

KENTİÇİ ULAŞIMDA BİSİKLET

Volkan Emre UZ (*), Mustafa KARAŞAHİN (**)

Giriş

Ne yazık ki özellikle büyük şehirlerimizde ulaşım planlaması yapılırken sadece motorlu taşıtlar dik-kate alındığından, yürüyerek veya bisiklet ile bir noktadan diğer bir noktaya ulaşmak çoğu zaman mümkün olamamaktadır. Büyüyen kent-lerde 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 kentiçinde yol yüzeyleri yetersiz kal-makta, trafik sıkışıklığı artmakta, yüksek taşıt trafiği ile birlikte hava ve gürültü kirliliği kabul edilebilir sınırları aşmakta, asfalta dönüşen kentlerde ulaşım sorununu çözmek amacıyla yapılan yeni yollar ve katlı kavşaklar sorunu daha da nu ağırlaştırdığı gibi kentin estetiğini de bozmaktadır.

Özellikle kent içinde yolculuk yapan otomobiller incelendiğinde genellikle içinde yalnızca sürücünün yolculuk ettiği çok sayıda araç görmek müm-kündür. Kentlerin büyüyerek daha geniş alanlara yayılması sonucunda bir yandan yolculuk mesafe-lerinin yaya ve bisiklet ulaşımının sınırlarını aşması, diğer yandan da motorlu taşıtların yollara egemen olması, yolların ve trafiğin motorlu taşıtların ihtiyaç-larına göre planlanmasıyla yayalar ve bisikletliler hep kaybeden taraf olmaktadır. Bisiklet kullanıcıları için yollarda herhangi bir yer ayrılmadığı ve sürücüler tarafından dikkate alınmadıkları için bisiklet kullanımı tehlikeli, stresli ve zor hale gelmekte ve bisiklet kullanımı giderek azalmaktadır (4).

Bisiklet kullanımı değişik amaçlara hizmet etmekte-dir. Kent içinde bisiklet ulaşım aracı olmasının yanı sıra bir spor, eğlence ve çocuklar için oyun aracı

olarak kullanılmaktadır. Bisiklet ayrıca pek çok kişi-nin boş vakitlerinde sağlık, dinlenme ve sosyal faa-liyet amaçlı olarak kullandığı bir araçtır. Ancak bu çalışmada bisikletin yalnızca kent içinde bir ulaşım aracı olarak kullanılması incelenmekte ve bu kullanım biçiminin geliştirilmesine hizmet etmesi hedeflenmektedir.

1. Bisiklet Kullanımının Özellikleri ve Yararları

Bisiklet, ulaşım özellikleri açısından otomobile ben-zeyen bir bireysel ulaşım aracıdır. Otomobil yolcu-luklarında 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 iste-diği 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 maliyetle-rinden bile düşük olduğu söylenebilir. Bu sayede bisiklet dar gelirli kesimlerin özel otomobili gibi kul-lanılabilir (5).

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 enerjiiyi en etkin kullanan araç olarak öne çıkmaktadır. Herhangi bir motor ve yakıt kullanmayan bisikletin çevreye olumsuz etkisi bulunmamakta; gürültü ve hava kirliliği yaratmamaktadır (9).

Bisiklet, gerek hareket halinde gerekse durdu-ğunda fazla bir alan gerektirmediği için hem kara-yolu platformu üzerinde hem de park edildiğinde diğer taşıtlardan çok daha az düzeyde alan ihtiyacı

(* Erciyes Üniversitesi, Yozgat Mühendislik Fakültesi, İnşaat Müh.Bölümü, Yozgat

(**) Prof. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, İnşaat Müh. Bölümü, Isparta

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 yaratılabilmektedir. Bisiklet park alanlarını da daha verimli kullanmakta ve bir tek otomobilin park ettiği alana 16 bisiklet park edebilmektedir (10).

İşe, okula veya alışverişe gitmek gibi günlük hayatta sık yapılan seyahatlerde bisikleti kullanmak, gün içinde yapılması gereken ancak bir türlü fırsat bulunamayan egzersizlerin ek bir masraf ve zaman ayırılmadan yapılmasını sağlamaktadır (3).

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. Isparta ilinde bisiklet kullanıcılarına uygulanan ankette bisiklet yolculuklarının % 44,3' ünün işe gitmek amaçlı, % 15,0' inin okula gitmek amaçlı, % 22,1' inin sosyal faaliyet amaçlı olduğu saptanmıştır (8).

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 kazanımlar sağlayan, kullanımının yaygınlaştırılması gereken ama şimdiye kadar ihmal edilmiş bir ulaşım aracı olarak ortaya çıkmaktadır.

2. Bisiklet Kullanımındaki Sorunlar

Aşırı soğuk, kar, dolu, yağmur ve aşırı sıcak gibi olumsuz iklim koşullarında bisiklet kullanımı zorlaşmakta, hem sürücü hava şartlarına doğrudan 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 azaltırsa bile iklim koşullarının bisiklet kullanımı için bir kısıtlama olarak görülmemesi gerekmektedir, çünkü yılın büyük bir bölümünde olumsuz iklim koşullarına maruz kalan Kuzey Avrupa ülkelerinde ve Kanada' da bisiklet kullanımı, iklim koşulları çok daha uygun olan ülkelere göre daha yüksek oranlara ulaşmaktadır (5).

Bisiklet kullanımını kısıtlayan bir diğer etkende kentin topografyasıdır. Bisiklet kullanımı tamamen sürücünün fiziksel kondisyonuna bağlı olduğundan dik eğimlerde bisiklet kullanmak oldukça yorucu olmaktadır. Ancak bisiklet sektöründeki teknolojik gelişmeler, modern, hafif ve vitesli bisikletler sayesinde topografya koşulları bir kısıt olmaktan çıkmaya başlamıştır.

Bisiklet kullanımı 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. 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 (10).

Yukarıda sıralanan faktörlerin yanında bisiklet kullanımı, bazı toplumlarda henüz 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. Bazı şehir ve ulaşım planlamacıları hala, bisikletli ulaşım türünü dikkate almadan düzenleme yapabilmektedir. Oysa ulaşım türlerindeki zenginlik kentin ve toplumun kültürel ve sosyal anlamda zenginliğinin de bir yansımasıdır.

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.

Isparta bisiklet kullanıcıları anketinden elde edilen sonuçlarına göre anket uygulanan kullanıcıların hepsi Isparta' da bisiklet kullanımından bir şekilde şikayetçi olmuştur (8). 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 bisiklet ulaşımı iyi tasarlanmış bir bisiklet yolu şebekesine ve güvenli bisiklet park alanlarına ihtiyacı vardır.

3. Bisiklet Ulaşımının Altyapısı

Bisikletlerin kullandığı ulaşım altyapısı ve tesisleri aşağıdaki unsurlardan oluşmaktadır;

1. Bisikletlerin de kullanılabileceği 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 (10).

4. Bisiklet Ulaşımına Yönelik Değişik Uygulamalar

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.

5. Bisiklet İçin Genişletilmiş Trafik Şeridi

Bu tür kesimlerde sağ şeridin genişliği 1.00-1.30 m artırılarak 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 yüklemeye boşaltma yapmaları önlenmelidir (1).

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 başlamıştır. Bu işaretlemeler ile her iki kullanıcı gru-

buna bu şeridin bisikletliler için genişletildiği ve motorlu taşıtların bisikletliler için ayrılmış bu alana park yapmalarını gerekliliği bildirilmiş olur.

6. Banket Bisiklet Yolları

Özellikle kırsal alanlarda kaldırım bulunmayan yollardaki banketler, yüzey kaplaması elden geçirilerek bisiklet kullanımına tahsis edilebilir. 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 değerlendirilmektedir.

7. 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 kaldırımı arasında bir tampon bölge teşkil edecek şekilde planlanmaktadır.

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 sürücülerini tarafından fark edilmelerini zorlaştırmaktadır (2, 9).

Türkiye şartlarına en uygun uygulama birinci uygulamadır. Çünkü ülkemizde ne yazık ki park yasalarına uyulmamaktadır. Bisiklet şeridinin park şeridi ile kaldırım arasında düzenlenmesi durumunda, motorlu taşıt sürücülerini araçlarını park şeridi yerine

kaldırımın kenarına park etmek isteyenler ve bisiklet şeridinin kapanmasına neden olacaklardır. Bu nedenle bisiklet şeritlerinin, motorlu araçların park etmesine izin verildiği kesimlerde motorlu taşıt şeridi ile park şeridi arasında düzenlenmesi çok daha uygundur. Ayrıca bu uygulama bisikletlilerin kendilerini bir taşıt sürücüsü olarak kabul etmelerini sağlayacaktır.

8. Bisiklet Bulvarları

Son yıllarda uygulanmaya başlanan bu düzenleme ile mevcut bir yol kesiminde taşıt trafiğine getirilen kısıtlamalarla (sürekliğin 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. Bisikletler için bir ana bulvar haline gelen yolda, bisikletlerin karışık trafik içinde olmalarına rağmen, bisikletler için genel bir iyileştirme, öncelik ve ayrıcalıklar ortamı yaratılmaktadır.

9. Bisiklet Yolları

Motorlu taşıt trafiğinden ve yayalardan tamamen ayrılarak sadece bisikletlerin kullanımı için düzenlenmiş yol kesimleri "bisiklet yollarını" oluşturmaktadır. 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 (1).

10. Bisiklet Yolu Tasarım Kriterleri

Motorlu taşıt trafiği ile kesişimlerin en aza indirildiği,



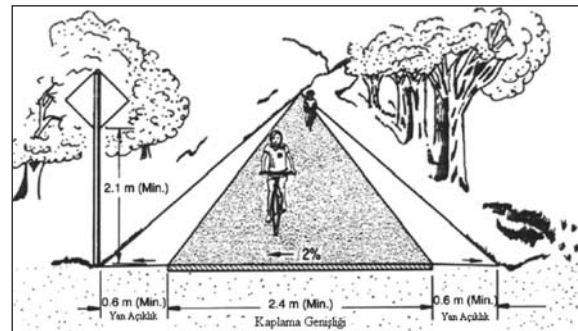
Resim 1. Bisiklet Yolu Örnekleri

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 ayrıntılıdır.

Bisiklet yollarının planlanması ile karayollarının planlanması arasında tasarım kriterleri açısından bazı benzerlikler vardır. Örneğin yatay kurb, 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 planlanması yapılırken dikkate alınması gereken konular ve bu konular ile ilgili uyulması gereken kurallar yer almaktadır.

11. 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 (7). 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. Düşey engeller ile kaplama arasındaki minimum açıklık 2.5 m olmalıdır. Pratikte 3.0 m yüksekliğindeki bir açıklık uygun olabilir (1, 6, 7). Şekil 1' de iki şeritli tipik bir bisiklet yolu örneği görülmektedir.



Şekil 1. İki Şeritli Tipik Bir Bisiklet Yolu

12. Tasarım 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 tasarım hızı 30 km/sa olarak alınır. Boyuna eğimin % 4' ü geçtiği ya da güçlü hakim rüzgarların olduğu yerlerde, 50 km/sa' lik bir tasarım hızı tavsiye edilir (1).

Tüm bu tasarım 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 tasarım hızı (25 km/sa) kullanılabilir. Bisikletlerin kaplamasız yüzeylerde patinaj yapma olasılıkları yüksek olduğundan yatay kurb tasarımında, sürtünme katsayıları düşük tutulmalıdır.

13. Görüş Mesafesi

Bisiklet yolları bisikletlilere beklenmedik durumlara 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)

14. Yatay Kurba ve Dever

Bisiklet yollarında uygulanacak minimum kurb 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. Bisiklet yolları için minimum kurb yarıçapı aşağıdaki bağıntıdan hesaplanabilir.

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

Burada,

R = Minimum kurb yarıçapı

V = Proje hızı

d = Dever miktarı

f = Sürtünme katsayısı

15. Boyuna Eğim

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 Tablo 1' de belirtilmiştir. Dik eğimle geçilmesi gereken durumlarda proje hızı azaltılmalı ve bisiklet yolu genişliği artırılarak bisikletlilere ekstra manevra yapabilecekleri alan bırakılmalıdır.

16. Isparta Bisiklet Şebekesi

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 deneyimler 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.

17. Vizyon

Kent içi ulaşımındaki 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 ulaşımında bisikletin temel bir ulaşım biçimi olarak dikkate alındığı, bir "bisiklet dostu kente" dönüştürülmesi olarak belirlenmiştir.

18. 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

Tablo 1 - % 5'i Geçen Eğimlerde Boyuna Eğimin Uygulanabileceği Maksimum Mesafeler (1)

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

yaygınlaştırılması.

19. 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. Genel trafiğin kullandığı ulaşım altyapı tesislerinin yeniden düzenlenerek bisiklet kullanımına uygun hale getirilmesi,
3. Bisiklet şebekesinin sürekliliğinin sağlanarak, bisiklet yolculuklarının yoğunlaştığı başlangıç ve hedef noktaları arasında kesintisiz bir şebeke oluşturulması.

Sonuçlar

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. Kentlerde çözümler, taşıtların hareketliliğini esas almak yerine, insanların hareketliliğini esas almalıdır. Bisiklet kullanımının yaygınlaştırılması için ulaşım 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 herhangi 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 artırılabilmesi 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 sosyal zenginliğinin artması da sağlanabilir.

Kaynaklar

- 1- AASHTO, 1999. *Guide for the Development of Bicycle Facilities*, American Association of State Highway and Transportation Officials, 78s, Washington, USA.
- 2- Florida D.O.T., 2000. *Bicycle Facilities Planning and Design Handbook*, Florida Department of Transportation State Safety Office, 135p, Florida, USA.
- 3- İyınam, Ş., İyınam, A. F., *Kentiçi Ulaşımında Bisiklet Kullanımı. II. Ulusal kentsel Altyapı Sempozyumu Kitabı*, s.109-115, Adana.
- 4- Karaşahin, M., 1999. *Türkiye' de Bisiklet Yollarının Uygulanabilirliği. II. Ulusal Kentsel Altyapı Sempozyum Kitabı*, s. 101-108, Adana.
- 5- Oregon Bikeway/ Pedestrian Office, 1992. *Oregon Bicycle Plan*, Oregon Bikeway/ Pedestrian Office, 150s, Salem, Oregon, USA.
- 6- TSE, 1989. *TS 7249 Şehir İçi Yollar-Boyutlandırma ve Tasarım Esasları. Türk Standartları Enstitüsü Kurumu, Ankara.*
- 7- TSE, 1992. *TS 9826 Şehir İçi Yollar-Bisiklet Yolları. Türk Standartları Enstitüsü Kurumu, Ankara.*
- 8- Uz, V.E., 2004. *Bisiklet Yollarının Geometrik Planlama Esasları ve Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, S.Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.*
- 9- Wisconsin D.O.T., 1998. *Wisconsin Bicycle Transportation Plan 2020. Wisconsin Department of Transportation, 89p, Wisconsin, U.S.A.*
- 10- Yüksel Proje-Ulaşım Art Ortaklığı, 2001. *Konya Büyükşehir Alanı Kentiçi ve Yakın Çevre Ulaşım Master Planı Çalışması, Bisiklet Ulaşımını Geliştirme Projeleri ve Konya Bisiklet Planı, 149s, Ankara.*