasının ardından, motorlu taşıt trafiğinden uygun bir şekilde ayrılmasıyla düşünülebilir (Uz, 2003).

#### a. Genişlikler

Aşağıda değişik tipteki bisiklet şeridi örnekleri için önerilen genişlikler özetlenmiştir.

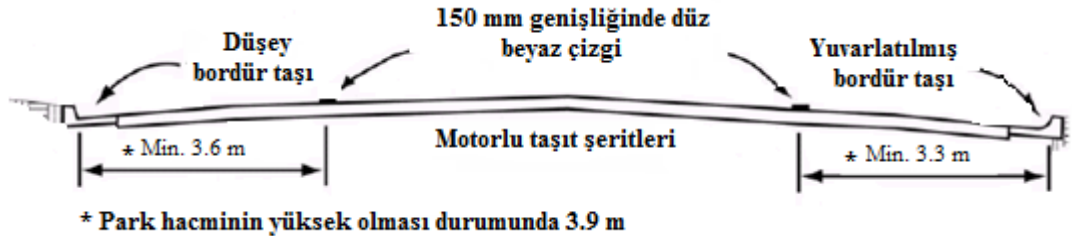
Şekil 2.11.'de motorlu taşıt park şeridinin işaretlendiği kent içindeki bir bisiklet şeridini göstermektedir. Bisiklet şeridi park bölgesiyle motorlu taşıt şeridi arasında

yerleştirilmiştir. Şekil 2.11.'de gösterildiği gibi motorlu taşıt park alanları işaretlendiği durumda bisiklet şeridi genişliği en az 1,50 m olmalıdır. Park hacminin yüksek ve dönüşlerin fazla olması durumunda bisiklet şeridi genişliğinin 0,30-0,60 m artırılması tavsiye edilir (Çalışkan, 2013).



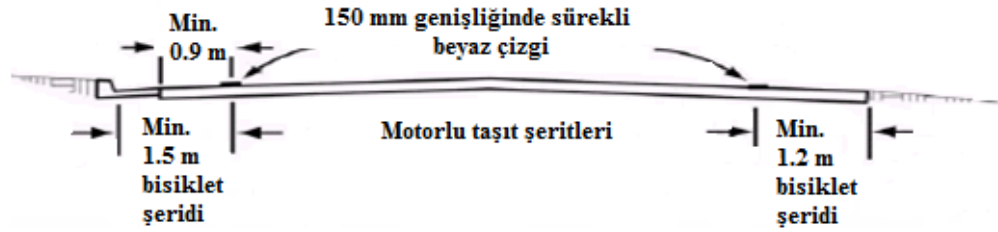
Şekil 2.11. Park şeridinin işaretlendiği platform tipi (Çalışkan, 2013)

Şekil 2.12.'de motorlu taşıtların park etmesine izin verildiği fakat park bölgesinin işaretlenmediği bir platformda bisiklet şeridi örneğini göstermektedir. Bisiklet şeritleri park alanı ile birlikte planlanmıştır. Şekilde de gösterildiği gibi bordür taşının şekline göre parka izin verilen bisiklet şeridi genişliği 3,30 veya 3,60 m olmalıdır. Yuvarlatılmış bordür taşının kullanılması durumunda şerit genişliği 3,30 m, düşey bordür taşının kullanılması durumunda ise şerit genişliği 3,60 m olmalıdır. Bu tip bisiklet şeritleri park hacminin düşük olduğu yerlerde uygulanabilir. Fakat park hacminin ve ağır vasıta trafiğinin yüksek olması veya motorlu taşıt hızlarının 55 km/sa'i geçmesi durumunda bisiklet şeridinin genişliği mutlaka artırılmalıdır (Çalışkan, 2013).



Şekil 2.12. Motorlu taşıtların park etmesine izin verildiği fakat park bölgesinin işaretlenmediği platform (Çalışkan, 2013)

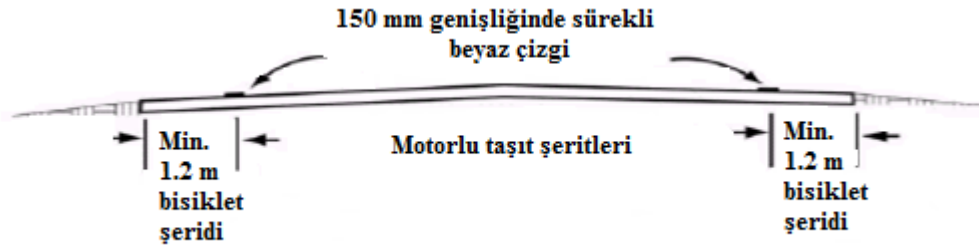
Şekil 2.13.'da motorlu taşıtların park etmesinin yasaklandığı kent merkezinin uzağındaki kesimlerde bisiklet şeridi örneği görülmektedir. Motorlu araçların park etmesinin yasaklandığı bu tip bisiklet yolları genellikle en fazla arzu edilen düzenlemedir. Bu türde park eden araçlar ile bisikletliler arasındaki ihtilaflar (park eden araçların açtığı kapılar gibi) ortadan kaldırılmış olur. Kaldırım kenarında oluk olmaması durumunda minimum bisiklet şeridi 1,20 m, 600 mm boyutunda normal bir oluk olması durumunda ise minimum genişlik olukla beraber 1,50 m olmalıdır. Burada amaç 1,20 m genişliğinde bir bisiklet şeridi meydana getirmek olmasına karşın oluk bulunan yol kesimlerinde, oluk genişliği ne kadar olursa olsun en az 0,90 m genişliğinde bir alan, oluk bisiklet şeridinin etkili genişliğini azalttığından dolayı motorlu taşıt şeridi ile oluk arasında mutlaka bırakılmalıdır. Çünkü oluklar her zaman düzgün bir yüzeye sahip olmayabilir ve sürüşü zorlaştırabilir (Çalışkan, 2013).



Şekil 2.13. Park etmenin yasak olduğu platform (Çalışkan, 2013)

Mümkün olan kesimlerde bisiklet şeridi genişliği bisikletlilerin güvenliğini arttırmak için 1,80-2,40 m'ye kadar artırılabilir. 2,40 m genişliğindeki bisiklet şeridi aynı zamanda özürlü sürücüler için park alanı olarak da kullanılabilir (Çalışkan, 2013). Yalnızca belirli saatlerde park yasağının olduğu kesimlerde, bisiklet şeritleri ancak özel levhalar ile, bisiklet şeridinin aktif olarak kullanılacağı saatler belirtilmek suretiyle tesis edilebilir. Bu uygulama bisiklet trafik hacminin büyük çoğunluğunun park yasağının bulunduğu saatlere rastlaması ve park yasağının uygulandığı saatlerde motorlu taşıtların şeride park etmesini engelleyecek önlemlerin alınması durumunda düşünülebilir (Çalışkan, 2013).

Şekil 2.14.'da kırsal kesim yollarında uygulanan bisiklet şeridi tipi görülmektedir. Minimum şerit genişliği 1,20 m olmalıdır. Ancak özellikle motorlu taşıt hızlarının 55 km/sa'i geçmesi durumunda şerit genişliğinin artırılması gerektiği göz önünde tutulmalıdır (Çalışkan, 2013).



Şekil 2.14. Kırsal kesim yollarında bisiklet şeridi uygulanması (Çalışkan, 2013)

Bisiklet şeridine komşu tipik bir trafik şeridinin genişliği 3,60 metredir. Bisiklet şeridini yerleştirmek için trafik şeridinin genişliğinin azaltılması gereken durumlar olabilir. Bu gibi durumlarda motorlu taşıt hızlarının, ağır taşıt trafik hacminin ve görüş mesafesinin şerit genişliğinin azaltılabilmesine olanak vermesi halinde, trafik şeridinin genişliği 3,30 metreye düşürülebilir. Bisiklet hızının 50 km/sa'i aşmasına neden olacak uzun ve dik eğimli kesimlerde bisiklet şeridi uygulaması pek makul değildir. Eğimin artması bisikletin hızının artmasına neden olacak, bu da trafik şeridine yakın seyreden bisikletlilerin güvenliğini azaltacaktır. Bu gibi durumlarda deneyimli bisiklet kullanıcıları, görüş mesafesini ve manevra alanını arttırmak için genellikle motorlu taşıt şeridini kullanma eğilimi göstereceklerdir. Bisiklet hızının tehlikeli boyutlara ulaşabileceği kesimlerde mutlaka bisiklet şerit genişliği artırılmalıdır (Çalışkan, 2013).

#### b. Bisiklet şeridi çizgileri ve işaretlemeleri

Bisiklet şeridini trafik şeridinden ayırmak için, bordür taşı gibi, yükseltilmiş fiziksel engeller kullanılmamalıdır. Bu tür engeller motorlu taşıtların sağa dönüşlerinden önce bisiklet şeridine yanaşmalarına, gerekli durumlarda dönüş açısını yakalamak için bisiklet şeridine girmelerine engel olur. Bu engellerin bulunduğu yerlerde



bisikletlerin bisiklet şeridine giriş ve çıkışları zorlaşmaktadır. Ayrıca bu engeller bisiklet yolunun rutin bakım ve temizleme işlerini yapmak isteyen araçlara da engel olurlar (Uz, 2003).

Bisiklet şeridi çizgileri, komşu trafik şerit çizgisi ile birleştirilerek ve sabit bir kalınlıkta çizilir. Bisiklet şeridi ile motorlu taşıt şeridini ayırmak için kullanılan şerit çizgisinin kalınlığı 150 mm, parka izin verilen yol kesimlerinde park şeridi ile bisiklet şeridi arasına çizilen şerit çizgisinin kalınlığı 100 mm olmalıdır (Uz, 2003).

Şeridin bisikletlilere ait olduğunu belirtmek için kullanılan kaplama işaretlerinde bisiklet sembolü kullanılır. Bisiklet şeridi başlangıç noktalarına, kavşaklarda, bisiklet şeridinin doğrultusunun değiştiği yerlerde ve en fazla 1 km arayla bisiklet yolu levhaları yerleştirilmelidir (Uz, 2003).

#### c. Eş düzey kavşakların tasarımı

Çoğu otomobil-bisiklet kazaları eş düzeyli kavşaklarda meydana gelir. Bu nedenle, kavşaklardaki bisiklet yolu geçişi motorlu taşıt sürücüleri ile bisiklet sürücüleri arasındaki anlaşmazlıkları en aza indirecek şekilde tasarlanmalı ve her iki sürücü grubuna da kurallara uygun bir şekilde sürüş yapmalarına imkan vermelidir. (AASHTO, 1999).

Bisikletliler motorlu taşıt sağa dönüş şeridinin uygulandığı kesimler ile karşı karşıya kaldıklarında, sağa dönen motorlu taşıtlarla birleşmek zorundadır. Bisikletliler motorlu taşıt hızlarından daha düşük hızlarda seyahat ettiklerinden, bisikletlilere sola dönüş yapmak için arkalarından gelen trafiğe sinyal vererek yeterli mesafede doğru giden trafiğe karışmalarını sağlamaktansa, konumlarını önceden belirterek doğru giden trafiğe daha güvenli bir şekilde karışmalarını sağlamak daha avantajlıdır. Bu nedenle bisiklet şeridi çizgileri kavşağa erişmeden kesilmelidir (AASHTO, 1999).

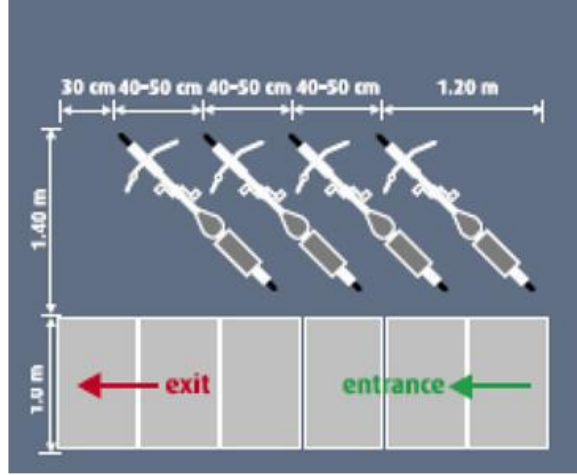
### 2.3.3. Bisiklet parkı

Bisiklet kullanımının temel unsurlarından birisi, işe, iş takibine, okula, alışverişe gidiş gibi belirli amaca yönelik olarak yapılan yolculukların başlangıcında ve sonunda bu faaliyetler gerçekleştirilirken bisikletlerin kilitleneceği (park edileceği) güvenli tesislerin bulunmasıdır. Gereken özelliklerde, yerlerde ve miktarlarda bisiklet park yerleri yapılmazsa ya bisiklet kullanımı azalmakta, ya da bisiklet kullananların kendi çözümlerini yaratarak bisikletlerini ağaç, direk, parmaklık gibi sabit kent mobilyası ya da tesislerine kilitleyerek görsel kirlenmeye sebep olmakta ve plansız bir şekilde yerleştirilen bisikletlilerle yaya trafiğini engelleyebilmektedir (Yüksel Proje, 2001).

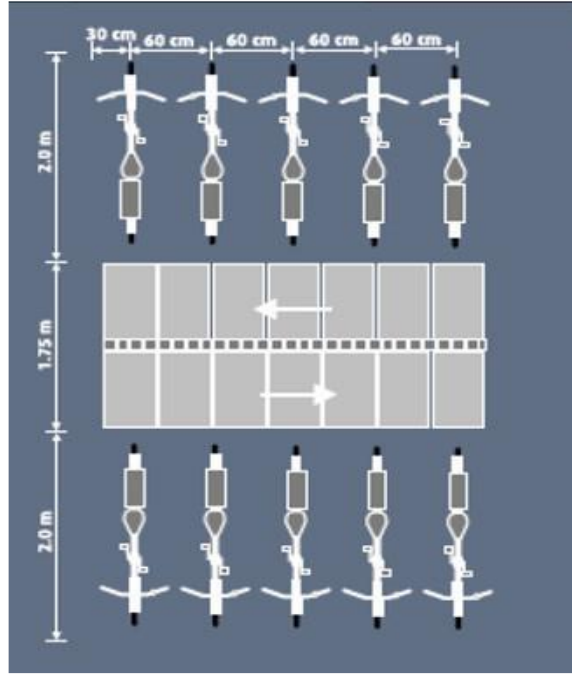
Otomobilin kapladığı alan bisikletin kapladığı alanın yaklaşık 8 katıdır. Şehirlerin birçok noktasına ve duraklara bisiklet parklarının yapılması bisiklet kullanımının artırılmasını sağlayacaktır (Kaya, 2013).

#### 2.3.3.1. Park yeri tasarımında genel kabuller

- Bisikletin kapladığı alan yaklaşık 2,25 m<sup>2</sup>'dir.
- Bisikletin kapladığı alanın 1,75 m<sup>2</sup>'ye düşmesi için iki taraflı tasarım yapılmalıdır.
- Bisikletin kapladığı alanın 1 m<sup>2</sup>'ye düşmesi için açılı tasarım yapılmalıdır.
- Bisikletin kapladığı alanın 0,75 m<sup>2</sup>'ye düşmesi için çift sıra açılı park tasarımı yapılmalıdır.
- Bisikletin kapladığı alanın 0,50 m<sup>2</sup>'ye düşmesi için bisiklet manevra alanının aynı zamanda yayalar tarafından da kullanılması gerekmektedir (Çalışkan, 2013).



Şekil 2.15. Açılı park durumda bisiklet park yeri tasarımı (Çalışkan, 2013)



Şekil 2.16. Dik açılı durumda bisiklet park yeri tasarımı (Çalışkan, 2013)

### 2.3.3.2. Bisiklet park yerlerinin seçiminde dikkat edilecek hususlar

- Bisiklet yollarına mesafesi az olmalıdır.
- Bisiklet park yerlerini belirgin şekilde gösteren levhalar bulunmalıdır.
- 0-15 m mesafe kısa süreli parklar için 100 m'lik mesafe uzun süreli parklar için kabul edilebilir değerlerdir.
- Bisikletlerin güvenliğine 7/24 dikkat edilmelidir.

- Park yerine doğru merdiven, kapı ve dik rampalar olmamalıdır (Kaya, 2013).

### 2.3.3.3. Bisiklet park yeri tesisleri

Okullar, işyerleri ve ofisler için üç kişiden birine olacak şekilde, apartmanlarda her 100 m<sup>2</sup> için iki bisiklet parkı olacak şekilde, avm'lerde her 100 m<sup>2</sup> alan için bir bisiklet parkı olacak şekilde, terminallerde günlük yolcu sayısının % 10'u olacak şekilde, demiryolu istasyonlarında yolcu sayısının % 20'si olacak şekilde bisiklet park yeri tesis edilmelidir (Kaya, 2013).

### 2.3.4. İşletme ve bakım

Bisikletliler için planlanan, tasarlanan ve uygulamaya konan bisiklet yolları ve şeritleri, işaretlemeleri gibi fiziksel altyapının sürekli olarak bakımı, onarımı ve işletilmesi gerekmektedir. Gerekli bakım ve onarımı yapılmayan altyapı üzerinde kısa sürede kullanımı olumsuz etkileyen sorunlar yaşanacak, kullanıcıların güvenliği ve konforu azalacaktır. Bisikletler gerek karışık trafik içinde ve gerekse kendilerine ayrılmış yolların ve şeritlerin yüzeyinde oluşan fiziksel engellere karşı çok duyarlıdırlar. Bisiklet şeritleri ve yolları üzerinde çöplerin, bitki dallarının ve yapraklarının, yağmur suyu, çamur ve sel artıklarının birikmesi, fiziksel ayırıcı bordür gibi elemanların kırılması ve şeridi kapatması, yol üzerindeki işaretlerin eskiyerek okunmaz hale gelmesi, levhaların kırılması ve yıpranması bisikletlilerin altyapıyı güvenle bir şekilde kullanımını engelleyecektir (Çalışkan, 2013).

Yerel yönetimlerin, bisiklet şebekesi üzerinde ortaya çıkan bu tür etkileri ortadan kaldırmak için olağan bakım ve onarım faaliyetlerini sürekli olarak sürdürecektir. Dolayısıyla bisiklet ulaşım altyapısı bir kez planlanarak inşa edilen ve kullanıma açılan bir fiziksel altyapı olarak algılanmalı, sürekli ilgi, izleme, bakım ve onarım gerektiren bir işletmeciliğin sağlanması için ilgili birimler organize edilmelidir (Çalışkan, 2013).

## **BÖLÜM 3. KASTAMONU'DA ANKET ÇALIŞMASI VE SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

### **3.1. Kastamonu Bisiklet Yolu Anket Çalışması**

#### **3.1.1. Amaç**

Bu anketin hazırlanış ve uygulanış amacı Kastamonu' da kent içi ulaşımında bisiklet ulaşımının durumunu değerlendirmektir. Bisiklet kullananlara ve kullanmayanlara uygulanan bu anket ile yaş, meslek, eğitim durumu, aylık gelir, sahip olunan motorlu ve motorsuz taşıtlar gibi kişilere ait özellikler ile bisiklet kullananların yolculuklarının amacı, kullanım sıklığı, mevsim koşullarının kullanıma etkisi, yolculuklarının mesafesi gibi; bisiklet kullanmayanların ise kullanmama nedenleri, yaşanan sorunlar, kullanımı artırmak için neler yapılması gerektiği gibi yolculuk özelliklerini ve durumu belirlemek hedeflenmiştir.

#### **3.1.2. Yöntem**

Kastamonu'da uygulanacak anket sayısını belirlemek için aşağıdaki bağlantıdan (Denklem 3.1) yararlanılmıştır.

$$n = \frac{t^2 \times p \times q}{D^2} \quad (3.1)$$

n=örnekleme alınacak birey sayısını, p=incelenen olayın görüş sıklığını, q=incelenen olayın görülme sıklığını, t=belirli bir anlamlılık düzeyinde t tablosuna göre bulunan değeri, D= olayın görülüş sıklığına göre kabul edilen ± örnekleme hatasını göstermektedir (Baş, 2001).

Planlanan mahallelerde uygulanacak anket sayıları aşağıya çıkarılmıştır.

Kuzeykent Mahallesi;

$$t=\text{Güvenirlilik } \%95 , \alpha=0,05 , t=1,96$$

p=Kent içinde yapılan araçlı yolculukların nüfus yoğunluğu ve kitle erişim merkezleri durumuna göre %5'inin bisiklet ile yapıldığı kabul edilmiştir. O halde p=0,05

$$q=0,95$$

$$d=\%95 \text{ güvenirlilik oranına göre } d=0,05$$

Tüm değerler yerine konduğunda;  $n = \frac{1,96^2 \times 0,05 \times 0,95}{0,05^2}$

$$n = 72,99$$

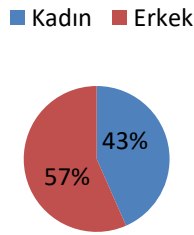
Bu sonuca göre Kuzeykent Mahallesi'nde 73 kişiye anket yapılacaktır.

İnönü Mahallesi; kent içinde yapılan araçlı yolculukların nüfus yoğunluğu ve kitle erişim merkezleri durumuna göre % 4'ünün bisiklet ile yapıldığı kabul edilmiştir. Yukarıdaki formül İnönü Mahallesi için uygulandığında anket yapılacak kişi sayısı 59 çıkmıştır. İsmail Bey Mahallesi; içinde yapılan araçlı yolculukların nüfus yoğunluğu ve kitle erişim merkezleri durumuna göre % 2'sinin bisiklet ile yapıldığı kabul edilmiştir. Formül İsmail Bey Mahallesi için uygulandığında anket yapılacak kişi sayısı 31 çıkmıştır. Akteke Mahallesi; kent içinde yapılan araçlı yolculukların yoğunluğu ve kitle erişim merkezleri durumuna göre % 2'sinin bisiklet ile yapıldığı kabul edilmiştir. Formül Akteke Mahallesi için uygulandığında anket yapılacak kişi sayısı 31 çıkmıştır. Topçuoğlu Mahallesi; kent içinde yapılan araçlı yolculukların yoğunluğu ve kitle erişim merkezleri durumuna göre % 1'inin bisiklet ile yapıldığı kabul edilmiştir. Formül Topçuoğlu Mahallesi için uygulandığında anket yapılacak kişi sayısı 16 çıkmıştır. Cebrail Mahallesi; kent içinde yapılan araçlı yolculukların yoğunluğu ve kitle erişim merkezleri durumuna göre % 1'inin bisiklet ile yapıldığı kabul edilmiştir. Formül Cebrail Mahallesi için uygulandığında anket yapılacak kişi sayısı 16 çıkmıştır. Saraçlar Mahallesi; kent içinde yapılan araçlı yolculukların yoğunluğu ve kitle erişim merkezleri durumuna göre % 1'inin bisiklet ile yapıldığı kabul edilmiştir. Formül Saraçlar Mahallesi için uygulandığında anket yapılacak kişi sayısı 16 çıkmıştır. Sonuç olarak Kuzeykent Mahallesi'nde 73, İnönü Mahallesi'nde

59, İsmail Bey ve Akteke Mahallesi'nde 31, Topçuoğlu, Cebrail ve Saraçlar Mahallesi'nde 16 olmak üzere toplam 242 kişiye anket yapılmasına karar verilmiştir. Anketler; EK-1' de örneği verilen anket formu kullanılarak iki hafta boyunca 08.30-17.30 saatleri arasında yedi mahallede uygulanmıştır.

### 3.2. Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi

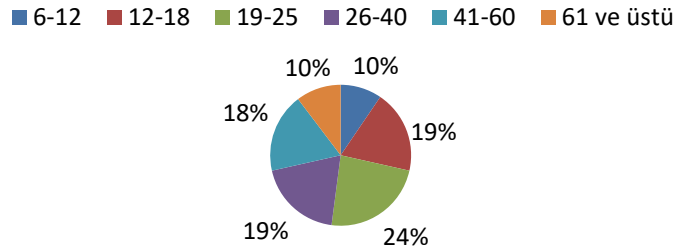
#### 3.2.1. Anket yapılan kişilerin cinsiyete göre dağılımı



Şekil 3.1. Cinsiyete göre dağılım

Şekil 3.1.'den görüleceği gibi anketimiz % 57 erkeklere, % 43 bayanlara yani 105 bayan ve 137 erkeğe uygulanmıştır.

#### 3.2.2. Anket yapılan kişilerin yaş gruplarına göre dağılımı

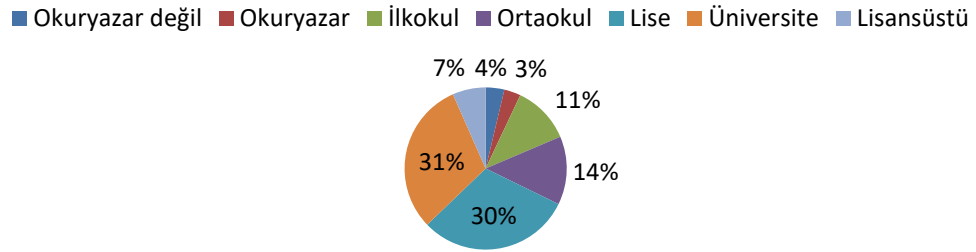


Şekil 3.2. Yaş gruplarına göre dağılım

Şekil 3.2.'den görüleceği gibi anketin uygulandığı en yoğun yaş grubu % 24'lük oran ile 19-25 arası (Anket yapılan kişi sayısı 57'dir.) yaş grubudur. Bu grubu sırasıyla % 19'luk oran ile 26-40 arası (Anket yapılan kişi sayısı 47'dir.) yaş grubu, % 19'luk

oran ile 12-18 arası (Anket yapılan kişi sayısı 46'dır.) yaş grubu, % 18'lik oran ile 41-60 arası (Anket yapılan kişi sayısı 44'tür.) yaş grubu, % 10'luk oran ile 61 ve üstü (Anket yapılan kişi sayısı 25'tir.) yaş grubu ve % 10'luk oran ile 6-12 arası (Anket yapılan kişi sayısı 23'tür.) yaş grubu izlemektedir. 12-40 arası yaş grubunu genç grup, 6-12 arası yaş grubunu çocuk grubu ve 40 yaş ve üzeri grubu orta yaş ve üzeri grup olarak nitelendirirsek; çocuk grubunun % 10, genç grubun % 62 ve orta yaş ve üzeri grubun da % 28 olduğu görülür.

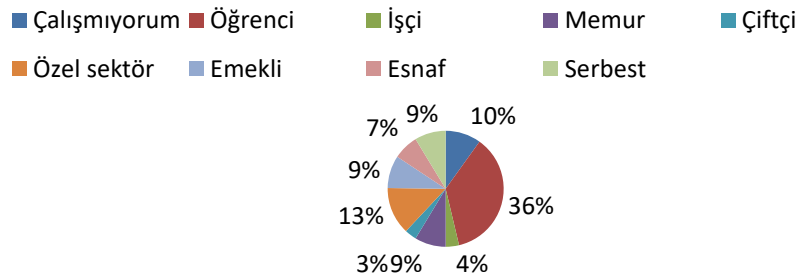
### 3.2.3. Anket yapılan kişilerin eğitim durumuna göre dağılımı



Şekil 3.3. Eğitim durumuna göre dağılım

Anket yapılan kişiler eğitim durumuna göre sıralandığında ilk sırayı % 31'lik oranla üniversite mezunları almaktadırlar. İkinci sırada % 30'luk oranla lise mezunları gelmektedir. Bu oranı sırasıyla % 14'lük oranla ortaokul mezunları, % 11'lik oranla ilkokul mezunları, % 7'lik oranla lisansüstü mezunları, % 4'lük oranla okuryazar olmayanlar ve % 3'lük oranla okuryazarlar izlemektedir.

### 3.2.4. Anket yapılan kişilerin mesleklerine göre dağılımı

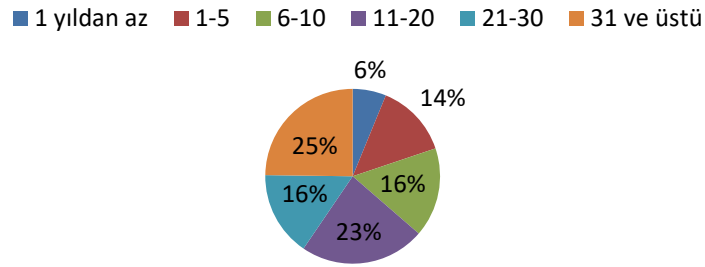


Şekil 3.4. Mesleklere göre dağılım



Anket uygulanan kişiler mesleklerine göre sıralandığında ilk sırayı % 36'lık oranla öğrenciler almaktadır. Bu oranı sırasıyla % 13'lük oranla özel sektörde çalışanlar, % 10'luk oranla çalışmayanlar, % 9'luk oranla emekliler, % 9'luk oranla memurlar, % 9'luk oranla serbest çalışanlar, % 7'lik oranla esnaflar, % 4'lük oranla işçiler ve % 3'lük oranla çiftçiler izlemektedir.

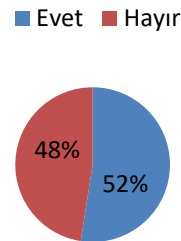
### 3.2.5. Anket yapılan kişilerin Kastamonu'da yaşama sürelerine göre dağılımı



Şekil 3.5. Kastamonu'da yaşama sürelerine göre dağılım

Anket uygulanan kişiler Kastamonu'da yaşama sürelerine göre sıralandığında ilk sırayı % 25'lik oranla 31 ve üstü yılları arası grup almaktadır. Bu oranı sırasıyla % 23'lük oranla 11-20 yılları arası grup, % 16'lık oranla 6-10 yılları arası grup, % 16'lık oranla 21-30 yılları arası grup, % 14'lük oranla 1-5 yılları arası grup ve % 6'lık oranla 1 yıldan az olan grup izlemektedir.

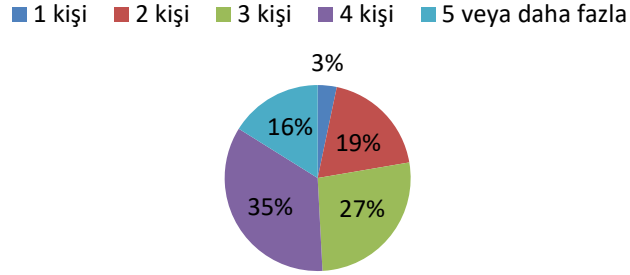
### 3.2.6. Anket yapılan kişilerin medeni haline göre dağılımı



Şekil 3.6. Medeni hale göre dağılım

Anket yapılan kişilerin Şekil 3.6’da da görüleceği gibi % 52’si evli, % 48’i ise evli değildir.

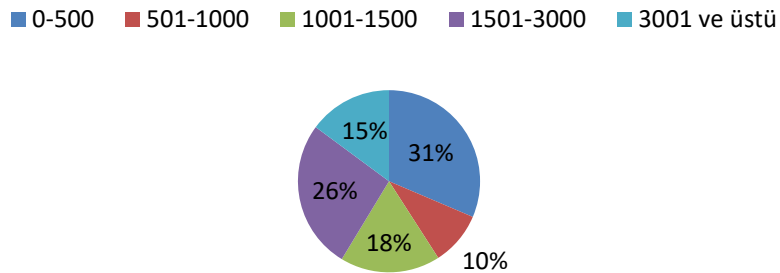
### 3.2.7. Anket yapılan kişilerin hane büyüklüğüne göre dağılımı



Şekil 3.7. Hane büyüklüğüne göre dağılım

Anket yapılan kişilerin hane büyüklüğüne göre sıralandığında ilk sırayı % 35’lik oranla 4 kişilik aileler almaktadır. Bu oranı sırasıyla % 27’lik oranla 3 kişilik aileler, % 19’luk oranla 2 kişilik aileler, % 16’lık oranla 5 veya daha fazla kişilik aileler ve % 3’lük oranla bireysel yaşayan kişiler izlemektedir.

### 3.2.8. Anket yapılan kişilerin aylık ortalama gelirine göre dağılım

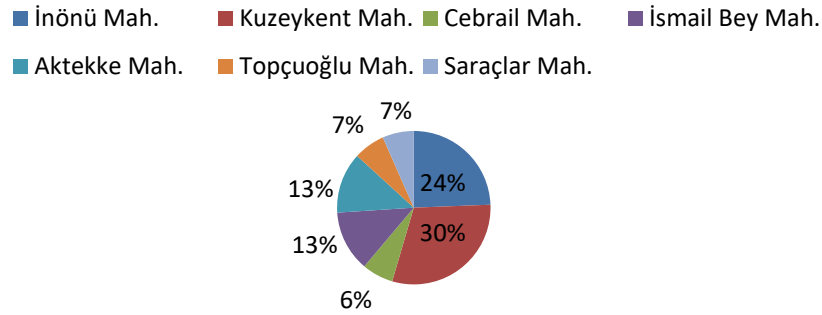


Şekil 3.8. Aylık ortalama gelire göre dağılım

Anket yapılan kişiler aylık ortalama gelirlerine göre sıralandığında ilk sırayı % 31’lik oranla 0-500,00 TL gelire sahip kişiler almaktadır. Bu oranı sırasıyla % 26’lık oranla 1.501,00 TL ve 3.000,00 TL arası gelire sahip kişiler, % 18’lik oranla 1.001,00 TL ve 1.500,00 TL arası gelire sahip kişiler, % 15’lik oranla 3.001,00 TL ve üstü gelire

sahip kişiler ve % 10'luk oranla 501,00 TL ve 1.000,00 TL arası gelire sahip kişiler izlemektedir.

### 3.2.9. Anket yapılan kişilerin mahallelere göre dağılımı



Şekil 3.9. Mahallelere göre dağılım

Anket yapılan kişiler mahallelere göre sıralandığında ilk sırayı % 30'luk oranla Kuzeykent Mahallesi almaktadır. Bu oranı sırasıyla % 24'lük oranla İnönü Mahallesi, % 13'lük oranla Aktekke Mahallesi, % 13'lük oranla İsmail Bey Mahallesi, % 7'lik oranla Topçuoğlu Mahallesi, % 7'lik oranla Saraçlar Mahallesi ve % 6'luk oranla Cebrail Mahallesi izlemektedir.

### 3.2.10. Anket yapılan kişilerin motorlu/motorsuz araç sahipliğine göre dağılım

Tablo 3.1. Motorlu/Motorsuz araç sahipliğine göre dağılım

Bisiklet	73
Motosiklet	27
Otomobil	121
Minibüs/Midibüs	17
Kamyon/Tır	12
Traktör	15
Diğer	7
Sahip Değilim	52

Motorlu/Motorsuz araç sahipliği durumu incelenmiş ve bu soruda birden fazla seçenek işaretlenebildiğinden (242 kişinin çoğunluğu birden fazla seçenek işaretlemiştir.) yukarıdaki çizelge hazırlanmıştır. Çizelgeye göre 121 kişi ile otomobil sahipliği ilk sırayı almaktadır. Bu sırayı 73 kişi ile bisiklet sahipliği, 52

kişi ile hiçbir araca sahip olmayanlar, 27 kişi ile motosiklet sahipliliği, 17 kişi ile minibüs/midibüs sahipliliği, 15 kişi ile traktör sahipliliği, 12 kişi ile kamyon/tır sahipliliği, 7 kişi ile diğer sahiplikler izlemektedir.

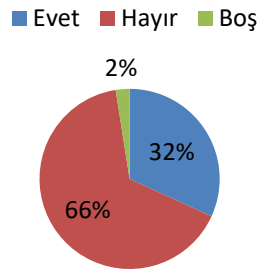
### 3.2.11. Anket yapılan kişilerin ulaşım aracı tercihlerine göre dağılım

Tablo 3.2. Ulaşım aracı tercihlerine göre dağılım

Bisiklet	76
Motosiklet	25
Otomobil	90
Otobüs	159
Servis	50
Taksi	21
Yaya	11

Kişilerin ulaşım aracı tercihleri incelenmiş ve bu soruda birden fazla seçenek işaretlenebildiğinden (242 kişinin çoğunluğu birden fazla seçenek işaretlemiştir.) yukarıdaki çizelge hazırlanmıştır. Çizelgeye göre 159 kişi ile otobüs tercihi ilk sırayı almaktadır. Bu sırayı 90 kişi ile otomobil, 76 kişi ile bisiklet, 50 kişi ile servis, 25 kişi ile motosiklet, 21 kişi ile taksi, 11 kişi ile yayalar izlemektedir.

### 3.2.12. Anket yapılan kişilerin ‘Kastamonu’da bisiklet kullanım oranını yeterli buluyor musunuz?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım



Şekil 3.10. ‘Kastamonu’da bisiklet kullanım oranını yeterli buluyor musunuz?’ sorusuna verilen cevaplara göre dağılım

Şekil 3.10.'da görüldüğü üzere anket yapılan kişilerin % 66'sı Kastamonu'da bisiklet kullanım oranını yeterli bulmamıştır. Kalan % 32 yeterli bulmuş ve % 2 de bu soruyu cevaplamamıştır.

### 3.2.13. Anket yapılan kişilerin 'Sizce bisiklet nedir?' sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım

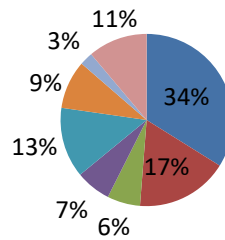
Tablo 3.3. 'Sizce bisiklet nedir?' sorusuna verilen cevaplara göre dağılım

Ulaşım ve spor aracı	57
Spor ve gezinti aracı	31
Ulaşım ve gezinti aracı	21
Ulaşım ve eğlence aracı	27
Spor ve eğlence aracı	61
Gezinti ve eğlence aracı	72
Hepsi	60

Kişilerin ulaşım 'Sizce bisiklet nedir?' sorusuna verdikleri cevaplar incelenmiş ve bu soruda birden fazla seçenek işaretlenebildiğinden (242 kişinin çoğunluğu birden fazla seçenek işaretlemiştir.) yukarıdaki çizelge hazırlanmıştır. Çizelgeye göre 72 kişinin 'Gezinti ve eğlence aracı' söylemi ilk sırayı almaktadır. Bu sırayı 61 kişinin 'Spor ve eğlence aracı' söylemi, 60 kişinin 'Hepsi' söylemi, 57 kişinin 'Ulaşım ve spor aracı' söylemi, 31 kişinin 'Spor ve gezinti aracı' söylemi, 27 kişinin 'Ulaşım ve eğlence aracı' söylemi, 21 kişinin 'Ulaşım ve gezinti aracı' söylemi izlemektedir.

### 3.2.14. Anket yapılan kişilerin 'Genellikle ne tür bisiklet tercih edersiniz?' sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım

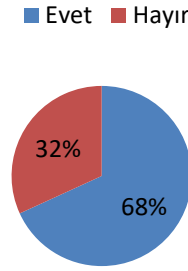
■ Şehir ■ Dağ ■ Yol ■ Kadın ■ Çocuk ■ Katlanır ■ Elektrikli ■ Bisiklete sahip değilim



Şekil 3.11. 'Genellikle ne tür bisiklet tercih edersiniz?' sorusuna verilen cevaplara göre dağılım

Anket yapılan kişilerin ‘Genellikle ne tür bisiklet tercih edersiniz?’ sorusuna verdikleri cevaplar sıralandığında ilk sırayı % 34’lük oranla şehir bisikleti almaktadır. Bu oranı sırasıyla % 17’lik oranla dağ bisikleti, % 13’lük oranla çocuk bisikleti, % 11’lik oranla bisiklete sahip olmama durumu, % 9’luk oranla katlanır bisiklet, % 7’lik oranla kadın bisikleti, % 6’lık oranla yol bisikleti ve % 3’lük oranla elektrikli bisiklet izlemektedir.

### 3.2.15. Anket yapılan kişilerin ‘Planlanan güzergaha sizce bisiklet yolu yapılmalı mıdır?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım



Şekil 3.12. ‘Planlanan güzergaha sizce bisiklet yolu yapılmalı mıdır?’ sorusuna verilen cevaplara göre dağılım

Şekil 3.12.’de görüldüğü üzere anket yapılan kişilerin % 68’i planlanan güzergaha bisiklet yolu yapılması gerektiğini, % 32’si ise buna gerek olmadığını söylemiştir.

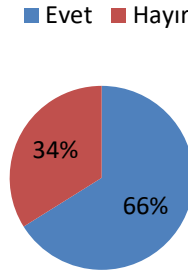
### 3.2.16. Anket yapılan kişilerin ‘Sizce planlanan güzergahın en yoğun kullanılacak bölgesi hangisidir?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım

Tablo 3.4. ‘Sizce planlanan güzergahın en yoğun kullanılacak bölgesi hangisidir?’ sorusuna verilen cevaplara göre dağılım

İnönü Mahallesi	81
Kuzeykent Mahallesi	96
Cebrail Mahallesi	101
İsmail Bey Mahallesi	71
Aktekke Mahallesi	127
Topçuoğlu Mahallesi	48
Saraçlar Mahallesi	37

Kişilerin ulaşım ‘Sizce planlanan güzergahın en yoğun kullanılacak bölgesi hangisidir?’ sorusuna verdikleri cevaplar incelenmiş ve bu soruda birden fazla seçenek işaretlenebildiğinden (242 kişinin çoğunluğu birden fazla seçenek işaretlemiştir.) yukarıdaki çizelge hazırlanmıştır. Çizelgeye göre 127 kişinin ‘Aktekke Mahallesi’ söylemi ilk sırayı almaktadır. Bu sırayı 101 kişinin ‘Cebrail Mahallesi’ söylemi, 96 kişinin ‘Kuzeykent Mahallesi’ söylemi, 81 kişinin ‘İnönü Mahallesi’ söylemi, 71 kişinin ‘İsmail Bey Mahallesi’ söylemi, 48 kişinin ‘Topçuoğlu Mahallesi’ söylemi, 37 kişinin de ‘Saraçlar Mahallesi’ söylemi izlemektedir.

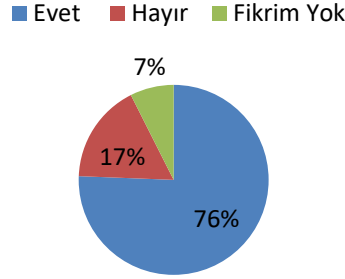
### 3.2.17. Anket yapılan kişilerin ‘Planlanan güzergahta bisiklet yolu yapılırsa ulaşım aracı olarak bisikleti tercih eder misiniz ya da kullanım oranınız artar mı?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım



Şekil 3.13. ‘Planlanan güzergahta bisiklet yolu yapılırsa ulaşım aracı olarak bisikleti tercih eder misiniz ya da kullanım oranınız artar mı?’ sorusuna verilen cevaplara göre dağılım

Şekil 3.13.’de görüldüğü üzere anket yapılan kişilerin % 66’sı planlanan güzergaha bisiklet yolu yapılırsa bisikleti tercih edebileceklerini veya kullanım oranını artıracaklarını, % 34’ü ise bisiklet yolu yapılsa bile tercih etmeyeceklerini veya kullanım oranlarının değişmeyeceğini söylemiştir.

**3.2.18. Anket yapılan kişilerin ‘Sizce planlanan güzergahta bisiklet kullanımının artmasıyla hava ve gürültü kirliliği azalır mı?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım**



Şekil 3.14. ‘Sizce planlanan güzergahta bisiklet kullanımının artmasıyla hava ve gürültü kirliliği azalır mı?’ sorusuna verilen cevaplara göre dağılım

Şekil 3.14.’de görüldüğü üzere anket yapılan kişilerin % 76’sı bisiklet kullanımının artmasıyla hava ve gürültü kirliliğinin azalacağını söylemiştir. Kalan % 17 bisiklet kullanımının artmasıyla hava ve gürültü kirliliğinin azalmayacağını söylemiş ve % 7 de bu soruyu cevaplamamıştır.

**3.2.19. Anket yapılan kişilerin ‘Sizce hangi unsurlar bisiklet yolu olarak kullanılacak bir güzergah için önemlidir?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım**

Tablo 3.5. ‘Sizce hangi unsurlar bisiklet yolu olarak kullanılacak bir güzergah için önemlidir?’ sorusuna verilen cevaplara göre dağılım

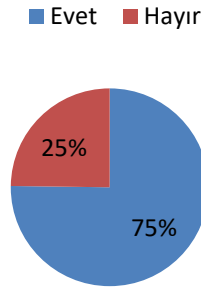
Görsellik	85
Temiz çevre	87
Altyapı durumu	29
Park kolaylığı ve yeterliliği	82
Sinyalizasyon durumu	42
Güvenlik	133
Kaplama durumu	48
Alışveriş merkezlerine yakınlık	36
Kent merkezine yakınlık	102
Fikrim Yok	29

Kişilerin ulaşım ‘Sizce planlanan güzergahta hangi unsurlar bisiklet yolu olarak kullanılacak bir güzergah için önemlidir?’ sorusuna verdikleri cevaplar incelenmiş ve



bu soruda birden fazla seçenek işaretlenebildiğinden (242 kişinin çoğunluğu birden fazla seçenek işaretlemiştir.) yukarıdaki çizelge hazırlanmıştır. Çizelgeye göre 133 kişinin 'Güvenlik' söylemi ilk sırayı almaktadır. Bu sırayı 102 kişinin 'Kent merkezine yakınlık' söylemi, 87 kişinin 'Temiz çevre' söylemi, 85 kişinin 'Görsellik' söylemi, 82 kişinin 'Park kolaylığı ve yeterliliği' söylemi, 48 kişinin 'Kaplama durumu' söylemi, 42 kişinin 'Sinyalizasyon durumu' söylemi, 36 kişinin 'Alışveriş merkezine yakınlık' söylemi, 29 kişinin 'Altyapı durumu söylemi' izlemektedir. 29 kişi ise bu soruyu cevaplamamıştır.

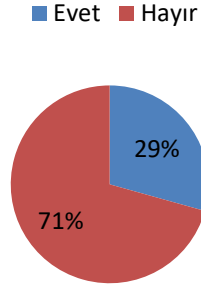
### 3.2.20. Anket yapılan kişilerin 'Bisiklet kullanmayı biliyor musunuz?' sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım



Şekil 3.15. 'Bisiklet kullanmayı biliyor musunuz?' sorusuna verilen cevaplara göre dağılım

Şekil 3.15.'de görüldüğü üzere anket yapılan kişilerin % 75'i bisiklet kullanmayı bildiğini, % 25'i ise bisiklet kullanmayı bilmediği söylemiştir.

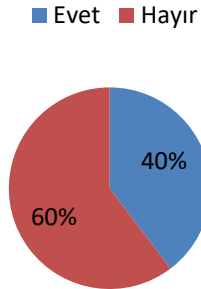
**3.2.21. Anket yapılan kişilerin ‘Aile bireyleriyle bisiklet kullanır mısınız?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım**



Şekil 3.16. ‘Aile bireyleriyle bisiklet kullanır mısınız?’ sorusuna verilen cevaplara göre dağılım

Şekil 3.16.’da görüldüğü üzere anket yapılan kişilerin % 71’i aile bireyleriyle bisiklet kullandığını, % 25’i ise aile bireyleriyle bisiklet kullanmadığını söylemiştir.

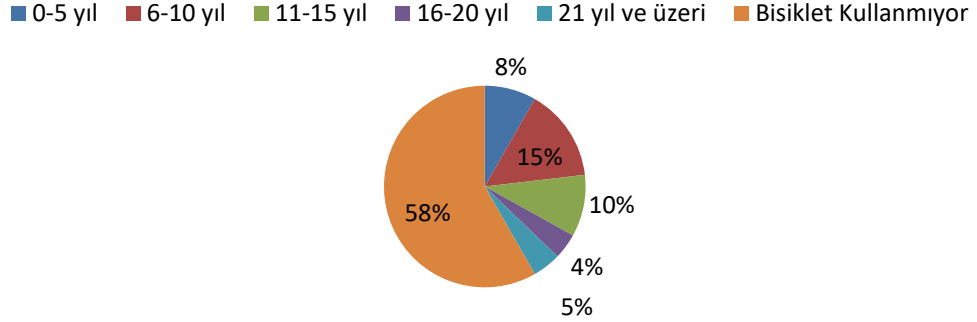
**3.2.22. Anket yapılan kişilerin ‘Günlük yaşantınızda bisiklet kullanıyor musunuz?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım**



Şekil 3.17. ‘Günlük yaşantınızda bisiklet kullanıyor musunuz?’ sorusuna verilen cevaplara göre dağılım

Şekil 3.17.’de görüldüğü üzere anket yapılan kişilerin % 60’ı günlük yaşantısında bisiklet kullandığını, % 40’ı ise günlük yaşantısında bisiklet kullanmadığını söylemiştir.

### 3.2.23. Bisiklet kullanıcılarının ‘Ne kadar süredir bisiklet kullanıyorsunuz?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım



Şekil 3.18. ‘Ne kadar süredir bisiklet kullanıyorsunuz?’ sorusuna verilen cevaplara göre dağılım

Anket yapılan kişilerin ‘Ne kadar süredir bisiklet kullanıyorsunuz?’ sorusuna verdikleri cevaplar sıralandığında ilk sırayı % 15’lik oranla 6-10 yıl arası grup almaktadır. Bu oranı sırasıyla % 10’luk oranla 11-15 yıl arası grup, % 8’lik oranla 0-5 yıl arası grup, % 5’lik oranla 21 yıl ve üzeri grup, % 4’lük oranla 16-20 yıl arası grup izlemektedir. % 58’lik kesim ise bisiklet kullanmamaktadır.

### 3.2.24. Bisiklet kullanıcılarının ‘Bisiklet ile yolculuk amacınız nedir?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım

Tablo 3.6. ‘Bisiklet ile yolculuk amacınız nedir?’ sorusuna verilen cevaplara göre dağılım

İş	18
Okul/Eğitim	25
Alışveriş	33
Banka	21
Resmi daire	5
Ziyaret/Gezi	61
Hastane/Doktor	10
Okula götürme/getirme	4
Cami/Kahve	6
Spor	65
Diğer	9
Bisiklet Kullanmıyor	141

Bisiklet kullanıcılarının ‘Bisiklet ile yolculuk amacınız nedir?’ sorusuna verdikleri cevaplar incelenmiş ve bu soruda birden fazla seçenek işaretlenebildiğinden (101 kişinin çoğunluğu birden fazla seçenek işaretlemiştir.) yukarıdaki çizelge

hazırlanmıştır. Çizelgeye göre 65 kişinin ‘Spor’ söylemi ilk sırayı almaktadır. Bu sırayı 61 kişinin ‘Ziyaret/gezi’ söylemi, 33 kişinin ‘Alışveriş’ söylemi, 25 kişinin ‘Okul/egitim’ söylemi, 21 kişinin ‘Banka’ söylemi, 18 kişinin ‘İş’ söylemi, 10 kişinin ‘Hastane/doktor’ söylemi, 9 kişinin ‘Diğer’ söylemi, 6 kişinin ‘Cami/kahve’ söylemi, 5 kişinin ‘Resmi daire’ söylemi, 4 kişinin ‘Okula götürme/getirme’ söylemi izlemektedir. 141 kişi ise bu soruyu cevaplamamıştır.

### 3.2.25. Bisiklet kullanıcılarının ‘Bisikleti tercih etme nedenleriniz nelerdir?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım

Tablo 3.7. ‘Bisikleti tercih etme nedenleriniz nelerdir?’ sorusuna verilen cevaplara göre dağılım

Ekonomik olduğu için kullanıyorum	36
Çevreci bir ulaşım türü olduğu için kullanıyorum	34
Ücrete ve güzergaha bağımlı olmamasından dolayı kullanıyorum	30
Spor yapma imkanı tanıdığından kullanıyorum	74
Bisiklete binmeyi sevdiğim için kullanıyorum	79
Trafik sıkışıklığından etkilenmemek için kullanıyorum	17
Bisiklet kullanmıyor	141

Bisiklet kullanıcılarının ‘Bisikleti tercih etme nedenleriniz nelerdir?’ sorusuna verdikleri cevaplar incelenmiş ve bu soruda birden fazla seçenek işaretlenebildiğinden (101 kişinin çoğunluğu birden fazla seçenek işaretlemiştir.) yukarıdaki çizelge hazırlanmıştır. Çizelgeye göre 79 kişinin ‘Bisiklete binmeyi sevdiğim için kullanıyorum’ söylemi ilk sırayı almaktadır. Bu sırayı 74 kişinin ‘Spor yapma imkanı tanıdığından kullanıyorum’ söylemi, 36 kişinin ‘Ekonomik olduğu için kullanıyorum’ söylemi, 34 kişinin ‘Çevreci bir ulaşım türü olduğu için kullanıyorum’ söylemi, 30 kişinin ‘Ücrete veya güzergaha bağımlı olmamasından dolayı kullanıyorum’ söylemi, 17 kişinin ‘Trafik sıkışıklığından etkilenmemek için kullanıyorum’ söylemi izlemektedir. 141 kişi ise bu soruyu cevaplamamıştır.

### 3.2.26. Bisiklet kullanıcılarının ‘İklim koşulları bisiklet kullanmanızı etkiler mi?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım

Tablo 3.8. ‘İklim koşulları bisiklet kullanmanızı etkiler mi?’ sorusuna verilen cevaplara göre dağılım

Yağmur yağışı bisiklet kullanmamı etkilemez	14
Soğuk hava bisiklet kullanmamı etkilemez	37
Kar yağışı bisiklet kullanmamı etkilemez	5
Sis bisiklet kullanmamı etkilemez	12
Etkiler, sadece sıcak/güneşli günlerde kullanırım	59
Bisiklet kullanmıyor	141

Bisiklet kullanıcılarının ‘İklim koşulları bisiklet kullanmanızı etkiler mi?’ sorusuna verdikleri cevaplar incelenmiş ve bu soruda birden fazla seçenek işaretlenebildiğinden (101 kişinin çoğunluğu birden fazla seçenek işaretlemiştir.) yukarıdaki çizelge hazırlanmıştır. Çizelgeye göre 59 kişinin ‘Etkiler, sadece sıcak/güneşli günlerde kullanırım’ söylemi ilk sırayı almaktadır. Bu sırayı 37 kişinin ‘Soğuk hava bisiklet kullanmamı etkilemez’ söylemi, 14 kişinin ‘Yağmur yağışı bisiklet kullanmamı etkilemez’ söylemi, 12 kişinin ‘Sis bisiklet kullanmamı etkilemez’ söylemi, 5 kişinin ‘Kar yağışı bisiklet kullanmamı etkilemez’ söylemi izlemektedir. 141 kişi ise bu soruyu cevaplamamıştır.

### 3.2.27. Bisiklet kullanıcılarının ‘Bisiklet kullanırken karşılaştığınız sorunlar nelerdir?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım

Tablo 3.9. ‘Bisiklet kullanırken karşılaştığınız sorunlar nelerdir?’ sorusuna verilen cevaplara göre dağılım

Yeterli bisiklet yolunun olmaması	88
Yayaların ve taşıt sürücülerinin bisiklet yolunu kullanmaları	30
Yayaların ve taşıt sürücülerinin bisikletlilere karşı olumsuz tavırları	40
Bisiklet kullanırken taşıt sürücülerinin trafik kurallarına uymaması	51
Bisiklet park yerlerinin yetersiz olması	41
Kavşaklarda bisikletlilere yönelik düzenlemelerin olmaması	31
Bisiklet yollarının bakımsız olması	22
Bisiklet yollarında aydınlatmanın yetersiz olması	12
Toplum tarafından yadırganma	30
Bisiklet kullanmıyor	141

Bisiklet kullanıcılarının ‘Bisiklet kullanırken karşılaştığınız sorunlar nelerdir?’ sorusuna verdikleri cevaplar incelenmiş ve bu soruda birden fazla seçenek işaretlenebildiğinden (101 kişinin çoğunluğu birden fazla seçenek işaretlemiştir.) yukarıdaki çizelge hazırlanmıştır. Çizelgeye göre 88 kişinin ‘Yeterli bisiklet yolunun olmaması’ söylemi ilk sırayı almaktadır. Bu sırayı 51 kişinin ‘Bisiklet kullanırken taşıt sürücülerinin trafik kurallarına uymaması’ söylemi, 41 kişinin ‘Bisiklet park yerlerinin yetersiz olması’ söylemi, 40 kişinin ‘Yayaların ve taşıt sürücülerinin bisikletlilere karşı olumsuz tavırları’ söylemi, 31 kişinin ‘Kavşaklarda bisikletlilere yönelik düzenlemelerin olmaması’ söylemi, 30 kişinin ‘Yayaların ve taşıt sürücülerinin bisiklet yolunu kullanmaları’ söylemi, 30 kişinin ‘Toplum tarafından yadırganma’ söylemi, 22 kişinin ‘Bisiklet yollarının bakımsız olması’ söylemi, 12 kişinin ‘Bisiklet yollarında aydınlatmanın yetersiz olması’ söylemi izlemektedir. 141 kişi ise bu soruyu cevaplamamıştır.

### 3.2.28. Bisiklet kullanmayanların ‘Bisiklet kullanmama nedenleriniz nelerdir?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım

Tablo 3.10. ‘Bisiklet kullanmama nedenleriniz nelerdir?’ sorusuna verilen cevaplara göre dağılım

Bisiklet kullanmayı bilmiyorum	35
Bisikletim yok	68
Bisiklet binmeyi sevmiyorum	20
Güvenli bisiklet yolları olmadığı için ailem izin vermiyor	28
Taşıtlar bisiklet yollarına park ediliyor	19
Bisiklet park yerleri yetersiz	33
Kavşak noktalarında bisikletlilere yönelik düzenlemeler yok	25
Bisiklet yolları bakımsız	36
Güvenlik yetersiz	83
Bisiklet kullanımı için yeterli teşvik yok	21
Bisiklet Kullanıyor	101

Bisiklet kullanmayanların ‘Bisiklet kullanmama nedenleriniz nelerdir?’ sorusuna verdikleri cevaplar incelenmiş ve bu soruda birden fazla seçenek işaretlenebildiğinden (141 kişinin çoğunluğu birden fazla seçenek işaretlemiştir.) yukarıdaki çizelge hazırlanmıştır. Çizelgeye göre 83 kişinin ‘Güvenlik yetersiz’ söylemi ilk sırayı almaktadır. Bu sırayı 68 kişinin ‘Bisikletim yok’ söylemi, 36 kişinin ‘Bisiklet yolları bakımsız’ söylemi, 35 kişinin ‘Bisiklet kullanmayı

bilmiyorum’ söylemi, 33 kişinin ‘Bisiklet park yerleri yetersiz’ söylemi, 28 kişinin ‘Güvenli bisiklet yolları olmadığı için ailem izin vermiyor’ söylemi, 25 kişinin ‘Kavşak noktalarında bisikletlilere yönelik düzenlemeler yok’ söylemi, 21 kişinin ‘Bisiklet kullanımı için yeterli teşvik yok’ söylemi, 20 kişinin ‘Bisiklet binmeyi sevmiyorum’ söylemi ve 19 kişinin ‘Taşıtlar bisiklet yollarına park ediliyor’ söylemi izlemektedir. 101 kişi ise bu soruyu cevaplamamıştır.

### 3.2.29. Bisiklet kullanmayanların ‘Hangi düzenlemeler yapılırsa bisiklet ulaşımını tercih edersiniz?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım

Tablo 3.11. ‘Hangi düzenlemeler yapılırsa bisiklet ulaşımını tercih edersiniz?’ sorusuna verilen cevaplara göre dağılım

Güvenli bisiklet yolları yapılırsa tercih ederim	121
Kent merkezine erişim sağlanırsa tercih ederim	49
Yol düzenlemeleri yapılırsa tercih ederim	28
Bisiklet park yerleri yapılırsa tercih ederim	29
Toplu taşıma fiyatları artarsa tercih ederim	16
Daha fazla bilgilendirme işaretleri konulursa tercih ederim	12
Daha iyi yol kaplamaları yapılırsa tercih ederim	15
Kavşak düzenlemeleri yapılırsa tercih ederim	24
Bisiklet kullanıyor	101

Bisiklet kullanmayanların ‘Hangi düzenlemeler yapılırsa bisiklet ulaşımını tercih edersiniz?’ sorusuna verdikleri cevaplar incelenmiş ve bu soruda birden fazla seçenek işaretlenebildiğinden (141 kişinin çoğunluğu birden fazla seçenek işaretlemiştir.) yukarıdaki çizelge hazırlanmıştır. Çizelgeye göre 121 kişinin ‘Güvenli bisiklet yolları yapılırsa tercih ederim’ söylemi ilk sırayı almaktadır. Bu sırayı 49 kişinin ‘Kent merkezine erişim sağlanırsa tercih ederim’ söylemi, 29 kişinin ‘Bisiklet park yerleri yapılırsa tercih ederim’ söylemi, 28 kişinin ‘Yol düzenlemeleri yapılırsa tercih ederim’ söylemi, 24 kişinin ‘Kavşak düzenlemeleri yapılırsa tercih ederim’ söylemi, 16 kişinin ‘Toplu taşıma fiyatları artarsa tercih ederim’ söylemi, 15 kişinin ‘Daha iyi yol kaplamaları yapılırsa tercih ederim’ söylemi ve 12 kişinin ‘Daha fazla bilgilendirme işaretleri konulursa tercih ederim’ söylemi izlemektedir. 101 kişi ise bu soruyu cevaplamamıştır.

### 3.2.30. Bisiklet kullanmayanların ‘Sizce sosyal toplumda bisiklet kullanımı nasıl artırılabilir?’ sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılım

Tablo 3.12. ‘Sizce sosyal toplumda bisiklet kullanımı nasıl artırılabilir?’ sorusuna verilen cevaplara göre dağılım

Kadınlarda erkekler gibi rahatça bisiklete binebilirse artırılabilir	62
Bisiklet kullanımına yönelik sosyal aktiviteler düzenlenirse artırılabilir	52
Ücretsiz bisiklet veya bisiklet kiralama sistemleri oluşturulursa artırılabilir	49
Bisiklet kullanımının anlatıldığı eğitim ve seminerler düzenlenirse artırılabilir	57
Bisiklet kullanıyor	101

Bisiklet kullanmayanların ‘Sizce sosyal toplumda bisiklet kullanımı nasıl artırılabilir?’ sorusuna verdikleri cevaplar incelenmiş ve bu soruda birden fazla seçenek işaretlenebildiğinden (141 kişinin çoğunluğu birden fazla seçenek işaretlemiştir.) yukarıdaki çizelge hazırlanmıştır. Çizelgeye göre 62 kişinin ‘Kadınlarda erkekler gibi rahatça bisiklete binebilirse artırılabilir’ söylemi ilk sırayı almaktadır. Bu sırayı 57 kişinin ‘Bisiklet kullanımının anlatıldığı eğitim ve seminerler düzenlenirse artırılabilir’ söylemi, 52 kişinin ‘Bisiklet kullanımına yönelik sosyal aktiviteleri düzenlenirse artırılabilir’ söylemi ve 49 kişinin ‘Ücretsiz bisiklet veya bisiklet kiralama sistemleri oluşturulursa artırılabilir’ söylemi izlemektedir. 101 kişi ise bu soruyu cevaplamamıştır.

Anket soruları tümüyle değerlendirilmiş olup planlanan güzergahın Kastamonu ili bisiklet yolu için uygun bir güzergah olduğu kesinleşmiştir.



## **BÖLÜM 4. VİSUM ULAŞIM PLANLAMA SİSTEMİNDE MODELLEME**

### **4.1. Kastamonu'da Kent İçi Ulaşım**

Ticari ve sanayi faaliyetlerin gelişmesi ve ülke ekonomisinin canlanmasında ulaşım sektörü önemli bir faktördür. İlimizde demiryolu taşımacılığı yoktur. Karayolu taşımacılığının da bölgenin yüzey şekillerinden dolayı az geliştiği söylenebilir. İlimizin yeterli kalkınamamasının en önemli nedenlerinden bir tanesi de, ilimizin diğer illere olan karayolu irtibatının yetersiz oluşundan kaynaklanmaktadır (Url-1).

#### **4.1.1. Kastamonu ili sınırları içinde Karayolları 15. Bölge Müdürlüğü'nün ağ durumu**

Karayolları 15.Bölge Müdürlüğü'nün toplam yol ağının 729 km'si devlet yolu, 672 km'si il yolu olmak üzere toplam 1401 km'dir. 557 km asfalt, 109 km stabilize kaplama, 6 km geçit vermez yoldur. (Url-1).

#### **4.1.2. Kastamonu'da denizyolu ulaşımı ve taşımacılığı**

135 km'lik kıyı şeridine sahip olan Kastamonu ili Karadeniz kıyısındadır. Bu kıyı şeridinde Çatalzeytin, Abana, İnebolu, Doğanyurt ve Cide ilçeleri bulunmaktadır. İnebolu'daki azami 5000 grostonluk gemilerin rıhtıma yanaşabileceği liman tesisi ile Cide ve Abana ilçelerindeki dalgakıranlar haricinde bu ilçeler deniz ulaşımından hemen hemen hiç faydalanamamaktadırlar (Url-1).

#### **4.1.3. Kastamonu’da havayolu ulaşımı ve taşımacılığı**

Kastamonu il merkezine 11 km mesafede, Uzunyazı mevkiinde 1959 yılında kurulan ve 1994 yılında Stol Havaalanı tipinde revize edilen Kastamonu Havalimanı, Valilik ile Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü’nün ortak projesi ile tadilat ve yenileme çalışmalarından sonra 2013 yılında bölgenin en büyük havalim olarak IFR / VFR Tarifersiz sivil hava trafiğine açılmıştır. (Url-1).

Peyzaj işlemlerinin yapılması, havalimanı içi emniyet yolu, havalimanı bağlantı ve dahili yolları, paket arıtma sistemi, ısı ve güç merkezi, otopark, nizamiye, terminal binası gibi yatırımlar Kastamonu Havalimanının hava trafiğine açılması ile hayata geçirilmiştir. (Url-1).

Pist uzunluğunun asfalt kaplandığı ve 2250 m olduğu havalimanının terminal binası 3740 m<sup>2</sup>’dir (Url-1).

Kastamonu Havalimanı ile İstanbul Havalimanları arasındaki uçak seferleri halen devam etmektedir (Url-1).

#### **4.1.4. Kastamonu’da demiryolu ulaşımı ve taşımacılığı**

Kastamonu ilinde demiryolu mevcut değildir. Fakat Kastamonu’da yeni maden rezervlerinin keşfedilmesiyle demiryolu taşımacılığı çoğu kez gündeme gelmeye başlamıştır (Url-1).

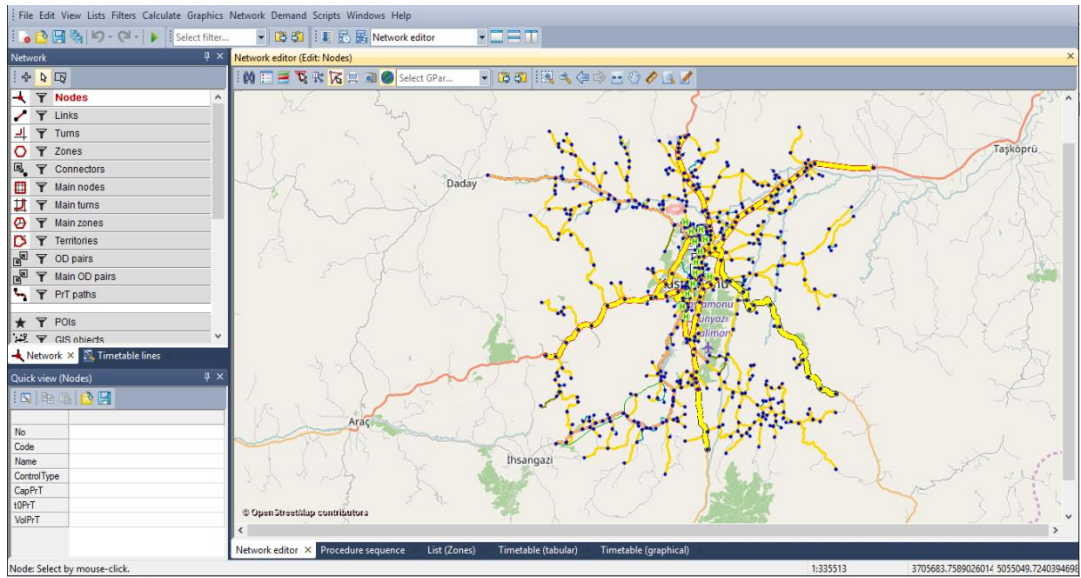
### **4.2. PTV Visum**

PTV Visum, trafik analizleri, tahminleri ve CBS tabanlı veri yönetimi için dünyanın önde gelen yazılımlarından biridir. Sürekli olarak tüm yol kullanıcılarını ve bunların etkileşimlerini modeller ve nakliye planlaması alanında tanınmış bir standart haline gelmiştir. Ulaşım uzmanları, ulaşım ağlarını ve seyahat talebini modellemek, beklenen trafik akışlarını analiz etmek, toplu taşımacılık hizmetlerini planlamak ve

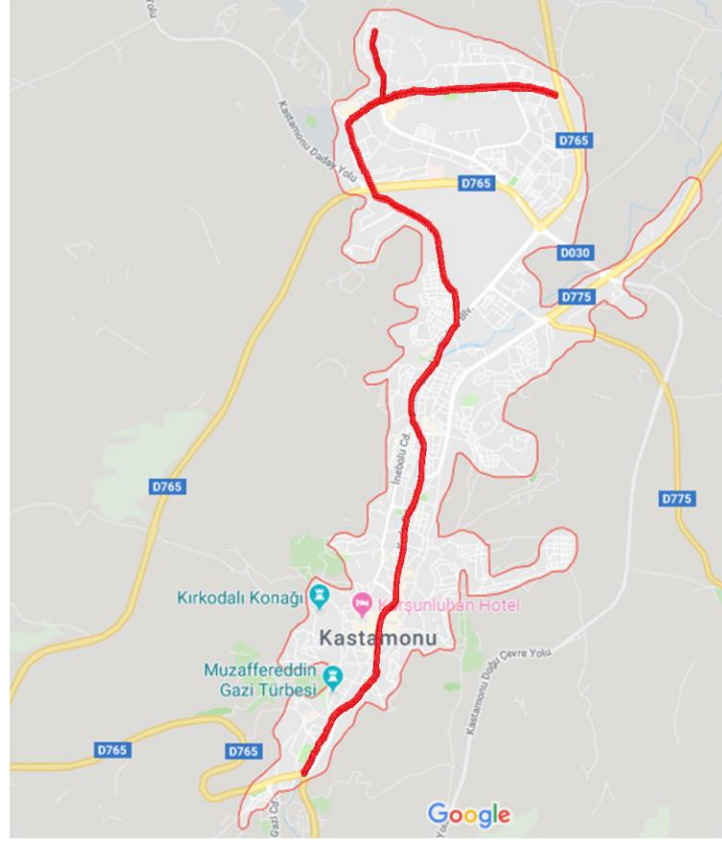
gelişmiş taşımacılık stratejileri ve çözümleri geliştirmek için PTV Visum kullanmaktadır (Url-2).

#### 4.3. Kastamonu Ulaşım Ağının ve Toplu Taşıma Hattının Visum Ulaşım Planlama Sisteminde Modellenmesi

Kastamonu ulaşım verileri kullanılarak Visum ortamında yol ağı ve toplu taşıma hatlarının çizimi yapılmıştır.

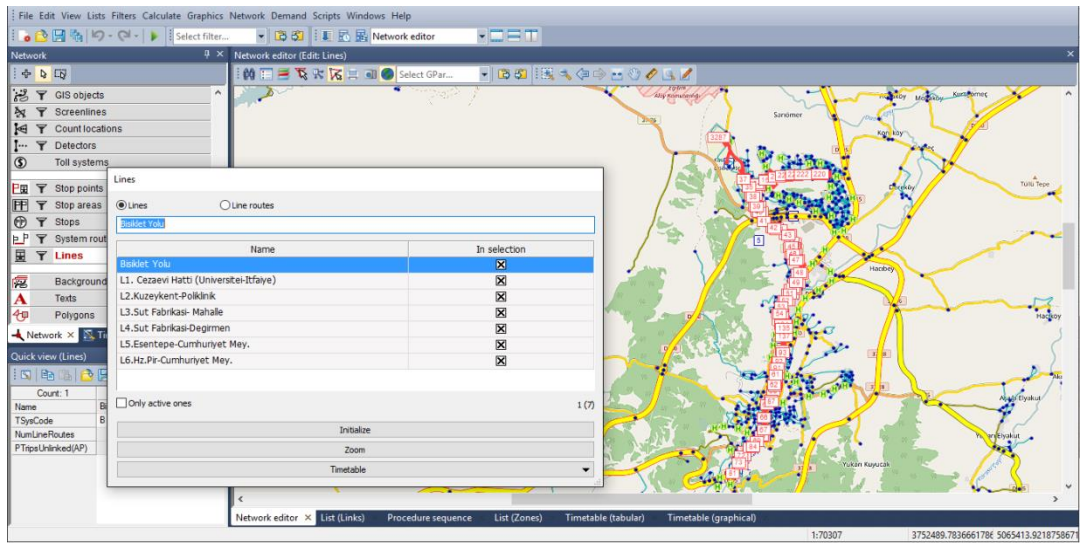


Şekil 4.1. Kastamonu yol ağı ve toplu taşıma hatları



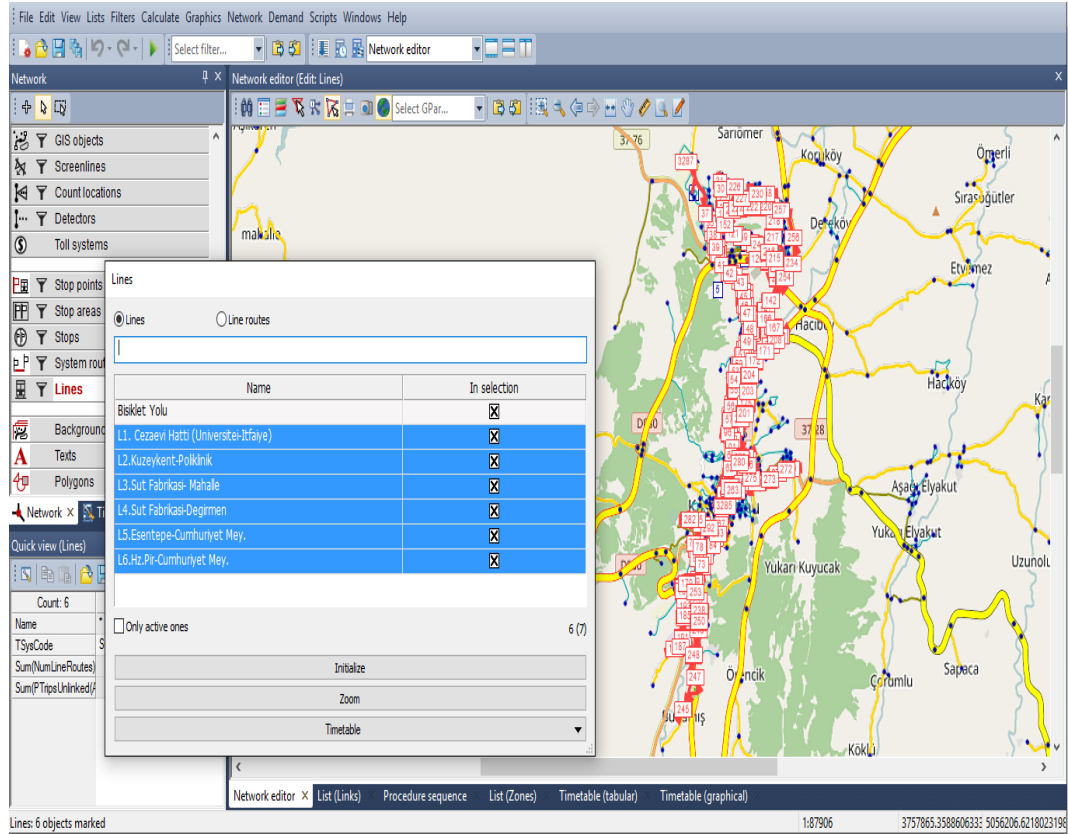
Şekil 4.2. Çalışma alanı

Anket çalışması sonucu Şekil 4.2.'de gösterilen planlanan güzergahın kesinleşmesiyle bisiklet yolu güzergahı Şekil 4.3.'te Visum programında görülmektedir.



Şekil 4.3. Bisiklet yolu güzergahı

Kastamonu Belediyesi'nden elde edilen toplu taşıma güzergahları Şekil 4.4.'te görüldüğü gibi Visum ortamına aktarılmıştır.



Şekil 4.4. Toplu taşıma güzergahları

Toplu taşıma hatlarında çalışan otobüsler, koltuk sayıları ve kapasiteleri ile birlikte Tablo 4.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Otobüs bilgileri

No	Otobüs	Koltuk sayısı	Kapasitesi
1	Otokar Sultan City	21	49
2	Isuzu	38	50

Otobüs güzergahlarında gözlemler yapılarak her bir güzergahta otobüslerin ortalama seyahat hızları ve duraklarda ortalama bekleme süreleri tespit edilmiştir. Ayrıca her bir güzergahta kullanılan otobüs cinsleri de Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Güzergah bilgileri

Hatlar	Durak Sayısı	Uzunluk (km)	Duraklarda Bekleme (sn)	Ortalama Hız (km/sa)	Seyahat süresi (dk)	Otobüs Cinsi
L1.Cezaevi Hattı (Üniversite-İtfaiye)	53	12,849	15	50	45	Otokar Sultan
L2.Kuzeykent-Poliklinik	46	11,11	15	50	50	Otokar Sultan
L3.Süt Fabrikası- Mahalle	61	13,547	15	50	55	Otokar Sultan
L4.Süt Fabrikası-Değirmen	61	15,524	15	50	60	Isuzu
L5.Esentepe-Cumhuriyet Meydanı	15	2,511	15	50	30	Isuzu
L6.Hz.Pir-Cumhuriyet Meydanı	12	2,044	15	50	30	Isuzu



Şekil 4.5. Çalışmaya ait fotoğraf



Şekil 4.6. Çalışmaya ait fotoğraf



Şekil 4.7. Çalışmaya ait fotoğraf

Şekil 4.8.'de L1 numaralı (İtfaiye-Üniversite) güzergah Visum ortamında görülmektedir.

Index	StopPointNo	StopPointName	IsRoutePoint	Profile point	Board	Alight	Stop Time	Run time	AccumRunTime	CoupledVehJourneys
88	114	TASIKO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			15s	17s	29mn 12s	<input type="checkbox"/>
90	115	BURCU SITESİ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			15s	32s	29mn 44s	<input type="checkbox"/>
93	116	KASTAMONU UNI	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			15s	36s	30mn 31s	<input type="checkbox"/>
97	117	ISIK YAPI KOOP.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			15s	33s	31mn 22s	<input type="checkbox"/>
101	151	KUZEYKENT IS M	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			15s	12s	32mn 10s	<input type="checkbox"/>
104	118	KUZEYKENT LISE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			15s	43s	33mn 0s	<input type="checkbox"/>
106	119	NAZAR VILLALAR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			15s	12s	33mn 35s	<input type="checkbox"/>
108	25	Nazar Villaları	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15s	24s	34mn 14s	<input type="checkbox"/>
109	29	KUZEYKENT ANA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			15s	43s	35mn 12s	<input type="checkbox"/>
112	30	TOKI 1-1 DURAK	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			15s	35s	36mn	<input type="checkbox"/>
114	31	TOKI 1-2 DURAK	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15s	38s	36mn 50s	<input type="checkbox"/>
116	30	TOKI 1-1 DURAK	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			15s	38s	37mn 43s	<input type="checkbox"/>
119	29	KUZEYKENT ANA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			15s	38s	38mn 36s	<input type="checkbox"/>
120	25	Nazar Villaları	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15s	55s	39mn 46s	<input type="checkbox"/>
122	32	NAZAR VILLALAR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			15s	34s	40mn 35s	<input type="checkbox"/>
125	33	KUZEYKENT BLD.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			15s	25s	41mn 15s	<input type="checkbox"/>
127	34	ISIK YAPI KOOP.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			15s	32s	42mn 2s	<input type="checkbox"/>
130	35	KASTAMONU UNI	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			15s	36s	42mn 53s	<input type="checkbox"/>
132	36	KYK	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			15s	54s	44mn 2s	<input type="checkbox"/>
139	3287		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			0s	43s	45mn	<input type="checkbox"/>

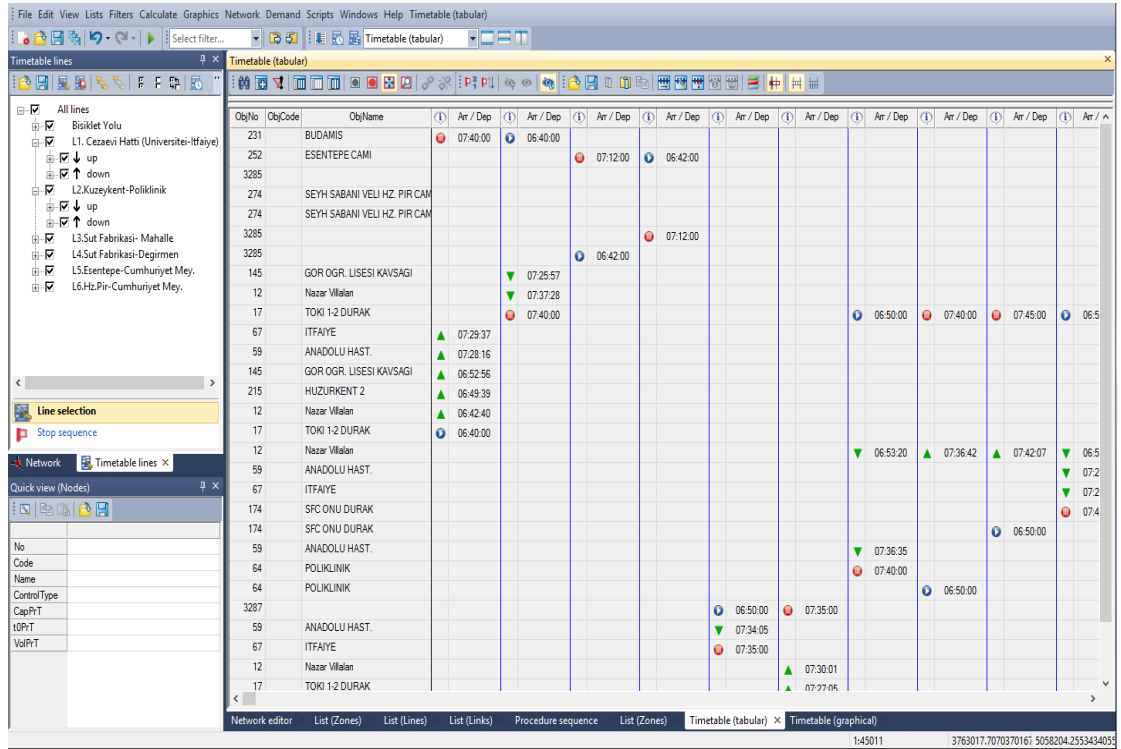
Şekil 4.8. L1 numaralı güzergah

Toplu taşıma güzergahlarında çalışan otobüslerin ilk ve son sefer saatleri ve ayrıca günlük toplam sefer sayıları gidiş ve dönüş yönleri için belirlenmiş ve Tablo 4.3.'te özetlenmiştir.

Tablo 4.3. Otobüslerin sefer bilgileri

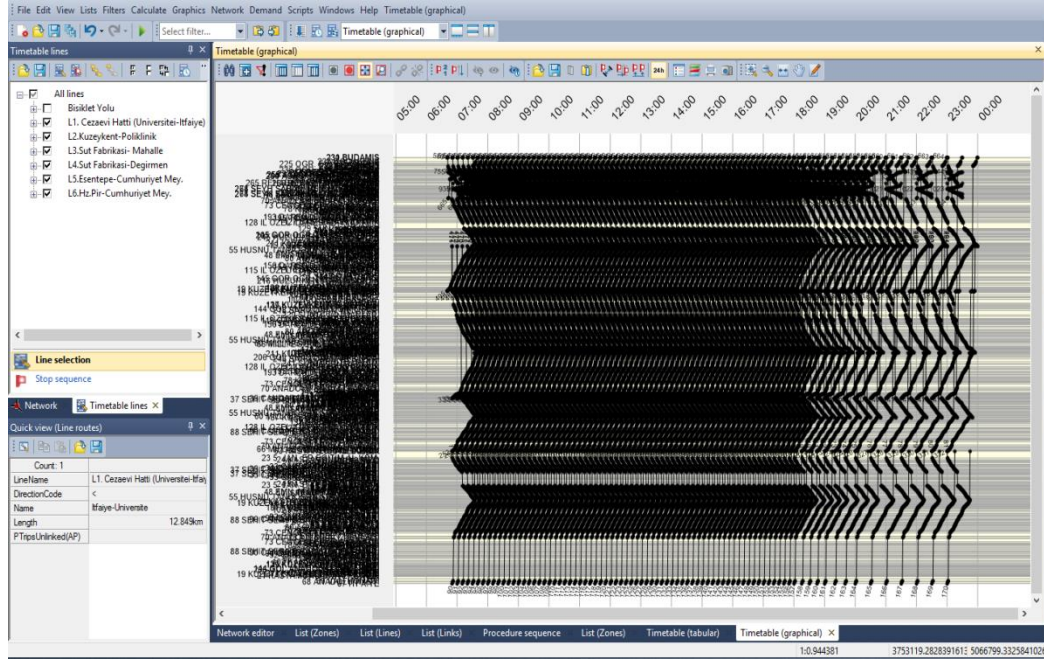
Hatlar	İlk-Son Sefer Saatleri	Toplam Sefer Sayısı (Günde)
L1. Cezaevi Hattı (Üniversite-İtfaiye) (Gidiş)	06.50-23.00	83
L1. Cezaevi Hattı (Üniversite-İtfaiye) (Dönüş)	07.15-23.25	83
L2. Kuzykent-Poliklinik (Gidiş)	06.50-23.00	83
L2. Kuzykent-Poliklinik (Dönüş)	07.15-23.25	83
L3. Süt Fabrikası- Mahalle (Gidiş)	06.43-23.00	101
L3. Süt Fabrikası - Mahalle (Dönüş)	07.03-23.30	101
L4. Süt Fabrikası -Değirmen (Gidiş)	06.46-23.00	94
L4. Süt Fabrikası -Değirmen (Dönüş)	07.14-23.28	94
L5. Esentepe-Cumhuriyet Mey. (Gidiş)	06.42-23.00	82
L5. Esentepe-Cumhuriyet Mey. (Dönüş)	06.57-23.15	82
L6. Hz. Pir-Cumhuriyet Mey. (Gidiş)	06.52-23.00	81
L6. Hz. Pir-Cumhuriyet Mey. (Dönüş)	07.07-23.15	81

Sefer saatleri belirlenen her bir güzergahın hareket saati cetvelleri Şekil 4.9. ve Şekil 4.10.'da görüldüğü gibi Visum ortamında tablo ve grafik olarak oluşturulmuştur.



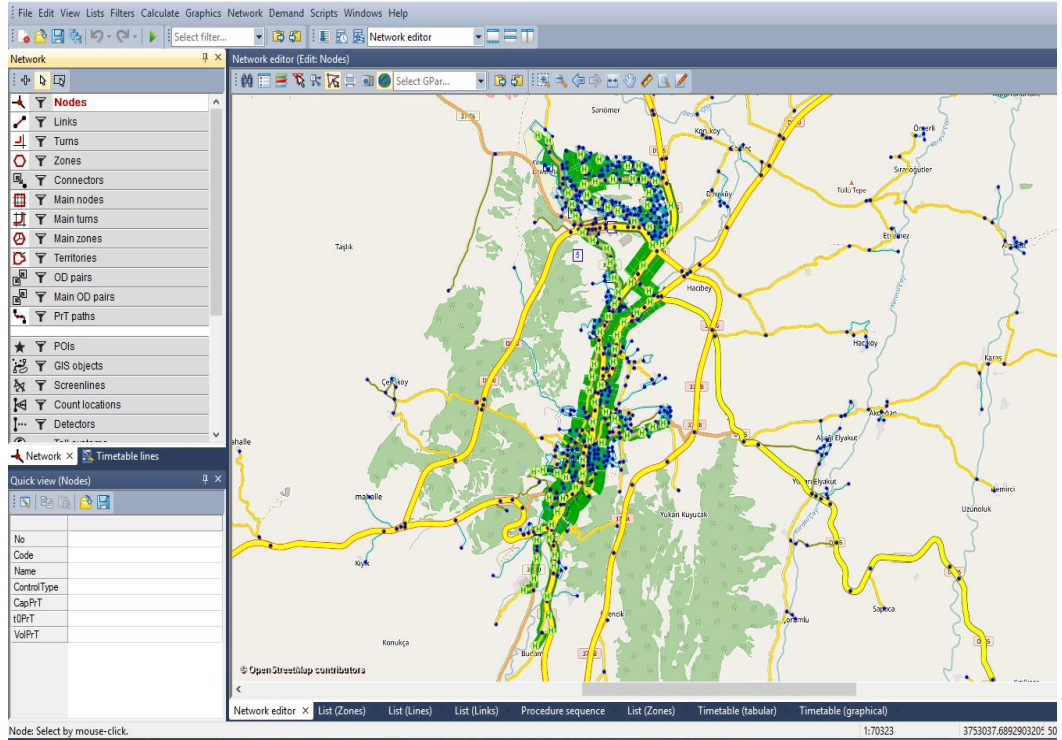
Şekil 4.9. Hareket saati cetveli





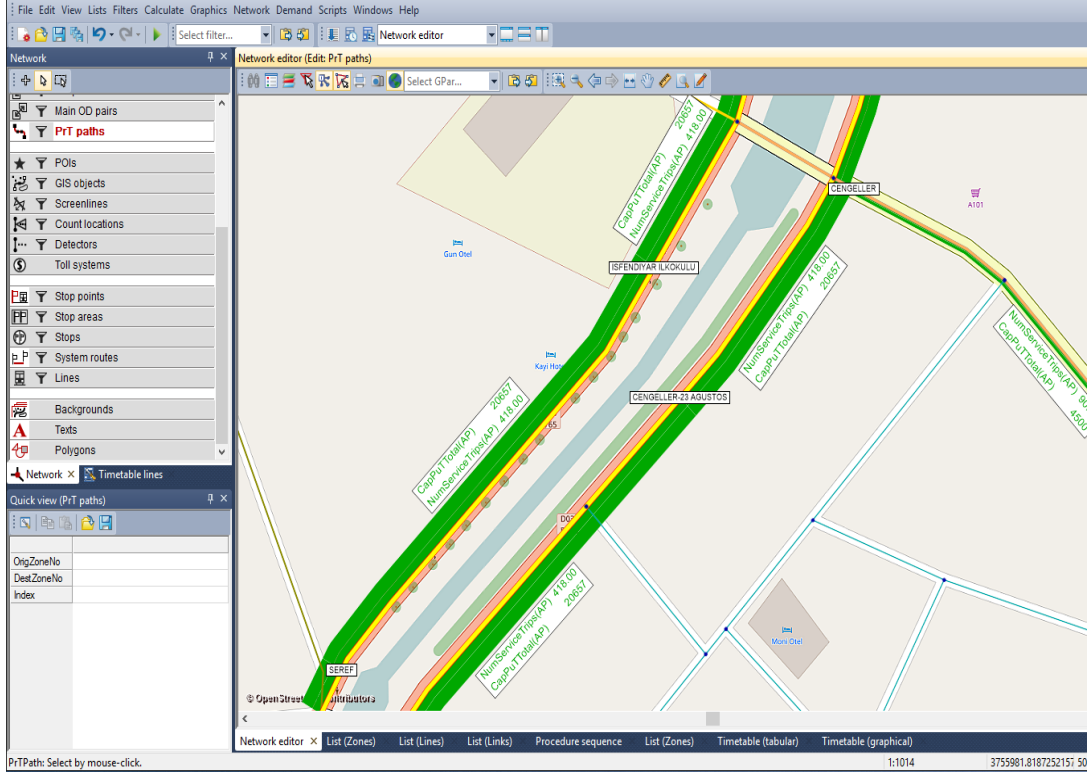
Şekil 4.10. Hareket saati cetveli

Toplu taşıma hattında çalışan otobüslerin mevcut sefer aralıkları (Frekansları), otobüs kapasiteleri kullanılarak Visum programında atama analizleri yapılmış ve Şekil 4.11.'deki sonuçlar bulunmuştur.



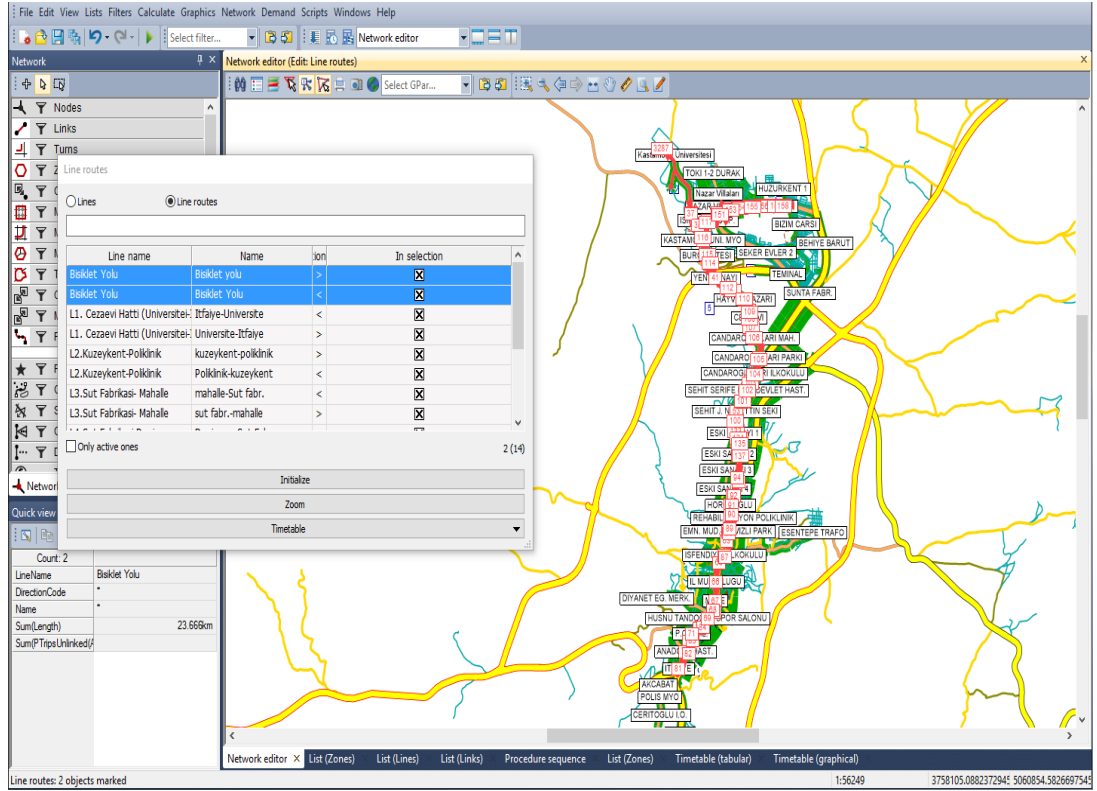
Şekil 4.11. Atama analizi

Şekil 4.12.'de bazı duraklar arasında yapılan atama sonucu bulunan yolculuklar görülmektedir. CapPuTTotal(AP), analiz süresince otobüslerle taşınan toplam yolcu sayısını, NumServiceTrips(AP) analiz süresince yapılan sefer sayısını göstermektedir.



Şekil 4.12. Duraklar arası yapılan yolculuk örneği

Yapılması önerilen bisiklet güzergahları ve toplu taşıma araçları için yapılan atamanın sonuçları Visum ortamında Şekil 4.13.'de görülmektedir.



Şekil 4.13. Bisiklet güzergahları ve toplu taşıma araçları için yapılan atama

Yapılması önerilen bisiklet yollarında toplu taşıma ile taşınan yolculuk hacimleri ve servis sayısı her bir durak arası için belirlenmiş ve aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. Yapılan araştırmalarda otobüs doluluk oranları % 80 olarak belirlenmiştir. Doluluk oranlarına bağlı olarak yapılması düşünülen bisiklet yollarında toplu taşıma ile taşınan yolculuk sayıları hesaplanmıştır. Çalışmalarımıza göre toplu taşıma kullanan insanların % 5'nin bisiklet yollarını tercih edeceği belirlenmiştir. Bisiklet kullanım oranı dikkate alınarak her bir durak arasında gerçekleşecek bisiklet yolculukları sayısı günlük olarak hesaplanmıştır. Gidiş yönünde bisiklet yollarında toplu taşıma ile ortalama günde 6616 yolcunun taşındığı hesaplanmıştır. Bisiklet yolculuklarının ise günde ortalama 331 olacağı tahmin edilmiştir. Gidiş yönünde toplu taşıma ve bisiklet yolculukları;

Tablo 4.4. Toplu taşıma ve bisiklet yolculukları

No	Duraklar	Yolcu Sayısı I	Sefer Sayısı	Doluluk Oranı (%)	Yolcu Sayısı II	Bisiklet Yolculukları (Gün)
1	İtfaiye-Anadolu Hastanesi	12188	247	80	9750	488
2	Anadolu Hastanesi-Vali Konağı	16157	328	80	12926	646
3	Vali Konağı-Diyaliz Karşısı	16157	328	80	12926	646

Tablo 4.4. (Devamı)

4	Diyaliz Karşısı-Sinanbey Kavşağı	16157	328	80	12926	646
5	Sinanbey Kavşağı-Cumhuriyet Meydanı	20657	417	80	16526	826
6	Cumhuriyet Meydanı-Şeref	25157	508	80	20126	1,006
7	Şeref-Çengeller	20657	417	80	16526	826
8	Çengeller-Belediye	16157	328	80	12926	646
9	Belediye-Emniyet Müdürlüğü	16157	328	80	12926	646
10	Emniyet Müdürlüğü-Eğitim Fakültesi	16157	328	80	12926	646
11	Eğitim Fakültesi-Horozoğlu	16157	328	80	12926	646
12	Horozoğlu-Kışla Parkı	16157	328	80	12926	646
13	Kışla Parkı-Öğretmenevi	16157	328	80	12926	646
14	Öğretmenevi-Eski Sanayi	9355	190	80	7484	374
15	Eski Sanayi-Köy Hizmetleri	5954	122	80	4763	238
16	Köy Hizmetleri-Devlet Hastanesi	7938	162	80	6350	318
17	Devlet Hastanesi-DSİ	7938	162	80	6350	318
18	DSİ-Candaroğulları İÖO	7938	162	80	6350	318
19	Candaroğulları İÖO-Candaroğulları Parkı	5954	122	80	4763	238
	Candaroğulları Parkı-Candaroğulları					
20	Mahallesi	3969	81	80	3175	159
21	Candaroğulları Mahallesi-Candaroğulları	3969	81	80	3175	159
22	Candaroğulları-Cezaevi	3969	81	80	3175	159
23	Cezaevi-İller Bankası	3969	81	80	3175	159
24	İller Bankası-Hayvan Pazarı	3969	81	80	3175	159
25	Hayvan Pazarı-Adalet Sarayı	3969	81	80	3175	159
26	Adalet Sarayı-Toptancılar Sitesi	3969	81	80	3175	159
27	Toptancılar Sitesi-Taşiko	3969	81	80	3175	159
28	Taşiko-Burcu Sitesi	3969	81	80	3175	159
29	Burcu Sitesi-Kastamonu MYO	3969	81	80	3175	159
30	Kastamonu MYO-Işık yapı	3969	81	80	3175	159
31	Işık yapı-Kuzeykent	3969	81	80	3175	159
32	Kuzeykent-Kuzeykent BİM	8219	166	80	6575	329
33	Kuzeykent BİM-Ulucami	3969	81	80	3175	159
34	Ulucami-Kolej	3969	81	80	3175	159
35	Kolej-Fen Lisesi	3969	81	80	3175	159
36	Fen Lisesi-Anadolu Öğretmen Lisesi	3969	81	80	3175	159
	Anadolu Öğretmen Lisesi-Anadolu					
37	Öğretmen Lisesi Kavşağı	3969	81	80	3175	159
	Anadolu Öğretmen Lisesi Kavşağı-					
38	Anadolu Öğretmen Lisesi	3969	81	80	3175	159
39	Anadolu Öğretmen Lisesi-Fen Lisesi	3969	81	80	3175	159
40	Fen Lisesi-Kolej	3969	81	80	3175	159
41	Kolej-Ulucami	3969	81	80	3175	159
42	Ulucami-Kuzeykent BİM	6094	124	80	4875	244
43	Kuzeykent BİM-Kuzeykent	8219	166	80	6575	329
44	Kuzeykent-Kuzeykent Fen Lisesi	8219	166	80	6575	329
	Kuzeyken Fen Lisesi-Belediye Hizmet					
45	Binası	0	0	80	0	0
46	Belediye Hizmet Binası-Işık yapı	10063	205	80	8050	403
47	Işık yapı-Kastamonu Üniversitesi	3969	81	80	3175	159
48	Kastamonu Üniversitesi-KYK	3969	81	80	3175	159
49	KYK-Kastamonu Üniversitesi	3969	81	80	3175	159

Toplu taşıma yolculuk sayılarının ve bisiklet kullanımının en yoğun olacağı kesimler Tablo 4.5.'te özetlenmiştir.

Tablo 4.5. Toplu taşıma yolculuk sayılarının ve bisiklet kullanımının en yoğun olacağı kesimler

No	Duraklar	Yolcu Sayısı I	Sefer Sayısı	Doluluk Oranı (%)	Yolcu Sayısı II	Bisiklet Yolculukları (Gün)
6	Cumhuriyet Meydanı-Şeref Sinanbey Kavşağı-Cumhuriyet Meydanı	25157	508	80	20126	1006
5	Şeref-Çengeller	20657	417	80	16526	826
7	Anadolu Hastanesi-Vali Konağı	20657	417	80	16526	826
2	Vali Konağı-Diyaliz Karşısı	16157	328	80	12926	646
3	Diyaliz Karşısı-Sinanbey Kavşağı	16157	328	80	12926	646
4	Çengeller-Belediye	16157	328	80	12926	646
8	Belediye-Emniyet Müdürlüğü	16157	328	80	12926	646
9	Emniyet Müdürlüğü-Eğitim Fakültesi	16157	328	80	12926	646
10	Eğitim Fakültesi-Horozoğlu	16157	328	80	12926	646
11	Horozoğlu-Kışla Parkı	16157	328	80	12926	646
12	Kışla Parkı-Öğretmenevi	16157	328	80	12926	646
13	İtfaiye-Anadolu Hastanesi	12188	247	80	9750	488

## BÖLÜM 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Kastamonu İlinde uygulanan anket ile Kastamonu ulaşım altyapısının bisiklet kullanımına uygun olduğu ve ankete katılanların % 68'inin planlanan güzergaha bisiklet yolu yapılmasını tercih ettikleri ortaya çıkmıştır. Çekim merkezleri ve kullanıcı potansiyelleri de göz önüne alındığında belirlenen bisiklet yolunun uygunluğu görülmektedir. Ayrıca dikkate alınan bisiklet yolunun Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 29521 sayılı yönetmeliğın de belirtilen bisiklet yolu tasarım ilkelerine de çok kolay bir şekilde uygun hale getirilebileceğı belirlenmiştir. Ancak ülkemizde bisiklet yolu projeleri olmadığı için kapsamlı bir araştırma yapılmış, dünya ve Türkiye'deki çeşitli bisiklet yolu uygulamaları referans alınarak Kastamonu İli için bir bisiklet yolu şebekesi önerilmiştir. Anketler, günlük hayatta bisiklet kullananlara ve kullanmayanlara ayrı ayrı yapılmıştır. Günlük hayatta bisiklet kullananların bisikleti tercih etme sebepleri sayılarıyla birlikte Tablo 3.7.'ye çıkarılmıştır. Günlük hayatta bisiklet kullananlar en çok yeterli bisiklet yolunun olmamasından, bisiklet park yerlerinin yetersiz olmasından, taşıt sürücülerinin trafik kurallarına uymamasından ve özellikle bayanlar toplum tarafından yadırganmaktan şikayet etmektedirler. Tablo 3.9'daki değerler bunu doğrulamaktadır. Günlük hayatta bisiklet kullanmayanlar ise en çok güvenlik nedeniyle bisiklet kullanmadıklarını ancak güvenli bisiklet yolları ve yeterli bisiklet parkları yapılırsa tercih edeceklerini ya da kullanımın artacağını belirtmişlerdir. Tablo 3.11.'deki değerler bunu doğrulamaktadır.

Bu çalışmada ulaşım planlaması teknikleri kullanılarak Kastamonu ilinin yol ağı, toplu taşıma güzergahları, güzergahlarda gerçekleşen otobüs seferleri ve bölgeler arası otomobil yolculukları gibi veriler toplanarak Visum ulaşım planlama programına aktarılmıştır. Atama analizleri yapılarak belirlenen bisiklet yolu güzergahında bir günde gerçekleşen toplu taşıma ve otomobil yolculukları hesaplanmıştır. Bu yolculukların % 5'inin bisiklet yoluna sarması durumunda

bisiklet yolunda günde 1006 bisiklet olacağı hesaplanmıştır. Bisiklet yolunun kapasite analizlerinde tek şeritli bisiklet yolunun kapasitesinin 1800 ile 1200 bisiklet/sa olduğu hesaplanmıştır. Bisiklet kullanımının 12 saat olacağı düşünülürse bisiklet yolu kapasitesinin minimum 14400 bisiklet/gün olduğu hesaplanır. Kastamonu ilinde belirlenen bisiklet yolu güzergahının tüm toplu taşıma yolcularını taşıyabilecek kapasitede olduğu görülmektedir. Bisiklet yollarının 29521 sayılı yönetmeliğe uygun hale getirilmesi, bisiklet kullanımının özendirilmesi ve bisiklet kullanımını artırmaya yönelik politikaların geliştirilmesi sonucu karayolu ağlarında ve toplu taşıma araçlarında önemli bir rahatlamanın olacağı görülmektedir.

Kastamonu kent merkezinin daha da yaşanabilir bir hale getirilmesi ve insanların hareketsizlikten kaynaklanan sağlık problemlerini çözmek için Kastamonu'da bisiklet ve bisiklet yolları alternatif bir çözüm olarak düşünülebilir. Kastamonu iline bisiklet yollarının kazandırılması ulusal açıdan da önemli bir kazanç sağlayacak ve enerjide dışa bağımlılığımızı azaltacaktır.

Sonuç olarak, Kastamonu İli'nde bisiklet kullanımını artırmak için güvenli bisiklet yollarının ve bisiklet parklarının, kavşaklara yönelik düzenlemelerin, daha iyi yol kaplamalarının, daha fazla eğitim ve seminerlerin, bisiklet kullanımına özendirici faaliyetlerin ve tanıtım çalışmalarının yapılması ve kadınlara karşı olan önyargının kaldırılması gerekmektedir. Güvenli bisiklet yollarıyla birlikte tüm düzenlemeler yapıldığı takdirde, bisiklet kullanımı yaygınlaştırılacağı gibi kültürel zenginliğin artması sağlanabilir, hava ve gürültü kirliliği azaltılabilir ve daha sağlıklı, yaşanabilir bir Kastamonu oluşturulabilir.

## KAYNAKLAR

- AASHTO, 1999. Guide for the Development of Bicycle Facilities, American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, USA, 78.
- Akay, A. 2006. Ulaşımında bisikletin yeri ve Ankara Bilkent koridorunda bisiklet yolu önerisi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kazaların Çevresel ve Teknik Araştırması Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Baş, T. 2001. Anket, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 217.
- Çalışkan, A. 2013. İstanbul İli, Sarıyer İlçesi, Zekeriyaköy-Uskumruköy-Kilyos koridorunda bisiklet yolu uygulaması ve kavşaklarda güvenli geçişe ilişkin alternatiflerin değerlendirilmesi. Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi Programı, Yüksek Lisans Tezi.
- Çiftçi, Ö. 2006. Metropolitan alanda bisiklet yolu planlaması. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Ulaştırma Mühendisliği Programı, Yüksek Lisans Tezi.
- Elbeyli, Ş. 2012. Kentiçi ulaşımında bisikletin konumu ve şehirler için bisiklet ulaşımı planlaması: Sakarya örneği. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Ulaştırma Mühendisliği Programı, Yüksek Lisans Tezi.
- Elker, C. 2002. Ulaşımında politika ve pratik, Gölge ofset matbaacılık, Ankara, 28-35.
- Güllülü, N. 1989. Raylı Taşıt Sistemlerinde Hafif Metronun Yeri, Ulaşımında Raylı Sistemler Sempozyumu, Adapazarı.
- Kaya, S. 2013. Sürdürülebilir kent içi ulaşımında bisikletin yeri ve Sancaktepe bisiklet yol ağı önerisi. Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi, Yüksek Lisans Tezi.
- Kocaman, B. Elbeyli, Ş. 2011. Bisikletle bütünleşik kent içi ulaşım planlaması ve yerel yönetimlerin uzmanlığının geliştirilmesi. İMO 9. Ulaştırma Kongresi, İstanbul.
- Kös, M. 2015. Kent içi ulaşım problemlerine alternatif entegre bisiklet ulaşımı planlaması. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kentsel Tasarım Anabilim Dalı, Kentsel Tasarım Yüksek Lisans Programı, Yüksek Lisans Tezi.
- Öncü, E. 1997. Kent İçi Ulaşımında 21. yy Perspektifi, Ulaşım-Trafik Kongresi, Ankara, 21-42.



- Özkaya, N. 2009. Motorsuz ulaşımaya yönelik tercih analizi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Tezer, A. 1990. Tarihi şehir merkezlerinde koruma ulaşım etkileşimi sorunlar çözümler ve Beyoğlu örneği. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- TSE, 1990. Şehir içi yolları-Yaya kaldırımı boyutlandırma ve yapım esasları, TS 7937, TSE, Ankara.
- TSE, 1992. Şehir içi yollar-Bisiklet yolları, TS 9826, TSE, Ankara, 1-10.
- Toprak, N. 2012. Meteorolojik faktörlerin kent içi ulaşımı üzerindeki etkileri. Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi, Yüksek Lisans Tezi.
- Url-1. [www.kastamonu.bel.tr](http://www.kastamonu.bel.tr), Erişim Tarihi:04.02.2019.
- Url-2. <http://vision-traffic.ptvgroup.com/en-us/products/ptv-visum/>, Erişim Tarihi:04.02.2019.
- Uz, V.E. 2003. Bisiklet yollarının geometrik planlama esasları ve uygulaması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Uzun, H. 2010. Tarihi Kent Merkezi ulaşım ilişkilerinin koruma bağlamında değerlendirilmesi İzmir Tarihi Kent Merkezi örneği. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlaması Anabilim Dalı, Şehir Planlama Programı, Yüksek Lisans Tezi.
- Yılmaz, E. 2006. Bolu kentsel alanında bisikletli bağlantı olanaklarının araştırılması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Yüksel Proje, Ulaşım Art. Ltd. Şti., 2001. Bisiklet ulaşımını geliştirme projeleri ve Konya bisiklet planı, YP\_U-Art Ltd. Şti., Ankara, 10-13.

## ÖZGEÇMİŞ

Zuhal TİFTİK KÖSEOĞLU, 09.05.1990'da Kastamonu'da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Kastamonu'da tamamladı. 2008 yılında Kastamonu Mustafa Kaya Anadolu Lisesi'nden mezun oldu. 2008 yılında başladığı Sakarya Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü'nü 2012 yılında bitirdi. 2012 yılında Sakarya Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü'nde yüksek lisans eğitimine başladı. Aynı zamanda 2012 yılında Kastamonu Yapı Denetim LTD. ŞTİ' de çalışmaya başladı. 2013 yılında iş değiştirerek Kastamonu İli Daday İlçesi Belediye Başkanlığı Fen İşleri Birimi'nde çalışmaya başladı. Halen Daday Belediye Başkanlığı'nda Yazı İşleri Müdür V. olarak görev yapmaktadır.