

**BİSİKLET YOLLARININ
GEOMETRİK PLANLAMA ESASLARI
VE UYGULAMASI**

Volkan Emre UZ

**Yüksek Lisans Tezi
İNŞAAT MÜH. ANABİLİM DALI
Isparta-2003**

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİSİKLET YOLLARININ GEOMETRİK PLANLAMA ESASLARI
VE UYGULAMASI**

Danışman : Prof. Dr. MUSTAFA KARAŞAHİN

VOLKAN EMRE UZ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İNŞAAT MÜH. ANABİLİM DALI**

ISPARTA 2003

Fen Bilimleri enstitüsü Müdürlüğü' ne ,

Bu çalışma jürimiz tarafından İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI' nda
YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Mustafa KARAŞAHİN (Danışman)

Üye :

Üye :

ONAY

Bu tez/...../..... tarihinde Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri
üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

...../...../.....

Prof. Dr. Remzi KARAGÜZEL
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	İ
ÖZET	İV
ABSTRACT	V
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	VI
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	X
1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç ve Kapsam	1
1.2. Bisikletin Tarihi Gelişimi.....	1
1.3. Kent İçi Ulaşımında Bisiklet Kullanımı.....	3
1.4. Bisiklet Kullanımının Özellikleri ve Yararları.....	4
1.5. Bisiklet Kullanımındaki Sorunlar	5
1.6. Bisiklet Kullanımında Dünya Deneyimleri.....	8
2. KAYNAK ÖZETLERİ	13
3. MATERYAL	18
3.1. Bisiklet Ulaşımının Altyapısı.....	18
3.1.1. Bisiklet Yolu Tipleri	19
3.1.1.1. Karışık Trafikte Bisiklet.....	20
3.1.1.2. Bisikletler İçin Genişletilmiş Trafik Şeridi	20
3.1.1.3. Bisiklet Banketleri.....	22
3.1.1.4. Bisiklet Şeritleri	23
3.1.1.5. Bisiklet Bulvarları	25
3.1.1.6. Bisiklet Yolları	26
3.1.2. Kavşak Düzenlemeleri	27
3.1.3. İşaretlemeler	30
3.1.4. Alt ve Üst Geçitler	33
3.1.5. Bisiklet Park Yerleri.....	34
3.2. Bisiklet Yol Tiplerinin Geometrik Tasarım Esasları	35
3.2.1. Bisiklet Yolu Tasarım Kriterleri	35

3.2.1.1. Genişlikler	36
3.2.1.2. Yan Açıklık	36
3.2.1.3. Proje Hızı	38
3.2.1.4. Görüş Mesafesi	38
3.2.1.5. Yatay Kurba ve Dever.....	41
3.2.1.6. Boyuna Eğim.....	42
3.2.1.7. Düşey Kurbalar	43
3.2.1.8. Drenaj.....	44
3.2.1.9. Bisiklet Yolunun Karayolundan Ayrılması.....	45
3.2.1.10. Yatay ve Düşey İşaretlemeler	46
3.2.1.11. Kavşaklar	47
3.2.1.12. İnşaat Tasarımı	48
3.2.2. Bisiklet Şeridi Tasarım Kriterleri.....	48
3.2.2.1. Genişlikler	49
3.2.2.2. Bisiklet Şeridi Çizgileri ve İşaretlemeleri	52
3.2.2.3. Eş Düzey Kavşakların Tasarımı.....	54
3.3. İşletme ve Bakım	56
3.4. Finansman	56
3.5. Eğitim ve Bilgilendirme.....	59
4. METOD	60
4.1. Isparta Bisiklet Yolu Anket Çalışması.....	60
4.1.1. Amaç	60
4.1.2. Yöntem.....	60
4.2. Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	62
4.2.1. Bisiklet Kullanıcılarının Yaş Gruplarına Göre Dağılımı;	62
4.2.2. Bisiklet Kullanıcılarının Eğitim Durumlarına Göre Dağılımı	63
4.2.3. Bisiklet Kullanıcılarının Mesleklerine Göre Dağılımı	64
4.2.4. Bisiklet Kullanıcılarının Bisiklet Kullanım Amaçlarına Göre Dağılımı.....	64
4.2.5. Bisiklet Kullanıcılarının Bisiklet Kullanım Sıklığına Göre Dağılımı.....	65
4.2.6. Kullanıcılarının Bisiklet Kullanımındaki Sorunları	66
4.2.7. Bisiklet Kullanıcılarının Önerileri.....	67
4.2.8. Hava Koşullarının Bisiklet Kullanımına Etkisi	67

4.2.9. Bisiklet Yolculuklarının Mesafesi.....	68
4.2.10. Yolculuk Amacı-Kullanım Sıklığı İlişkisi	68
4.2.11. Bisiklet Kullanıcılarının Meslekleri ve Yolculuk Amaçlarının İlişkisi	70
4.2.12. Yolculuk Amacı-Hava Koşulları İlişkisi.....	72
5. ARAŞTIRMA BULGULARI	74
5.1. Isparta Bisiklet Şebekesi	74
5.1.1. Bisiklet Şebekesinin Hazırlanma Yöntemi ve İçeriği	74
5.1.1.1. Vizyon.....	74
5.1.1.2. Hedefler.....	75
5.1.1.3. Stratejiler	75
5.1.2. Isparta Bisiklet Şebekesi Tasarım Kriterleri	75
5.1.2.1. Isparta Bisiklet Şebekesi Tasarımı	76
5.1.2.2. Bisiklet Park Yerleri.....	83
5.1.2.3. İşaretleme ve Bilgilendirme	84
5.1.2.4. Kavşak Düzenlemeleri	85
6. TARTIŞMA VE SONUÇ	86
7. KAYNAKLAR	87
ÖZGEÇMİŞ	90
EKLER.....	91

ÖZET

Kent içi ulaşımında araç çeşitliliğinin artırılması bağlamında, gerek bireysel gerekse toplumsal yararlar sağlayan, çevreye zarar vermeyen ve günlük yaşama zenginlik katan özellikleri nedeniyle kent içi seyahatlerde bisiklet kullanımının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bisikletlerin kent içinde güvenle seyahat etmelerini sağlamak için bisikletlerin kullanımına tahsis edilmiş ve iyi planlanmış bisiklet yollarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Bisiklet yolları ülkemizde yok denecek kadar az bulunmaktadır. Ülkemizde bisiklet kullanımının yaygınlaştırılabilmesi için ulaştırma ve şehir planlamacıları tarafından, öncelikle bisiklet yollarının önemi ve tasarımının doğru bir şekilde anlaşılması ve uygulanması gerekmektedir.

Bisiklet yollarının geometrik tasarımında gözetilen ilkeler karayolu geometrik tasarımı ile benzerlik göstermektedir. Ancak araç özellikleri farklılık gösterdiğinden yatay kurba, dever uygulanması, en kesit tipleri gibi geometrik planlama esasları da farklılaşmaktadır. Bu çalışmada bisiklet yolu geometrik tasarım esasları detaylı olarak anlatılmıştır.

Çalışmada, Isparta ilinde bisiklet kullanım amacını, bisiklet kullanıcılarının ve bisiklet yolculuklarının özelliklerini, Isparta da bisiklet kullanımında yaşanan sorunları ve çözüm önerilerini belirlemek için bir bisiklet kullanıcı anketi yapılmıştır. Ayrıca Isparta ili için bir bisiklet yolu şebekesi oluşturulmuş ve değişik cadde sistemlerine göre en kesit tipleri gösterilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Bisiklet Yolları, Bisiklet Şeritleri, Bisiklet Bulvarları, Geometrik Tasarım, Bisiklet Şebekesi

ABSTRACT

As the increase of vehicle variety in urban transportation, bicycle usage must be wide spread, since it provides social benefits and richer dimensions in urban transportation, positive effects on environment. For safety of bicycle drivers in urban transport, well-designed bikeways are needed.

There are not almost any bikeway in our country. In order to enhance the usage of bicycle, transportation planners and city planners have to understand firstly the importance of bikeways and then apply it in a right way.

Bikeway' s geometric design is similar to highway geometric design. But vehicle properties are different so that principles of geometric planning of horizontal curve, super elevation and cross-sections are different. In this study geometric design principles of bikeways are studied in detail.

In this study, a bicycle user survey was carried out in Isparta for the bicycle usage purpose, bicyclist's and bicycle travel properties, the difficulties and the solution suggestions. On the other hand, a bikeway network was established and the cross-section types along the network were determined for city of Isparta.

KEYWORDS; Bikeway, Bike Lane, Bicycle Boulevards, Geometric Design, Bikeway Network

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Yerleşim alanlarının yayılarak genişlemesi ve artan motorlu taşıt sahipliği ile kent içinde bisiklet kullanımı giderek azalmaktadır. Diğer gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de kent içi ulaşımında en ekonomik, karayolu platformu üzerinde en az yer kaplayan ve çevre dostu olan bisikletin kullanımının geliştirilmesi yönünde hiçbir önlem alınmamakta, gelişen olumsuz koşullar sonucunda giderek azalan bisiklet kullanımının uzun dönemde tamamen ortadan kalkma riski bulunmaktadır.

Bu çalışma Isparta şehri kent içindeki bisiklet ulaşımının mevcut durumunu değerlendirmek, bisiklet ulaşımındaki sorunları ve darboğazları belirlemek, kısa ve orta dönemde bisiklet ulaşımının geliştirilmesi için alınması gereken önlemleri ve projeleri tanımlamak, Isparta'daki bisiklet ulaşımının sorunlarını gidererek bisiklet kullanımının yaygınlaştırılması için hazırlanmıştır.

Bu çalışmanın tamamlanmasında, yardım ve görüşlerini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mustafa KARAŞAHİN'e, yapıcı eleştirileriyle motive olmama yardımcı olan hocam Yrd. Doç. Dr. Mehmet SALTAN'a, ayrıca maddi ve manevi desteğini esirgemeyen aileme ve Arş. Gör. Aslı ÜLKE'ye sonsuz teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

Volkan Emre UZ

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

d	Dever Miktarı
D	Olayın Görülüş Sıklığına Göre Kabul Edilen \pm Örneklem Hatası
f	Yol Yüzeyi ile Bisiklet Lastiği Arasındaki Sürtünme Katsayısı
g	Boyuna Eğim Miktarı (%)
G	Düşey Kurbun İki Kolunun Eğimleri Arasındaki Cebrik Fark
L	Düşey Kurba Uzunluğu (m)
n	Örneklem Alınacak Birey Sayısı
p	İncelenen Olayın Görülüş Sıklığı
q	İncelenen Olayın Görülmemiş Sıklığı
R	Minimum Kurba Yarıçapı (m)
S	Duruş Görüş Mesafesi (m)
t	Belirli Bir Anlamlılık Düzeyinde, t Tablosuna Göre Bulunan Teorik Değer
V	Proje Hızı (km/sa)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil-1.1 Kopenhag'da İş Amaçlı Bisiklet Yolculuklarının Uzunluklarına Göre Dağılımı	8
Şekil 3.1 Fiziksel Düzenlemelerle Bisiklet Koruma Düzeyinin Değişimi.....	19
Şekil 3.2 Karışık Trafikte Bisiklet Kullanımına Örnekler	21
Şekil 3.3 Genişletilmiş Trafik Şeridinde Bisiklet Kullanımına Örnek	22
Şekil 3.4 Bankette Bisiklet Kullanımına Örnek.....	22
Şekil 3.5 Bisiklet Şeridinde Bisiklet Kullanımına Örnekler	25
Şekil 3.6 Bisiklet Bulvarı	26
Şekil 3.7 Bisiklet Yolu Örnekleri.....	27
Şekil 3.8 Kavşaklarda Bisiklet Sinyallerinin Uygulanması	28
Şekil 3.9 Şekil Motorlu Taşıt Dur Çizgisinin Geriye Çekilmesi	29
Şekil 3.10 Bisikletlerin Motorlu Taşıtlarla Kesiştiği Kesimlerde Renkli Şerit Uygulaması	30
Şekil 3.11 Bisiklet Yolu İşaretleme Örnekleri.....	32
Şekil 3.12 Bisikletler İçin Yapılmış Alt Ve Üst Geçitler.....	33
Şekil 3.13 Bisiklet Park Tasarımı Örnekleri	35
Şekil 3.14 İki Yönlü Tipik Bir Bisiklet Yolu.....	37
Şekil 3.15. Duruş Görüş Mesafesinin Proje Hızı ve Boyuna Eğime Göre Değişimi. 40	
Şekil 3.16. Park Şeridinin İşaretlendiği Platform Tipi.....	50
Şekil 3.17. Motorlu Taşıtların Park Etmesine İzin Verildiği Fakat Park Bölgesinin İşaretlenmediği Platform.....	50
Şekil 3.18. Park Etmenin Yasak Olduğu Platform.....	51
Şekil 3.19. Kırsal Kesim Yollarında Bisiklet Şeridi Uygulanması.....	52
Şekil 3.20. Çok Şeritli Caddelerin Kesiştiği Kavşak Noktalarında Bisiklet ve Motorlu Taşıt Trafığı.....	55
Şekil 4.1. Bisiklet Kullanıcılarının Yaş Gruplarına Göre Dağılımı	62
Şekil 4.2. Bisiklet Kullanıcılarının Eğitim Durumlarına Göre Dağılımları	63
Şekil 4.3. Bisiklet Kullanıcılarının Mesleklerine Göre Dağılımları.	64
Şekil 4.4. Bisiklet Kullanıcılarının Yolculuk Amaçlarına Göre Dağılımları.....	65
Şekil 4.5. Bisiklet Kullanıcılarının Kullanım Sıklığına Göre Dağılımı	65

Şekil 4.6. Bisiklet Kullanıcılarının Şikayetlerinin Dağılımı.....	66
Şekil 4.7. Bisiklet Kullanıcılarının Önerilerinin Dağılımı.....	67
Şekil 4.8. Hava Koşullarının Bisiklet Kullanımına Etkisi.....	68
Şekil 4.9. Bisiklet Kullanıcılarının Kat Ettiği Ortalama Mesafeler.....	69
Şekil 5.1. Motorlu Taşıtların Park Etmesine İzin Verilmeyen Tek Yönlü Yolda Bisiklet Şeridi Uygulaması Kesit Tipi (A1).....	77
Şekil 5.2. Motorlu Taşıtların Park Etmesine İzin Verilmeyen İki Yönlü Yolda Bisiklet Şeridi Uygulaması Kesit Tipi (A2).....	77
Şekil 5.3. Motorlu Taşıtların Park Etmesine İzin Verilen Tek Yönlü Yolda Bisiklet Şeridi Uygulaması Kesit Tipi (B1).....	78
Şekil 5.4. Motorlu Taşıtların Park Etmesine İzin Verilen İki Yönlü Yolda Bisiklet Şeridi Uygulaması Kesit Tipi (B2).....	78
Şekil 5.5. Bisiklet Yolu Uygulaması Kesit Tipi (C1).....	78
Şekil 5.6. S.D. Bulvarı Çevre Yolu Kavşağı-Otogar Kavşağı Arasındaki Uygulama	80
Şekil 5.7. S.D.Bulvarı Otogar Kavşağı-Özkanlar Kavşağı Arasındaki Uygulama....	80
Şekil 5.8. S.D.Bulvarı Özkanlar Kavşağı-Belediye Arasındaki Uygulama.....	81
Şekil 5.9. Belediye- Büyük Isparta Otel Arasındaki Uygulama (Mimar Sinan Caddesi).....	81
Şekil 5.10. Büyük Isparta Otel-Demirköprü Arasındaki Uygulama (Hasan Fehmi Caddesi).....	82
Şekil 5.11. Demirköprü-Subay Lojmanları Arasındaki Uygulama (Aksu-6 Mart Caddesi).....	82
Şekil 5.12. Isparta Bisiklet Şebekesinde Kullanılacak Yatay Ve Düşey İşaretlemele Bazı Örnekler.....	84

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Gelişmekte Olan Ülkelerdeki Ulaşım Türlerinin Kapasite ve İşletme Özellikleri.....	6
Çizelge 1.2. Bisiklet Yolculuklarının Yolculuk Amaçlarına Göre Dağılımı.....	6
Çizelge 1.3. Bazı Avrupa ve Amerika Ülkelerinde Bisiklet Kullanım Oranları.....	10
Çizelge 3.1. Bisiklet Yolları Proje Hızı	38
Çizelge 3.2. Minimum Kurba Yarıçapları.....	42
Çizelge 3.3. % 5'i Geçen Eğimlerde Boyuna Eğimin Uygulanabileceği Maksimum Mesafeler.....	43
Çizelge 4.1. Anket Yapılan Yerler Ve Görüşme Sayıları.....	61
Çizelge 4.2. Anket Uygulanan Yerlere Göre Yaş Gruplarının Dağılımı.....	63
Çizelge 4.3. Yolculuk Amacı-Kullanım Sıklığı ilişkisi.....	69
Çizelge 4.4. Bisiklet Kullanıcılarının Meslekleri ve Yolculuk Amaçlarının İlişkisi.....	71
Çizelge 4.5. Yolculuk Amacı-Hava Koşulları İlişkisi.....	72
Çizelge 5.1. Isparta'da Önerilen Bisiklet Şeritleri ve Yolları.....	79
Çizelge 5.2. Isparta Bisiklet Şebekesi İçin Önerilen Park Yerleri.....	84

1 GİRİŞ

1.1 Amaç ve Kapsam

Bu çalışma Isparta şehri kent içindeki bisiklet ulaşımının mevcut durumunu değerlendirmek, bisiklet ulaşımındaki sorunları ve darboğazları belirlemek, kısa ve orta dönemde bisiklet ulaşımının geliştirilmesi için alınması gereken önlemleri ve projeleri tanımlamak, Isparta'daki bisiklet ulaşımının sorunlarını gidererek bisiklet kullanımının yaygınlaştırılması için hazırlanmıştır.

Yerleşim alanlarının yayılarak genişlemesi ve artan motorlu taşıt sahipliği ve kullanımı ile bisiklet yolculuklarının payı giderek azalmıştır. Diğer gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de kent içi ulaşımında en ekonomik, karayolu platformu üzerinde en az yer kaplayan ve çevre dostu olan bisikletin kullanımının geliştirilmesi yönünde hiçbir önlem alınmadığı için, gelişen olumsuz koşullar sonucunda giderek azalan bisiklet kullanımının uzun dönemde tamamen ortadan kalkma riski bulunmaktadır (Karaşahin, 1999).

Bisiklet kullanımının yaygınlaştırılması için, ulaştırma ve şehir planlamacıları tarafından öncelikle bisiklet yollarının önemi ve tasarımının doğru bir şekilde anlaşılması ve uygulanması gerekmektedir. Bisiklet kullanımındaki bu olumsuz eğilimin tersine döndürülmesi ve bisiklet ulaşımının geliştirilmesi için geniş kapsamlı ve ayrıntılı bir şekilde bu çalışma hazırlanmıştır.

1.2 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. Bisikletin statüsü yıllar içinde

değişikliklere uğramış ancak çoğunlukla, bir ulaşım aracı olmak yerine çocuk oyuncağı statüsüne dahil olmuştur.

1960' larda yaşanan petrol krizi ile birlikte bisikletler, kaybolan imajlarını geri kazanmaya ve yeniden insanların en önemli özel ulaşım aracı olmaya başlamıştır. 1970' lerde bisiklet trafiğinin hızla artmasıyla birlikte, karayolunu ortak kullanan bisikletler ile motorlu taşıtlar arasında anlaşmazlıklar ve kazalar meydana gelmiş ve ulaşım planlamacıları tarafından, trafik güvenliğini sağlamak amacıyla bu iki araç türü birbirlerinden ayrılmaya çalışılmıştır. Bu ayırma çalışmaları sırasında çeşitli uygulamalar denenmiş, hatta bir ara bisiklet kullanıcılarının karayolunu kullanmaları dahi yasaklanmıştır. Ulaşım planlamacılarının bisikleti ikinci sınıf bir araç gözüyle görmelerinden dolayı bisiklet hep kaybeden taraf olmuştur.

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.

1980' lerin sonlarında dağ bisikletlerinin geliştirilmesi 1990' larda yeni bir bisiklet hareketinin doğmasına öncülük etmiştir. Dik oturma pozisyonları, modern vitesleri, hafiflikleri, engebeli arazilerde kullanılabilirlikleri ve manevra kabiliyetleri bisikletleri kırsal kesimlerde kullanılabilir hale getirmiştir (Oregon Bikeway/ Pedestrian Office, 1992).

Günümüzde pek çok evde bulunan bisikletlerin sayıları günden güne artmaktadır. Özellikle yetişkin kullanıcıların sayısının çocuk sürücülere göre çoğunlukta olduğu göz ardı edilmemesi gereken bir durumdur.

1.3 Kent İçi Ulaşımında 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.

Büyüyen kentlerde motorlu taşıt kullanım oranı da kentlerin geniş mekanlara yayılmasına paralel olarak artmaktadır. Kentlerin alanları genişledikçe insan gücüne dayanan yaya ve bisiklet ulaşımı gibi çevreye dost ulaşım biçimlerinin payı giderek azalmaktadır. Otomobillerin en büyük payı aldığı bu gelişme sonucunda 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.

Özellikle kent içinde yolculuk yapan otomobiller incelendiğinde genellikle içinde sadece sürücünün yolculuk ettiği çok sayıda otomobil görmek mümkündür. Oysa ulaşım açısından işine bisiklet ile veya otomobil ile giden kişi arasında hiçbir fark yoktur. Kentlerin büyüyen daha geniş alanlara yayılması sonucunda bir yandan yolculuk mesafelerinin yaya ve bisiklet ulaşımının sınırlarını aşması, diğer yandan da motorlu taşıtların yollara egemen olması, yolların ve trafiğin motorlu taşıtların ihtiyaçlarına göre planlanmasıyla yayalar ve bisikletliler hep kaybeden taraf olmaktadır. Bisiklet kullanıcıları için yollarda herhangi bir yer ayrıldığı ve sürücüler tarafından dikkate alınmadıkları için bisiklet kullanımı tehlikeli, stresli ve zor hale gelmekte ve bisiklet kullanımı giderek azalmaktadır (Karaşahin 1999).

Bisiklet kullanımı değişik amaçlara hizmet etmektedir. Kent içinde değişik amaçlarla kullanılan bisiklet ulaşım aracı olmasının yanı sıra bir spor, eğlence ve çocuklar için oyun aracı olarak kullanılmaktadır. Bisiklet ayrıca pek çok kişinin boş vakitlerinde sağlık, dinlenme ve sosyal faaliyet amaçlı olarak kullandığı bir araçtır. Ancak bu çalışmada bisikletin sadece kent içinde bir ulaşım aracı olarak kullanılması incelenmekte ve bu kullanım biçiminin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu

çalışmada ayrıca bisikletin kent içinde güvenli bir ulaşım biçimi olarak kullanılması için mevcut cadde ve yol sisteminin durumunun değerlendirilmesi, mevcut cadde ve yol sisteminde bisiklet kullanıcılarına yer tedarik edilmesi ve bisikletlilerin kullanımına ayrılan yolların geometrik tasarım açısından uygunluğunun detaylı olarak açıklanması hedeflenmiştir.

1.4 Bisiklet Kullanımının Özellikleri ve Yararları

Bisiklet, ulaşım özellikleri açısından otomobile benzeyen bir bireysel ulaşım aracıdır. Otomobil yolculuklarında olduğu gibi, bisiklet sürücüsü herhangi bir zaman tarifesine bağlı olmadan (otobüs, metro vb. toplu taşıma araçlarında olduğu gibi aracın kalkış ve geçiş saatlerini beklemeden) kendi istediği zamanda yolculuk yapabilmektedir. Sürücü güzergahını kendi belirlemekte, otomobilde olduğu gibi kapıdan kapıya beklemesiz ve aktarmasız yolculuk yapabilmektedir. Bu özellikleri sayesinde bisiklet ulaşımı hızlı ve gecikmesiz seyahat imkanı sağlamaktadır.

Bisiklet yolculukları araçlı yolculuklar içinde en düşük maliyetle gerçekleştirilen yolculuklardır. Bisikletin görece olarak ilk yatırım maliyetlerinin ve işletme ve bakım giderlerinin de çok düşük olması sayesinde toplam giderlerin toplu taşıma maliyetlerinden bile düşük olduğu söylenebilir. Bu sayede bisiklet dar gelirli kesimlerin özel otomobili gibi kullanılabilir (Oregon Bikeway/ Pedestrian Office, 1992).

Bisiklet kullanımı beden gücüyle gerçekleştirildiği için ilave bir yakıt ve motor gerektirmemektedir. Bisiklet enerji kullanımı açısından yaya da dahil olmak üzere tüm ulaşım türleri içerisinde enerjiyi en etkin kullanan araç olarak öne çıkmaktadır. Herhangi bir motor ve yakıt kullanmayan bisikletin çevreye olumsuz etkisi bulunmamakta; gürültü ve hava kirliliği yaratmamaktadır (Wisconsin D.O.T., 1998).

Bisiklet, gerek hareket halinde gerekse durduğunda fazla bir alan gerektirmediği için hem karayolu platformu üzerinde hem de park edildiğinde diğer taşıtlardan çok daha az düzeylerde alan ihtiyacı ortaya çıkmakta, yol yüzeyleri ve park alanları çok daha

verimli ve yüksek kapasitede kullanılabilir. Karayolu şebekesinde 3 m genişliğindeki bir şeritte saatte 400-600 otomobil ve 600-800 kişi taşınabilirken, aynı şeritte 6-7 bin bisiklet düzeyinde bir kapasite yaratılabilir (Çizelge 1.1). Bisiklet park alanlarını da daha verimli kullanmakta ve bir tek otomobilin park ettiği alana 16 bisiklet park edebilmektedir (Yüksel Proje-Ulaşım Art Ortaklığı, 2001).

İşe, okula veya alışverişe gitmek gibi günlük hayatta sık yapılan seyahatlerde bisikleti kullanmak, günlük hayatta yapılması gereken ancak bir türlü fırsat bulunamayan egzersizlerin ek bir masraf ve zaman ayırmadan yapılmasını sağlamaktadır (İyınam ve İyınam, 1999).

Çoğunlukla kısa ve orta mesafeli yolculuklarda kullanılan bisiklet farklı amaçlar için yapılan yolculuklara hizmet edebilmekte ve bisikletin kullanıldığı yolculukların amacı ülkeler ve kentler arasında değişiklik göstermektedir (Çizelge 1.2). Hollanda’da bisiklet yolculuklarının yaklaşık dörtte biri (%24) işe gidiş-dönüş yolculuklarından oluşurken, bu oran ABD’ de %9 ve Almanya’ da %20 düzeyindedir. Sosyal ve eğlence amaçlı bisiklet yolculukları toplam bisiklet yolculukları içinde ABD’ de %70 düzeyine ulaşırken Almanya ve Hollanda’ da %40 düzeyinde kalmaktadır (Yüksel Proje-Ulaşım Art Ortaklığı, 2001).

Sonuç olarak bisiklet, kent içi ulaşımında düşük yatırım ve işletme maliyetinin yanı sıra çevreye dost, kısa ve orta mesafeli yolculuklarda kullanılabilir; hem kente hem de kullanıcıya önemli avantajlar sağlayan, kullanımının yaygınlaştırılması gereken ama şimdiye kadar ihmal edilmiş bir ulaşım aracı olarak ortaya çıkmaktadır.

1.5 Bisiklet Kullanımındaki Sorunlar

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 daha yüksek oranlara ulaşmaktadır (Oregon Bikeway/ Pedestrian Office, 1992).

Çizelge 1.1. Gelişmekte Olan Ülkelerdeki Ulaşım Türlerinin Kapasite ve İşletme Özellikleri (Yüksel Proje-Ulaşım Art Ortaklığı, 2001)

Ulaşım Türü	Kapasite		İşletme Hızı (km/sa)
	Şerit Başına Taşınan Kişi Sayısı	1m’lik Şeritte Taşınan Kişi Sayısı	
Yaya	Bilgi Yok	3600	4
Bisiklet			
- Karışık Trafikte	5000	1330	10-14
- Bisiklet Şeridi	6650	1800	10-18
Otomobil			
- Karışık Trafikte	440-800	120-240	15-25
- Otoyolda	2750	750	60-70
Otobüs			
- Karışık Trafikte	10000	2700	10-15
- Otobüs Yolunda	19000	5200	35-45
Trolleybüs	4800	1300	10-15
Tramvay	15000	3000	12-15
Hafif Raylı Sistem	18000	3600	25
Ağır Raylı Sistem	54000	9000	35
Banliyö Demiryolu	25000	4000	45
Taksi	1400-2600	400-720	15-25
Minibüs	4000	1100	12-20

Çizelge 1.2. Bisiklet Yolculuklarının Yolculuk Amaçlarına Göre Dağılımı (Yüksel Proje-Ulaşım Art Ortaklığı, 2001)

Bisiklet Yolculuğunun Amacı	A.B.D. (1995)	Hollanda (1996)	Almanya (1995)
Çalışma Yolculukları	9,0	24,0	20,0
Alış-Veriş Yolculukları	12,7	19,0	26,0
Sosyal-Eğlence	69,5	40,0	36,0
Okul Yolculukları	8,8	17,0	15,0

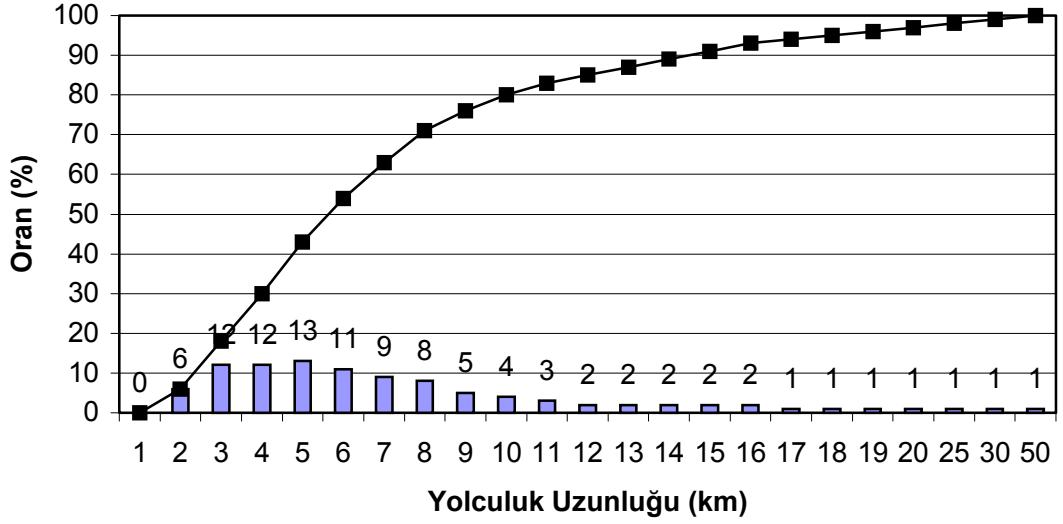
Bisiklet kullanımını kısıtlayan bir diğer etkende kentin topografyasıdır. Bisiklet kullanımını tamamen sürücünün fiziksel kondisyonuna bağlı olduğundan dik eğimlerde bisiklet kullanmak oldukça yorucu olmaktadır. Engebeli arazi koşulları bir yandan bisiklet kullanımını zorlaştırmakta, diğer yandan da bisiklet yolculuklarının mesafesini dolayısıyla yaygınlığını azaltmaktadır. Ancak bisiklet sektöründeki teknolojik gelişmeler ve modern, hafif bisikletler sayesinde topografya koşulları bir kısıt olmaktan çıkmaya başlamıştır.

Bisiklet kullanımını kullanıcının fiziksel gücüne bağlı olduğundan, yolculuk mesafesi bisiklet kullanımını etkileyen bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Bisiklet yolculukları ortalama 10-15 km/saat hızda, genellikle 20-30 dakika arasında (yaklaşık 5-8 km) daha yoğun olarak görülmektedir (Şekil 1.1). Genel olarak bisiklet yolculukları, bisikletin kullanıldığı ortama (iklim, topografya, trafik hacmi vs.) ve kullanıcı özelliklerine bağlı olarak kısa ve orta mesafede yoğunlaşmaktadır.

Bisiklet kullanımını azaltan bir diğer olumsuz faktörde bisikletlerin çalınmasıdır. Bisikletin yaygın olarak kullanıldığı kentlerde önde gelen sorunlardan biri olan bisiklet hırsızlığına karşı; güvenli park yerleri inşa etmek, kentin belirli noktalarına kilitli bisiklet dolapları yerleştirmek ve bisiklet kayıtlarının tutularak plaka verilmesi gibi önlemler alınarak bu olumsuz unsurun önüne geçilmeye çalışılmıştır (Yüksel Proje-Ulaşım Art Ortaklığı, 2001).

Yukarıda sıralanan faktörlerden çok bisiklet kullanımı, bir çok kentte ve toplumda saygın ve cazip bir ulaşım biçimi olarak benimsenmemesi, bisikletin dar gelirli kişiler tarafından kullanılması ve bu ulaşım biçimini tercih edilmeyen, hor görülen bir konuma sokması nedeniyle baltalanmaktadır. Bir çok şehir ve ulaşım planlamacısı, bisiklet kullanımını geri kalmışlığın görüntüsü olarak değerlendirerek bu ulaşım türünü dikkate almamayı tercih etmektedirler. Oysa ulaşım türlerindeki zenginlik kentin ve toplumun kültürel ve sosyal anlamda zenginliğinin de bir yansımasıdır.

Gelişmekte olan ülkelerde bisiklet kullanımının bir ulaşım türü olarak değerlendirilmemesi, bisiklet ulaşımı ve yararları konusunda yeterli bilgi birikimine sahip olunmaması ve bu ulaşım biçimini geliştirecek projelerin tasarımı konusunda teknik bilgi, deneyim ve uygulama eksikliği nedeniyle bisiklet hep çocuk oyuncağı statüsünde kalmıştır.



Şekil-1.1 Kopenhag'da İş Amaçlı Bisiklet Yolculuklarının Uzunluklarına Göre Dağılımı (Yüksel Proje-Ulaşım Art Ortaklığı, 2001)

Bisiklet ulaşımını geliştirmeyi hedefleyen projeler yukarıdaki sorunların kullanıma etkilerinin azaltılması ve ortadan kaldırılmasına odaklanmaktadır. Bu sorunların nitelikleri itibarıyla sadece fiziksel düzenlemelerle ortadan kaldırılması mümkün değildir. Dolayısıyla bisiklet kullanımının geliştirilmesine yönelik yaklaşımlar ve projeler, fiziksel önlemlerin yanı sıra sosyal, kültürel ve ekonomik boyutları içeren bilgilendirme, eğitim ve trafik yönetimi, denetimi ve işletilmesi alanlarında bir bütün olarak geliştirilecek, kapsamlı ve çok boyutlu bir plan çerçevesinde oluşturulmalıdır.

1.6 Bisiklet Kullanımında Dünya Deneyimleri

Kent içi ulaşımında bisikletin yaygın olarak kullanıldığı kentleri iki ana grupta toplamak mümkündür. Bunlar;

- Ulusal geliri çok düşük gelişmekte olan ÷lkelerin kentlerinde,
- Ulusal geliri y÷ksek gelişmiş bazı ÷lkelerin kentlerinde.

Birinci grup kentlerde bisikletin yaygın olarak kullanılmasının ana nedeni, kişilerin ekonomik açıdan diğer ulaşım t÷rlerini finanse etmekte zorlanmasıdır. Bu tip kentlerde taşıt sahipliği ve trafiği d÷ř÷k d÷zeylerdedir. Bu kentlere örnek olarak Asya ve Afrika ÷lkelerinin kentleri örnek verilebilir. Özellikle Hindistan, Pakistan, Sri Lanka, Nepal, Bangladeş ve Çin' in kentlerinde bisiklet kullanımı çok y÷ksek seviyelere ulaşmaktadır. Pekin' de iş yolculuklarının %50' si, Tiyenşan' da %70' i, şanghay' da %40' ı bisiklet ile gerçekleştirilmektedir.

İkinci grup kentlerde ise bisiklet kullanımının daha bilinçli yapıldığı s÷ylenebilir zira bu kentlerde yaşayan insanların diğer ulaşım t÷rlerini seçme şansları varken bunlar bisikleti tercih etmektedir. Özellikle Avrupa ve Japonya' nın k÷÷k ve orta b÷y÷kl÷kteki kentlerinde bisiklet önemli bir ulaşım aracı olarak g÷r÷lmektedir. Japonya' nın 133 kentinde 1987 yılında yapılan bir konut anketi yolculukların %22,5' inin bisiklet ile yapıldığını ortaya koymuştur. Bazı Avrupa ve Kuzey Amerika ÷lkelerinde bisiklet kullanım oranları toplu taşım payından daha y÷ksek değerlere ulaşabildiği g÷r÷lmektedir(izelge 1.3).

Hollanda' da bulunan 150.000 n÷fuslu Groningen kentinde g÷nlük yolculukların yaklaşık yarısı (%48), Delft' te %43' ü bisiklet ile yapılmaktadır. İsveç' in Vasteras, Hollanda' nın Utrecht, İtalya' nın Ferrera kentlerinde %30' lar d÷zeyinde olan bisiklet kullanım oranları Almanya' nın Erlangen ve Danimarka' nın Ödense ve Kopenhag kentlerinde %20-26 arasında değişmektedir. Kuzey Amerika ÷lkelerinde ise birkaç bisiklet kenti dışında bisiklet kullanım oranları oldukça d÷ř÷ktür. A.B.D genelinde t÷m yolculuklar içinde %0.4 olan bisiklet kullanımı, bazı eyaletler ve üniversite kentlerinde y÷kselmekte olup hazırlanan bisiklet yolları master planlarıyla bisiklet kullanımının payı daha da yukarılara çekilmeye çalışılmaktadır. Bisiklet yolu master planı hazırlanan eyaletler arasında Washington, Florida, Oregon, Wisconsin, Niagara, Chicago, New York, Alaska, St. Joseph gibi y÷ksek pop÷lasyona sahip eyaletlerde bulunmaktadır (Y÷ksel Proje-Ulaşım Art Ortaklığı, 2001).

Bisiklet kullanımının en yüksek oranlara ulaştığı Hollanda’ da öğrencilerin % 80’ i çalışanların %33’ ü yolculuklarında bisikleti kullanmaktadır. Hollandalılar günlük alış-veriş yolculuklarının %51’ ini, haftalık alış-veriş yolculuklarının %19’ unu ve günlük yapılan sosyal faaliyetlerin %47’ sini bisiklet ile gerçekleştirmektedirler.

Çizelge 1.3. Bazı Avrupa ve Amerika Ülkelerinde Bisiklet Kullanım Oranları

Ülke	Yaya	Bisiklet	Toplu Taşıım	Otomobil
Hollanda 1991-93)	16	27	6	48
Danimarka	21	20	14	42
İsviçre	29	10	20	38
İsveç	39	10	11	36
Almanya (1994)	27	9	10	53
Avusturya	31	9	13	48
İngiltere ve Galler	12	8	14	62
Fransa	28	5	12	47
İtalya	28	5	16	42
Kanada	10	1	14	74
A.B.D.	9	1	3	84

Hollanda’da yürürlüğe konan “Ulusal Bisiklet Şebekelerinin Finansmanı Yasası” bisiklet kullanımını olumlu yönde etkilemiş ve yerel yönetimler, ulusal politikalara uygun olarak kendi bisiklet planlarını hazırlayarak uygulamaya koymuşlardır. Hollanda’ da tüm ülkeyi kapsayan bir “Ulusal Bisiklet Master Planı” hazırlanmış bulunmaktadır. Bu plana göre 2010 yılına kadar bisiklet kullanımında %30 düzeyinde bir artış öngörülmektedir. Bu artışın özel otomobillere uygulanacak kısıtlama önlemleri ile gerçekleştirilmesi planlanmaktadır.

Hollanda, kent içindeki ve kırsal kesimdeki bisiklet kullanımını bütünleştirirken diğer yandan da toplu taşıım ve raylı sistemlerle bisiklet arasındaki entegrasyonu da sağlamıştır. Hollanda Devlet Demiryollarını kullanarak her gün işe gidip gelen 150 bin demiryolu yolcusunun yaklaşık yarısı istasyonlara bisikletleri ile ulaşarak bisikletlerini istasyonlarda bulunan bisiklet park yerlerine park etmekte ve demiryoluna aktarma yapmaktadır. Hollanda Devlet Demiryolları, bisiklet kullanıcılarına ülkedeki 351 istasyonun hepsinde güvenli bisiklet park yerleri ve

dolapları sunmakta ve bu park yerlerinin doluluk oranları %70 düzeylerine ulaşmaktadır.

Almanya’ da bisikletlere yönelik fiziksel düzenlemelere altmışlı yılların başında başlanmış ve ilk bisiklet yolu standardı 1963 yılında yürürlüğe girmiştir. Bu standartlarla gündeme gelen iki önemli nokta daha sonraki gelişmelere yön vermiştir. Almanya’ nın ilk bisiklet yolu standardı ile gündeme gelen bu iki kriterden birincisi; motorlu taşıt trafiğinin 2000 taşıt/gün, bisiklet trafiğinin 500 bisiklet/gün değerlerini (ya da 3000 motorlu taşıt/gün, 200 bisiklet/gün) aşan koridorlarda bisiklet trafiğinin motorlu taşıt trafiğinden ayrılması gerekliliğidir. İkinci kriter ise, motorlu taşıt trafiğinin yoğun olduğu ana caddelerde uygulanan bisiklet şeritlerinin, motorlu taşıt şeridinden fiziksel bir engelle ayrılması gerekliliğidir. Altmışlı yıllardan beri bisiklete sağlanan öncelikler ve ayrıcalıklar sayesinde bisiklet kullanımı hızla artmış ve bisiklet kent içi ulaşımda önemli bir ulaşım aracı durumuna gelmiştir.

Son yıllarda Bazı Avrupa ve Amerika kentlerinde hazırlanan Bisiklet Yolu Master Planları, bisikletlerin kullanımı için planlanan bisiklet yolu, bisiklet şeridi ve bisiklet park yerleri gibi fiziksel unsurların yanı sıra, bisiklet kullanımının yaygınlaştırılması ve sürüş güvenliğinin artırılması amacıyla işaretleme, bilgilendirme, eğitim, geliştirme, işletme ve finansman gibi fiziksel unsurların devamlılığını ve verimliliğini arttıracak konularda öneriler ve çözümler geliştirmektedir.

Avrupa kentlerinde bisiklet şebekeleri kentlerin doğal ve ihmal edilemeyecek unsuru haline gelmiş olup kentlerle birlikte gelişmekte ve yaşamaktadır. A.B.D. kentlerindeki kısa ve kopuk bisiklet koridorlarının tersine Avrupa kentlerinde bisiklet şebekeleri sürekliliği olan kesintisiz kent içi ve bölgesel şebekelerden oluşmaktadır. Hollanda’ da 1978’ de 9282 kilometre olan bisiklet şebekesi doğru ulaşım politikaları ve yatırımlar sonucunda 1996 yılı sonunda 18948 kilometreye ulaşmıştır. Almanya’ da ise 1976 yılından 1995 yılına kadar üç kat artarak 31236 kilometreye genişlemiştir. Avrupa kentlerindeki bisiklet şebekeleri günlük eylem merkezlerini bütünleştiren bir şebeke halinde gelişmiş bulunmakta, Amerika’ da ise genellikle

rekreasyon amaçlı kopuk, birbirleri ve kentle bütünleşemeyen bisiklet öncelikli koridorlar halinde kullanılmaktadır (Yüksel Proje-Ulaşım Art Ortaklığı, 2001).

2 KAYNAK ÖZETLERİ

Munn (1975), çalışmasında o yıllarda yapılan anket sonuçlarına yer vermiş ve bisikletin insanların hayatına nasıl girdiğinden söz etmiştir. Yazar yetişkinler tarafından kent ulaşımında kullanılmaya üzere bisiklet alımlarının gittikçe artan oranlara varması, bununla birlikte Los Angeles Polis Departmanı'ndan alınan bisiklet kazaları istatistiklerine de dayanarak otomobil-bisiklet kazalarının %100'lere varan bir artış göstermesi nedeniyle ve yirminci yüzyılda Amerika'nın hiçbir kentinde bisiklet yol sistemine ayrılmamış mevcut yol olmadığını da ileri sürerek kent planlamacılarının bisiklet şeritlerine daha çok önem vermesi gerektiğini belirtmiştir. Daha sonra yazar bisiklet yol tiplerini üçe ayırmış, her üç tipi de Los Angeles Şehrine uygunluğu ve maliyeti açısından incelemiştir. Trafik güvenliğinin, ancak eğitim, uygulama ve mühendislik çalışmaları ile artırılabilirliğini ve bu üç koşulun her uygulamada sağlanmasının gerekliliğini ifade etmiş ve bu anlayışın aynen bisiklet yollarında da geçerli olduğunu belirtip, eğitimin önemine değinmiştir.

Abou-Loghd ve Chatterjee (1976), çalışmalarında bireyselleştirilmiş ulaşım modu olarak görülen otomobilin büyümesinin bozulması, ayrıca hava kirliliği, kargaşa gibi çevresel problemlere olan kaygının artmasıyla o yıllarda bir çok insanın diğer ulaşım alternatiflerini tartışmaya başladığını, bunun sonucunda diğerlerine göre ucuz, sağlıklı, sessiz ve çevreye zarar vermeyen yapısıyla bisikletin popülaritesinin arttığını belirtmişlerdir. Yazarlar çalışmalarında Milwaukee şehrinde bir bisiklet şebekesi kurulmasında planlamacılara yardımcı olmak amacıyla şehirde geçmiş yıllarda kaydedilen bisiklet kazalarını araştırmışlar ve Milwaukee şehrinde geçmiş yıllarda rapor edilen trafik kazalarında bir artış trendi olduğunu ancak bisiklet kazaları ile ilgili bilgilerin yalnızca sayılarla sınırlı olduğunu görmüşlerdir. Bunun üzerine 1971-1972 yıllarında Milwaukee'de meydana gelmiş tüm bisiklet kazalarının analizini yapmışlar ve sonuçlarını, yaş, mesafe, cinsiyet gibi faktörlerle birlikte çeşitli istatistik değerlerine çevirmişlerdir.

Kroll ve Ramey (1977), bisiklet şeritlerinin önemini belirlemek üzere Sacramento Country ve City of Davis'de altı farklı ana caddede on bisiklet şeritli on bisiklet

şeritsiz yolda 3000 kadar kameralı gözlem yapmışlar, bisiklet şeritlerinin motorlu taşıt sürücüleri ile bisiklet sürücüleri davranışına olan etkisini araştırmışlar ve bir otomobilin bir bisikleti geçişi sırasında gereken mesafeyi ölçmüşlerdir. Bu çalışmayla Sacramento Country ve City of Davis' de yolun bisiklet şeritli ve şeritsiz oluşuna göre değişen hız limitleri ile trafik şerit sayısını ve bu şeritlerin optimum genişliğini belirlemeye çalışmışlardır.

Yang (1985), çalışmasında trafik hacminin yüksek olduğu ve kent içi seyahatte ihtiyaçların karşılanamadığı Çin' de bisiklet kullanımının oldukça faydalı olduğunu, fakat kentlerde ikamet eden çok sayıda kişi tarafından ulaşımın asıl anlamı olarak algılanan bisikletin çok önemli avantajları kadar, bisikletlerle caddelerin tıkanması, bisiklet zilleri ile gürültü kirliliğinin artması, caddelerde birçok kazalara neden olması gibi dezavantajlara da sahip olduğunu, eğer Çin' deki kent içi ulaşımı düzeltilmek isteniyorsa, başlamak için en iyi yerin bisikletlerin yoğun fakat düzensiz kullanıldığı kesimlerin tercih edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Tüm dezavantajlarına rağmen iyi eğitimle birlikte bisikletlerin Çin için vazgeçilmez bir ulaşım aracı olduğunu ifade etmiş ve bisikletliler için yollarda uyulması gereken bir dizi kurallar oluşturmuştur.

Ying (1987), Çin' de bisiklet kullanımıyla birlikte bisiklet yolları, bisiklet şeritleri, bisiklet park yerleri, bisiklet sürücülerinin eğitimleri, kavşaklardaki bisiklet pozisyonları, bisikletlerin hızları ve yönleri gibi bisikletin genel özelliklerini irdelemiş, stabiliteleri olmadığı için bisikletlerin herhangi bir kazaya sebebiyet vermemek üzere kesinlikle yayalardan ve motorlu taşıtlardan ayrılması gerektiğini ifade etmiştir. Bunların da ancak bisiklet şeritleri ve kaplama yüzeyleri ile mümkün olabileceğini, özellikle kavşaklarda bisikletlerin güvenliğini sağlamak üzere kaplama işaretlerinin önemli olduğunu ve bu işaretlerin maliyetinin de düşük olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca bisiklet şeridine sahip kent içi yollarda otobüs duraklarının yerleştirilmesi esnasında da beyaz diagonal çizgilerden faydalanılması gerektiğini belirtmiştir. Yazar, bisikletlerin kavşaklardan dönüşü için düşük trafik hacimli ara yollara sahip büyük kavşaklarda yeni bir yöntem geliştirmiştir, sola dönen bisikletlerin kavşaktan hemen sonra ya da önce kendileri için ayrılan orta refüjden,

düz giden ve sağı dönen bisikletlerinse orijinal kavşaktan hareket etmeleri gerektiğini belirtmiştir.

Willey vd. (1991), yirmi beş yıllık bir zaman periyodunu dikkate alarak üniversite öğrencileri üzerinde yapılan anketleri değerlendirmişler, kendilerinin de bir şekilde mensubu olduğu Manoa' daki Hawaii Üniversitesi öğrencilerine de 1991 yılında bir anket uygulayarak bisikletin zaman içerisinde değişimini irdelemişlerdir. Yaptıkları ankete göre üniversite öğrencileri geçmiş yıllarda tercihini bisikletten yana yaparken zamanla bisikletin yerini motosiklet ya da otomobil almıştır. Yazarlar bu değişimin nedenlerini üniversite öğrencilerine uyguladıkları ankette ilgili sorular sorarak ayrıntılı olarak incelemişlerdir.

Rasanen ve Summala (1998), çalışmalarında Finlandiya' nın dört şehrinde meydana gelen 188 bisiklet kazasını incelemişler ve bu dikkate aldıkları örneklerin polis istatistikleri ve trafik emniyet istatistikleri tarafından yapılmış ulusal kaza istatistiklerini temsil etmesine çalışmışlardır. Oluşmuş kazalardaki istatistikler dikkate alınarak bazı değerlendirmeler yapılmış ve en sık çarpışma şeklinin kavşaklarda meydana geldiği tespit edilmiştir. Buna göre kazalar arasında meydana gelen en sık çarpışma şekli sağı dönmek isteyen motorlu taşıt sürücüsünün, hemen sağındaki bisiklet şeridinde yoluna düz devam etmekte olan bisikletliyi fark edememesi neticesinde meydana çarpışmadır. Yaptıkları istatistiki değerlendirme ile hastane kayıtlarına da dayanarak 13 yaşın altındaki çocukların dikkatsiz davranarak, 44 yaş üstü erkek sürücülerinse karanlık ve anayollarda bisiklet sürerek, yetişkinlerden daha fazla kazalara sebebiyet verdiklerini belirtmişlerdir. Kazalarda hem motorlu taşıt hem de bisiklet sürücüsü için iki etkenin oldukça önem kazandığını tespit etmişler, bunlardan birincisinin her iki sürücüde de dikkatin dağılması olduğunu, ikincisininse her iki sürücünün de beklenmedik ani hareketler yaparak kazaya sebebiyet vermeleri olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Çarpışmaların %17' lik bir kısmında her iki tarafında birbirinin hiç görmeden kazaya karıştığı bildirilirken, geri kalan oranda sürücülerden en az birinin diğerini gördüğü fakat bu sefer de duracak kadar vakti olmadığından kazaya karıştığı bildirilmiştir.

Pucher vd. (1999), çalışmalarında Amerika' daki bisiklet yolculuklarının sayısının ikiye katlandığını, Amerikan şehirlerinde hangi ulaşım aracı kullanılırsa kullanılsın mesafenin %48 kadarının 3 milden daha az olduğunu, bu yüzden Amerika' daki bisiklet sektörü gelişiminin muazzam olduğunu ve bisiklet sektörünü geliştirmeyi amaçlayan gayretlerin bisiklet şeritleri ve bisiklet yolları ile birlikte başarıya ulaşacağını belirtmişlerdir. Yazarlar, son yirmi yılda Amerika' da bisiklet sektöründeki büyümeyi değerlendirip, bisiklet sürücülerinin sosyoekonomik karakteristiklerini ve onları bisiklet sürmeye iten nedenleri araştırmışlardır. Yazarlar Amerika' nın kuzeyinde kalan, New York, San Francisco, Boston, Seattle, Madison ve Davis isimli yedi ayrı şehirde hava koşullarının, ulaşım mesafesinin, cinsiyetin ve yolculuk amacının kullanıma etkisini araştırmak amacıyla anketler yapmışlardır. Çalışmada yapılan anketler neticesinde yaş oranının arttıkça bisiklet kullanım oranının düştüğünü yine aynı şekilde gelir düzeyi yükseldikçe bisiklet kullanım oranının azaldığını ve cinsiyetler arasında erkeklerin daha fazla bisiklet kullanmayı tercih ettiklerini ortaya çıkarmışlardır.

Rasanen vd. (1999), çalışmalarında, trafik güvenliğini geliştirmek amacıyla, 1 Haziran 1972 de Finlandiya Trafik Konseyi tarafından, bisiklet şeritli kavşaklarda bisikletlerin geçiş hakkını düzenleyen maddelerin değiştirilmesinin, hem bisiklet hem de otomobil sürücülerinin davranışına olan etkisini ve bilgisini incelemişlerdir. Kavşaklarda her iki sürücü tarafından gösterilen davranışlar gizli kamera ile kaydedilmiş ve denek bisiklet sürücüsünün bir bisiklet şeritli kavşağa yaklaşmakta iken bir otomobil ile çarpışmasının yer aldığı deneysel düzenekler hazırlanmıştır. Yeni yasanın, bisiklet şeritli kavşaklardaki bisiklet sürücüleri ile otomobil sürücüleri arasındaki geçerli davranışı düzenlemeyi amaçladığını ancak otomobil sürücülerinin ne yasadan önce ne de yasadan sonra sağdan yaklaşmakta olan bisiklet sürücüsüne dikkat etmediklerini ifade etmişlerdir. Yol kullanıcılarının, bisiklet şeritli kavşaklardaki davranışının esasında, kullanıcıların hareket yönlerine ve kavşaklardaki yerleşim düzenine göre değişiklik gösterdiğini ortaya çıkarmışlardır.

Ortuzar vd. (2000), bisikleti, Şili' nin Santiago şehrinde mevcut ulaşım araçlarına alternatif bir ulaşım modu olarak düşünmüşler, bisiklet yolunu motorize trafikten

tamamen ayrı, metroya, tren istasyonlarına ve seçilmiş bazı otobüs duraklarına en yakın olacak şekilde yerleştirilmesi durumunda Santiago şehrindeki bisiklet kullanım oranının %1.6' dan %5.8' e çıkacağını ifade etmişlerdir.

Bergström (2003), İsveç' de bulunan, yüksek bisiklet trafik hacmine sahip Lulea ve Linköping şehirlerindeki dört büyük firmanın 1000 kadar çalışanının cevaplandığı anket sonuçlarını değerlendirmiş ve kış mevsiminde insanların bisiklet sürmeye olan tutumları ile kış mevsimince bisiklet yollarının bakımı üzerine bir irdeleme yapmıştır. Çalışma, 1998 ve 2000 yıllarında iki aşamalı yapılmış anketleri değerlendirerek, kışın yapılan bisiklet sürüşlerinin potansiyelini belirleyip, bisiklet yol yüzeyi üzerine yapılması gereken bakım seviyelerinin geliştirilmesini amaçlamaktadır. Yazar, yol yüzeyine yapılacak olan iyileştirmelerle, kışın insanoğlunu olumsuz etkileyen yağış, soğuk hava, yol şartları ve havanın kararması gibi kış mevsimine özgü bazı etkenlerin önüne geçilebileceğini ileri sürmüştür.

3 MATERYAL

3.1 Bisiklet Ulaşımının Altyapısı

Bisikletlerin kullandığı ulaşım altyapısı ve tesisleri aşağıdaki unsurlardan oluşmaktadır;

1. Bisikletlerin de kullanabileceği genel taşıt trafiği için düzenlenmiş yollar, kavşaklar, alt ve üst geçitler ve trafik işaretleri,
2. Bazı ülkelerde yayalar için yapılmış kaldırımlar, yaya yolları ve yaya alanları, yaya hemzemin geçitleri, yaya alt ve üst geçitleri,
3. Bisikletlerin kullanımı için diğer trafikten ayrılmış farklı özelliklerdeki bisiklet şeritleri ve yolları,
4. Bisikletler için düzenlenmiş dikey ve yatay işaretler ve ışıklı sinyaller,
5. Uzun ve kısa süreli bisiklet park yerleri,
6. Kavşak ve diğer noktalardaki bisiklet öncelikli düzenlemeler,
7. Genel trafik için yapılmış köprüler, alt ve üst geçitlerdeki bisiklet şeritleri.

İlk iki maddedeki genel taşıt trafiği ve yayalar için düzenlenmiş altyapı dışındaki tüm düzenlemeler bisikletlere belirli öncelik ve ayrıcalıklar sağlamak için yapılan fiziksel değişikliklerdir (Yüksel Proje-Ulaşım Art Ortaklığı, 2001).

Altyapı kullanımında bisikletlere öncelik ve ayrıcalıklar sağlamanın amaçları şunlardır;

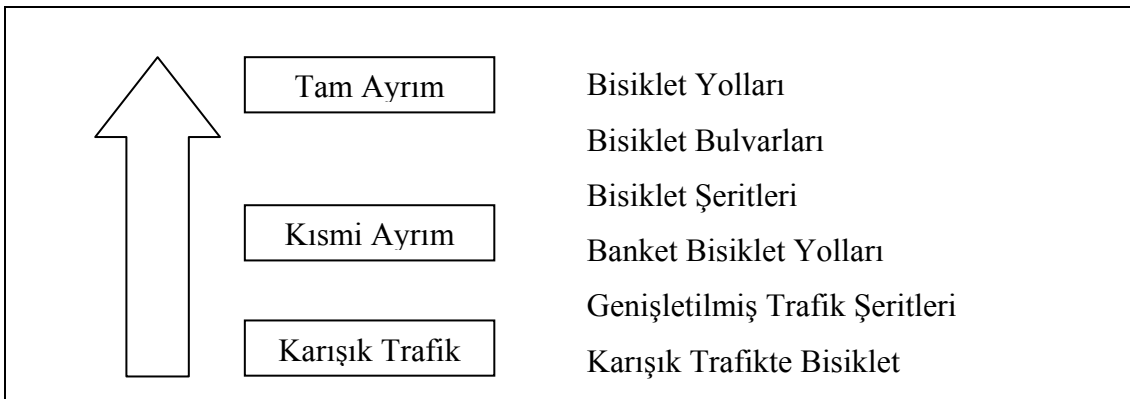
1. Farklı hız, manevra ve korunma özellikleri olan motorlu ve motorsuz taşıtların, yaya ve taşıtlar arasındaki gibi bir fiziksel ayırım içinde güvenli bir şekilde hareket etmelerini sağlamak,
2. Bisikletlerin, yol yüzeyi üzerindeki yerlerini tanımlamak ve bunu hem bisikletlilere ve hem de motorlu taşıt sürücülerine bildirmek,
3. Bisikletlilerin yayalarla ve motorlu taşıtlarla kesişme ve çarpışma risklerini azaltmak,
4. Bisikletlilere kendi hızları ile güvenli olarak yolculuk yapabilecekleri bir alan tanımlamak,

5. Bisikletlilerin kavşak içindeki hareketlerini yönlendirerek kavşak içinde kavşağı kullanan tüm taşıt, bisikletli ve yayaların güvenliğini artırmak ve kavşak kapasitesinin etkin kullanımını sağlamak,
6. Kavşaklarda oluşan kuyruklarda bisikletlere öncelik sağlayarak kavşağı daha önce ve güvenle boşaltmalarını sağlamak,
7. Tüm taşıt sürücülerine bisikletlilerin trafik içinde öncelikleri olduğunu göstermek.

Genel trafik altyapısında, ya da yeniden düzenlenerek bisikletler için özel olarak geliştirilmiş bisiklet ulaşım altyapısında bisikletlere sağlanan öncelik uygulamaları aşağıdaki bölümlerde özetle sıralanmaktadır.

3.1.1 Bisiklet Yolu Tipleri

Bisikletlerin motorlu taşıt trafiği için planlanmış yol şeritlerini ve kavşaklarını herhangi bir öncelik ve ayrıcalık olmaksızın “karışık trafik” içinde kullanması ile oluşan bir durumdan, bisikletlere sağlanan öncelik ve ayrıcalıklar kademeli olarak artırılarak, bisikletlerin motorlu taşıt trafiğinden ve yayalardan tamamen ayrıldığı bir şebeke üzerinde yolculuk yapmalarını sağlayan “tam ayrımlı” duruma kadar farklı ayırım düzeylerinde, farklı ad ve özelliklerde çeşitli tasarım ve uygulamalar geliştirilmiştir (Şekil 3.1). Aşağıda en korumasız düzeyden başlanarak bisikletlerin kullandığı yol altyapısının fiziksel ve kullanım özellikleri sıralanmaktadır.



Şekil 3.1 Fiziksel Düzenlemelerle Bisiklet Koruma Düzeyinin Değişimi

3.1.1.1 Karışık Trafikte Bisiklet

Bu durumda bisikletler trafik kompozisyonu içinde bulunan motorlu taşıtlarla aynı yol yüzeyini paylaşma durumundadır. Bu yollarda bisikletliler için herhangi bir önlem alınmamış ve düzenleme yapılmamıştır. Herhangi bir motorlu taşıt sürücüsünün aynı yönde seyretmekte olan bir bisiklet sürücüsünü sollamak için, diğer bir taşıtı sollarken yaptığı gibi, komşu şeride geçmesi gerekmektedir. Bu durumda bisikletlinin kullandığı trafik şeridi sollama manevrasının yapıldığı kesimde tamamen bisikletlinin kullanımına ayrılmış olmakta, bisiklet kullanımının tehlikesi artarken yolun kapasite kullanımı azalmaktadır (Şekil 3.2).

Bu kullanım biçimi, bisikletlileri sollamak isteyen taşıtların yaptığı hareketler ve bisikletlilerin yol yüzeyindeki yerlerinin tanımlanmaması sebebiyle kaza risklerinin en yüksek olduğu bisiklet kullanım şeklidir. Bisikletler, hız, ağırlık ve manevra kabiliyetleri gibi fiziksel özellikleri kendinden çok farklı olan motorlu taşıtlarla aynı yol yüzeyini paylaşma durumunda kalmakta ve herhangi bir çarpışma halinde korunmasız oldukları için en fazla hasar gören taraf olmaktadır. Motorlu taşıtların yoğunluğunun ve hızlarının arttığı kesimlerde, bisiklet kullanımının tehlikesi artmakta, bisiklet kullanımı azalmaktadır (Yüksel Proje-Ulaşım Art Ortaklığı, 2001).

3.1.1.2 Bisikletler İçin 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 ayrılamıyorsa, 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 kullanılmadığı yol kesimlerinde 2.75-3.25 m genişliğindeki trafik şeritleri yeterli olabilmektedir. Bu tür kesimlerde sağ şeridin genişliği 1.00-1.30 m arttırılarak elde edilen trafik şeridinde bisiklet kullanımı daha güvenli hale getirilebilir. Bu durumda sağ şeridi kullanan motorlu taşıtların önlerinde seyreden

bisikletleri sollarken komşu şeride geçmeleri gerekmeyecek, trafiğin akışkanlığı ve bisikletlilerin güvenliği artacaktır. Ancak bu düzenlemelerin uygulamada başarılı olabilmesi için, genişletilmiş trafik şeridi üzerinde motorlu taşıtların park etmesi ve yükleme boşaltma yapmaları önlenmelidir (AASHTO, 1999).



Şekil 3.2 Karışık Trafikte Bisiklet Kullanımına Örnekler (Florida D.O.T., 2000)

Yukarıda tanımlandığı şekilde motorlu taşıtlarla bisikletlerin ortak kullanımını kolaylaştırmak için genişletilen sağ şeridin yatay ve dikey trafik işaret ve levhalarıyla hem motorlu taşıt sürücülerine hem de bisiklet sürücülerine bildirilmesi ile bisiklete sağlanan öncelikler dizininin ilk aşaması başlamış olmaktadır. Bu işaretlemeler ile her iki kullanıcı grubuna bu şeridin bisikletliler için genişletildiği ve motorlu taşıtların bisikletliler için ayrılmış bu alana park yapmamaları gerektiği bildirilmiş olur. Motorlu taşıt sürücülerinin sağ şeridi kullanan bisikletlilere dikkat etmeleri ve bu şeridi kullanan motorlu taşıtların hızlı gitmemeleri gerekmektedir.



Şekil 3.3 Genişletilmiş Trafik Şeridinde Bisiklet Kullanımına Örnek

3.1.1.3 Bisiklet Banketleri

Özellikle kırsal alanlarda kaldırım bulunmayan yollardaki banketler, yüzey kaplaması elden geçirilerek bisiklet kullanımına tahsis edilebilir (Şekil 3.4). Banketlerin asfaltlanması ve bisikletliler için işaretlenerek düzenlenmesi ile oluşan bisiklet banketleri, motorlu taşıtlar tarafından acil durumlarda emniyet şeridi olarak kullanılırken, bisikletliler tarafından güvenli sürüş alanı olarak kullanılmaktadır.

Bisiklet banketlerinin düzenlenmesi sırasında ilk yatırım ve bakım maliyetlerinin düşürülmesi için genellikle iki yöndeki bisiklet trafiğine hizmet edecek genişlikte bir taraftaki banket asfaltlanmakta ve işaretlenmektedir. Bu uygulama ile birlikte doğan bisiklet trafiğinin belirli bir düzeye ulaşması durumunda, artan trafiği karşılamak amacıyla yolun diğer tarafındaki banket de asfaltlanarak, yolun iki tarafında her biri o yöndeki bisiklet trafiğini taşıyacak şekilde düzenlenmektedir.



Şekil 3.4 Bankette Bisiklet Kullanımına Örnek

3.1.1.4 Bisiklet Şeritleri

Bisiklet şeritleri, yol platformunun bir bölümünün yol çizgisi (bazen ilave olarak farklı renk ve özelliklerdeki kaplama malzemesi) ile taşıt trafiğinden ayrılarak bisikletlerin kullanımına tahsis edilmesiyle oluşmaktadır. Bisiklet şeritleri; genellikle yolun sağ tarafında, yol platformu ile yaya kaldırım arasında bir tampon bölge teşkil edecek şekilde planlanmaktadır. Şekil 3.5’ de farklı bisiklet şeridi uygulamaları görülmektedir. Bisiklet şeritlerinin fiziksel ve işaretleme düzenlemeleri ülkeden ülkeye, kentten kente değişebilmektedir. Ayrıca bisiklet şeridi düzenlemeleri, trafik hacmi, trafik akımının hızı, ağır vasıta trafiği gibi genel trafik şebekesinin özelliklerinden ve motorlu taşıt trafiğine getirilen kısıtlama düzeylerinden etkilenmektedir.

Bisiklet şeritleri üç farklı şekilde düzenlenebilir. Bunlar;

- 1) Tek yönlü yollarda motorlu taşıt trafiği ile aynı yönde ve tek yönlü olarak,
- 2) İki yönlü yollarda yolun her iki tarafında, motorlu taşıt trafiği ile aynı yönde tek yönlü olarak,
- 3) Tek yönlü yollarda yolun bir tarafında iki yönlü olarak.

Yol boyunca motorlu taşıtların park etmesine izin verilen caddelerde bisiklet şeritlerinin iki farklı şekilde düzenlendiği görülmektedir. Özellikle A.B.D örneklerinde bisiklet şeridi akan trafiğin sağında, trafik şeridi ile park şeridi arasında düzenlenmektedir. Genellikle Avrupa kentlerinde uygulanan ikinci uygulama ise bisiklet şeridinin park şeridi ile kaldırım arasında düzenlenmesidir. Birinci uygulamada park şeridine giren ve çıkan her araç, bisiklet şeridini kesmekte, ayrıca park etmiş araçlar bisikletlilerin yan yollardan çıkan araçları ve kaldırımdan inen yayaları görmelerini zorlaştırmaktadır. İkinci uygulamada ise park eden araçlar bisiklet şeridinin kesmemekte ancak, park eden araçların kapılarının oluşturduğu tehlike artmaktadır. Ayrıca park eden araçlar, bisikletlerin şeride giriş-çıkışlarını

engellemekte ve sola dönen bisikletlerin motorlu taşıt sürücüleri tarafından fark edilmelerini zorlaştırmaktadır (Florida D.O.T., 2000; Wisconsin D.O.T., 2003).

Türkiye şartlarına en uygun uygulama birinci uygulamadır. Çünkü ülkemizde maalesef park yasaklarına pek fazla riayet edilmemektedir. Bisiklet şeridinin park şeridi ile kaldırım arasında düzenlenmesi durumunda, motorlu taşıt sürücüleri araçlarını park şeridi yerine kaldırımın kenarına park etmek isteyecekler ve bisiklet şeridinin kapanmasına neden olacaklardır. Bu nedenle bisiklet şeritlerinin, motorlu araçların park etmesine müsaade edildiği kesimlerde motorlu taşıt şeridi ile park şeridi arasında düzenlenmesi çok daha uygundur. Ayrıca bu uygulama bisikletlilerin kendilerini bir taşıt sürücüsü olarak kabul etmelerini sağlayacaktır.

Bisiklet şeridi uygulamalarında yaşanan en önemli sorun, motorlu taşıtların bisiklet şeridini park ve yükleme –boşaltma amaçlı olarak kullanmalarıdır. Bazı ülkelerde bisiklet şeridinin motorlu taşıtlar tarafından bu şekilde kullanılmasını engellemek amacıyla şerit çizgisine ek olarak plastik ayırıcılar veya bordür taşları kullanılarak, bisiklet şeridi fiziksel engellerle vurgulanmakta, motorlu taşıtların bisiklet şeritlerine girmeleri zorlaştırılarak veya tamamen engellenerek motorlu taşıt trafiğinden ayrılmak istenmektedir. Bu fiziksel ayırım, bordür gibi geçişi engelleyen bir nitelikte ise, parsellere giriş-çıkış noktalarında motorlu taşıtların parsellere giriş-çıkışlarını sağlayacak açıklıklar bırakılmaktadır. Özellikle Danimarka ve Belçika kentlerinde fiziksel ayırım elemanı olarak bordür taşları kullanılmaktadır.

Bisiklet şeritleri, yol platformunun bir parçası olmakla birlikte, bir yandan motorlu taşıtlardan ayrılması ve bisikletlere tahsisi istenmekte, diğer yandan da motorlu taşıtların parsellere girişi ve çıkışı için bu şeridi kullanmaları gerekmektedir. Her iki amaca da hizmet etmek üzere geliştirilen çözümlerden birisi de bisiklet şeridinin motorlu taşıt şeridine göre yükseltilerek taşıt trafiği ile yaya kaldırımları arasında bir geçiş alanı olarak tasarlanmasıdır. Kaldırım ve yol yüzeyi arasında bir düzeyde bisiklet şeridi yaratan bu düzenleme, motorlu taşıtların bisiklet şeridine girmelerini kesin olarak önleyecek fiziksel bir sınırlamaya sahip olmadığından, motorlu taşıtların kurallara aykırı olarak bu şeridi otopark gibi kullanmalarına engel olamamaktadır.

Ayrıca yol yüzeyine yeni bir kaplama katmanının yapılması maliyeti yükseltmekte, dar yüzeyli asfalt finişeri ve silindir ya da elle yapım gerekmektedir (Yüksel Proje-Ulaşım Art Ortaklığı, 2001).



Şekil 3.5 Bisiklet Şeridinde Bisiklet Kullanımına Örnekler (AASHTO, 1999)

3.1.1.5 Bisiklet Bulvarları

Son yıllarda uygulanmaya başlanan bu düzenleme ile mevcut bir yol kesiminde taşıt trafiğine getirilen kısıtlamalarla (sürekliliğin fiziksel olarak yada yön değişikliği ile kesilmesi gibi) yolu kullanan taşıtların sayısı azaltılmakta ve fiziksel düzenlemelerle (trafik sakinleştirme önlemleriyle) hızları düşürülmektedir. Bir başka deyişle yolun kademesi aşağı indirilmekte, motorlu taşıtların bu yolu tercih etmemeleri ve motorlu taşıt trafiğinin bu yolu yalnızca yol üzerinde bulunan hedef noktalarına ulaşmak için kullanması sağlanmaktadır.

Bu düzenlemelerle söz konusu yol kesimi bisikletler için ana koridor olarak geliştirilmekte, ancak motorlu taşıtlar için sadece o yol üzerindeki binalara giriş çıkış yapacak bir erişim yolu haline getirilmektedir (Şekil 3.6). Bisikletler için bir ana bulvar haline gelen yolda, bisikletlerin karışık trafik içinde olmalarına rağmen, bisikletler için genel bir iyileştirme, öncelik ve ayrıcalıklar ortamı yaratılmaktadır. Bisiklet bulvarları, bisikletin yanı sıra yaya trafiği içinde uygun bir düzenleme olmakta, bu yol kesiminden geçmesi gerekmeyen trafik başka koridorlara yönlendirilerek yaya ve bisikletlilerin kullanımı yoğunlaştırılmaktadır. Bu yol bisikletliler için kestirme yol niteliğini taşıyorsa, ya da bisiklet önceliği sağlamanın zor olduğu paralel bir yola alternatif olabiliyor ise uygulamanın başarılı olma olasılığı daha da artmaktadır (AASHTO, 1999; Yüksel Proje-Ulaşım Art Ortaklığı, 2001).



Şekil 3.6 Bisiklet Bulvarı

3.1.1.6 Bisiklet Yolları

Motorlu taşıt trafiğinden ve yayalardan tamamen ayrılarak sadece bisikletlerin kullanımı için düzenlenmiş yol kesimleri “bisiklet yollarını” oluşturmaktadır. 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.

Bisiklet yolları, bisikletler için tam koruma ve ayrıcalık sağlamakta, diğer trafikle olabildiğince az kesişme yaparak sürekli, kesintisiz ve güvenli sürüş ortamı yaratmaktadır. Ancak geleneksel olarak oluşmuş kent dokusunda, özellikle merkez

alanlarında bisiklet yollarının düzenlenmesi genellikle mümkün olamamaktadır. Bisiklet yolları kent merkezlerinde taşıt trafiğine getirilen kısıtlamalar ve yayalaştırma projeleri kapsamında uygun bir çözüm olabilmekte, motorlu taşıt trafiğinin azaltıldığı oranda ortaya çıkan yol fazlaları bisiklet kullanımına ayrılabilir. Şekil 3.7’ de bisiklet yolu örnekleri görülmektedir.

Hızları ve özellikleri bir ölçüde farklılaşan yaya ve bisikletlerin bu yolları beraber kullanmaları yayalar ile bisikletliler arasında anlaşmazlıklara ve kazalara yol açmaktadır. Bu nedenle bisiklet yollarının yayalar tarafından kullanılması yasaklanmalıdır. Tüm motorlu taşıtların olduğu gibi motosikletlerinde bisiklet yollarının kullanmalarına izin verilmemelidir (AASHTO, 1999).



Şekil 3.7 Bisiklet Yolu Örnekleri

3.1.2 Kavşak Düzenlemeleri

Kavşaklar üç farklı gruptaki yol kullanıcılarının (motorlu taşıtların, yayaların ve bisikletlilerin) kendileri ve birbirleri arasında yol yüzeyini paylaştıkları kesişme noktalarıdır. Kavşaklardaki fiziksel ve işletme düzenlerinin, korunması gereken kullanıcıları guruplarının, diğer bir deyişle yaya ve bisikletlerin güvenli ve motorlu taşıtlara göre öncelikli kullanımını sağlayacak şekilde olması gereklidir. Yetmişli yıllara kadar kavşak çözümleri geliştiren uzmanlar geleneksel yaklaşımla hem fiziksel hem de işletme (sinyal zamanlaması gibi) planlamasında yaya ve bisikletleri fazla dikkate almadan, motorlu taşıtlara odaklanarak çözümler geliştirmişler ve önceliği taşıt trafiğinde vermişlerdir. Kavşaklardaki yaya ve bisiklet kazalarını, yaya

ve bisikletlerin bekledikleri süreleri değil, taşıtların zaman kayıplarını, kazalarını ve kuyruk uzunluklarını dikkate alan trafik uzmanları, yaya ve özellikle bisikletleri göz ardı etmişlerdir. Ancak yetmişlerden sonra çevreye ve enerji kullanımına artan duyarlılıkla birlikte öne çıkan bisiklet kullanımının daha güvenli koşullar altında gerçekleşmesi için özellikle kara noktalar olan kavşakların tasarımı yeni bir yaklaşımla gözden geçirilerek bisikletliler için iyileştirmeler yapılmaya başlanmıştır.

Kavşaklarda bisikletlilerin güvenlik ve önceliğinin artırılması amacıyla yapılanların başında ışıklı bisiklet sinyalleri gelmektedir. Bisikletlilerin ayrı bir kullanıcı grubu olarak dikkate alınmasıyla birlikte pek çok kentte motorlu taşıt ve yaya sinyallerine ek olarak bisiklet sinyallerinin kavşaklara eklenmesi hızla yayılan bir uygulama olmuştur. Kavşak sinyal zamanlamasında gereken durumlarda bisikletlilere ayrı süreler verilerek taşıt-bisikletli-yaya kesişmeleri ortadan kaldırılmış, bisikletlilerin kendilerine ayrılmış süreler içinde kavşakları kullanımını sağlamıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8 Kavşaklarda Bisiklet Sinyallerinin Uygulanması

Dünyada bir çok kentte uygulanan bir başka kavşak önceliği ise fiziksel ve sinyal düzenlemeleri ile sağlanan “bisiklet kutusu” uygulamasıdır. Bu tür düzenlemelerde motorlu taşıtların “dur” çizgileri 2-3 metre geriye alınarak kırmızı ışıkta duruş sırasında sadece bisikletlilerin kullandığı bir kutu yaratılmaktadır (Şekil 3.9). Bu kutuda, motorlu taşıtların önünde bekleyen bisikletlilere, birkaç saniye önce verilen yeşil ışık süresinin de yardımıyla, kavşağı daha çabuk terk etmeleri, dönüş için sol

şeride geçmeleri ve kavşak sonrasında yeniden başlayan bisiklet şeridine kolayca ve güvenlik içinde ulaşmaları sağlanmaktadır.



Şekil 3.9 Şekil Motorlu Taşıt Dur Çizgisinin Geriye Çekilmesi

Bisikletlere kavşaklarda sağlanan önceliklerin bir örneği de kavşak kollarındaki bisiklet şeritlerine bisiklet detektörlerinin yerleştirilmesi ve bu detektörlerin bisikletleri algılayarak sinyal ışıklarının bisikletlere göre değiştirilmesidir. Benzer şekilde kavşaklarda, ya da karşıdan karşıya geçişlerde bisikletlilerin kullandığı bisikletli sinyal butonları (bas-geç sinyaller) motorlu taşıtlarla kesişmelerde bisikletlilerin güvenliğini artırmaktadır.

Kavşaklarda bisikletlilerin güvenliğini artırılmasının en kolay ve yaygın olarak kullanılan yöntemi bisiklet şeritlerinin kavşakta da sürdürülmesidir. Kavşak kollarında sürekli, kavşak içinde kesik çizgilerle işaretlenen bisiklet şeritleri motorlu taşıt sürücülerinin özellikle sola ve sağa dönüşlerde bisikletlilere karşı uyarılmalarını sağlamaktadır(Florida D.O.T., 2000; Oregon Bikeway/ Pedestrian Office, 1992).

Bazı ülkelerde bisiklet şeritleri yol yüzeyinden farklı bir renkle kaplanarak daha uyarıcı ve kolayca fark edilen bir görünüm sağlanmaktadır. Ancak bu uygulamanın maliyeti yüksek olduğu için genellikle renkli şerit uygulaması bisikletlerin motorlu taşıtlarla kesiştiği kesimlerde sınırlı tutulmakta, böylece renkli bisiklet şeritleri motorlu taşıt-bisiklet kesişmelerini vurgulayan sağ ve sol dönüşlerle kavşaklarda kullanılmaktadır (Şekil 3.10). Bisiklet şeritleri için Avrupa'nın farklı ülkelerinde

farklı renkler ve malzeme kullanılmakta olup, bazı ülkeler kullanılacak renkleri seçmek için uzun süreli pilot projeler yürütmektedir;

- Hollanda, Almanya, İsveç ve Belçika' da kırmızı,
- Danimarka' da (ve Kanada' nın Montreal kentinde) mavi,
- İsviçre' de sarı
- Almanya' nın bazı kentlerinde ve Fransa' da yeşil

renkli zemin kaplaması bisiklet şeritlerinde motorlu taşıt sürücülerini uyarmak için kullanılmaktadır.



Şekil 3.10 Bisikletlerin Motorlu Taşıtlarla Kesiştiği Kesimlerde Renkli Şerit Uygulaması (Oregon Bikeway/ Pedestrian Office, 1992)

Bisiklet şeritlerinin tamamında veya motorlu taşıtlarla kesişmelerinde farklı renkte zemin kaplamasının kullanılması sonucunda; İsveç' te bisikletlilerin güvenliğinin %20 oranında arttığı, Danimarka' da motorlu taşıt-bisiklet çarpışmalarının %38, ölüm ve yaralanmaların %71 azaldığı istatistiklerle belirlenmiştir.

3.1.3 İşaretlemeler

Bisiklet altyapısının etkin bir şekilde kullanılması ve güvenliğinin artırılması için bisikletlilere, motorlu taşıt kullanıcılarına ve yayalara altyapı ve kullanımı konusunda yatay (yol çizgileri, yol yazıları ve sembolleri ile) ve dikey (tabelalar ve ışıklarla) işaretlemelerle bilgi verilmesi gereklidir.

Bisiklet kullanımının yoğun olduğu kentlerde yıllar içinde bisikletlilerin güvenliği için geliştirilen altyapı, trafik düzenleme ve işletme uygulamalarına paralel olarak bunlara ilişkin bilgilerin kullanıcılara iletilmesi için çeşitli trafik işaretleri geliştirilmiştir.

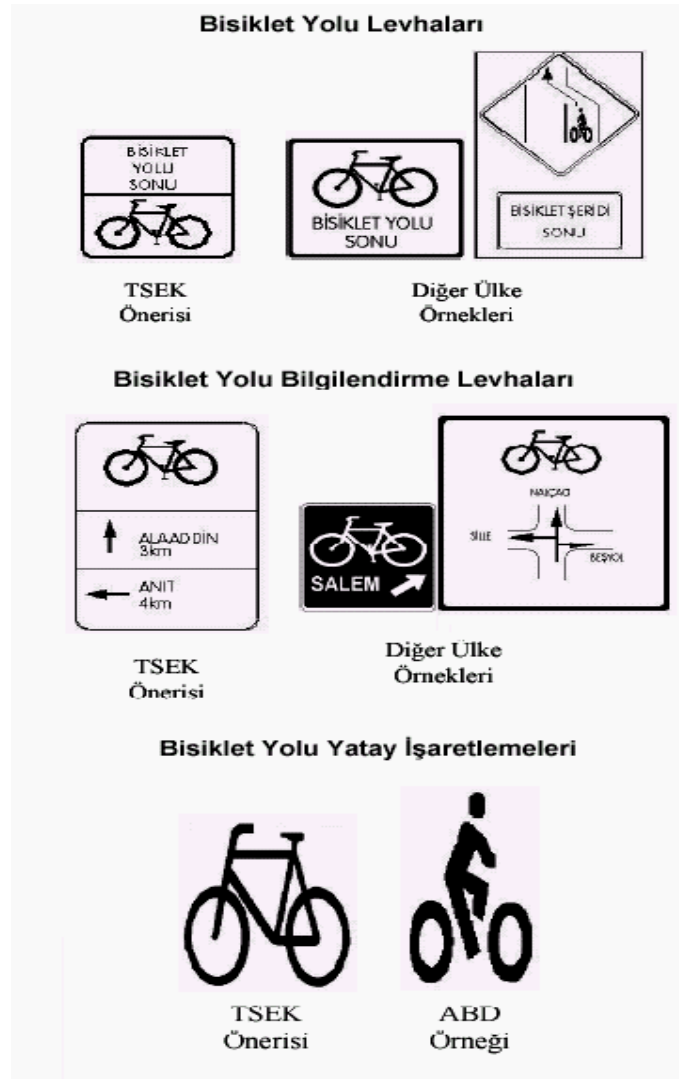
Bu bilgilendirme araçları, kullanım yerleri açısından yol üzerine çizilen işaretlemeler (yatay işaretlemeler), yol kenarı levhaları (dikey işaretlemeler) ve ışıklı trafik lambaları olarak üç farklı şekilde kullanılmakta; verdikleri bilgilerin nitelikleri açısından yasaklama, düzenleme ve bilgilendirme işaretleri olarak gruplandırılmaktadır. Bisiklet kullanımına ilişkin işaretlemeler yol yüzeyini paylaşan üç gruba da hitap edebilmekte, diğer bir deyişle işaretlemeler bisiklet kullanımı konusunda motorlu taşıtlara, bisikletlilere ve yayalara bilgi vermek için kullanılabilirlerdir.

Yol üzerinde yapılan yatay işaretlemeler; taşıtlara bisikletlileri, bisikletlilerin farklı yöndeki hareketlerini, yayalarla bisikletlileri ayırmak, onları yönlendirmek ve bilgilendirmek için kullanılan kesikli ve sürekli yol çizgileri, sözcükler ve grafiklerden oluşmaktadır. Yatay işaretlemeler genellikle yol kullanımını tanımlamak ve diğer bir deyişle yol yüzeyini kullanıcılar arasında paylaşdırmak, bazen de kullanıcıları belirli bir düzenleme ve hareketten önce (kavşak, ayrılma, katılma gibi) bilgilendirmek için kullanılmaktadır (Oregon Bikeway/Pedestrian Office, 1992).

Dikey işaretlemeler ise bisikletlilerin, yayaların ve motorlu taşıt sürücülerinin bisiklet altyapısı ve işletme özelliklerine göre hareket etmelerini sağlamak amacıyla yönlendirmek, ikaz etmek, hareketlerini düzenlemek ve sınırlamak, bilgi vermek için hazırlanan sözcük, rakam ve grafik içeren tabelalardır.

Her ülke ve kentin kendi trafik ortamındaki tasarım ve kullanım özelliklerine bağlı ve diğer trafik işaretleri ile uyumlu olarak geliştirilmiş, bisiklet kullanımının güvenliğini artırmaya yönelik olarak düzenlenmiş işaretlemeleri bulunmakta, bu işaretlemeler arasında bazı farklılıklar ortaya çıkmaktadır. İşaretlemeler her ülke ve kentin geleneksel bisiklet kullanımını ve trafik düzenleme alışkanlıkları ile bisiklete

yönelik yaratıcı uygulamaların trafik işaretleme ortamına yansması olarak görülmekte, belirli standartlara uymakla birlikte ülkelere ve kentlere özgü yaratıcı tasarım ve kullanımlar ortaya çıkabilmektedir. Özellikle bisikletlilere yönelik bilgilendirme işaretlemeleri kent kimliğinin ve sokak mobilyasının bir parçası olarak değerlendirilebilmekte, kentteki diğer görsel unsurlarla uyum içinde oluşturulabilmektedir. Örneğin yol üzerine çizilen bisiklet sembolü bile uygulamada farklılıklar gösterebilmektedir. Okuma-yazma oranlarının düşük olduğu ya da yerel dili bilmeyen yabancı turistlerin çok olduğu ülkelerde sözcükler yerine grafik dili daha yoğun kullanılmaktadır. Şekil 3.11’ de ülkemizde ve diğer ülkelerde uygulanan işaretlemelere örnekler verilmiştir (Yüksel Proje-Ulaşım Art Ortaklığı, 2001).



Şekil 3.11 Bisiklet Yolu İşaretleme Örnekleri (Yüksel Proje-Ulaşım Art Ortaklığı, 2001)

3.1.4 Alt ve Üst Geçitler

Motorlu taşıt trafiğinin kesintisiz olduğu otoyollar ile demiryolları, kent içi raylı sistemler, akarsu gibi doğal eşiklerin aşılmasında bisikletler için alt ve üst geçitler yapılmakta, genellikle bu tesisler yayaların da kullanabileceği şekilde tasarlanmaktadır.

Alt ve üst geçitler sadece yaya ve bisikletler tarafından kullanıldığında, düşük gabari gerektirdiği için daha düşük maliyetle gerçekleştirilen alt geçitler tercih edilmektedir. Ancak güvenlik, geçişin uzunluğu, üzerindeki trafik ve yük koşulları ve çevredeki topografya dikkate alınarak üst geçitlerin de kullanıldığı görülmektedir. Şekil 3.12’de bisikletler için yapılmış alt ve üst geçitlere örnekler verilmiştir.

Özellikle trafiğin hızının ve yoğunluğunun azaltılmasına yönelik trafik durultma önlemleri ve bazı alanlar ile koridorlarda trafiğin azaltılarak diğer koridorlara yönlendirilmesi projeleri kapsamında, daha önce genel trafik tarafından kullanılan bazı yolların ve köprülerin bisikletlilere (ve yayalara) ayrılması kolay, ucuz ve etkin çözümler olarak kullanılmaktadır. Bisiklet ulaşımını geliştirmeyi amaçlayan yaklaşımların yaygınlaşması sonucunda bisikletliler düşünülmeden yapılmış bazı köprülere ise eklentiler yapılarak bisikletliler için güvenli bir geçiş sağlanmaktadır (Yüksel Proje-Ulaşım Art Ortaklığı, 2001).



Şekil 3.12 Bisikletler İçin Yapılmış Alt Ve Üst Geçitler

3.1.5 Bisiklet Park Yerleri

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. Şekil 3.13' de bisiklet park tasarımına örnekler verilmiştir.

Dünyanın çeşitli kentlerinde çok farklı niteliklerde bisiklet park tesisleri kentlerin ve kullanıcıların özelliklerine göre geliştirilmiş bulunmaktadır. Büyük talep olmayan yerlerde bir kent mobilyası gibi, ya da bir kent mobilyası ile birlikte tasarlanan açık ve kapalı bisiklet park yerleri genellikle basit ekipmanlar olarak tasarlanıp çevre ile bütünleşebilmektedir (Yüksel Proje-Ulaşım Art Ortaklığı, 2001).

Hollanda ve Japonya gibi bisiklet kullanımının yoğun olduğu ülkelerde, özellikle toplu taşıma aktarma noktalarında ortaya çıkan yüksek talep düzeylerine cevap vermek için istasyonlar çevresindeki meydanlarda büyük kapasiteli açık otoparklar veya çok katlı ve asansörlü bisiklet garajlarının kullanıldığı, bisikletlerin gece boyunca kalması gereken konutlarda ise hırsızlığa karşı farklı özelliklerde bisiklet dolaplarının geliştirildiği görülmektedir.

Pek çok ülke, otomobil park yerlerinde olduğu gibi, yapılaşma koşulları arasında koyulmuş, farklı kentsel kullanımların ürettiği ve çektiği bisiklet yolculuklarının bir parçası olan bisiklet park yerlerini, imar ve yapı izni koşulu olarak yerine getirilmesini sağlamaktadır.



Şekil 3.13 Bisiklet Park Tasarımı Örnekleri

3.2 Bisiklet Yol Tiplerinin Geometrik Tasarım Esasları

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 (T.S. 10839, T.S. 11782, T.S 9826 ve T.S. 7249) olmasına rağmen bu

standartların yetersiz kaldığı ve daha kapsamlı bir çalışmanın yapılması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Bazı Avrupa ülkelerinde ve A.B.D’ de konu ile ilgili kapsamlı araştırmalar yapılmış ve ülke koşullarına göre standartlar oluşturulmuştur. Özellikle AASHTO’ nun geliştirmiş olduğu bisiklet yolları standartları oldukça kapsamlıdır.

Bisiklet yollarının planlanması ile karayollarının planlanması arasında tasarım kriterleri açısından bazı benzerlikler vardır. Örneğin yatay kurba, görüş mesafeleri ve işaretlemeler gibi. Diğer yandan yatay ve düşey açıklık gereksinimi, boyuna eğim ve kaplama yapısı gibi bazı özellikler açısından bisiklet karakteristikleri motorlu araçlardan oldukça farklıdır. Tasarımcı bisiklet ve motorlu taşıtlar arasındaki bu benzerlik ve farklılıkların farkında olmalı ve tüm bunların bisiklet yollarının tasarımını nasıl etkileyeceğini bilmelidir. Aşağıda bisiklet yolu planlaması yapılırken dikkate alınması gereken konular ve bu konular ile ilgili uyulması gereken kurallar yer almaktadır.

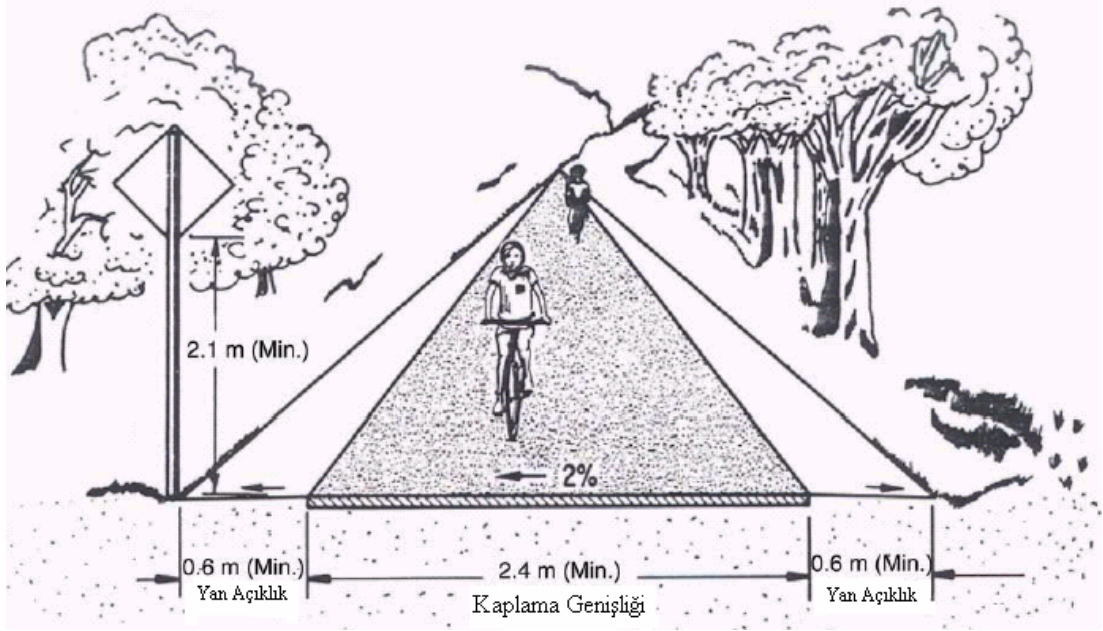
3.2.1.1 Genişlikler

Bisiklet yolları genellikle iki yönlü ve iki şeritli olarak planlanırlar. Avrupa ve A.B.D’ de iki yönlü bisiklet yolları için öngörülen minimum kaplama genişliği 2.4 m’ dir. TSE’ nin öngördüğü minimum genişlik ise 2.00 m’ dir (T.S 9826). Tek yönlü bisiklet yolları için öngörülen bisiklet yolu genişliği ise 1.5 m’ dir. Bisiklet yolu ile komşu motorlu taşıt şeridi arasında minimum 1.5 m genişliğindeki bir emniyet mesafesi bırakılmalıdır. Şekil 3.14.’ de iki şeritli tipik bir bisiklet yolu örneği görülmektedir.

3.2.1.2 Yan Açıklık

Bisiklet yollarında yol kenarında bulunan ve yan açıklığı azaltan korkuluk, işaret veya aydınlatma direği, yada park etmiş taşıt gibi engeller bisiklet sürücüsü üzerinde yolda daralma olduğu duygusunu uyandırır. Bu engellerin yolun kaplama kenarına 0.6 m’ den daha yakın olması durumunda yolun efektif genişliğinde azalmaya sebep oldukları gözlemlerle saptanmıştır. Bisiklet yollarında öngörülen yan açıklık 1.00 m’

dir. Kaplama genişliğinin öngörülen minimum genişlikten daha geniş olması durumunda yan açıklık bu oranda azaltılabilir, bununla beraber mutlaka yeterli bir yan açıklık bırakılmalıdır.



Şekil 3.14 İki Yönlü Tipik Bir Bisiklet Yolu (California D.O.T., 2001)

Yan engeller, blok duvar gibi kaplamaya bitişik, sürekli sabit bir nesne şeklinde ise, bisiklet sürücülere bir süre sonra bu duruma alıştıklarından bunların etkileri yer yer görülen engellere göre daha az olmaktadır. Bu tip engellerin bulunduğu kesimlerde engele 0.3 m mesafede 100 mm genişliğinde bir kenar çizgisi çizilerek bisikletlilerin bu engele çarpma olasılıkları azaltılabilir. Bu sürekli engelin parmaklık ya da korkuluk gibi bisikletlilere zarar verebilecek sivri nesnelere olması durumunda yan açıklık 2.4 m' den az olmamalıdır.

Düşey engeller ile kaplama arasındaki minimum açıklık 2.5 m olmalıdır. Pratikte 3.0 m yüksekliğindeki bir açıklık uygun olabilir (AASHTO, 1999; TS 7249; TS 9826).

3.2.1.3 Proje Hızı

Bir bisiklet seyahatinin hızı, bisiklet tipine ve durumuna, yolculuğun amacına, bisiklet yolunun durumuna, yerine ve eğimine, hakim rüzgarların hızına ve yönüne, bisiklet yolundaki trafik yoğunluğuna ve bisiklet sürücüsünün fiziksel kondisyonuna bağlıdır. Bisiklet yollarının tasarımında kullanılan hız, bisiklet sürücüleri tarafından tercih edilen en yüksek hız kadar seçilir. Genellikle minimum Proje hızı 30 km/sa olarak alınır. Boyuna eğimin % 4' ü geçtiği ya da güçlü hakim rüzgarların olduğu yerlerde, 50 km/sa' lik bir Proje hızı tavsiye edilir. Çizelge 3.1' de değişik durumlar için önerilen Proje hızları görünmektedir (AASHTO, 1999).

Tüm bu Proje hızları kaplamalı bisiklet yolları için geçerlidir. Bisiklet yolunun kaplamasız olduğu kesimlerde bisiklet sürücüleri daha yavaş sürme eğilimindedirler. Bu nedenle, kaplamasız bisiklet yollarında daha düşük bir Proje hızı (25 km/sa) kullanılabilir. Bisikletlerin kaplamasız yüzeylerde patinaj yapma olasılıkları yüksek olduğundan yatay kurba tasarımında, sürtünme katsayıları düşük tutulmalıdır.

Çizelge 3.1. Bisiklet Yolları Proje Hızı (Washington State D.O.T, 2001)

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

Kavşak yaklaşımlarında bisikletlilerin hızlarını azaltmak için hız kesici rampalar yada benzer kaplama engelleri kesinlikle uygulanmamalıdır. Bu tür uygulamalar eksik yada yanlış tasarlanmış bisiklet yollarındaki hataları telafi edemezler.

3.2.1.4 Görüş Mesafesi

Görüş uzunluğu, basit bir tanımla bisiklet sürücüsünün ileri istikamette net olarak görebildiği yol uzunluğudur. Yol güvenliği ve yolun kapasitesi üzerinde çok önemli bir unsur olan görüş uzunluğu sis, tipi, yağış gibi atmosfer ile ilgili faktörler dışında,

tepe tipi düşey kurlarda, üst geçitlerin bulunduğu yerlerde, ayrıca yatay kurlarda kurba içindeki bir yapı ya da ağaç gibi engeller sebebiyle kısılabılır. Bu gibi yerlerde, bisiklet sürücülerinin kendi seyir şeritleri üzerinde ani olarak karşılaşabilecekleri beklenmeyen bir engele çarpmadan durmalarına imkan verecek belirli bir görüş uzunluğunun sağlanması gerekir.

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 önlemi 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.

Bisiklet lastiği ile yol yüzeyi arasındaki sürtünme katsayısının değeri; yol kaplamasının cinsine, dokusuna, kuru veya ıslak oluşuna, lastiğin diş durumuna ve hız değerine bağlı olarak değişir.

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.

Bisiklet yolları bisikletlilere beklenmedik durumlarla karşılaştıklarında durmak için gerekli reaksiyon ve frenleme mesafesini sağlayacak duruş görüş mesafesine göre tasarlanmalıdır. Bisikletlilerin güvenle ve tam kontrollü bir şekilde durmalarını

sağlayacak duruş görüş mesafesi, sürücünün intikal reaksiyon süresinin, bisiklet hızının, kaplama ile bisiklet lastiği arasındaki sürtünme katsayısının ve bisikletin frenleme yeteneğinin bir fonksiyonudur. Duruş görüş mesafesini veren bağıntı;

$$S = \frac{V^2}{254 \cdot (f \pm g)} + \frac{V}{1.4} \quad (3.1)$$

burada;

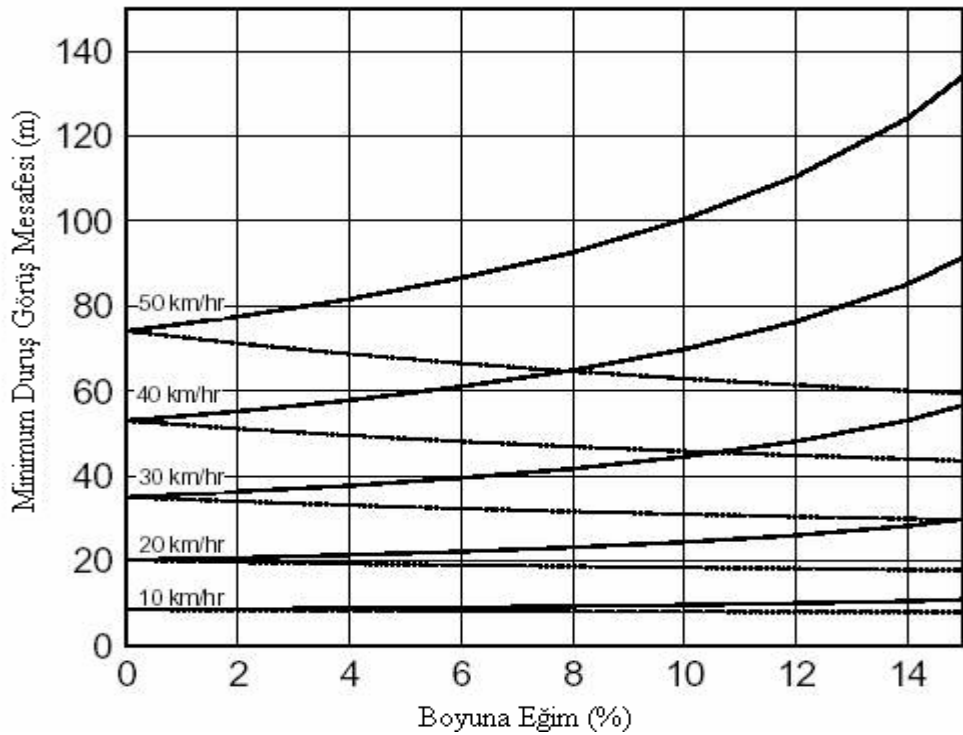
S ; duruş görüş mesafesi (m)

V ; proje hızı (km/sa)

f ; sürtünme katsayısı (genellikle 0.25 olarak alınır)

g ; boyuna eğim miktarı (m/m)

Şekil 3.15' ten 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 3.15. Duruş Görüş Mesafesinin Proje Hızı ve Boyuna Eğime Göre Değişimi

3.2.1.5 Yatay Kurba ve Dever

Bisiklet yollarında uygulanacak minimum kurba yarıçapı, yol yüzeyi enine eğiminin (dever), bisiklet lastiği ile kaplama arasındaki sürtünme katsayısının ve bisiklet hızının bir fonksiyonudur.

Çoğu bisiklet yolu uygulamalarında dever miktarı % 2-5 aralığında değişmektedir. Minimum %2' lik dever miktarı hem inşaatının kolay olması hem de drenaj koşulları için uygundur. Deverin % 5' lik değeri aşması durumunda kurba içinde duruş halinde veya yavaş hareket eden bisikletliler için kurbanın içine doğru kayma ve devrilme tehlikesi belirir. Bu sebeple, dever miktarı güvenlik açısından üst sınır olarak kabul edilen % 5' i aşmamalıdır.

Sürtünme katsayısı, bisikletin hızına, kaplama tipine, kaplamanın pürüzlülüğüne, tekerleğin tipine ve durumuna, kaplamanın ıslak yada kuru olmasına bağlıdır. Tasarım için kullanılan sürtünme faktörleri, bisikletlilere merkezkaç kuvvetinin etkidiği, bisikletlilerin kendilerini rahatsız hissettiği ve içgüdüsel olarak hızlarını düşürdükleri noktaya bağlı olarak seçilmelidir. Kaplamalı bisiklet yolları için Proje sürtünme katsayısı 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.

Bisiklet yolları için minimum kurba yarıçapı aşağıdaki bağıntıdan hesaplanabilir.

$$R = \frac{V^2}{127\left(\frac{d}{100} + f\right)} \quad (3.2)$$

Burada,

R = Minimum kurba yarıçapı

V = Proje hızı

d = Dever miktarı

f = Sürtünme katsayısı

Çizelge 3.2.' de değişik proje hızları, sürtünme katsayıları ve dever miktarları için minimum kurba yarıçapları verilmiştir. Topografya yada 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 artırılması ile giderilebilir (California D.O.T., 2001; AASHTO 1999).

Çizelge 3.2. Minimum Kurba Yarıçapları

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

3.2.1.6 Boyuna Eğim

Bisiklet yolları teknik bilgisi iyi olmayan ve acemi bisiklet sürücülerini cezbeder bu nedenle dik eğimlerden kaçınmak önemlidir. Bu tür bisiklet sürücülerini uzun ve dik eğimleri aşacak fiziksel kondisyona ve yeteneğe sahip değildirler. Acemi sürücülerin uzun ve dik eğimlerdeki kötü kullanışı problemlerin doğmasına neden olabilir. Ayrıca bisiklet kullanımı tamamen beden gücüyle gerçekleştirildiği için uzun ve dik eğimleri aşmak çok yorucudur. Bu nedenlerle dik ve uzun eğime sahip bisiklet yolları düşük kullanım oranlarına sahip olacaktır. Bisiklet yolları için önerilen maksimum boyuna eğim %5' tir. Sürekliliği olan ve çok uzun mesafede devam eden

boyuna eğimler %2 ile sınırlandırılmalıdır. Kısa mesafede (150 m' ye kadar olan) daha dik eğimler kabul edilebilir. %5' i geçen eğimlerde boyuna eğimin uygulanabileceği maksimum mesafeler Çizelge 3.3.' de belirtilmiştir. Dik eğimle geçilmesi gereken durumlarda proje hızı azaltılmalı ve bisiklet yolu genişliği arttırılarak bisikletlilere ekstra manevra yapabilecekleri alan bırakılmalıdır.

Çizelge 3.3. % 5'i Geçen Eğimlerde Boyuna Eğimin Uygulanabileceği Maksimum Mesafeler (AASHTO, 1999)

Boyuna Eğim (%)	Maksimum Uygulama Uzunluğu (m)
5-6	240
7	120
8	90
9	60
10	30
11 ve üstü	15

3.2.1.7 Düşey Kurblar

Güvenlik açısından bir bisiklet yolunun, bütün kesimlerinde proje hızına göre hesaplanan yeterli görüş mesafesine sahip olacak şekilde inşa edilmesi zorunludur. Bisiklet yollarında görüşün kısıtlandığı yerler yatay kurbalar ile düşey kurbların bulunduğu kesimlerdir. Özellikle tepe düşey kurblarda kırmızı çizginin farklı eğimli iki kolunun eğimleri arasındaki cebrik fark büyükse görüş mesafesi iyice kısılır.

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.

Bisiklet yollarının düşey kurba uygulandığı kesimlerinde sağlanması gereken minimum görüş uzunluğu, bisiklet yolu üzerinde bulunabilecek bir engele bisiklet

sürücüsünün çarpmadan durabilmesine imkan veren uzunlukta yani duruş görüş mesafesi kadar olmalıdır.

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.

a) Görüş uzunluğu kurba uzunluğundan küçük ($S < L$)

b) 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 $h_1 = 140\text{cm}$ ve $h_2 = 10\text{cm}$ değerleri esas alınır (AASHTO 1999). Bu değerlere göre yukarıda kurba uzunluğu için bulunan genel bağıntılar

$$S > L \text{ için} \quad L = 2S - \frac{4,5}{G} \quad (3.3)$$

$$S < L \text{ için} \quad L = \frac{G \cdot S^2}{4,5} \quad (3.4)$$

3.2.1.8 Drenaj

Doğru bir drenaj için, bisiklet yolu yüzeyinin %2 enine eğime sahip olması gerekir. Enine eğimin tek tarafa verilmesi genellikle boyuna drenaj tasarımını ve yüzey inşaatını kolaylaştırır. Bisiklet yolunun yüzeyine uygulanan enine eğim ile kaldırımdan gelen sular, yola zarar vermeden kolay bir şekilde uzaklaştırılabilir. 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).

3.2.1.9 Bisiklet Yolunun Karayolundan Ayrılması

Bir bisiklet yolu karayoluna bitişik şekilde yerleştirildiğinde bazı işlevsel problemler ortaya çıkar. Bisiklet yolunun karayoluna komşu olacak şekilde inşa edilmesi gerekiyorsa iki tesis arasında 1.5 m genişliğinde bir güvenlik alanı bırakılmalıdır. Karayollarına bitişik inşa edilen bisiklet yolları ile ilgili ortaya çıkabilecek problemler şöyle sıralanabilir;

1. Bisiklet yolları genellikle iki yönlü olarak planlanırlar. Bisiklet yolunun karayoluna bitişik inşa edilmesi durumunda yolların normal kurallarına aykırı olarak, motorlu araç trafiğine karşı, ters yönlü bisiklet trafiği gerektirirler.
2. Bisiklet yolu sona erdiğinde, trafiğe zıt yönde devam eden bisiklet sürücüleri caddenin ters tarafından ulaşımına devam etme eğiliminde olurlar.
3. Kavşaklarda, karayoluna giren ya da yoldan geçen motorlu araç sürücüleri sağ taraftan yaklaşan bisiklet sürücülerini, ters yönde bir araç akımı beklemediklerinden fark edemeyebilirler. Aynı şekilde karayolundan çıkış yapmak için dönen motorlu araç sürücüleri de bisiklet sürücülerini fark etmede başarısız olabilirler, hatta özellikle görüş mesafesinin sınırlı olduğu zamanlarda soldan gelen bisiklet sürücüleri bile fark edilmeyebilir.
4. Bisiklet yolunun karayoluna bitişik inşa edilmesi durumunda, yolun her kesiminde aynı genişliklere ulaşamayacağı göz ardı edilmemelidir. Böyle bir durum söz konusu olduğunda genişliklerde bir takım kısıtlamalara gidilebilir, ancak hiçbir zaman öngörülen minimum genişliklerin altına inilmemelidir.
5. Pek çok bisiklet sürücüsü bisiklet yolu yerine karayolunu kullanacaktır çünkü bisiklet sürücüleri karayollarını daha uygun, daha

güvenli ve daha bakımlı bulmaktadır. Karayollarını kullanan bisiklet sürücülere, bisikletlerin bitişik bisiklet yolunda olması gerektiğine inanan motorlu araç sürücüler tarafından taciz edilebilir.

6. Karayoluna bitişik inşa edilen bisiklet yolları, kavşaklarda karışıklığa neden olur. Motorlu taşıt sürücülerine bisiklet sürücülerinden durup yol vermeleri gibi yanlış bir beklenti içine gireceklerdir.

Tüm bu yukarıdaki sebeplerden dolayı, bisiklet yolları trafik şartlarına da bağlı olarak, karayolları boyunca uygun bir şekilde bisiklet trafiğini taşıyacak durumda olması gerekir. Karayollarına komşu yerleştirilen iki yönlü bisiklet yollarında bir bisiklet yolu ile komşu olduğu anayol arasına, hem bisiklet sürücüsüne hem de motorlu taşıt sürücüsüne bisiklet yolu fonksiyonlarının bağımsız bir tesis olduğunu göstermek üzere geniş bir ayırım arzu edilir. Bunun mümkün olmadığı ve karayolu platformu kenarı ile bisiklet yolu arasındaki mesafenin 1.5 m den daha az olması durumunda, araya uygun fiziksel bariyerlerin yerleştirilmesi tavsiye edilir. Böyle bariyerler her iki yol kullanıcılarını da bisiklet yolu ile karayolu arasındaki tehlike yaratacak hareketleri yapmaktan korur ve bisiklet yolunun bağımsız bir tesis olduğu kavramını sağlamlaştırır. Aralarına zincir gerilmiş parmaklıklar, sık ekilmiş bodur ağaçlar uygun birer fiziksel ayırım elemanı olabilirler. Alçak bordürlerin fiziksel ayırım elemanı olarak kullanılması tavsiye edilmez çünkü bisikletlilerin komşu trafik şeridine düşmelerini engelleyemezler. Kullanıldığı yere göre bisiklet sürücülerinin bariyerin üstünden devrilmelerini engellemek üzere bariyerler minimum 1.1 m yükseklikte olmalıdır. Ancak bariyerlerin her iki kullanıcı grubu için, görüş mesafesini kısıtlamaması arzu edilir. Motorlu taşıtların bisiklet yoluna girerek tehlike oluşturabileceği durumlarda betonarme ve çelik bariyer gibi darbeye karşı dirençli bariyerler kullanılabilir (AASHTO, 1999).

3.2.1.10 Yatay ve Düşey İşaretleme

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;

- a) Trafik hacminin yüksek olduğu yerlerde
- b) Görüş mesafesinin kısıtlandığı yatay kurlarda
- c) Gece kullanımının fazla olduğu fakat aydınlatılmamış bisiklet yollarında.

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

3.2.1.11 Kavşaklar

Bisiklet yolları ve karayolu arasındaki kavşaklar genellikle bisiklet yolu tasarımındaki en önemli konudur. Kavşak noktalarındaki potansiyel kazalara bağlı olarak hem motorlu taşıt sürücülerinin hem de bisiklet kullanıcılarının güvenliği için kavşak tasarımında çok dikkatli olunmalıdır. Alternatif güzergahlar söz konusu olduğunda, en uygun kavşak koşullarına sahip güzergah seçilmelidir. Bu bölümde verilen çözümler, mutlak kesin olarak değil rehber olarak düşünülmelidir. Her kavşak tekil olarak düşünülmeli ve en uygun çözüme ulaşmak için tasarımcı tarafından sağlam mühendislik kararlarının alınması gereklidir.

Bisiklet ve motorlu taşıt trafik hacminin yüksek olduğu kavşaklarda katlı kavşaklar veya alt ve üst geçitler uygulanarak kavşak karışıkları ortadan kaldırılabilir. Alt ve üst geçitlerin fizibil olmadığı durumlarda kavşak kollarına yerleştirilecek trafik sinyalleri ile kavşaktan geçen trafik kontrol altına alınabilir. Trafik hacminin düşük olduğu kavşaklarda kavşak kollarına yerleştirilecek “dur ve yol ver” trafik levhaları kavşaktan geçen trafiği kontrol altına almak için yeterli olabilir.

Bisiklet yollarının boyuna eğimleri kavşak ve kavşak yaklaşımlarında mümkün olduğunca düşük olmalıdır. Özellikle yüksek boyuna eğime sahip bisiklet yollarında bisikletliler için duruş görüş mesafesi kontrol edilmeli ve bisikletlilere kavşağa erişmeden önce güvenle durabilecekleri noktalar uyarı işaretleri ile bildirilmelidir.

Bir ana caddeyi geçerken, bisiklet geçişi ya motorlu taşıtların durması beklenen yaya geçişlerinden ya da dönüş yapan motorlu taşıtları görmek için bisiklet sürücülerine yeterli görüş mesafesi tanıyan, kavşak etkisinin tamamen dışında herhangi bir

noktadan olmalıdır. Sola dönüş yaparak orta refüjü geçmek isteyen bisiklet kullanıcıları için bisiklet yolu, “dur ve yol ver” levhaları veya bisikletliler tarafından aktive edilecek bas ve geç butonlarıyla işaretlendirilmelidir. Bisiklet yollarındaki “dur ve yol ver” levhaları motorlu taşıt sürücüleri tarafından da görülebilecek şekilde yerleştirilirse bu levhalar karmaşaları önlemede bir kalkan vazifesi görebilir. Ayrılma ve katılma rampaları bisiklet yolunun yararlılığını sürdürebilmesi için kurbun içine gelecek şekilde yerleştirilmelidir. Ayrılma ve katılma rampalarının genişlikleri bisiklet yolu genişliği ile aynı olmalıdır. Ayrılma ve katılma rampaları bisiklet yolu ile motorlu taşıt yolu arasında düzgün bir geçişi sağlamalıdır (AASHTO 1999; California D.O.T., 2001).

3.2.1.12 İnşaat Tasarımı

Bir bisiklet yolunun yapısal tasarımı karayolu tasarımı ile aynıdır. Bisiklet yollarına gelen maksimum yük doğal olarak, bisiklet yollarına temizlik, bakım ve acil durumlarda müdahale için yola giren araçların meydana getirdiği yüklerdir. Tasarımda düzgün ve kayma direnci yüksek bir yüzey inşa etmek önemlidir. Kaplama tabakası için minimum 50 mm asfalt betonu kullanılması tavsiye edilir. Asfalt betonu için maksimum agrega boyutu 12.5 mm olan orta granülometreli agrega kullanılabilir. Kaplamanın ömrünü arttırmak için agrega içeriğine özel önem verilmesi gerekir. Ayrıca alt temel tabakası sterilize edilerek kaplamada yabancı otların büyümesi engellenmelidir (Washington State D.O.T 2001).

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.

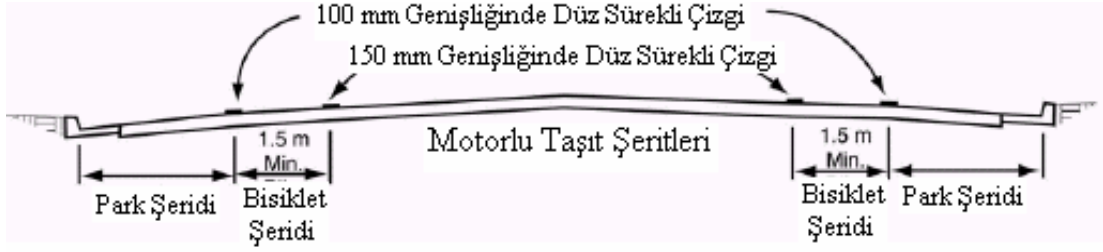
Bisiklet şeritleri yolun her iki kenarında veya bir kenarında tek yönlü olarak planlanmalı ve şeritte motorlu taşıt trafiği ile aynı yöndeki bisiklet trafiği taşınmalıdır. Karayolunun bir kenarında yer alan ve iki yönlü trafiği taşıyan bisiklet şeritleri, bisikletlerin motorlu araç trafiği akımına ters 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.

Tek yönlü yollarda, bisiklet şeritleri genellikle, yolun sağ tarafına yerleştirilir. Sol tarafta yer alan bisiklet şeritleri bir çok 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 (Chicago D.O.T.,2003).

3.2.2.1 Genişlikler

Aşağıda değişik tipteki bisiklet şeridi örnekleri için önerilen genişlikler özetlenmiştir.

a) Şekil 3.16' da motorlu taşıt park şeridinin işaretlendiği kent içindeki bir bisiklet şeridini göstermektedir. Bisiklet şeridi park bölgesiyle motorlu taşıt şeridi arasına yerleştirilmiştir. Şekil 3.16' de gösterildiği gibi motorlu taşıt park alanları işaretlendiği durumda bisiklet şeridi genişliği en az 1.5 m olmalıdır. Park hacminin yüksek ve dönüşlerin fazla olması durumunda bisiklet şeridi genişliğinin 0.3-0.6 m arttırılması tavsiye edilir.



Şekil 3.16. Park Şeridinin İşaretlendiği Platform Tipi (California D.O.T 2001)

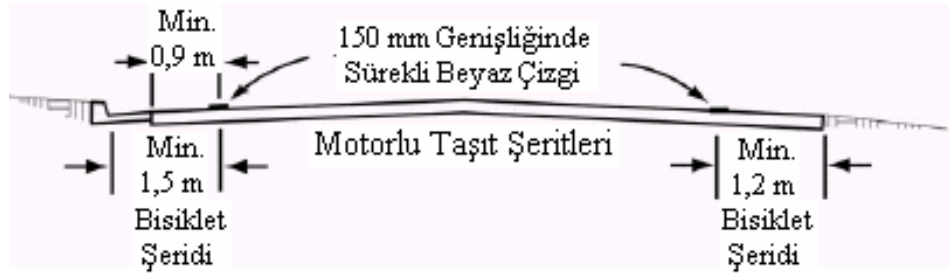
Bisiklet şeritleri park şeridi ile kaldırım arasına yerleştirilmemelidir. Bu şekilde yerleştirilen bisiklet şeritleri, bisikletliler ile motorlu taşıtların açtığı kapılar arasındaki karışıklığı artırır ve kavşaklarda bisikletlerin görülebilirliğini azaltır. Ayrıca park halindeki motorlu taşıtlar sola dönüş yapmak isteyen bisikletlilere engel olacaklardır (California D.O.T., 2001).

b) Şekil 3.17' 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 3.3 veya 3.6 m olmalıdır. Yuvarlatılmış bordür taşının kullanılması durumunda şerit genişliği 3.3 m, düşey bordür taşının kullanılması durumunda ise şerit genişliği 3.6 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 arttırılmalıdır.



Şekil 3.17. Motorlu Taşıtların Park Etmesine İzin Verildiği Fakat Park Bölgesinin İşaretlenmediği Platform (California D.O.T 2001)

c) Şekil 3.18 'de 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. Şekil 3.18' den de görüleceği gibi kaldırım kenarında oluk olmaması durumunda minimum bisiklet şeridi 1.2 m, 600 mm boyutunda normal bir oluk olması durumunda ise minimum genişlik olukla beraber 1.5 m olmalıdır. Burada amaç 1.2 m genişliğinde bir bisiklet şeridi meydana getirmek olmasına karşın oluk bulunan yol kesimlerinde, oluk genişliği ne kadar olursa olsun en az 0.9 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.

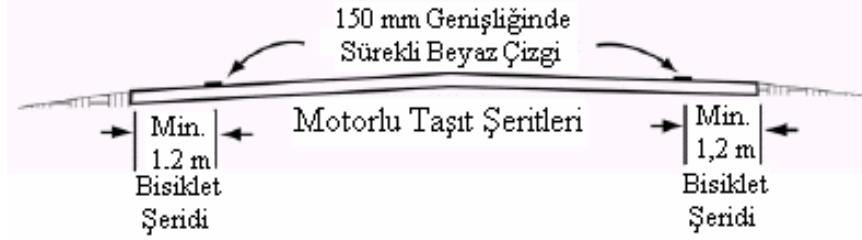


Şekil 3.18. Park Etmenin Yasak Olduğu Platform (California D.O.T 2001).

Mümkün olan kesimlerde bisiklet şeridi genişliği bisikletlilerin güvenliğini arttırmak için 1.8-2.4 m' ye kadar arttırılabilir. 2.4 m genişliğindeki bisiklet şeridi aynı zamanda özürli sürücüler için park alanı olarak da kullanılabilir.

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 (Chicago D.O.T.,2003).

d) Şekil 3.19.' da kırsal kesim yollarında uygulanan bisiklet şeridi tipi görülmektedir. Minimum şerit genişliği 1.2 m olmalıdır. Ancak özellikle motorlu taşıt hızlarının 55 km/sa' i geçmesi durumunda şerit genişliğinin artırılması gerektiği göz önünde tutulmalıdır.



Şekil 3.19. Kırsal Kesim Yollarında Bisiklet Şeridi Uygulanması (AASHTO 1999).

Bisiklet şeridine komşu tipik bir trafik şeridinin genişliği 3.6 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 3.3 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 (AASHTO 1999).

3.2.2.2 Bisiklet Şeridi Çizgileri ve İşaretlemeleri

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.

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 (Chicago D.O.T.,2003).

Kavşak yaklaşımlarında bisikletler, mümkün olduğunca kaldırıma yöneltmemelidir. Bisiklet şeridinin kaldırımlara yöneltilmesi bisiklet şeridinin sürekliliğini bozar. Gerekli durumlarda bisikletler, kavşak geçiş noktalarında yaya geçitlerine yönlendirilebilir. Bir bisiklet şeridi tipinden, diğer bir tipe geçilen kesimlerde geçişler ofset taramalarla belirtilmeli, düzgün ve güvenli bir geçiş alanı sağlanmalıdır.

Bisiklet şerit çizgisi sağa dönüşlerin serbest olduğu kavşaklarda kavşağa kadar uzatılmaz. Sürekli olan şerit çizgisi kavşaktan 30-60 metre önce kesikli çizilir ve gerekirse kavşak içinde de devam ettirilebilir. Kavşaklar arası mesafe kısa ise (120 metreden az), kesikli çizginin uygulandığı kesim 30 metreye kadar indirilebilir. Kavşaklar arası mesafe uzun ve taşıtların hızları yüksek ise, kesikli çizginin uygulandığı kısım 60 metreye kadar çıkartılmalıdır. Sağa dönüşlerin yasak olduğu kavşak yaklaşımlarında bisiklet şerit çizgisi kavşağa kadar düz çizilir, kavşak içinde kesilir ve kavşağın karşı kolundan geri başlar.

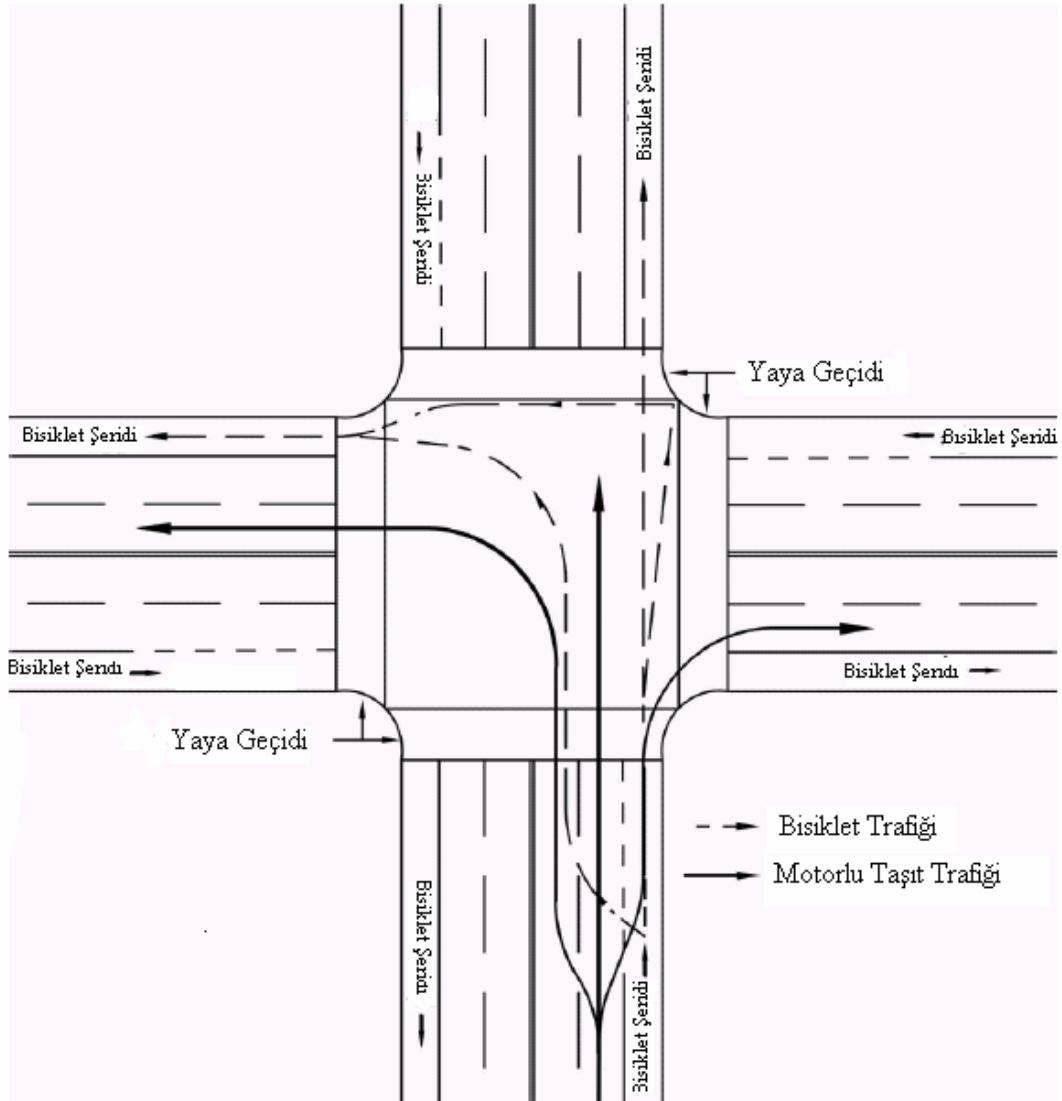
Şeridin bisikletlilere ait olduğunu belirtmek için kullanılan kaplama işaretlerinde bisiklet sembolü kullanılır. Bisiklet şeridi başlangıç noktalarına, kavşaklarda, bisiklet şeridinin doğrultusunun değiştiği yerlerde ve en fazla 1 km arayla bisiklet yolu levhaları yerleştirilmelidir (California D.O.T., 2001).

3.2.2.3 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.

Şekil 3.20.' de çok şeritli caddelerin kesiştiği ve her kolda bisiklet şeritlerinin bulunduğu tipik bir eş düzeyli kavşak görülmektedir. Motorlu taşıtlar ile bisikletlerin kavşak içindeki bazı ortak hareketleri şekilde belirtilmiştir. En yaygın görülen kaza tiplerinden birisi, sağa dönen motorlu taşıtlar ile doğru giden bisikletlerin karıştığı kazalardır. Sola dönüş yapmak isteyen bisiklet sürücüleri de problemdir, çünkü yolun en sağında bulunan şeritlerinden sola dönmek için her iki yönden gelen motorlu taşıt trafiğini geçmek zorundadırlar. Her ne kadar bazı bisiklet sürücüleri kavşağa yaklaşırken yanlarındaki bir yada iki trafik şeridini geçerek sola dönüş şeridine girecek kadar usta olsalar da, bu manevraları yaparken kendilerini güvende hissetmemektedirler. Bisiklet sürücüleri şekilde de görüldüğü gibi, yayaların takip ettiği güzergahı takip ederek, iki aşamada sola dönme seçeneğine de sahiptir. Çoğunlukla küçük yaştaki sürücüler bisikletlerinden inerek bu yöntemle sola dönmeyi tercih etmektedirler.

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).



Şekil 3.20. Çok Şeritli Caddelerin Kesiştiği Kavşak Noktalarında Bisiklet ve Motorlu Taşıt Trafığı (California D.O.T., 2001).

Sağa dönüş yapan motorlu araçların olduğu sinyalizasyonlu ya da dur kontrollü kavşaklara yaklaşırken, sürekli şerit çizgilerinin yerini 0.6 m de noktalanmış ve 1.8 m aralıklı kesikli çizgiler almalıdır. Kesikli çizginin uygulandığı kesimin uzunluğu genellikle 15-60 m arasındadır.

3.3 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 duyarlıdır. 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 (AASHTO 1999).

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.

3.4 Finansman

Bisiklet ulaşımının geliştirilmesi ve geliştirilmiş sistemin işleyişinin sürdürülmesi için gerekli kaynakların birkaç ana konuda gruplandığı gözlenmektedir. Bisiklet ulaşım sistemi için gerekli parasal kaynaklar;

- i. Kullanıcı tarafından karşılanan bisikletlerin satın alınması (araç yatırım) giderleri,
- ii. Kullanıcılar tarafından üstlenilen bisiklet tamir, bakım ve işletme (araç işletme) giderleri

- iii. Çoğunlukla kamu tarafından üstlenilen bisiklet ulaşımına uygun bir altyapı (bisiklet yolları, sinyalleri, park yerleri ile) oluşturma giderleri (altyapı yatırım giderleri),
- iv. Oluşturulan bu altyapının yine kamu tarafından karşılanan bakım, onarım ve işletme (altyapı işletme) giderlerinden oluşmaktadır.

Bu giderlerden ilk ikisi önemli düzeylere ulaşmadığı ve çok sayıda birey tarafından paylaşıldığı için kaynak yaratma sorunu bir ölçüde ortadan kalkmış olmaktadır. Ancak özellikle gelişmekte olan ülkelerde bisiklet ulaşımına bağlı olan dar gelirli kitleler için bisikletin satın alma maliyeti bile önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Bisiklet ulaşımı bütçesinde en önemli yeri tutan bisikleti kullanımına uygun altyapı oluşturulması ve bu altyapının işletilmesi giderleri ise kamu tarafından karşılanmaktadır.

Bir çok ülkede bisiklet kullanımının geliştirilmesi için gerekli parasal kaynakların yerel, bölgesel ve ulusal düzeyde oluşturulması ve bu kaynakların sürekliliğinin sağlanması amacıyla yasal düzenlemeleri de içeren çok boyutlu iyileştirmeler yapılmış, trafik sıkışıklığı yaratan, kazalara sebep olan, hava kirliliği ortaya çıkaran motorlu taşıtların yerine bisikletlerin altyapısının iyileştirilmesi öncelikle hedeflenmiştir. Bisiklet altyapısının geliştirilmesi, motorlu taşıt altyapısının geliştirilmesinden çok daha ucuza mal olduğu ve daha az kaynak gerektirdiği için yaratılan kaynaklarla daha yaygın ve daha fazla kullanıcıya hizmet eden fiziksel gelişmeler ortaya çıkmıştır. Böylece bütçeden ulaşımaya ayrılan birim kaynak başına hizmet sunulan kişi sayısının artması ve kaynakların daha çok kişiye dağılması mümkün olmaktadır (Maricopa Country D.O.T., 1999).

Özellikle yerel yönetimlerin bütçelerinin her yıl belirli bir payını bisiklet ulaşımına ayırmaları ve bu payın sürekli olarak artırılması ile bisiklet ulaşımın yatırım, işletme ve bakımı için gerekli kaynakların sürekliliği sağlanmıştır. Birçok ülkede bisiklet ulaşımı için kullanılacak kaynaklar, kent içinde ulaşım, trafik ve çevre sorunları yaratan motorlu taşıtlardan toplanan vergilerden oluşmakta; böylece azaltılması

hedeflenen motorlu taşıt trafiği, artırılması hedeflenen bisiklet ulaşımını parasal olarak desteklemektedir.

Dünya bankası tarafından gelişmekte olan ülkelerde yapılan çalışmaların ardından çeşitli ülkelerde bir dizi bisiklet geliştirme projesinin finansmanı için uluslar arası kaynak yaratılmıştır. Bu parasal kaynaklar söz konusu ülkelerin özel koşulları dikkate alınarak geliştirilen projelerin uygulanmasına yönlendirilmiş ve bisiklet altyapısından çok bisiklet sahipliliğinin ve kullanımının artırılmasına yönelik projelerde kullanılmıştır.

Bazı gelişmekte olan ülkelerde bankalar ve bisiklet üreticisi firmaların birlikte biçimlendirdiği ve yönlendirdiği finansman projeleri ile bisiklet sahipliliğinin kolaylaştırılması için dar gelirli kesimlere bireysel bisiklet alım kredileri oluşturulmuş ve etkin olarak kullanılmıştır. Bisiklet satın alınmasına yönelik kredilerin işverenler tarafından sağlanması da yaygın olarak görülen bir uygulamadır.

Bisikletlerin tamir ve bakımı konusunda faaliyet gösteren mikro işletmelerin geliştirilmesi için sağlanan düşük maliyetli işletme kredileri ile bisikletlerin kullanım maliyetleri azaltılmakta ve kullanım kolaylaştırılmaktadır.

Günümüzde özellikle batı ülkelerinde bisikletin yaygınlaştırılması için kullanılan finansman yaklaşımları arasında bisiklet kullanım maliyetlerinin çalışanlara geri dönmesi programları önemli yer tutmaktadır. İşverenler ya da kamu kuruluşları bisikletle işe gelip gidenlerin işletme giderlerini karşılamak ve onlara parasal destek sağlamak amacıyla işyerleri ve konutları arasındaki mesafeye bağlı olarak çalışanların ücretleri ile birlikte belirli ödemeler yapmaktadır. Bazı işletmeler ise finansal kredilendirme benzeri bir uygulama ile çalışanların kullanımı için bisiklet sağlamakta, işe geliş gidişlerde sürekli kullanılması halinde belirli bir dönem sonunda (1-2 yıl gibi) bu bisikletler çalışanların malı olmaktadır (Yüksel Proje-Ulaşım Art Ortaklığı, 2001).

3.5 Eğitim ve Bilgilendirme

Bisiklet kullanımı konusunda ilgili tarafların eğitimi giderek daha fazla önem kazanmakta ve çabaların odak noktası olmaktadır. Bisikletler konusundaki eğitim ve bilgilendirme farklı hedef gruplara yönelik olarak farklı kapsamlarda sürdürülmektedir.

Eğitim ve bilgilendirme programları;

- Kamuoyuna (bisiklet ulaşımın yararları konusunda genel bilgiler),
- Mevcut ve potansiyel bisiklet kullanıcılarına (trafik içindeki davranışlar, bisikletlilerin, yayaların ve motorlu taşıt sürücülerinin hakları ve sorumlulukları gibi konularda bilgiler)
- Genç kullanıcılara (eğitim çağındaki öğrencilere okul ve okul dışı programlarla)
- Yaşlı kullanıcılara (yaşları nedeniyle ortaya çıkan kısıtlamaları da dikkate alan özel programlarla)
- Genel özelliklere sahip bisiklet kullanıcılarına,
- Motorlu taşıt sürücülerine (bir yandan motorlu taşıt yerine bisiklet kullanımın tercih etmeleri ve diğer yandan da bisikletlilerin trafikteki hakları, bisikletlilerle yol yüzeyini paylaşmaları ve trafikteki davranışlar konularında)
- Trafik polislerine (bir yandan bisikletlilerin motorlu taşıtlardan korunmaları ve diğer yandan taşıt sürücülerinin ve bisikletlilerin trafik kurallarına uymaları için yapılması gerekenler konularında)

farklı kapsam ve sürelerde verilmektedir. Özellikle gelişmiş batı ülkelerinde bisikletlilerin eğitimi konusunda hem kamu, hem de gönüllü kuruluşların oluşturduğu organizasyonlar görülmektedir (Litman, T., 2001).

4 METOD

4.1 Isparta Bisiklet Yolu Anket Çalışması

4.1.1 Amaç

Bu anketin hazırlanış ve uygulanış amacı Isparta’ da kent içi ulaşımında küçümsenemeyecek bir paya sahip bisiklet ulaşımının durumunu değerlendirmektir. Bisiklet kullanıcılarına uygulanan bu anket ile yaş, meslek, eğitim durumu gibi bisiklet kullanıcılarına ait özellikler ile bisiklet kullanıcılarının, yolculuklarının amacı, kullanım sıklığı, mevsim koşullarının kullanıma etkisi, yolculuklarının mesafesi gibi yolculuk özelliklerini belirlemek hedeflenmiştir. Ayrıca ankette sorulan sorular ile kullanıcıların Isparta’ da bisiklet kullanımında yaşadıkları sorunlar ve bu sorunlar ile ilgili çözüm önerileri belirlenmeye çalışılmıştır. Ankette bisiklet kullanıcılarına sorulan ‘en sık kullandığınız güzergahı belirtir misiniz?’ sorusuyla Isparta’ ya oluşturulması düşünülen bisiklet yolu şebekesinin güzergah çalışmalarına ışık tutmak amaçlanmıştır.

4.1.2 Yöntem

Isparta’ daki bisiklet kullanıcılarına uygulanacak anket sayısını belirlemek için aşağıdaki bağıntıdan yararlanılmıştır.

$$n = \frac{t^2 \times p \times q}{D^2} \quad (4.1)$$

Burada;

n; örnekleme alınacak birey sayısı

p; incelenen olayın görülüş sıklığı; Kent içinde yapılan araçlı yolculukların %10’ unun bisiklet ile yapıldığı kabul edilmiştir.(Şehir trafiğinin en yoğun olduğu bölgeler olan Mimar Sinan Caddesi ve 6 Mart Atatürk Caddesinde iki gün boyunca yapılan trafik sayımlarında bisiklet yolculuklarının toplam araçlı yolculuklar içinde %12.8’

lik bir orana sahip olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre anket sayısını belirlemede kullanılan bisiklet yolculuklarının toplam araçlı yolculuklar içinde %10' luk bir orana sahip olduğu kabulü uygundur.)

q; incelenen olayın görülme sıklığı (%90)

D; olayın görülüş sıklığına göre kabul edilen \pm örnekleme hatası (%95 güvenirlilik oranına göre $d= 0.05$)

t; belirli bir anlamlılık düzeyinde, t tablosuna göre bulunan teorik değer (güvenirlilik %95, $\alpha=0.05$ $t=1.96$)

değerler yerine konacak olursa;

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.1 \times 0.9}{0.05^2}$$

$n = 139$ kişi olarak bulunur.

Bu sonuca göre 140 kişiye anket uygulanmasına karar verilmiştir (Baş, T., 2001).

Anketler, Ek.1' de örneği verilen anket formu kullanılarak 3 ve 4 Ağustos 2003 tarihlerinde gün boyunca şehrin bisiklet kullanımının yoğun olduğu 5 farklı merkezde kullanıcılar ile yüz yüze görüşme yöntemine göre uygulanmıştır. Anket yapılan yerler, görülen kişi sayıları ve toplamdaki yüzdeleri Çizelge 4.1' de gösterilmiştir.

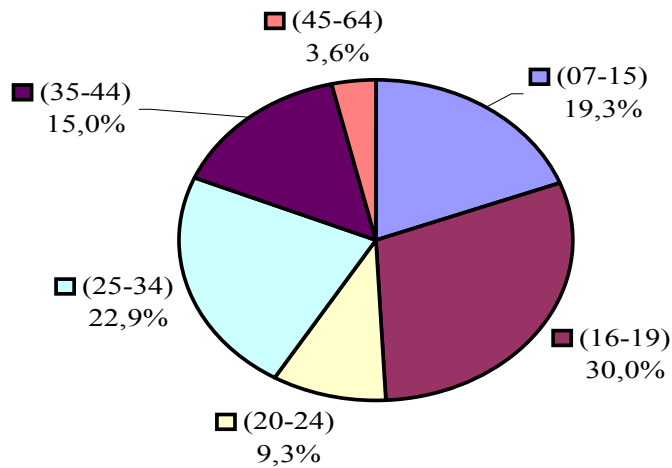
Çizelge 4.1. Anket Yapılan Yerler Ve Görüşme Sayıları.

Anket Yeri	Görülen Kişi Sayısı	Toplamdaki Oranı (%)
Merkez (Mimar Sinan Camii Çevresi)	54	38
Sanayi Bölgesi Civarı	28	20
Özkanlar Kavşağı Civarı	22	16
Ayazmana Mesireliği Civarı	18	13
Çayboyu Mevkii	18	13
Toplam	140	100

4.2 Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi

4.2.1 Bisiklet Kullanıcılarının Yaş Gruplarına Göre Dağılımı;

Bisiklet kullanıcılarının yaş gruplarına göre dağılımı aşağıdaki Şekil 4.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Bisiklet Kullanıcılarının Yaş Gruplarına Göre Dağılımı

Şekil 4.1.' den de görüleceği gibi bisiklet kullanıcılarının en yoğun olduğu yaş grubu %30' luk oranla 16-19 arası yaş grubudur. Bu grubu %22.8' lik oranla 25-34 yaş arasındaki kullanıcılar izlemektedir. 16-34 yaşları arasındaki kullanıcıları genç kullanıcılar, 07-15 yaşları arasındaki kullanıcıları çocuk kullanıcılar ve 35-64 yaşları arasındaki kullanıcıları da orta yaş ve üzeri kullanıcılar olarak nitelendirirsek, genç kullanıcıların oranının %62.1, çocuk kullanıcılarının oranının %19.3 ve orta yaş ve üzeri kullanıcıların oranının da %18.6 olduğu görülür. Anket uygulanan merkezlere göre yaş gruplarının dağılımı incelendiğinde, Çizelge 4.2. elde edilir.

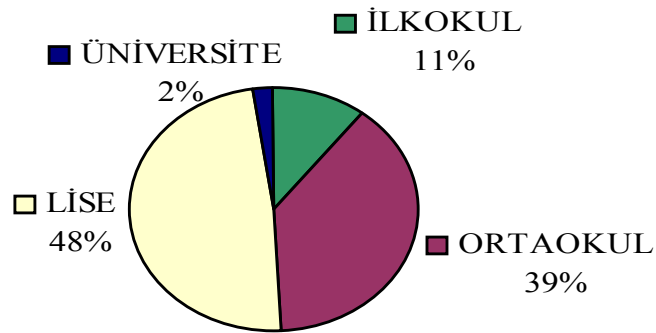
Çizelge 4.2. incelendiğinde anketin uygulandığı merkeze göre yaş gruplarının dağılımı farklılık göstermektedir. Ayazmana ve Çayboyu mevkieğinde okul çağındaki çocuk kullanıcılar daha fazla iken, Merkez, Sanayi ve Özkanlar Kavşağı civarında genç ve orta yaş kullanıcılar daha fazladır.

Çizelge 4.2. Anket Uygulanan Yerlere Göre Yaş Gruplarının Dağılımı.

Anketin Uygulandığı Yer	Yaş Grubu						
	(07-15)	(16-19)	(20-24)	(25-34)	(35-44)	(45-64)	64+
Merkez	6	13	5	16	11	3	--
Sanayi	3	9	3	9	4	--	--
Özkanlar Kavşağı	2	7	4	4	4	1	--
Ayazmana	7	8	1	2	--	--	--
Çayboyu	9	5	--	1	2	1	--

4.2.2 Bisiklet Kullanıcılarının Eğitim Durumlarına Göre Dağılımı

Anket uygulanan bisiklet kullanıcılarının eğitim durumlarına göre dağılımı Şekil 4.2.' de gösterildiği gibidir.

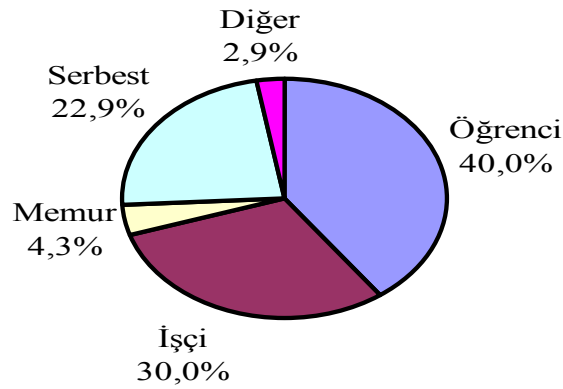


Şekil 4.2. Bisiklet Kullanıcılarının Eğitim Durumlarına Göre Dağılımları.

Bisiklet kullanıcıları eğitim durumuna göre sıralandığında %48.6' lık oranla lise mezunları veya lisede okuyan bisiklet kullanıcıları ilk sırayı almaktadır. İkinci sırada %38.6' lık oranla ortaokul mezunları gelmektedir. %2.1' lik oranla üniversite mezunları en az bisiklet kullanan kişilerdir.

4.2.3 Bisiklet Kullanıcılarının Mesleklerine Göre Dağılımı

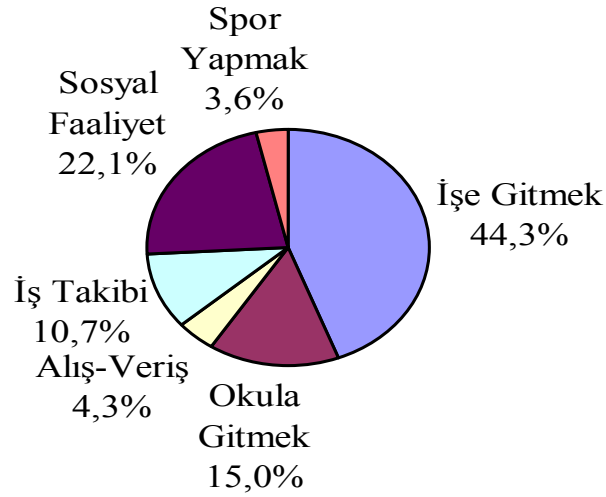
Bisiklet kullanıcıları mesleklerine göre sıralandığında en fazla bisiklet kullanan meslek grubu %40' lık oranla öğrencilerdir. Öğrencileri %30' luk kullanım oranıyla işçiler takip etmektedir. Üçüncü sırayı % 22.9' luk kullanım oranıyla serbest meslekle uğraşan kullanıcılar alırken, %4.2' lik oranla kamu çalışanları dördüncü sırada yer almaktadır.



Şekil 4.3. Bisiklet Kullanıcılarının Mesleklerine Göre Dağılımları.

4.2.4 Bisiklet Kullanıcılarının Bisiklet Kullanım Amaçlarına Göre Dağılımı

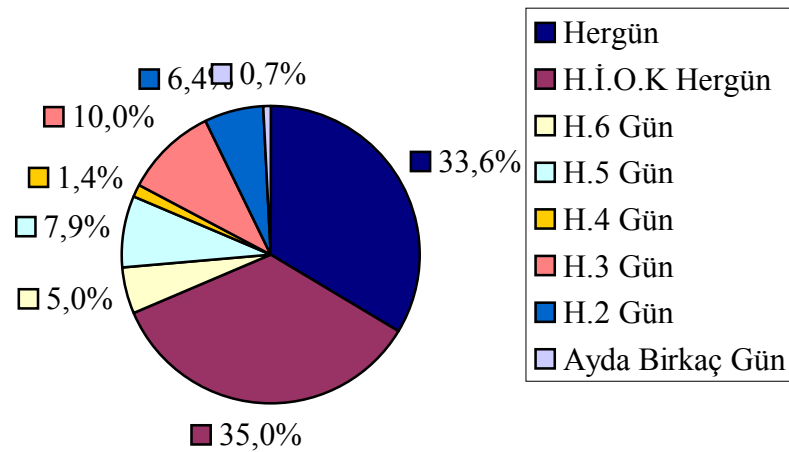
Bisiklet kullanıcılarının bisikletlerini kullanım amaçlarına göre dağılımı Şekil 4.4.' de gösterilmiştir. İşe gitmek, okula gitmek, alış-veriş ve iş takibi amaçlı bisiklet seyahatleri ulaşım amaçlı seyahatlerdir. Ulaşım amaçlı seyahatlerin toplam bisiklet seyahatleri içindeki oranı %74.3' tür. Bu oran da bize göstermektedir ki bisiklet, kullanıcıları tarafından genellikle ulaşım amaçlı olarak kullanılmaktadır. Sosyal faaliyet ve spor yapmak amaçlı seyahatler de eğlence amaçlı seyahatler olarak adlandırılırsa, eğlence amaçlı seyahatlerin toplam seyahatler içindeki oranının %25.7 olduğunu görülür.



Şekil 4.4. Bisiklet Kullanıcılarının Yolculuk Amaçlarına Göre Dağılımları.

4.2.5 Bisiklet Kullanıcılarının Bisiklet Kullanım Sıklığına Göre Dağılımı

Anket sorularına cevap veren bisiklet kullanıcılarının %68.6' sı bisikletlerini her gün kullanmaktadır. Haftada 6 veya 5 gün bisikletlerini kullanan kişilerin oranı ise %12.9' dur. Bu oranlara göre seyahatlerinde genellikle bisikletlerini kullananların toplam bisiklet seyahatleri içinde %81.5 gibi çok yüksek oranlara ulaştığı söylenebilir. Bisikletlerini daha seyrek kullanan bisiklet kullanıcılarının oranı %18.5' tir. Bisiklet kullanıcılarının kullanım sıklığına göre dağılımı Şekil 4.5.' de gösterildiği gibidir.



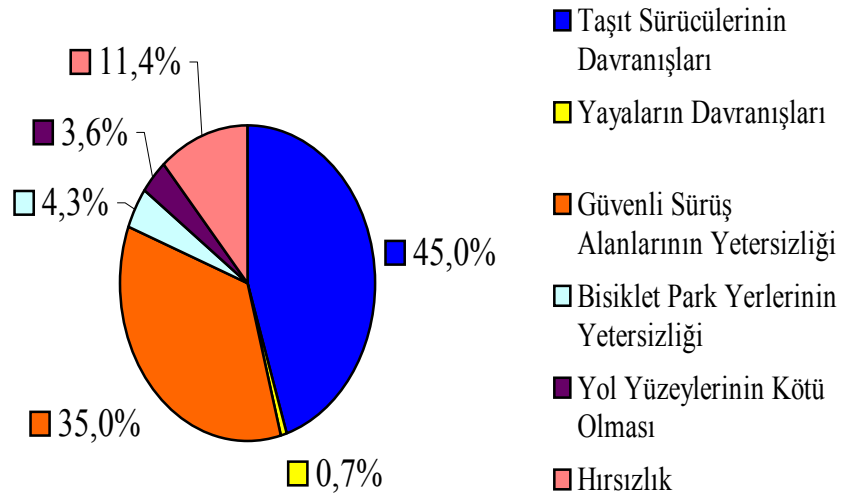
Şekil 4.5. Bisiklet Kullanıcılarının Kullanım Sıklığına Göre Dağılımı.

Yolculuklarında genellikle bisikletlerini kullananların yolculuk amaçları ağırlıklı işe ve okula gitmek gibi düzenli yolcularken, bisikletlerini seyrek kullananların yolculuk amaçları genellikle iş takibi, alış-veriş ve sosyal amaçlı, süreklilik göstermeyen yolculuklardır.

Anket yapılan yerler ayrı ayrı incelendiği zaman merkezde ve sanayi bölgesinde cevaplanan anketlerde bisiklet kullanıcılarının çok büyük bir çoğunluğunun bisikletlerini her gün kullandığı görülmektedir. Bu bölgelerde iş yerlerinin ve okulların yoğunlukta olduğu göz önünde tutulursa alınan cevaplar tutarlılık göstermektedir.

4.2.6 Kullanıcılarının Bisiklet Kullanımındaki Sorunları

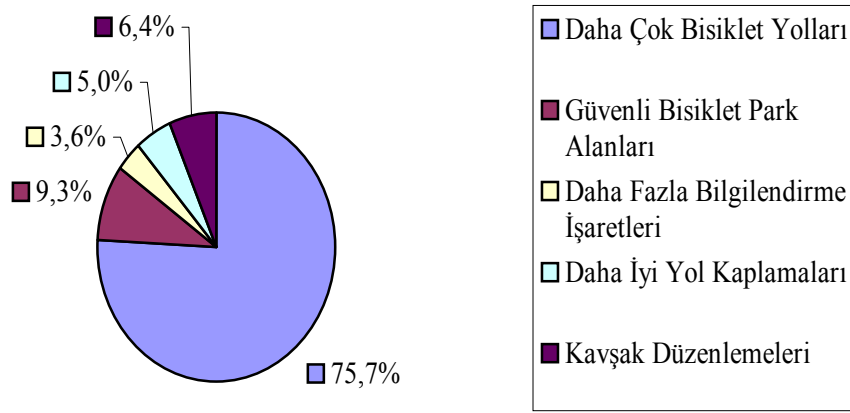
Anket uygulanan kullanıcıların hepsi Isparta’ da bisiklet kullanımından bir şekilde şikayetçi olmuştur. Kullanıcıların %45’ i motorlu taşıt sürücülerinin davranışından şikayetçi olurken güvenli sürüş alanlarının yetersizliğinden şikayet edenlerin oranı %35’ tir. Bisiklet park alanlarının yetersizliğinden ve hırsızlıktan şikayetçi olan kullanıcıların oranı %15.7’ dir. Tüm bu şikayetlerden anlaşılacağı gibi Isparta’ nın iyi tasarlanmış bir bisiklet yolu şebekesine ve güvenli bisiklet park alanlarına ihtiyacı vardır. Bisiklet kullanıcılarının şikayetlerinin dağılımı Şekil 4.6.’ da gösterilmektedir.



Şekil 4.6. Bisiklet Kullanıcılarının Şikayetlerinin Dağılımı.

4.2.7 Bisiklet Kullanıcılarının Önerileri

Bisiklet kullanıcılarının %75.7' si bisiklet yollarının yaygınlaştırılmasının bisikletlerini daha sık kullanmalarını sağlayacağını savunurken, % 9.3' ü güvenli bisiklet park alanlarının inşa edilmesini, %5' i yol kaplamalarının iyileştirilmesini istemiştir. %10' unun kavşak düzenlemesi ve bilgilendirme işaretleri gibi bisiklete öncelik sağlayan uygulamaların gerekliliğini belirtmiştir. Bisiklet kullanıcılarının önerilerinin dağılımı Şekil 4.7.' de gösterilmektedir.

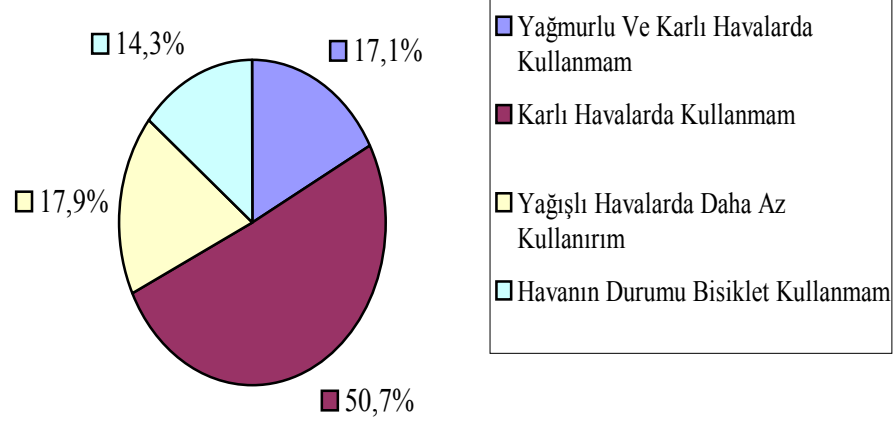


Şekil 4.7. Bisiklet Kullanıcılarının Önerilerinin Dağılımı.

4.2.8 Hava Koşullarının Bisiklet Kullanımına Etkisi

Bisiklet kullanıcılarının %14.3' ü hava koşullarının bisiklet kullanımlarını etkilemediğini ve yolculuk biçimlerini değiştirmediklerini, %17.9' luk bir kesim ise bisiklet kullanım sıklıklarını azalttığını ifade etmişlerdir. Kullanıcıların %50.7' si karlı havalarda bisiklet kullanmazken, %17.1' i yağmurlu havalarda da bisiklet kullanmayı tercih etmemektedir. Buna göre bisiklet kullanıcılarının yarısı karlı ve buzlu havalarda bisiklet kullanımını bırakırken üçte birlik bir kesim hava koşullarına bakmaksızın bisikletlerini kullanmaya devam etmektedir. Düzenli yolculukların hava koşullarından daha az, düzensiz yolculukların ise daha çok etkilendiği söylenebilir. Kamu personeli ve öğrencilerin, kıyafetlerinin kirlenmemesi için yağışlı havalarda bisiklet kullanmadıkları anketlerin uygulanması sırasında kendileri tarafından beyan

edilmiştir. Hava koşullarının kullanıma etkisini gösteren grafik Şekil 4.8.' de verilmiştir.



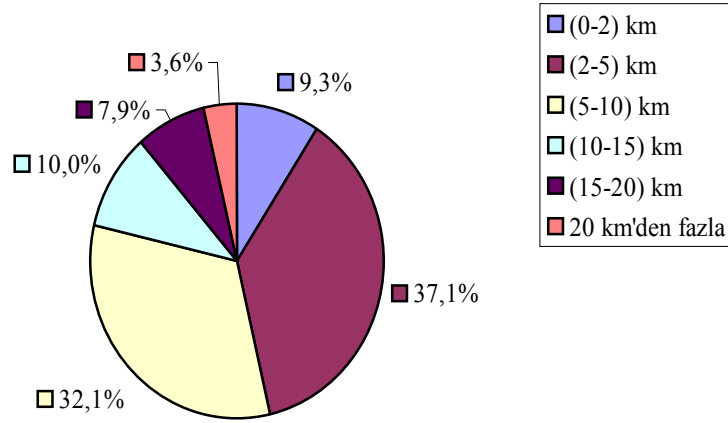
Şekil 4.8. Hava Koşullarının Bisiklet Kullanımına Etkisi.

4.2.9 Bisiklet Yolculuklarının Mesafesi

Bisiklet yolculuklarının mesafesinin 2 ila 10 kilometre arasında kümelendiği, 10 kilometreyi geçen mesafelerde bisiklet kullanımının giderek azaldığı görülmektedir. 2 ila 10 kilometre arasında değişen yolculukların, toplam yolculuklar içindeki oranı %70' tir. Bir bisiklet sürücüsü 15-20 dakika yorulmadan bisikletini kullanabilir, 20 dakikayı geçen yolculuklarda sürücünün kondisyonunun düştüğü ve bisiklet kullanımının cazibesini kaybettiği bilinmektedir. 30 km/saat hızla seyreden bir bisiklet sürücüsünün bu süre zarfında alacağı mesafe 10 kilometre civarındadır. Bisiklet kullanıcılarının kat ettiği ortalama mesafeler Şekil 4.9.' da gösterilmiştir.

4.2.10 Yolculuk Amacı-Kullanım Sıklığı İlişkisi

Çizelge 4.3' ten de görüleceği gibi işe ve okula gitmek amaçlı düzenli yolculukların çok sık yapıldığı, alış-veriş, sosyal faaliyet ve spor amaçlı düzensiz yolculuklarınsa daha seyrek yapıldığı söylenebilir.



Şekil 4.9. Bisiklet Kullanıcılarının Kat Ettiği Ortalama Mesafeler.

Her gün gerçekleştirilen bisiklet yolculuklarının %63.8' ini işe gitmek amaçlı yolculuklar oluştururken, okul yolculukları %10.6' sını, iş takibi için çıkılan bisiklet yolculukları da yine aynı şekilde %10.6' sını oluşturmaktadır. Hava iyi olduğu koşulda çıkılan bisiklet yolculuklarının %44.9' u iş amaçlı yolculuklardan meydana gelirken, sosyal faaliyet amaçlı bisiklet yolculuklarının %26.5' lere ulaştığı görülmektedir. Haftada beş gün yapılan bisiklet seyahatlerinin %63.6' sı okula gitmek için yapılan seyahatlerdir. Haftada iki-üç gün sıklıkla gerçekleştirilen bisiklet seyahatlerinin %50' si sosyal amaçlı yolculuklardır.

Çizelge 4.3. Yolculuk Amacı-Kullanım Sıklığı ilişkisi.

Anket Sayısına Göre Dağılım

Kullanım Amacı	Hergün	Hava İyi Ol.Koş. Hergün	H.6 Gün	H.5 Gün	H.4 Gün	H.3 Gün	H.2 Gün	H.1 Gün	Ayda Birkaç	Toplam
İşe Gitmek	30	22	6	2	—	1	—	—	1	62
Okula Gitmek	5	8	—	7	—	1	—	—	—	21
Alış-Veriş	1	—	—	—	—	2	3	—	—	6
İş Takibi	5	4	1	2	1	1	1	—	—	15
Sosyal Faal.	5	13	—	—	1	7	5	—	—	31
Spor Yapmak	1	2	—	—	—	2	—	—	—	5
Toplam	47	49	7	11	2	14	9	—	1	140

Yolculuk Amacına Göre Dağılım(%)

Kullanım Amacı	Hergün	Hava İyi Ol.Koş. Hergün	H.6 Gün	H.5 Gün	H.4 Gün	H.3 Gün	H.2 Gün	H.1 Gün	Ayda Birkaç	Toplam
İşe Gitmek	48.4	35.5	9.7	3.2	___	1.6	___	___	1.6	100
Okula Gitmek	23.8	38.1	___	33.3	___	4.8	___	___	___	100
Alış-Veriş	16.7	___	___	___	___	33.3	50	___	___	100
İş Takibi	33.3	26.7	6.7	13.2	6.7	6.7	6.7	___	___	100
Sosyal Faal.	16.1	41.9	___	___	3.3	22.6	16.1	___	___	100
Spor Yapmak	20	40	___	___	___	40	___	___	___	100
Toplam	33.6	35	5	7.9	1.4	10	6.4	___	0.7	100

Kullanım Sıklığına Göre Dağılım (%)

Kullanım Amacı	Hergün	Hava İyi Ol.Koş. Hergün	H.6 Gün	H.5 Gün	H.4 Gün	H.3 Gün	H.2 Gün	H.1 Gün	Ayda Birkaç	Toplam
İşe Gitmek	63.8	44.9	85.7	18.2	___	7.2	___	___	100	44.3
Okula Gitmek	10.6	16.3	___	63.6	___	7.2	___	___	___	15
Alış-Veriş	2.2	___	___	___	___	14.2	33.3	___	___	4.3
İş Takibi	10.6	8.2	14.3	18.2	50	7.2	11.1	___	___	10.7
Sosyal Faal.	10.6	26.5	___	___	50	50	55.6	___	___	22.1
Spor Yapmak	2.2	4.1	___	___	___	14.2	___	___	___	3.6
Toplam	100	100	100	100	100	100	100	___	100	100

4.2.11 Bisiklet Kullanıcılarının Meslekleri ve Yolculuk Amaçlarının İlişkisi

İşe gitmek amaçlı bisiklet seyahatlerinin %56.5' ini işçiler, %33.8' ini serbest çalışanlar, %9.7' sini kamu çalışanları oluşturmaktadır. İş takibi amaçlı bisiklet kullananların %60' ı serbest meslekle uğraşanlar, %40' ı ise işçilerdir. Sosyal amaçlı bisiklet kullananların %93.6' sı öğrencilerdir.

Öğrencilerin %37.5' i bisikletlerini okullarına gitmek için %51.8' i ise sosyal amaçlı kullanırken, bisiklet kullanan işçilerin %83.3' ü işe gitmek, %14.3' ü işlerini takip etmek amacıyla bisiklet kullanmaktadır. Serbest çalışanların içinde bisikletlerini işe gitmek amacıyla kullananların oranı %65.7 iken iş takibi amacıyla kullananların oranı ise %25' tir (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.4. Bisiklet Kullanıcılarının Meslekleri ve Yolculuk Amaçlarının İlişkisi Anket Sayısına Göre Dağılım.

Yolculuk Amacı	Öğrenci	İşçi	Memur	Serbest	Diğer	Toplam
İşe Gitmek	—	35	6	21	—	62
Okula Gitmek	21	—	—	—	—	21
Alış-Veriş	2	1	—	—	3	6
İş Takibi	1	6	—	8	—	15
Sos. Faaliyet	29	—	—	1	1	31
Spor Yapmak	3	—	—	2	—	5
Toplam	56	42	6	32	4	140

Yolculuk Amacına Göre Dağılım (%)

Yolculuk Amacı	Öğrenci	İşçi	Memur	Serbest	Diğer	Toplam
İşe Gitmek	—	56.5	9.7	33.8	—	100
Okula Gitmek	100	—	—	—	—	100
Alış-Veriş	33.3	16.7	—	—	50	100
İş Takibi	6.7	40	—	53.3	—	100
Sos. Faaliyet	93.6	—	—	3.2	3.2	100
Spor Yapmak	60	—	—	40	—	100
Toplam	40	30	4.2	22.9	2.9	100

Mesleğe Göre Dağılım (%)

Yolculuk Amacı	Öğrenci	İşçi	Memur	Serbest	Diğer	Toplam
İşe Gitmek	—	83.3	100	65.7	—	44.3
Okula Gitmek	37.5	—	—	—	—	15
Alış-Veriş	3.6	2.4	—	—	75	4.3
İş Takibi	1.8	14.3	—	25	—	10.7
Sos. Faaliyet	51.8	—	—	3.1	25	22.1
Spor Yapmak	5.3	—	—	6.2	—	3.6
Toplam	100	100	100	100	100	100

4.2.12 Yolculuk Amacı-Hava Koşulları İlişkisi

Çizelge 4.5' den de görüldüğü üzere, işe gitme gibi düzenli yolculuklar hava koşullarından daha az etkilenirken, düzensiz yolculuklar hava koşullarından daha fazla etkilenmektedir. Yine de bisiklet kullanıcıları karlı havalarda bisikletlerini kullanmayı tercih etmemektedirler.

Çizelge 4.5. Yolculuk Amacı-Hava Koşulları İlişkisi.

Anket Sayısı

Yolculuk Amacı	Yağmurda Kullanmam	Karda Kullanmam	Yağışta Daha Az Kullanırım	Havanın Durumu Etkilemez	Toplam
İşe Gitmek	1	32	17	12	62
Okula Gitmek	8	10	2	1	21
Alış-Veriş	4	2	—	—	6
İş Takibi	2	6	1	6	15
Sos.Faal.	9	17	4	1	31
Spor Yapmak	—	4	1	—	5
Toplam	24	71	25	20	40

Yolculuk Amacına Göre Dağılım(%)

Yolculuk Amacı	Yağmurda Kullanmam	Karda Kullanmam	Yağışta Daha Az Kullanırım	Havanın Durumu Etkilemez	Toplam
İşe Gitmek	1.6	51.6	27.4	19.4	100
Okula Gitmek	38.1	47.6	9.5	4.8	100
Alış-Veriş	66.7	33.3	—	—	100
İş Takibi	13.3	40	6.7	40	100
Sos.Faal.	29	54.9	12.9	3.2	100
Spor Yapmak	—	80	20	—	100
Toplam	17.1	50.7	17.9	14.3	100

Hava Koşullarına Göre Dağılım (%)

Yolculuk Amacı	Yağmurda Kullanmam	Karda Kullanmam	Yağışta Daha Az Kullanırım	Havanın Durumu Etkilemez	Toplam
İşe Gitmek	4.2	45.1	68	60	44.3
Okula Gitmek	33.3	14.1	8	5	15
Alış-Veriş	16.7	2.8	—	—	4.3
İş Takibi	8.3	8.5	4	30	10.7
Sos.Faal.	37.5	23.9	16	5	22.1
Spor Yapmak	—	5.6	4	—	3.6
Toplam	100	100	100	100	100

5 ARAŞTIRMA BULGULARI

5.1 Isparta Bisiklet Şebekesi

Isparta bisiklet şebekesi, kent içi ulaşımda bisikleti bir ulaşım aracı olarak değerlendiren, diğer ulaşım türleri ile etkileşimlerini ve ilişkilerini dikkate alan, bisiklet kullanımını Isparta bütününde kapsamlı olarak ele alan ve mevcut cadde sistemini değerlendirerek bisikletlere uygun sürüş alanları yaratan bir düzenlemedir.

5.1.1 Bisiklet Şebekesinin Hazırlanma Yöntemi ve İçeriği

Bisiklet şebekesinin hazırlanmasında benimsenen yöntemde önce mevcut ulaşım yapısı içinde bisiklet kullanımının yeri ve özellikleri konusunda sayısal veriler elde edilmesi için çalışmalar yapılmış; sayım, anket ve gözlemlerle mevcut sistemdeki bisiklet ulaşımının özellikleri, sorunları ve imkanları incelenmiştir. Her aşamada dünyanın çeşitli kentlerindeki bisiklet kullanımının özellikleri, projeleri, bisiklet planları ve uygulamadaki deneyimleri göz önünde tutularak, Isparta Bisiklet Şebekesi için bir vizyon, şebeke ile ulaşılmak istenen hedefler ve hedeflere ulaşmada kullanılacak stratejiler belirlenmiştir. Ayrıca bisiklet şebekesi oluşturmada kullanılacak bisiklet yolu tiplerinin proje standartları belirlenmiş ve bu standartlara uygun projeler geliştirilmiştir.

5.1.1.1 Vizyon

Kent içi ulaşımdaki bisiklet kullanma alışkanlıkları dikkate alınarak, Isparta Bisiklet Şebekesinin vizyonu; bisiklet kullanımının daha güvenli bir hale getirilmesi, bisiklet yolculuklarının konforunun artırılması, bisiklet kullanımının yaygınlaştırılması ve Isparta'nın kent içi ulaşımda bisikletin temel bir ulaşım biçimi olarak dikkate alındığı, bir "bisiklet dostu kente" dönüştürülmesi olarak belirlenmiştir.

5.1.1.2 Hedefler

Isparta Bisiklet Şebekesi ile ulaşılması istenen hedefler aşağıdaki gibi belirlenmiştir;

- 1) Bisiklet kullanımında güvenliğin artırılarak, hem motorlu taşıtlar hem de bisikletler için güvenli bir trafik ortamı oluşturulması ve bisikletlerin karıştığı veya sebep olduğu kazaların azaltılması,
- 2) Bisikletin kent içi ulaşımında kullanımının yaygınlaştırılması,
- 3) Bisiklet yolculuklarının konforunun artırılarak taşıt trafiği içinde bisiklet sürüş stresinin azaltılması,
- 4) Bisiklet kullanımının, otomobil sahipleri, öğrenciler, yaşlılar gibi toplumun tüm kesimleri arasında yaygınlaştırılması.

5.1.1.3 Stratejiler

Yukarıda sıralanan hedeflere ulaşmak için aşağıdaki stratejiler belirlenmiştir;

- 1) Taşıt ve bisiklet trafiğinin yoğun olduğu koridorlarda bisikletler için taşıt trafiğinden ayrılmış şeritler ve yollar yapılması,
- 2) Bisikletlilere şerit veya yol ayrılmasının mümkün olmadığı durumlarda, bisikletler için taşıt trafiği yüksek olmayan alternatif koridorlar bulunarak bisiklet kullanımı için geliştirilmesi ve bisikletlilerin bu alternatif koridorlara yönlendirilmesi,
- 3) Genel trafiğin kullandığı ulaşım altyapı tesislerinin yeniden düzenlenerek bisiklet kullanımına uygun hale getirilmesi,
- 4) Bisiklet şebekesinin sürekliliğinin sağlanarak, bisiklet yolculuklarının yoğunlaştığı başlangıç ve hedef noktaları arasında kesintisiz bir şebeke oluşturulması.

5.1.2 Isparta Bisiklet Şebekesi Tasarım Kriterleri

Isparta Bisiklet Şebekesinin oluşturulmasında bisiklet yolculuk talebinin yoğunlaştığı koridorlarda, ana yolculuk üretim ve çekim noktalarını birbirine bağlayan kesintisiz

bir Şebeke oluşturulması ve bu Şebekenin olabildiğince motorlu taşıt trafiğinden ayrılması amaçlanmıştır.

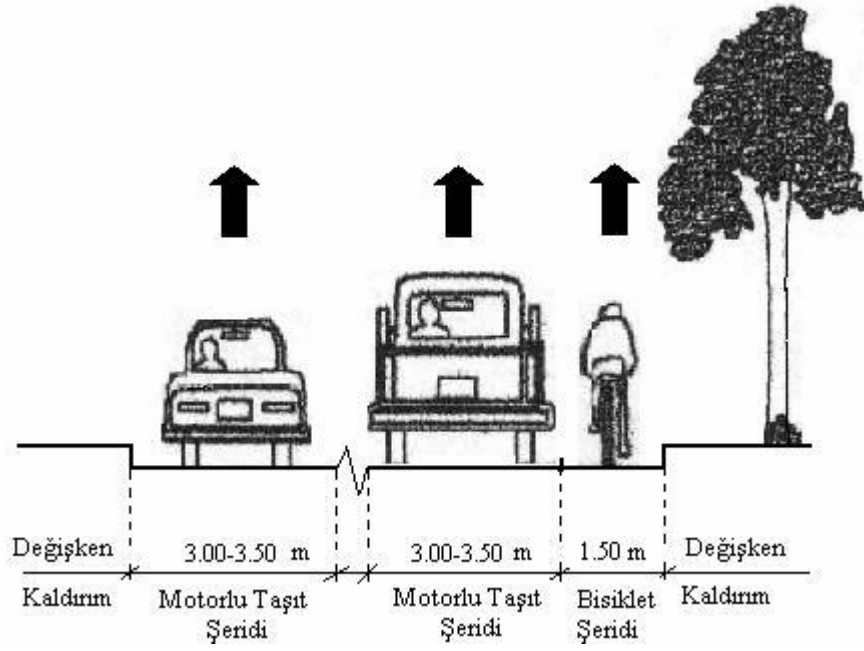
Isparta Bisiklet Şebekesi ile baŐta bisikleti yoğun olarak kullanan dar gelirli kesimlerin yaŐadıĐı konut alanları ile kent çevresindeki sanayi alanları ve kent merkezi arasındaki koridorlar bisiklet Şeritleri, bisiklet bulvarları ve bisiklet yolları ile baĐlanmıŐtır. Suleyman Demirel Üniversitesi Kampüsü ile kent merkezi birleştirilerek üniversite öğrencilerinin kampüse bisiklet ile de ulaşma imkanı sağlanmıştır.

Ülkemizdeki düzensiz ve gayri nizami park etme alışkanlıkları dikkate alınarak, bisiklet için genişletilmiş trafik Şeritlerinin motorlu taşıtlar tarafından park alanı olarak kullanılabilceğinden, bisiklet için genişletilmiş Şerit uygulaması önerilmemiŐtır. Geleneksel oluşmuş kent dokusunun ayrılmış bisiklet yolu uygulamasına imkan vermemesinden dolayı genellikle bisiklet Şeridi uygulamasından yararlanılmıştır. Yalnızca Çevre Yolu Kavşağı ile Suleyman Demirel Üniversitesi Kampüsü arasında bisiklet yolu uygulaması önerilmıŐtır.

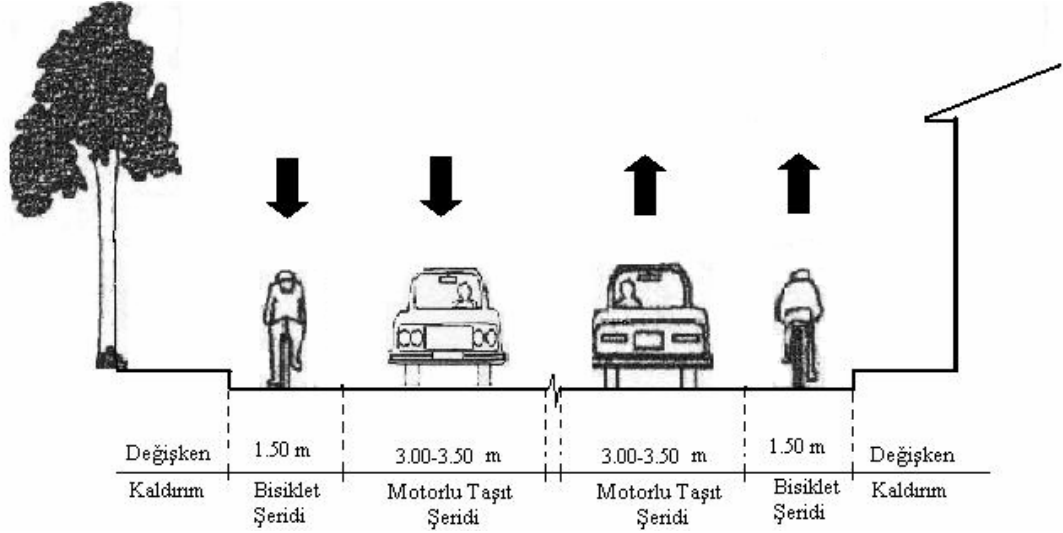
Bisiklet Şeridi uygulamalarında, bisiklet Şeridinin park Şeridi ile taşıt Şeridi arasında uygulanması yöntemi benimsenmiŐtır. İki yönlü bisiklet Şeridi uygulaması, bisikletlileri karşı yönden gelen trafiğe karşı sürüş yapmak zorunda bıraktığından, tercih edilmemiŐtır. Bisiklet Şeritleri tek Şeritli olarak tasarlanmış ve standart genişlik olarak 1.50 m genişlik seçilmiŐtır. Standart genişliğin sağlanamadığı durumlarda minimum genişlik olan 1.20 m uygulanmıştır.

5.1.2.1 Isparta Bisiklet Şebekesi Tasarımı

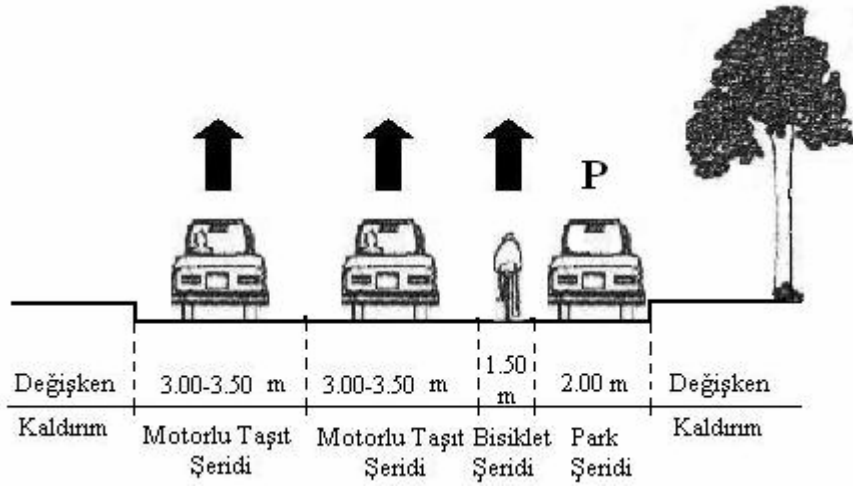
Isparta bisiklet Şebekesi tasarımında kullanılan bisiklet Şeridi ve bisiklet yolu kesit tipleri aşağıda verilmiŐtır.



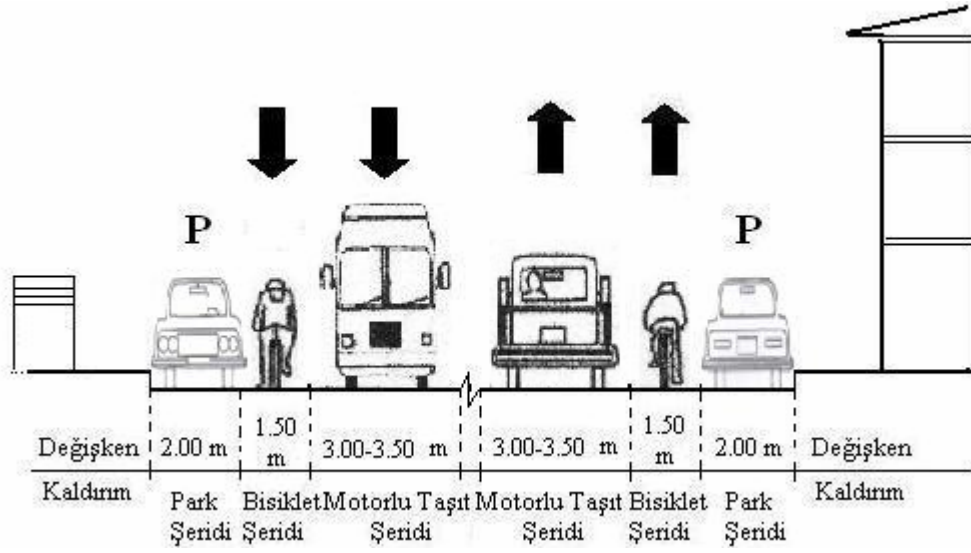
Şekil 5.1. Motorlu Taşıtların Park Etmesine İzin Verilmeyen Tek Yönlü Yolda Bisiklet Şeridi Uygulaması Kesit Tipi (A1)



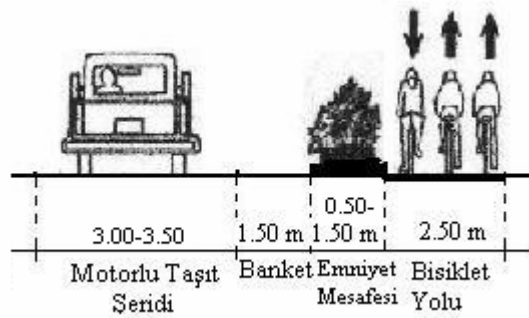
Şekil 5.2. Motorlu Taşıtların Park Etmesine İzin Verilmeyen İki Yönlü Yolda Bisiklet Şeridi Uygulaması Kesit Tipi (A2)



Şekil 5.3. Motorlu Taşıtların Park Etmesine İzin Verilen Tek Yönlü Yolda Bisiklet Şeridi Uygulaması Kesit Tipi (B1)



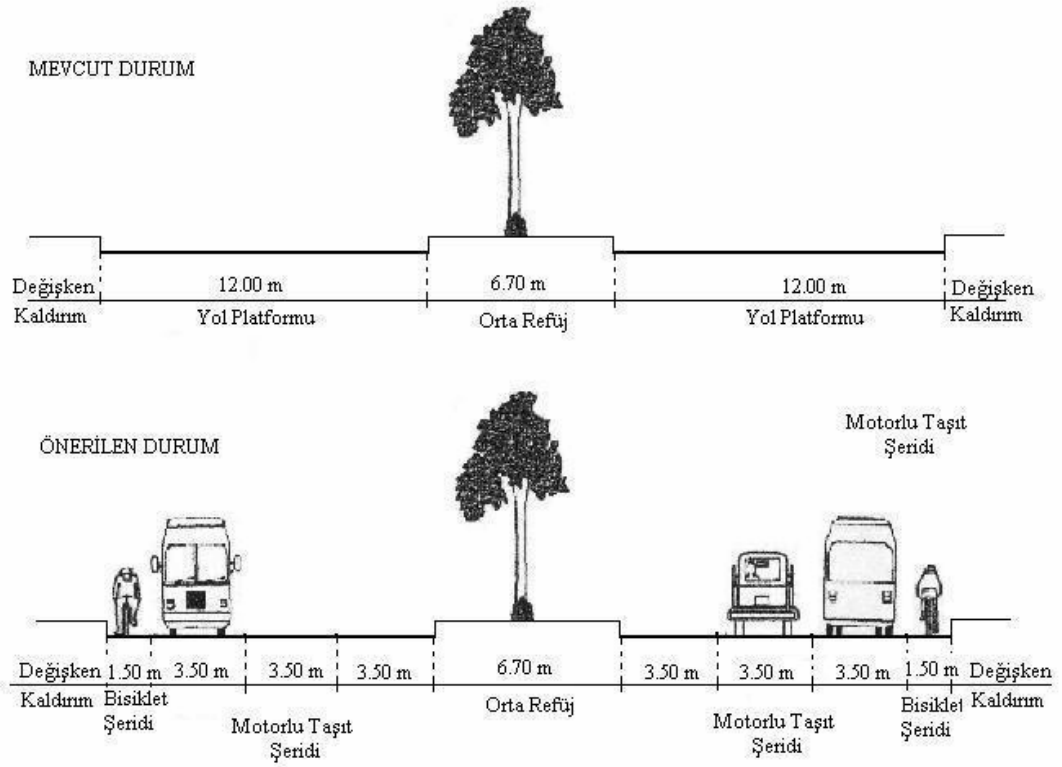
Şekil 5.4. Motorlu Taşıtların Park Etmesine İzin Verilen İki Yönlü Yolda Bisiklet Şeridi Uygulaması Kesit Tipi (B2)



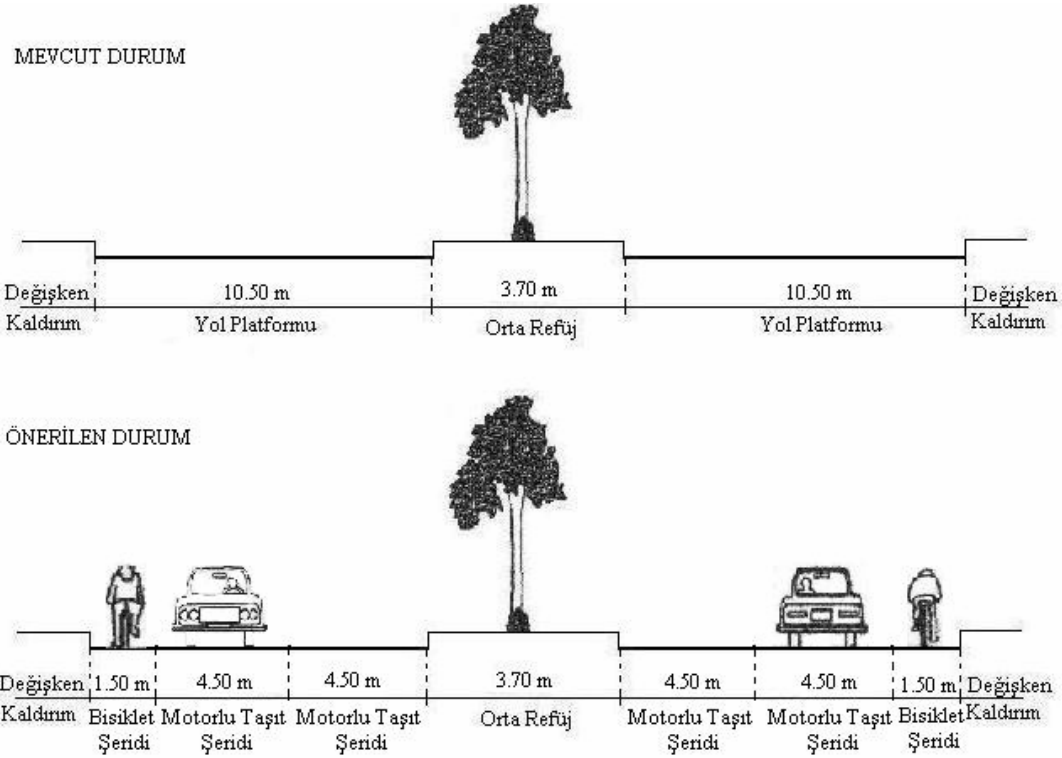
Şekil 5.5. Bisiklet Yolu Uygulaması Kesit Tipi (C1)

Çizelge 5.1. Isparta’da Önerilen Bisiklet Şeritleri ve Yolları

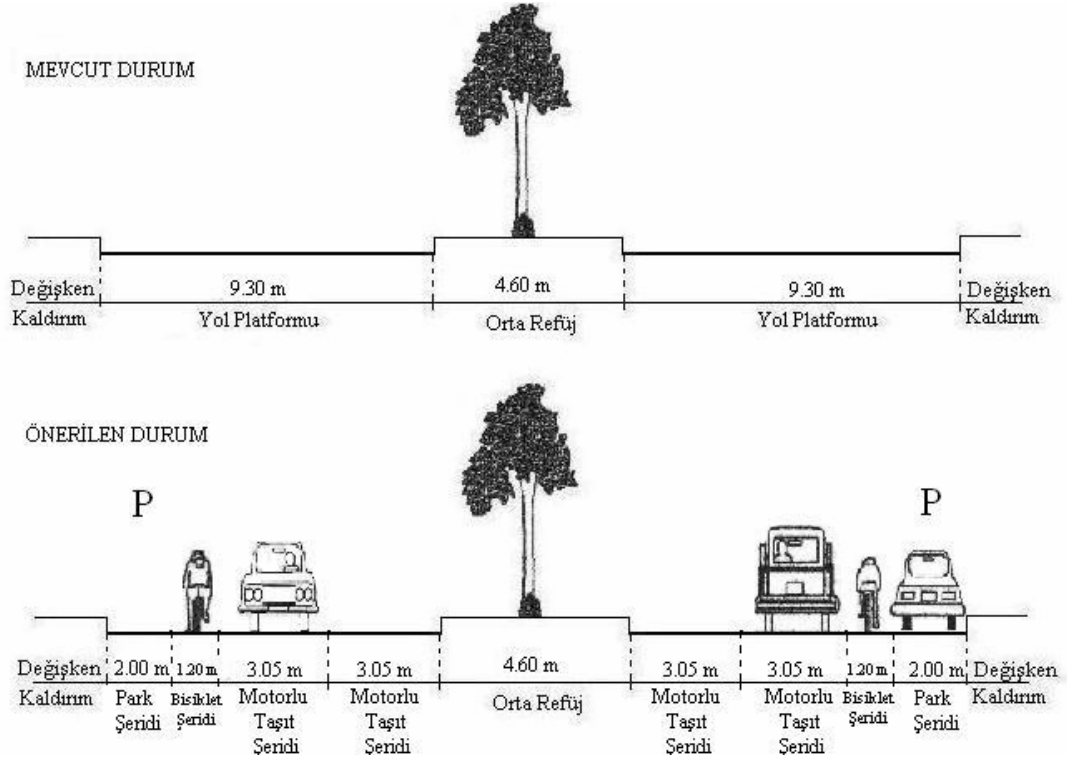
Yeri	Kesit Tipi	Cinsi
6 Mart Atatürk Caddesi (106.Cad)	B1	Bisiklet Şeridi
Adnan Menderes Bulvarı (106.Cad)	A2	Bisiklet Şeridi
Aksu Caddesi (106.Cad)	B1	Bisiklet Şeridi
Atatürk Bulvarı (104.Cad, Özkanlar-Sanayi Kavşağı Arası)	B2	Bisiklet Şeridi
Atatürk Bulvarı (104.Cad, Sanayi-Fen Lisesi Arası)	A2	Bisiklet Şeridi
Ayazmana Caddesi (124.Cad)	A2	Bisiklet Şeridi
Barboros Caddesi (142.Cad)	A2	Bisiklet Şeridi
Dere Gümü Caddesi (215.Cad)	A2-B2	Bisiklet Şeridi
Doğan Kımıllı Caddesi (105.Cad)	A2-B2	Bisiklet Şeridi
Ertokuş Caddesi (156.Cad)	A2-B2	Bisiklet Şeridi
F.Sultan Mehmet Caddesi (116.Cad)	A2-B2	Bisiklet Şeridi
Gölcük Caddesi (107.Cad)	A2-B2	Bisiklet Şeridi
Göлтаş Caddesi (202.Cad)	B2	Bisiklet Şeridi
Hacılar Caddesi (110.Cad)	A2-B2	Bisiklet Şeridi
Hasan Fehmi Caddesi (121.Cad)	B1	Bisiklet Şeridi
Hastane Caddesi (112.Cad)	A1-B1	Bisiklet Şeridi
Hüseyin Avni Paşa Bulvarı (103.Cad)	A2-B2	Bisiklet Şeridi
İsmet Paşa Caddesi (111.Cad)	A1-A2-B1-B2	Bisiklet Şeridi
İstasyon Caddesi (114.Cad)	A2	Bisiklet Şeridi
Kayı Caddesi (209.Cad)	A2-B2	Bisiklet Şeridi
Mimar Sinan Caddesi (102.Cad)	B1	Bisiklet Şeridi
Muzaffer Sinop Caddesi (221.Cad)	A2-B2	Bisiklet Şeridi
Namık Kemal Caddesi (148.Cad)	B2	Bisiklet Şeridi
Paşaoğlu Caddesi (206.Cad)	A2-B2	Bisiklet Şeridi
Süleyman Akyol Caddesi (231.Cad)	A2	Bisiklet Şeridi
Süleyman Demirel Bulvarı (Çevre Yolu K.-Otogar K. Arası)	A2	Bisiklet Şeridi
Süleyman Demirel Bulvarı (Otogar K.-Özkanlar K. Arası)	A2-B2	Bisiklet Şeridi
Süleyman Demirel Bulvarı (Özkanlar K-Belediye Arası)	B2	Bisiklet Şeridi
Süleyman Demirel Bulvarı (Kampus-Çevre Yolu Kavşağı Arası)	C1	Bisiklet Yolu



Şekil 5.6. S.D. Bulvarı Çevre Yolu Kavşağı-Otogar Kavşağı Arasındaki Uygulama

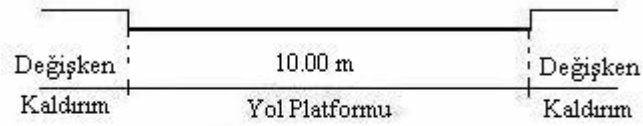


Şekil 5.7. S.D.Bulvarı Otogar Kavşağı-Özkanlar Kavşağı Arasındaki Uygulama

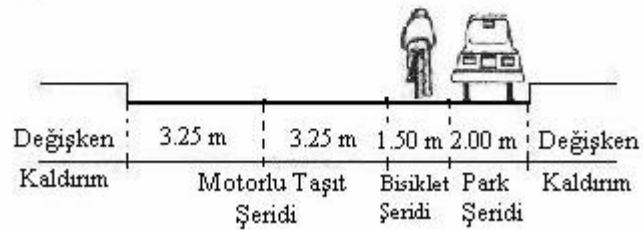


Şekil 5.8. S.D.Bulvarı Özkanlar Kavşağı-Belediye Arasındaki Uygulama

MEVCUT DURUM

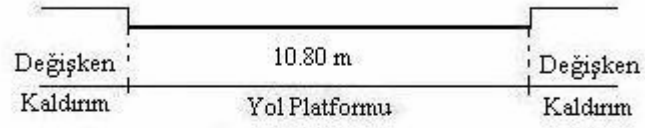


ÖNERİLEN DURUM

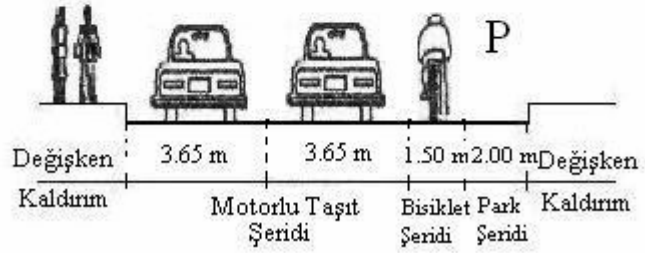


Şekil 5.9. Belediye- Büyük Isparta Otel Arasındaki Uygulama (Mimar Sinan Caddesi)

MEVCUT DURUM

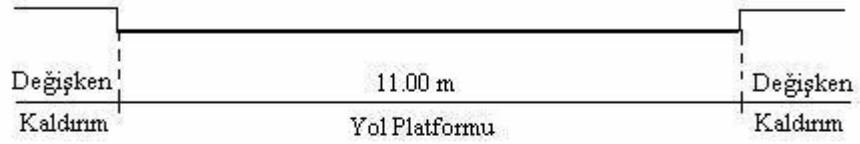


ÖNERİLEN DURUM

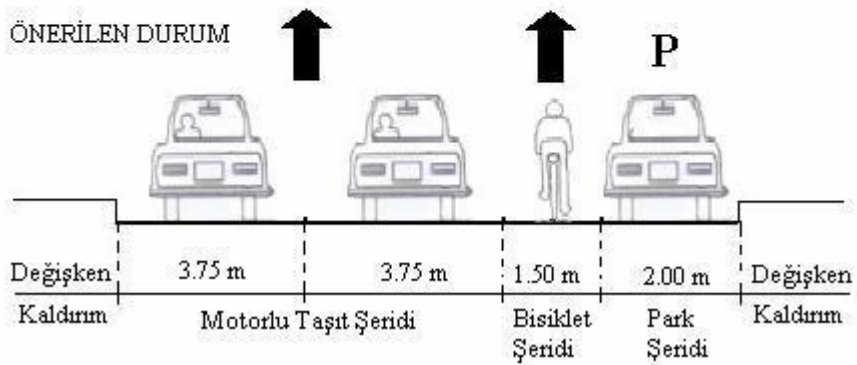


Şekil 5.10. Büyük Isparta Otelı-Demirköprü Arasındaki Uygulama (Hasan Fehmi Caddesi)

MEVCUT DURUM



ÖNERİLEN DURUM



Şekil 5.11. Demirköprü-Subay Lojmanları Arasındaki Uygulama (Aksu-6 Mart Caddesi)

5.1.2.2 Bisiklet Park Yerleri

Park eden bisikletlerin kentte bir kirlenme ve düzensizlik yaratmaması, yaya ve taşıt trafiğini engellememesi, park yeri yetersizliğinin bisiklet kullanımında kısıtlayıcı bir faktör olmaması için modern tasarımlı park yerlerinin inşa edilmesi ve talebin gerektirdiği noktalara yerleştirilmesi gerekmektedir. Bisiklet park yeri talebi üç farklı biçimde görülmektedir; aktarma amaçlı, çalışma amaçlı ve diğer amaçlarla bisikletlerin bırakıldığı bisiklet park yerleri.

Aktarma amaçlı bisiklet park yeri talebi, otobüs duraklarında, tren istasyonunda ve servis güzergahı üzerindeki kavşaklar çevresinde ortaya çıkmaktadır. Aktarma amaçlı bisiklet park talebi uzun süreli ve çok sayıda bisikletin oluşturduğu taleptir. Yüksek kapasiteli olması gerektiği için geniş yer kaplayan bu park yerlerinin trafiği engellemeyecek ve görüntü kirliliği oluşturmayacak şekilde yerleştirilmesi gerekmekte, ancak bisikletler gün boyu park yerinde kaldığı için güvenli bir noktada yerleştirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla kullanılan bisiklet park yerlerinin belediye tarafından inşa edilmesi ve işletilmesinde yarar vardır (TS 11782, 1995).

Çalışma amaçlı bisiklet park yerleri, aktarma amaçlı bisiklet parkında olduğu gibi bisikletler gün boyu bırakılacakları için iş yerleri içinde veya çevresinde inşa edilmelidir. Bu tür park yerlerinin yapımı ve işletilmesi, işverenin özel katkılarıyla mümkün olmaktadır.

Alış-veriş, iş takibi, eğlence ve sosyal amaçlarla yapılan yolculuklarda bisikletlerin park edilmesi talebi genellikle merkez alanlarında yoğunlaşan, dağınık ve kısa süreli park yeri talebidir. Bu tür park yerlerinin küçük kapasiteli, varış noktasına yakınlık sağlayacak şekilde dağınık ve çok sayıda yerleştirilmiş olması gerekmektedir.

Isparta bisiklet şebekesi kapsamında, her üç türe de ait bisiklet park yerlerinin yerleştirilmesi gerekmektedir. Bisiklet park yerlerinin kesin sayısının, kapasitelerinin ve ekipmanlarının şebekenin uygulanışı sırasında karar verilmesi daha akılcı olmakla

birlikte mevcut duruma göre önerilen bisiklet park yerleri ve büyüklükleri Çizelge 5.2.' de verilmiştir (Litman, T., 2001).

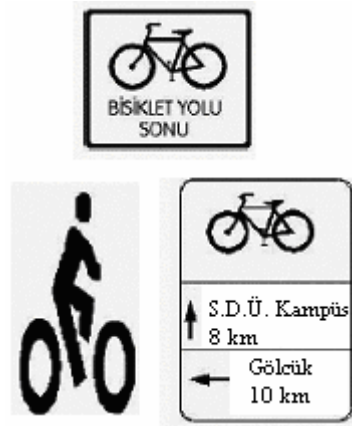
Çizelge 5.2. Isparta Bisiklet Şebekesi İçin Önerilen Park Yerleri

Yeri	Kullanım Amacı	Kapasitesi	Durum
S.D.Ü. kampüsü	Çalışma Amaçlı	Büyük	Otopark İçi
Tren İstasyonu	Aktarma Amaçlı	Orta	Otopark İçi
Otogar	Aktarma ve diğer	Orta	Otopark İçi
Sanayi Sitesi	Çalışma Amaçlı	Orta	Uygun Bir Alanda
Vilayet Önü	Çalışma ve diğer	Büyük	Otopark İçi
Halı Sarayı	Çalışma ve diğer	Orta	Otopark İçi
Köy Garajı	Aktarma ve diğer	Orta	Uygun Bir Alanda

5.1.2.3 İşaretleme ve Bilgilendirme

Bisiklet altyapısına ait dikey ve yatay işaretlemeler, bisiklet altyapısının taşıt sürücüleri ve bisikletliler tarafından algılanmasını sağlayarak, altyapının gereken şekilde kullanılması için kullanıcıların sorumluluklarını ve haklarını açıklamakta, yolculuk sırasında güvenli sürüş ve yönlendirme için gerekli bilgileri vermektedir.

Bisikletler için kullanılan işaretleme standartları diğer trafik işaretleri kadar standartlaştırılmadığından ülkeler ve hatta kentler arasında bile farklılık gösterebilmektedir. Isparta bisiklet şebekesi için uygulanacak yatay ve düşey işaretlemelerde semboller kullanılması önerilmiştir. Şekil 5.12.' de Isparta bisiklet şebekesinde kullanılacak yatay ve düşey işaretlemelere bazı örnekler verilmiştir.



Şekil 5.12. Isparta Bisiklet Şebekesinde Kullanılacak Yatay Ve Düşey İşaretlemelere Bazı Örnekler

5.1.2.4 Kavşak Düzenlemeleri

Bisikletlerin yolun sağındaki bisiklet şeridi ile kavşağa yaklaşıp güvenli bir şekilde kavşağı geçmeleri ya da sağa veya sola dönüşlerini gerçekleştirmeleri için farklı düzenlemeler geliştirilmiştir. Isparta bisiklet şebekesinde bisiklet kullanıcılarının hangi uygulamayı daha kolay benimseyeceği şimdiden bilinmemekle birlikte önerilen iki farklı kavşak tasarımı vardır. Birincisi motorlu taşıt dur çizgisinin iki üç metre geriye çekilerek bisikletlilere kavşak içindeki hareketlerini güvenle yapabilmeleri için zaman kazandırılması yöntemi ikincisi ise bisikletlilerin kavşaklarda yayaların kullandığı yaya geçitlerine yönlendirilmesidir. Kavşaklardaki motorlu taşıt ve bisiklet hacmine bağlı olarak bu iki düzenlemeden en iyi sonuç veren seçilmelidir.

6 TARTIŞMA VE SONUÇ

Çevreye zarar vermeyen yapısı, kullanım alanı ihtiyacının motorlu taşıtlara göre çok daha az olması, toplumun çoğu kesimi tarafından satın alınabilecek derecede ilk yatırım ve işletme maliyetleri sayesinde, hem kullanıcıya, hem kente, hem de ülke ekonomisine sağladığı yararlar nedeni ile bisiklet kullanımı bir “kent içi ulaşım türü” olarak yaygınlaştırılmalıdır.

Dünyadaki çeşitli uygulamalar, motorlu taşıtların hareketliliğini esas alan kentlerin, insanların hareket özgürlüğünü ortadan kaldırdığını ve adeta motorlu taşıtların esiri olduğunu göstermektedir. Kentlerde çözümler, taşıtların hareketliliğini esas almak yerine, insanların hareketliliğini esas almalıdır. Bisiklet kullanımının yaygınlaştırılabilmesi için ulaştırma ve şehir plancıları tarafından bisiklet yollarının önemi ve tasarımının doğru bir şekilde anlaşılması ve uygulanması gerekmektedir.

Bu çalışmada, Isparta ilinde uygulanan bisiklet kullanıcıları anketi ile Isparta ulaşım altyapısının bisiklet kullanıma elverişli olmadığı ve bisikletliler için yeni düzenlemelerin yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır. Ancak ülkemizde bisiklet yolları ile ilgili her hangi bir proje yapılmadığından uygulanacak proje standartları bilinmemektedir. Bu nedenle bisiklet yolları ile ilgili kapsamlı bir araştırma yapılmış, dünyadaki çeşitli bisiklet yolu uygulamaları ve standartları referans alınmış ve Isparta şehri için bir bisiklet şebekesi önerilmiştir.

Sonuç olarak, kent içinde bisiklet seyahatlerinin güvenliliğinin ve konforunun arttırılabilmesi için ulaşım altyapısının bisikletlilere göre yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. Kentte yapılacak küçük ve maliyeti düşük düzenlemelerle kent içi ulaşım sistemi bisiklet kullanımına uygun hale getirilebilir. Bu düzenlemeler ile bisiklet kullanımı yaygınlaştırılarak kente ve ülke ekonomisine fayda sağlanabildiği gibi kentin kültürel zenginliğinin artması da sağlanabilir.

7 KAYNAKLAR

- AASHTO, 1999. Guide for the Development of Bicycle Facilities, American Association of State Highway and Transportation Officials, 78s, Washington, USA.
- Abou-Loghd, Z., Chatterjee, A., Sinha K. C., 1976. Bicycle Accidents in the City of Milwaukee. Transportation Engineering Journal of ASCE, Vol. 102, No:TE2, p. 347-362
- Baş, T., 2001. Anket. Seçkin Yayıncılık. 217s, Ankara.
- Bergström, A., 2002. Winter Maintenance and Cycleways. Division of Highway Engineering Department of Civil and Architectural Engineering, Royal Institute of Technology, PhD Thesis, 142p, Stockholm. (Unpublished)
- California D.O.T., 2001. Bikeway Planning and Design, Highway Design Manual (Chapter 1000), California Department of Transportation, 34s, Sacramento, USA.
- Chicago D.O.T., 2003. Chicago' s Bike Lane Design Manual. Chicago Department of Transportation, 23s, Chicago, USA.
- Florida D.O.T., 2000. Bicycle Facilities Planning and Design Handbook. Florida Department of Transportation State Safety Office, 135s, Florida, USA
- İyınam, Ş., İyınam, A. F., Kentiçi Ulaşımında Bisiklet Kullanımı. II. Ulusal Kentsel Altyapı Sempozyum Kitabı, s. 109-115, Adana.
- Karaşahin, M., 1999. Türkiye' de Bisiklet Yollarının Uygulanabilirliği. II. Ulusal Kentsel Altyapı Sempozyum Kitabı, s. 101-108, Adana.
- Kroll, B., Ramey, M. R., 1977. Effects of Bike Lanes on Driver and Bicyclist Behavior. Transportation Engineering Journal of ASCE, Vol. 103, No:TE2, p. 243-256
- Litman, T., 2001. Defining Bicyclists' and Pedestrians' Right to Use Public Roadways. Victoria Transport Policy Institute, 16s, Victoria, Canada.
- Litman, T., Blair, R., Demopoulos, B., Eddy, N., Fritzel A., Laidlaw, D., Maddox, H., Forster, K., 2003. Pedestrian and Bicycle Planning. Victoria Transport Policy Institute, 93s, Victoria, Canada.
- Maricopa Country D.O.T., 1999. Bicycle Transportation Systems Plan. Maricopa Country Department of Transportation, 39s, Arizona, USA

- Munn, H. C., 1975. Bicycles and Traffic. *Transportation Engineering Journal of ASCE*, Vol. 101, No:TE4, p. 753-762
- Oregon Bikeway/ Pedestrian Office, 1992. Oregon Bicycle Plan, Oregon Bikeway/ Pedestrian Office, 150s, Salem, Oregon, USA.
- Ortuzar, J. D., Iacobelli, A., Valeze, C., 2000. Estimating Demand for a Cycle-Way Network. *Transportation Research, Part A*, Vol. 34, p. 353-373
- Pucher, J., Komanoff, C., Schimek, P., 1999. Bicycling Renaissance in North America? Recent Trends and Alternative Policies to Promote Bicycling. *Transportation Research, Part A*, Vol. 33, p. 625-654
- Rasanen, M., Summala, H., 1998. Attention and Expectation Problems in Bicycle-Car Collisions: an in-Depth Study. *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 30, p. 657-666
- Rasanen, M., Koivisto, I., Summala, H., 1999. Car Driver and Bicyclist Behavior at Bicycle Crossings under Different Priority Regulations. *Journal of Safety Research*, Vol. 30, p. 67-77
- TSE, 1989. TS 7249 Şehir İçi Yollar-Boyutlandırma ve Tasarım Esasları. Türk Standartları Enstitüsü Kurumu, Ankara.
- TSE, 1992. TS 9826 Şehir İçi Yollar-Bisiklet Yolları. Türk Standartları Enstitüsü Kurumu, Ankara.
- TSE, 1993. TS 10839 Şehir İçi Yollar-Kavşaklarda Bisiklet Yolu Geçişleri Tasarım Kuralları. Türk Standartları Enstitüsü Kurumu, Ankara.
- TSE, 1995. TS 11782 Şehir İçi Yollar-Bisiklet Park Tesisleri Tasarım Kuralları. Türk Standartları Enstitüsü Kurumu, Ankara.
- U.S. D.O.T, 2001. Geometric Design Practices for European Roads. United States Department of Transportation Federal Highway Administration, 63s, Washington, USA.
- Washington State D.O.T, 2001. Bicycle Facilities, Design Manual (Chapter 1020), Washington State Department of Transportation, 32s, Washington, USA.
- Willey, M., Miller, D., Papacostas C. S., 1976. A Longitudinal Comparison of Bicycle and Moped Use by University Students. *Transportation Quarterly*, Vol. 45, No. 3, p. 391-409
- Wisconsin D.O.T., 1997. Dane County Land Use and Transportation Plan. Wisconsin Department of Transportation, 126s, Wisconsin, USA.
- Wisconsin D.O.T., 1998. Wisconsin Bicycle Transportation Plan 2020. Wisconsin Department of Transportation, 89s, Wisconsin, USA.

- Wisconsin D.O.T., 2003. Wisconsin Bicycle Planning Guidance. Wisconsin Department of Transportation, 64s, Wisconsin, USA.
- Yang, J. M., 1985. Bicycle Traffic in China. Transportation Quarterly, Vol. 39, No. 1, p. 93-107
- Ying, L. J., 1987. Management of Bicycling in Urban Areas. Transportation Quarterly, Vol. 41, No. 4, p. 619-629
- Yüksel Proje-Ulaşım Art Ortaklığı, 2001. Konya Büyükşehir Alanı Kentiçi ve Yakın Çevre Ulaşım Master Planı Çalışması, Bisiklet Ulaşımı Geliştirme Projeleri ve Konya Bisiklet Planı, 149s, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Volkan Emre UZ

Doğum Yeri : Gaziantep

Doğum Yılı : 1978

Medeni Hali : Bekar

Eğitim ve Akademik Durumu:

İlk Öğretim : 1983-1988 Kırklareli Ahmet Mithat İlkokulu

Orta Öğretim : 1988-1992 Kırklareli Anadolu Lisesi

Lise : 1992-1995 Antalya Anadolu Lisesi

Lisans : 1996 - 2001 Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık
Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü

Yabancı Dil : İngilizce

EKLER