



**T.C. İSTANBUL T CARET
ÜNİVERSİTESİ**

FEN B LİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BİSİKLETİN KENT İÇİ ULAŞIM ARACI OLARAK KULLANIMINA
İLİŞKİN ARAŞTIRMA**

Fatih CEYLAN

**Danışman
Prof. Dr. Mustafa ILICALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
KENTSEL SİSTEMLER VE ULAŞTIRMA YÖNETİMİ ANAB LİM DALI
İSTANBUL – 2022**

KABUL VE ONAY SAYFASI

Fatih CEYLAN tarafından hazırlanan " **Bisikletin Kent İçi Ulaşım Aracı Olarak Kullanımına İlişkin Araştırma**" adlı tez çalışması 03/02/2022 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde başarı ile savunularak, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman	Prof. Dr. Mustafa ILICALI İstanbul Ticaret Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Halit ÖZEN Yıldız Teknik Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Leyla SURİ İstanbul Ticaret Üniversitesi	

Onay Tarihi : 10.02.2022

İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsünün 10.02.2022 tarih ve 2022/339 numaralı Yönetim Kurulu Kararının 2. maddesi gereğince, ders yüklerini ve tez yükümlülüğünü yerine getirdiğı belirlenen “FATİH CEYLAN “adlı öğrencinin mezun olmasına oy birliğı ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Necip ŞİMŞEK
Enstitü Müdürü

AKADEMİK VE ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

10.02.2022

Fatih CEYLAN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı	2
1.3. Kullanılan Yöntem	3
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	4
3. KENT İÇİ ULAŞIM	10
3.1. Kent İçi Ulaşım Türleri	14
3.1.1. Kent içi ulaşımında motorlu araç kullanımı	19
3.1.2. Toplu ulaşım	19
3.1.3. Bireysel ulaşım.....	20
3.2. Kent İçi Ulaşımında Motorsuz Ulaşım Türleri.....	22
3.2.1. Yaya ulaşımı.....	22
3.2.2. Bisikletle ulaşım.....	23
4. BİSİKLET.....	24
4.1. Bisikletin Tarihsel Gelişimi.....	25
4.2. Bisikletin Türkiye’deki Tarihçesi.....	28
4.2.1. Posta teşkilatında bisiklet kullanımı.....	30
4.2.2. Polis teşkilatında bisiklet kullanımı	31
4.2.3. Osmanlı ordusunda bisiklet kullanımı	32
4.2.4. Cumhuriyet dönemi ve sonrasında bisiklet kullanımı.....	33
4.3. Bisiklet Kullanımının Yararları	34
4.4. Bisiklet Kullanımındaki Sorunlar ve Sınırlılıklar	38
4.4.1. Topoğrafya	38
4.4.2. İklim ve hava koşulları.....	39
4.4.3. Yolculuk mesafesi.....	41
4.5. Bisikletin diğer ulaşım sistemlerinden üstünlüğü	42
4.6. Sürdürülebilir Ulaşım	44
4.6.1. Trafik talep yönetimi.....	45
4.6.2. Traffic flaw theory (trafik akışkanlığı)	47
4.6.3. Traffic calming (trafik sakinleştirme)	48
4.6.4. Yolculuk talep yönetimi	50
4.6.5. Erişilebilirlik	51
5. KENT İÇİ ULAŞIMDA BİSİKLET YOLU TASARIMI	53
5.1. Bisiklet Yolu İhtiyacının Belirlenmesi	53
5.2. Bisiklet Yolu Güzergâh Tayini.....	57
5.3. Güzergâh Belirleme Modeli Oluşturulması	58
5.3.1. Fiziksel ölçütler.....	60
5.3.2. Çevresel ölçütler.....	62
5.3.3. Görsel ölçütler.....	64
6. BİSİKLET YOLUNUN ULAŞIM SİSTEMLERİNE ENTEGRASYONU.....	65
6.1. Bisiklet-Otobüs Ulaşımı Entegrasyonu	65

6.2.	Bisiklet-Raylı Ulaşım Entegrasyonu	66
6.3.	Bisikletin Diğer Toplu Taşıma Sistemleri ile Entegrasyonu	68
7.	İSTANBUL'DA KENT İÇİ ULAŞIMDA BİSİKLET KULLANIMI	71
7.1.	İstanbul'da Kent içi Ulaşım Yapısı	71
7.2.	İstanbul'da Mevcut Bisiklet Yolları	74
7.3.	Kadıköy'de Mevcut Bisiklet Yolları	77
7.3.1.	Kadıköy topoğrafyası	78
8.	YÖNTEM VE BULGULAR	80
8.1.	Temel Bileşenler Analizi	80
8.2.	Analizde Kullanılan Göstergeler	81
8.3.	Temel Bileşenler Analizi Sonuçları	87
9.	SONUÇ VE ÖNERİLER	93
	KAYNAKLAR	95
	ÖZGEÇMİŞ	104

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BİSİKLETİN KENT İÇİ ULAŞIM ARACI OLARAK KULLANIMINA İLİŞKİN ARAŞTIRMA

Fatih CEYLAN

İstanbul Ticaret Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mustafa ILICALI
2022,94 sayfa

Hızlı ve plansız kentleşmenin ortaya çıkarmış olduğu ulaşım sorunları sadece motorlu taşıtlarla aşılmamakta, alternatif olarak bisiklet gibi ulaşım alternatifleri kullanılmakta, yollar ve ulaşım ağları buna göre tasarlanmaktadır. Artık günümüzde şehirlerdeki yol ağlarına entegre olmuş yürüyüş ve bisiklet yolları da bulunmaktadır. Bisiklet kullanımını sadece trafiğe bir çözüm olarak düşünmemeli aynı zamanda sağlığı destekleyici ve çevre sorunlarına çözüm olabilecek bir ulaşım türü olarak bakılmalıdır. Bu uygulamalar trafiği hafiflemiş, daha sağlıklı ve temiz bir çevrede yaşamının bir anahtarı olarak düşünülmeli ve gelecek açısından daha uzun vadeli çalışmalar yapılmalıdır.

Dünyada bulunan sayılı metropollerden birisi olan İstanbul aynı zamanda ülkenin en kalabalık nüfusuna da sahiptir. Bu kadar nüfusun güvenli ve konforlu bir şekilde ulaşım sağlayabilmesi için sadece motorlu taşıtlar ve toplu taşıma yeterli olmayacaktır. Yollardaki bu kalabalığın ve günün her saatine dağılmış olan trafik sorunlarının çözülebilmesi için aynı zamanda motorsuz taşıtlarla desteklenmesi gerekmektedir. Bu sayede hem yolların yükü azalacak hem de trafik sıkışıklığına alternatif bir çözüm olacaktır. Bu tez çalışmasında, doğadan yana çevreci bir ulaşım aracı olan bisikletin şehirlerimize katkılarını arttırmak, avantajlarını göz önüne sermek, kullanıcıları için güvenli bir sürüş rotası tayini sağlamak amacıyla kent içi ulaşımında gerekli düzenlemelerin üzerinde durulmuştur.

Bu kapsamda M4(Kadıköy -Tavşantepe) metrosunun Kadıköy sınırları içerisinde yer alan duraklarının (Kadıköy, Ayrılık Çeşmesi, Acıbadem, Ünalın, Göztepe, Yenısahra, Kozyatağı, Bostancı) bisikletli ulaşım entegrasyonu bağlamında karşılaştırıldığından 6 farklı gösterge kullanılarak temel bileşenler analizi yöntemi ile bir indeks yapılmıştır. Yapılan indeks çalışması kapsamında Acıbadem metro istasyonunun bu sekiz istasyon arasından entegrasyon açısından en verimli hizmeti verebilecek istasyon olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu açıdan en az hizmet sunması beklenen istasyon ise Kadıköy istasyonudur. Ayrıca çalışma kapsamında dikkate alınan göstergeler açısından sahil kesimindeki istasyonların iç kesimdeki istasyonlara oranla dezavantajlı olduğu unutulmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Bisiklet, bisiklet yolu, İstanbul, sürdürülebilir ulaşım.

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

RESEARCH ON THE USE OF CYCLING AS AN URBAN TRANSPORTATION VEHICLE

Fatih CEYLAN

**İstanbul Commerce University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Urban Systems and Transportation Management**

**Supervisor: Prof. Dr. Mustafa ILICALI
2022, 94 pages**

Transportation problems caused by rapid and unplanned urbanization are not only overcome by motor vehicles, but alternative transportation alternatives such as bicycles are used, roads and transportation networks are designed accordingly. Today, there are also walking and cycling routes integrated into the road networks in cities. Bicycle use should not only be considered as a solution to traffic, but also as a method that supports health and can be a solution to environmental problems. These practices should be considered as a key to living in a healthier and cleaner environment with lighter traffic, and longer-term studies should be carried out for the future.

Being one of the few metropolises in the world, Istanbul also has the most populous population of the country. Only motor vehicles and public transportation will not be sufficient for such a large population to provide safe and comfortable transportation. In order to solve this crowd on the roads and the traffic problems that are scattered around every hour of the day, it should also be supported by non-motorized vehicles. In this way, both the load on the roads will decrease and it will be an alternative solution to traffic jams. In this thesis, the necessary regulations in urban transportation are emphasized in order to increase the contribution of the bicycle, which is an environmentally friendly means of transportation, to our cities, to reveal its advantages, and to provide a safe driving route for its users.

In this context, the M4 (Kadıköy -Tavşantepe) metro stops located within the borders of Kadıköy (Kadıköy, Ayrılık Çeşmesi, Acıbadem, Ünalp, Göztepe, Yenısahra, Kozyatağı, Bostancı) were compared in the context of integration with bicycle transportation, and an index was made with the principal component analysis method using 6 different indicators. . Within the scope of the index study, it is concluded that Acıbadem metro station is the station that can provide the most efficient service among these eight stations in terms of integration. In this respect, the station that is expected to provide the least service is Kadıköy station. In addition, it should not be forgotten that the stations in the coastal part are at a disadvantage compared to the stations in the inner part in terms of the indicators considered within the scope of the study.

Keywords: Bicycle, bicycle path, İstanbul, sustainable transportation.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam Prof. Dr. Mustafa ILICALI ‘ya teşekkürlerimi sunarım. Literatür araştırmalarımda yardımcı olan değerli hocam Dr. Mahmut Esad ERGİN ’e teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Fatih CEYLAN
İSTANBUL, 2022

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 4. 1 Boyuna eğim ve mesafe tablosu	39
Çizelge 7. 1 Kadıköy bisiklet yolları mesafesi.....	78
Çizelge 8. 1 Bisikletli ulaşımın toplu taşıma ile entegrasyonu için kullanılacak göstergeler.....	82
Çizelge 8. 2 Kadıköy ilçesi içerisinde bulunan metro istasyonları	82
Çizelge 8. 3 Kmo ve bartlett test sonuçları	87
Çizelge 8. 4 Ortak varyans	88
Çizelge 8. 5 Toplam varyans.....	89
Çizelge 8. 6 Dönüştürülmüş faktör matrisi	89
Çizelge 8. 7 Değişkenler grubu	90
Çizelge 8. 8 Cronbach alfa katsayısı	90
Çizelge 8. 9 Kadıköy ilçesi sınırları içerisinde yer alan metro istasyonlarının bisikletli ulaşımın entegrasyonu açısından sunabileceği hizmetin indeksi.....	92

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3. 1 Kent içi ulaşım türleri	14
Şekil 3. 2 Kent içi toplu taşıma türleri	15
Şekil 3. 3 Gondol ile yapılan taşımacılık	16
Şekil 3. 4 İstanbul'da raylı taşımacılık	17
Şekil 3. 5 Taksim, İstanbul'da bulunan nostaljik tramvay	17
Şekil 3. 6 Taksim karaköy arasında raylı taşımacılık yapılan tünel	18
Şekil 3. 7 Kent içi özel ulaşım türleri.....	18
Şekil 4. 1 Hollanda başbakanının yaptığı rutin bir görüşmeye bisikletiyle gitmesi ..	24
Şekil 4. 2 Tarihsel süreçteki bazı bisiklet modelleri	27
Şekil 4. 3 Elektrikli bisiklet örneği	28
Şekil 4. 4 Osmanlı devleti'ndeki bisikletli postacılar	30
Şekil 4. 5 Osmanlı devleti'nde polis teşkilatındaki bisikletli polisler.....	31
Şekil 4. 6 İklim ve hava koşullarının bisiklet kullanımına olan karşılaştırmalı etkisi	40
Şekil 4. 7 Mesafeye göre tercih edilen ulaşım şekli.....	41
Şekil 4. 8 Yolculuk talep yönetimi araçları.....	51
Şekil 5. 1 Bisikletli ulaşım yol tasarım örnekleri	54
Şekil 5. 2 Araç parklarında parke etme ve kapı mesafeleri için örnek	56
Şekil 5. 3 Bisiklet kullanıcılarının yolları mutlaka yayalar ve diğer araç kullananlarla kesişmektedir. Bu yüzden hem bisiklet kullananları hem de yayaları uyarıcı önlemler alınmalıdır.....	56
Şekil 5. 4 Kurallara uygun yapılmayan (a) ve uygun yapılan (b) bisiklet yolları.....	61
Şekil 5. 5 Bisiklet sürüşü için uygun olan ve olmayan ızgara örnekleri.....	62
Şekil 6. 1 Bazı Avrupa ülkelerinde ve ABD'de otobüsle bisiklet taşıma yöntemleri....	66
Şekil 6. 2 Raylı sistemlerde bisiklet taşıma örnekleri	67
Şekil 6. 3 Feribot içerisinde bisiklet park yeri	69
Şekil 7. 1 İstanbul'un mevcut ulaşım sistemleri	72
Şekil 7. 2 İstanbul raylı sistemler haritası	73
Şekil 7. 3 İstanbul'da denizyolu toplu ulaşımında kullanılan iskeleler	74
Şekil 7. 4 İstanbul sınırlarındaki bisiklet yolları haritası	75
Şekil 7. 5 Eurovelo kapsamında bisiklet yollarında bulunması gereken temel özellikler	76
Şekil 7. 6 Kadıköy mevcut bisiklet yolları haritası	77
Şekil 7. 7 Kadıköy ilçesi belirli noktalar arası eğim haritası	79
Şekil 8. 1 Kadıköy ilçesindeki metro istasyonlarından metrobüs, marmaray, otobüs, minibüs taksi durağı sayısı için çizilen çaplar	86
Şekil 8. 2 Acıbadem metro istasyonundan metrobüs, marmaray, otobüs, minibüs taksi durağı sayısı için çizilen çaplar	86

1. GİRİŞ

Bir yerleşim alanının içini tıpkı insan vücudundaki kan damarları gibi saran ulaşım ağının genel fonksiyonu; insanların, her türlü hizmetin, üretilen ürün ve malların çevreyle uyumlu, verimli ve güvenli bir şekilde taşınmasıdır. Bunu sağlamak için iyi bir şekilde tasarlanmış olması, toplum için üst seviyede yarar sağlayan ve yapımı sırasında henüz oluşmamış ancak ileride ortaya çıkabilecek olası sorunları da dikkate alınarak yapılması gerekmektedir. Dolayısıyla iyi bir şekilde inşa edilmiş bir ulaşım ağı, insan yaşamını riske eden durumların ortadan kaldırılmasını önlemeye yönelik güvenlik, insanların, malların ve üretilen her türlü hizmetin taşınmasında kolaylık ve verimlilik, yapımında kullanılan kaynakların en uygun düzeyde sağlanması, fırsatlara erişmede ve kullananların daha konforlu ve stressiz bir şekilde seyahat etmelerini sağlamalıdır. Ulaşım sağlanırken de doğa ile iç içe aynı zamanda çevre dostu olan hem insanlara hem de doğada yaşayan diğer canlılara zarar vermemelidir.

Teknolojinin günümüzde geldiği noktaya dikkat edildiğinde ise henüz yapılan ulaşım ağlarının çevreyle tam anlamıyla uyumlu olduğunu söylemek mümkün değildir. Diğer yandan kullanılan araçların motorlarını çalıştıran fosil yakıtlardan doğaya salınan gazların etkileri hiç te hafife alınacak gibi değildir. Her geçen gün artan taşıt sayısı, artan trafik kentlerde yaşayanlarda önemli bir stres kaynağı haline gelmiştir. İşin ilginç yanı bu stresi azaltmak amacıyla yapılan daha fazla yol kısa bir süre rahatlamaya neden olmakta sonrasında her şey tekrar eski haline dönmektedir. Yani daha fazla yol daha fazla taşıtla sonuçlanmakta sonuçta da tekrar başa dönmektedir. Bu konuda kamu ve özel sektörde yapılan çalışmalar araç kullanıcılarının ve yolcuların ulaşım sırasında yaşadıkları bu stresi azaltmayı amaçlamaktadır. Örneğin çalışma saatlerinin esnekleştirilmesi, toplu ulaşımın teşviki ve ulaşım alternatiflerinin çoğaltılması gibi seçenekler bu stresi azaltmayı amaçlamaktadır.

Hızlı ve plansız kentleşmenin ortaya çıkarmış olduğu ulaşım sorunları sadece motorlu taşıtlarla aşılmamakta, alternatif olarak bisiklet gibi ulaşım alternatifleri kullanılmakta, yollar ve ulaşım ağları buna göre dizayn edilmektedir. Artık günümüzde şehirlerdeki yol ağlarına entegre olmuş yürüyüş ve bisiklet yolları da

bulunmaktadır. Çalışma bisikletin kent içi ulaşımında kullanılması ile ilgili olduğundan diğer alternatiflerle ilgili bilgi verilmemiş sadece bisiklet üzerinde durulmuştur.

Dünyanın birçok ülkesinde bisiklet kullanımı sadece bir ulaşım tercihi olarak kullanılmamakta aynı zamanda bir yaşam tarzı olarak değerlendirilmektedir. Birçok ülkede bisiklet kullananlar kendi aralarında örgütlenmekte ve çeşitli organizasyonlar yapmaktadır. Bilhassa büyük şehirlerde bisikletlilere yönelik fiziki koşulların iyileştirilmesine yönelik çalışmalar yapmaktadırlar. Çünkü bisikletlilerin kullandıkları yolların kent içi ulaşım ağına entegre edilmediği durumlarda bir çok sorun ortaya çıkmaktadır. Bilhassa meydana gelen kazalar ölümcül düzeyde olabilmektedir. Şehir içi ulaşım ağının genel anlamda motorlu taşıtların kullanımına yönelik yapılmış olması, yayaların ve bisikletlilerin ulaşımını sınırlandırmış, yayaların ve bisikletlilerin bir yerden başka bir yere gidebilmelerini oldukça zorlaştırmıştır. Hâlbuki hem mevcut ulaşım bir alternatif olması hem de sağlık açısından son derece yararlı olmasından dolayı yaya ve bisikletli ulaşımı oldukça önemlidir. Bisiklet şehir içi ulaşımında hem hız açısından hem de çevreci olması, herhangi bir çevre ve gürültü kirliliğine neden olmaması açısından önemli bir alternatif olarak kullanılmaktadır. Bu yüzden de bir çok insan evinden işine, okuluna veya alışveriş yapmak gibi gündelik işlerinde bisikleti kullanmaktadır. Kaldı ki bisiklet kullanımının bir de sağlık boyutu bulunmaktadır. Günümüzde iş yerlerinde, ofislerde dört duvar arasında hareketsiz ortamlarda zamanının geçirmek zorunda kalan insanların fiziksel aktivite yapabilmelerine olanak sağlamaktadır. Bisiklet kullanarak spor yapma olanağı bulan insanlar kalp damar hastalıkları ve obezite gibi sorunlardan daha az etkilenmektedir. Tüm bunlar değerlendirildiğinde bisiklet kullanımının hem çevresel hem de insan sağlığına katkıları olan alternatif bir ulaşım aracı olduğunu söylemek mümkündür.

1.1. Çalışmanın Amacı

Bu tez çalışmasında, doğadan yana çevreci bir ulaşım aracı olan bisikletin şehirlerimize katkılarını arttırmak, avantajlarını göz önüne sermek, kullanıcıları için güvenli bir sürüş rotası tayini sağlamak amacıyla kent içi ulaşımında gerekli düzenlemelerin üzerinde durulmuştur. Artan nüfusa bağlı olarak; artan trafik sıkışıklıklarını bertaraf etmek için bisiklet kullanımına teşvik sağlamak ve

şehirlerdeki trafik akışında kamusal mekân dağılımını bisiklet yollarıyla işlevselleştirmek ve bisiklet yollarını toplu ulaşım sistemleri ile entegrasyonunu sağlamak amacıyla yapılmış bir çalışmadır.

1.2. Çalışmanın Kapsamı

Kent içi ulaşım aracı olarak bisiklet kullanımının, motorsuz, çevre dostu ve ekonomik oluşu, bunun yanı sıra ülkemizde ve dünyada yaşanan Korona virüs (Covid-19) ile sosyal mesafeye bağlı olarak bisiklet kullanımının arttığı gözlemlenmiştir. Çalışma, bisiklete olan ilgiyi arttırıp; ulaşım planlama teknikleri ile sürdürülebilir, erişilebilir kent içi ulaşım yapısına entegrasyonu sağlanarak kent içi ulaşımına önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmüş ve bu konuda çözüm önerilerinde bulunulmuştur.

1.3. Kullanılan Yöntem

Örnek bir vaka çalışması olması açısından İstanbul ili Kadıköy ilçesi sınırları içerisinde yer alan M4 metro duraklarının bisikletli ulaşım entegrasyonlarını birbirleri ile karşılaştırıldı. Bu kapsamda temel bileşenler analizi kullanılarak “Kadıköy İlçesi Sınırları İçerinde Yer Alan Metro İstasyonlarının Bisikletli Ulaşımın Entegrasyonu Açısından Sunabileceği Hizmetin İndeksi” oluşturuldu. Temel bileşenler analizinde şu göstergeler kullanılmıştır:

- Metro istasyonlarının belirli çaplardaki (0-2.5KM) Metrobüs, Marmaray, Otobüs, Minibüs Taksi Durağı sayısı
- Metro istasyonlarının belirli çaptaki (0-2.5 KM) eğitim kurumları sayısı
- Metro istasyonlarının belirli çaplardaki (0-2.5KM) alışveriş merkezi sayısı
- Metro İstasyonlarının belirli çaplardaki (0-2.5 KM) park dinlenme alanları sayısı
- Metro istasyonlarının belirli çaplardaki (0-2.5 KM) sağlık kurumları sayısı
- Metro istasyonlarının belirli çaplardaki (0-2.5 KM) bisiklet yolu uzunluğu ve isbike istasyon sayısının birleşimi

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Akay (2006), yapmış olduğu, “Ulaşımında Bisikletin Yeri ve Ankara Bilkent Koridorunda Bisiklet Yolu Önerisi” adlı yüksek lisans tezi çalışmasında, dünya genelinde yaygın olarak kullanılan bir ulaşım türü olan bisiklet kullanımının avantajlarını, uygulanma koşullarını ve yaşanan sorunları ortaya koymuş ve bisikletle ulaşımın Türkiye’deki uygulanabilirliğini değerlendirmiştir.

Akhan (2019), yazmış olduğu, “Avrupa Kentsel Şartı Bağlamında Bisiklet Paylaşım Sistemlerinin İncelenmesi: Çanakkale Örneği” adlı yüksek lisans tezi çalışmasında, Avrupa Kentsel artı ve Avrupa Kentsel şartı 2’de belirtilen ulaşım ve prensiplerinden yararlanarak sürdürülebilir ulaşım kavramı anlatmış, kent içinde uygulanabilecek sürdürülebilir ulaşım politikalarını değerlendirmiştir. Yazar değerlendirdiği bu politikalar içinde bisikletli ulaşımın ve bisiklet paylaşım sistemlerinin öne çıktığını ileri sürmüştür.

Altuntaş (2020), yapmış olduğu, “Yerel Yönetimlerde Fiziksel Hareketin Sürdürülebilirliğini Destekleyen KOBİS (Kocaeli Bisikletli Ulaşım Sistemi) Projesinin Yönetim ve Uygulama Süreçlerinin İncelenmesi” adlı yüksek lisans tezi çalışmasında, yerel yönetimlerin desteklediği fiziksel hareketin sürdürülebilirliği amaçlı Kocaeli Büyükşehir Belediyesi’nin uyguladığı KOBİS (Kocaeli Bisikletli Ulaşım Sisteminin) yönetimini ve uygulama süreçlerini incelemiştir.

Aydoğan (2018), yapmış olduğu, “Kent içi Ulaşımında Bisikletin Yeri ve Bisiklet Yollarının Planlanması: Aydın Kenti Örneği”, adlı yüksek lisans tez çalışmasında, Aydın şehir merkezinde alternatif bir ulaşım türü olan bisiklet yolu ağının oluşturulmasını hedeflemiş bu bağlamda da bisiklet ulaşımının önemine, bisikletin icadı ve tarihteki gelişim sürecine, dünyada ve Türkiye’de bisiklet kullanımına ve bisiklet kullanımı ile ilgili gerekli bazı mevzuatlara değinmiştir.

Bakır (2019), yapmış olduğu, “Üniversite Yerleşkelerinde Bisikletli Ulaşım Altyapısı Planlaması: Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Taşlıçiftlik Yerleşkesi Örneği” adlı yüksek lisans tezi çalışmasında, bisikletli ulaşımın sürdürülebilir kent içi ulaşımın bir

parçası olduğunu ve kentlerde her geçen gün daha da büyük bir sorun haline gelen ulaşım problemlerinin çözümüne alternatif olarak kullanılabileceğini belirtmiştir. Yazar ayrıca kent içi ulaşım, kent içi ulaşım türleri, kent içi ulaşım sorunları ve bu sorunlara yönelik çözüm önerileri sunmuş, sürdürülebilir kalkınma ile sürdürülebilir ulaşım arasındaki ilişkilerden bahsetmiştir.

Ceylan (2020), yapmış olduğu, “Osmanlı’dan Cumhuriyet’e Bisikletin Serüveni” adlı yüksek lisans tezi çalışmasında, bisikletin icadından sonra Osmanlı topraklarına girdiği XIX. yüzyıl sonlarından Cumhuriyetin ilanına kadar geçen zamandaki süreç incelenmiştir. Yazar, bisikletin Osmanlı Devleti’ne gelişi, kullanım alanları, bisiklet kullanımının değişimi, gezginlerin verdiği bilgiler ve turizme olan katkılarına mizahi bir dille değinmiştir.

Çeyiz (2017), yapmış olduğu, “Bisiklet Kullanımının Yaygınlaştırılmasına Yönelik Model Geliştirme (Başkent Ankara Örneği)”, adlı doktora tezi çalışmasında, Ankara’da insanların bisiklet kullanımının kolaylaştırılmasını amaçlayan bir model oluşturmuştur. Yazar tarama modeli, nicel ve nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmanın nicel veri toplama kısmının örneklemelerini Ankara ilinde günlük yaşamında aktif olarak bisiklet kullanan 391 birey ile Ankara ilindeki devlet üniversitelerinde öğrenim görmekte olan 466 lisans öğrencisi oluşturmuştur. Nicel veri toplama aşamasında veri toplama aracı olarak, yazarın geliştirdiği Bisiklet Kullanımını Yaygınlaştırma ölçeğini (BKYÖ) kullanmıştır.

Çeyiz ve Koçak (2015), yapmış oldukları, “Ankara İli’nde Bisiklet Kullanan Bireylerin Karşılaştıkları Sorunlar ve Çözüm Önerileri”, adlı makale çalışmalarında, Ankara’da bisiklet kullananların karşılaştıkları sorunları ortaya koymuş ve bu sorunların çözümü için öneriler sunmuştur.

Elbeyli (2012), yapmış olduğu, “Kent içi Ulaşımında Bisikletin Konumu ve Şehirler İçin Bisiklet Ulaşımı Planlaması: Sakarya Örneği” adlı yüksek lisans tezi çalışmasında, Türkiye’de bisiklet kullanımının günümüzdeki durumuna değinilmiş, bilhassa küçük ve orta büyüklükteki şehirlerde bisiklet kullanımının yaygınlaştırılması için izlenmesi gereken stratejilere ve önerilere değinilmiştir.

Er (2018), yapmış olduğu, “İstanbul’da Otomobil Hegemonyasına Karşı Bisikletin Ulaşım Aracı Olarak Kullanımı: 2015-2016 Yılı “Cyclist Türkiye” Bisiklet Dergisi İçerik Analizi” adlı yüksek lisans tezi çalışmasında, medyanın bisiklet kullanımına olan etkilerinin araştırılmasında “Cyclist Türkiye” dergisi kullanılmıştır. Yazar dergiyi metin analizi yöntemi ile incelemiş, bisiklete otomobilden beklenen bazı özelliklerin atfedildiğini, bisiklet kullanımının çevreye ve kentsel ulaşım ağının bisiklet kullanımına etkisine yeterli düzeyde yer verilmediğini belirtmiştir. Yazar değinin kullandığı dilin ve verilen mesajın bisiklet kullanımının pahalı bir spor, gezi ve prestij göstergesi olarak sunduğunu belirtmiştir.

Eren (2020), yapmış olduğu, “Farklı Arazi Kullanımlarına Dayalı Alternatif Bisiklet Paylaşım İstasyonu Yer Seçimi İçin CBS Tabanlı Hibrit Bir Yaklaşım” adlı yüksek lisans tezi çalışmasında, farklı arazi kullanım türüne göre alternatif istasyon yerleri belirlemiş ve aynı zamanda İzmir’deki mevcut BPS istasyon yerlerinin için uygunluğunun değerlendirmiştir. Ayrıca yazar potansiyel yolcuların, belirli bir erişim mesafesinde bulunan istasyonlarda gezi üretme eğiliminin belirsizliğini, bulanık mantık yaklaşımını kullanarak karakterize etmiştir.

Gündel (2018), yapmış olduğu, “Low Carbon Neighborhood: Walking And Cycling Priority Urban Design” adlı master tezi çalışmasında, sokakların otomobil hâkimiyetinden geri alınışını ve düşük karbonlu yaşam anlayışına giden aşamaları incelemiştir. Yazar çalışmasında, düşük karbonlu yaşam üzerine beş prensip geliştirmiş ve bu prensipleri mahalle ölçeğinde incelemiş, kentlerde yaşayanların bisiklet kullanımı konusunda farkındalıklarını arttırmak amacıyla neler yapılabileceğini belirtmiştir.

Karagöz (2019), yapmış olduğu, “Yerel Yöneticilerin Bisiklet Ulaşımına Bakış Açısı: Konya Örneği” adlı yüksek lisans tezi çalışmasında, yerel yöneticilerin bisiklet ulaşımına verdiği önemi ve bakış açısını tespit ederek, bisiklet kullanım durumlarını ve bisiklet ulaşımının gelişimine etkilerini belirlemeye çalışmıştır. Yazar yaptığı bu araştırmayı bisiklet ulaşımına yönelik sahip olduğu potansiyeller nedeni ile Konya kenti özelinde somutlaştırmıştır.

Kaya (2013), yapmış olduğu, “Sürdürülebilir Kent içi Ulaşımında Bisikletin Yeri ve Sancaktepe Bisiklet Yol Ağı Önerisi” adlı yüksek lisans tezi çalışmasında, bisikletin kentlerde tamamlayıcı bir ulaşım sistem olarak değerlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Ancak bunun sağlanabilmesi için bisikletlilerin kullanabilmesi için gerekli altyapının da sağlanması gerektiğini, eğer altyapı sağlanırsa kent içindeki ulaşım önemli katkılar sağlayacağını belirtmiştir. Yazar bu düşüncelerini İstanbul’daki Sancaktepe İlçesinde bisikletli ulaşımın sağlanabildiği taktide ulaşımın rahatlamasına katkıda bulunacağını ileri sürmüştür.

Koç (2019), yapmış olduğu, “Bütünleşik Ulaşım Planlamasında Bisikletin Yeri: Akkent Mahallesi (Gaziantep) Örneği” adlı yüksek lisans tezi çalışmasında, kentlerde motorlu araç kullanımının azaltılması için oluşturulması gereken bütünleşik ulaşım planlamasının bisiklet kullanımıyla desteklenmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu sayede bisikletli ulaşım ile motorlu ulaşım sistemlerinin birbiriyle bütünleşerek otomobil kullanımının azaltılacağını ve sürdürülebilir kentsel gelişmenin sağlanabileceğini ileri sürmüştür.

Koçak (2016), yapmış olduğu, “Kent İçi Ulaşımında Bisikletin Yeri ve Bisiklet Yollarının Planlaması; Eğirdir-Adalar Örneği” adlı yüksek lisans tezi çalışmasında, bisikletin bir ulaşım aracı olarak kullanımının avantajlarını, planlama ve tasarım kriterlerini karşılaşılan sorunları ortaya koyarak, Isparta ilinin Eğirdir ilçesinde uygulanabilirliği değerlendirmiştir. Yazar elde ettiğı verileri kullanarak Eğirdir’de bisiklet yolu için güzergâh belirleme çalışması yapmıştır.

Koçak (2016), yapmış olduğu, “Türkiye’de bisiklet kullanımı: Bisiklet kullanma nedenleri ve elde edilen faydalar” adlı makale çalışmasında, Türkiye’de bisiklet kullananların bisiklet kullanma nedenlerini ve bisiklet kullanımının sağladığı faydaları araştırmıştır. Yazar çalışmasında kolayda örnekleme yöntemi kullanmış, 110’u kadın toplam 606 bisiklet kullanıcısından elde ettiğı verileri değerlendirmiştir.

Korkmaz (2021), yapmış olduğu, “Üniversite Yerleşkelerinde Sürdürülebilir Ulaşım ve Bisiklet Yollarının Planlanması: Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Yerleşkesi Örneği” adlı yüksek lisans tezi çalışmasında, sürdürülebilirliğin ve ulaşım ile ilişkisi kurularak, kent içi ulaşım sistemleri ve bu sistemlerin özelliklerine değinmiştir.

Yazar, gelişmiş ülkelerde ve Türkiye’deki bisikletli ulaşım örneklerini incelemiş ve bisikletli ulaşım konusunda bilgiler vermiştir. Aynı zamanda yazar yaptığı analizle Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Yerleşkesi ‘ne bisiklet yolu planlaması yapmıştır.

Kuyumcu (2012), yapmış olduğu “Bir Ulaşım Aracı Olarak Bisiklet ve Çorum İli Kent İçi Ulaşımında Bisiklet Yolu Önerisi” adlı yüksek lisans tezi çalışmasında, kent içi ulaşım altyapısının ve bisikletin kent içi ulaşımındaki rolünü araştırmıştır. Yazar ayrıca sürdürülebilir bir şekilde bisikletin daha etkin kullanılmasının sağlanabilmesi amacıyla Çorum kenti için bisiklet yolu alternatifleri önermiş, Çorum kentinin bisiklet yolu kullanımı açısından uygunluğunu irdeleyerek farkındalık oluşturmayı amaçlamıştır.

Öztürk (2019), yapmış olduğu, “Sürdürülebilir Kent İçi Ulaşımında Bisiklet Yollarının Planlanması; İstanbul, Gaziosmanpaşa İlçesi Örneği” adlı yüksek lisans tezi çalışmasında, bisikletin sürdürülebilir kent içi ulaşımın bir parçası olarak Gazi Osmanpaşa ilçesinde kullanımını ve ilçenin potansiyelini ortaya koymayı amaçlamıştır.

Öztürk (2019), yapmış olduğu, “Sürdürülebilir Kentsel Ulaşımında Bisiklet Kullanımı: Manisa Örneği” adlı yüksek lisans tezi çalışmasında, Sürdürülebilir Kentsel Ulaşımın çevresel, ekonomik ve sosyal bileşenlerini ölçü alarak, uzun yıllar insan yaşamında olan bisikletin Türkiye’de yeterli ilgiyi görmeme nedenlerini incelemiştir. Yazar ayrıca yapmış olduğu saha ve analiz çalışmalarını bisikletin ulaşım aracı olarak kullanılması amacıyla çözüm önerileri sunarak desteklemiştir.

Özyazıcı (2018), yapmış olduğu, “Bisiklet Festivallerinin Turizm Sektörüne Olan Ekonomik Katkısı: Türkiye’deki Bisiklet Festivalleri Üzerine Bir Çalışma” adlı yüksek lisans tezi çalışmasında, dünyada ve Türkiye’deki bisiklet etkinliklerini incelemiş ve bu etkinliklerin ekonomik değeri üzerine yapılan çalışmaları araştırmıştır. Yazar ayrıca 2017 yılında Türkiye genelinde düzenlenen 27 bisiklet festivalini sınıflandırarak incelemiş ve bisiklet etkinliklerinin ekonomiye, çevreye ve sağlığa olan faydaları açısından hak ettiği noktada olmadığını belirtmiştir.

Say (2020), yapmış olduğu, “Erzincan İli Bisiklet Yolu Güzergâhı Araştırması” adlı yüksek lisans tezi çalışmasında, kent içinde bisiklet kullananların izlediğı güzergahlardan da yararlanarak Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanarak alternatif bisiklet yolları önermiştir. Yazar ayrıca bisiklet kullananlarla görüşmüş ve onların sorunlarını dinleyerek çözüm önerileri sunmuştur.

Tekin, (2019), yapmış olduğu, “Alanya’da Sürdürülebilir Kent içi Ulaşımında Bisiklet” adlı yüksek lisans tezi çalışmasında, Alanya’nın en önemli caddelerinden birisi olan Atatürk ve Prestij Caddeleri karşılaştırma yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Bu analiz sonucunda da her iki caddenin bisiklet kullanımına elverişli olmadığı, nedenleriyle açıklanarak çözüm önerilerinde bulunulmuştur. Yazar ayrıca saha taraması yaparak yapmış olduğu analizi değerlendirmiş, alternatif bisiklet yolları için uygun yerler belirlenmeye çalışmıştır.

3. KENT İÇİ ULAŞIM

Ulaşım, canlıların, malların ve hizmet unsurlarının bir yerden başka bir yere hareket edebilmesidir. Bilhassa da insanların yerleşik hayata geçmesi ve ilerleyen zamanlarda seyahat, taşımacılık ve ticaret isteklerinin ön plana çıkmasıyla önem kazanmıştır. Günümüzde ulaşım koşulları değişmiş ve gelişmiş seçenekler artmış hava, kara, su, tünel, tüp ve kablolu gibi farklı türlerde sağlanmakta günlük yaşamın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir (Koçak, 2016;3).

Günümüzdeki hızlı kentleşme şehirlerin nüfuslarının hızlı artmasıyla daha geniş bir alana yayılarak büyümesine neden olmuştur. Genişleyen bu yerleşim alanlarında bir yerden başka bir yere ulaşım başlı başına bir sorun olmuştur. Bu sorun farklı şekillerde çözülmeye çalışılmıştır. Ancak çok sayıda insanın kısa zamanda ulaşım olanaklarından yararlanmalarını sağlamanın en kestirme yolu olarak toplu taşımacılığın yaygınlaştırılması ön plana çıkarılmaktadır. Gerçekte bu durum toplumların çağdaşlaşma durumlarını hem de ekonomik büyüme şeklini göstermesi bakımından önemli bir kriter olarak değerlendirilmektedir (Özer ve Kocaman, 2008; 79). Ancak şu konu unutulmamalıdır ki kentleri diğer yerleşim alanlarından ayıran temel husus yerleşimin ve nüfusun yoğunluğunun fazla olmasıdır. Bu yüzden de kentlerdeki mevcut altyapı özellikleri bu sorunlarla baş edebilecek yeterlilikte olmasının gerekliliğidir. Çünkü çok sayıda insanın kısa bir süreden taşınması gerekmektedir. Bu taşımacılık altyapısı ne kadar çok kişiyi aynı anda taşıyabilecek şekilde olursa o kadar ekonomik olmaktadır.

Kentsel gelişmeden önemli bir rol oynayan ulaşım, insanların eğitim, iş, eğlence, sağlık ve diğer ihtiyaçlarına erişimini sağlamaktadır. İnsanların temel birçok gereksinimini karşılamada mutlaka bir ulaşım planlaması yapılmalı, bu planlama da ilk aşamada yaşanan sorunların ve memnuniyetsizlik veren durumların belirlenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda belirlenecek temel sorunların başlıcalarına; trafik, konforsuz yolcu taşımacılığı, yol ve park alanlarının yetersizliğiyle, altyapı yatırımlarının maliyetinin yüksek olması, trafik kazaları, hava kirliliği örnek olarak verilebilir. Yukarıda verilen bu sorunların arasında en ön plana çıkanı ise otomobil

kullanımının fazla olması ve buna bağılı olarak ortaya çıkan trafik sıkışıklığıdır (Cirit, 2014;19).

Şehirlerin daha yaşanabilir hale getirilmesinde şehir içi toplu ulaşımın geliştirilmesi bir zorunluluktur. Şehirlerde motorlu araçların sayıları her geçen gün daha da artmaktadır. Bu durum hem hava kirliliği, gürültü, fazla enerji tüketimi gibi çevre sorunlarına hem de ulaşım sırasında trafik tıkanıklığı nedeniyle zaman ve iş gücü kaybına neden olmaktadır. Şehir içi ulaşımında temel amaç ulaşım sorunlarını çözerek ulaşım ihtiyacını karşılanırken aynı zamanda sağlıklı bir kentsel gelişimin sağlanmasıdır. Sağlıklı bir kentsel gelişim için de ulaşım ağının kentleşmenin bir parçası olduğu dikkate alınarak yollar gelecekteki nüfus projeksiyonlarını dikkate alarak yapılmalı ve toplu taşıma sistemlerine, bilhassa da raylı sistemlere ağırlık verilmelidir (Abbasgil, 1991;24). Trafiği azaltmanın diğeri bir yolu da ulaşım alternatiflerini çeşitlendirmektir. Özellikle de kısa mesafelerde taşıt kullanımından daha çok motorsuz ulaşım üzerinde durulmalıdır. Böylece trafiği azaltmada alternatif uygulamaların yaygınlaşması sağlanabilir.

Trafiğin iki şekilde maliyeti olmaktadır. İlk olarak zaman kaybıdır. Zaman kaybı ekonomik bir kayıp olarak değerlendirilmelidir. Bu konuda yapılan bir araştırmada Texas Ulaştırma Enstitüsü düzenli olarak kentsel tıkanıklığın maliyetlerini tahmin çalışmaları yapmaktadır. Bu konuda yapılan bir çalışmasında 2001 yılında yetmiş beş büyük ABD metropol alanı için kişi başına yıllık tıkanıklık maliyetinin yaklaşık olarak 520 dolar olduğunu hesaplamıştır. Bu hesaplama da yirmi altı saatlik gecikmeye ve kırk iki galon yakıt gelmektedir. Bunun ABD bütçesine maliyeti ise yaklaşık olarak 70 milyar dolardır (Econlib,2018). İkincisi trafikte bekleyen araçların bekleme sürelerindeki yakıt harcamalarından kaynaklanan ekonomik bir kayıptır. Tüm bunların yanına havaya gereksiz bir şekilde salınan zararlı gazların neden olduğu çevresel sorunlar da eklendiğinde ne kadar önemli bir sorun olduğu anlaşılmaktadır. Trafiğin sıkışık olduğu saatlerde araç kullanırken ortaya çıkan maliyetlere bir de sosyal maliyetler eklenmektedir. Sosyal maliyet, bir sürücünün tıkanık bir yolda araç kullanması nedeniyle topluma yüklediği maliyetlerdir. İnsanlar genelde, sosyal maliyeti yolculuğun kendileri için değerinden daha fazla olduğu durumlarda bile, neden oldukları tıkanıklığın maliyetini üstlenmeden araç kullanırlar. Bu sosyal maliyet, günün saatine ve yere göre değişmekle birlikte, bireyin yolculuk

fiyatı, işletme maliyetleri, yakıt vergileri ve geçiş ücretinden oluşan maliyetler gibi maliyetlerdir (Econlib,2018). Trafikte araç kullanan ve tıkanıklığa neden olan insanların trafikte neden oldukları sıkışıklığın araç kullanan her birey için farklılık göstermesi de sosyal maliyet olarak değerlendirilebilir. Araç kullanan her bireyin zaman sıkışıklığının farklı olması, araç konforuna bağlı olarak yorulma özellikleri, stres düzeyleri ve ekonomik durumlarının farklı olması bu insanların trafikte farklı davranışlar sergilemesine neden olmaktadır.

Belirli bir seyahat koridorunda çeşitli araçları kullanarak yolculuk yapmanın maliyetlerini karşılaştıran araştırmacılar genel anlamda otomobillerin daha az, otobüs taşımacılığının orta sayıda ve demiryolu taşımacılığının ise daha yüksek sayıda insan taşıma kapasitesine sahip olduğunu görmüşler; bu taşımacılık türleri içerisinde ise demiryolu taşımacılığının diğerlerinden daha ekonomik olarak yapıldığını ortaya koymuşlardır. Taşınan yolcu sayısının artması o taşımacılığın daha ekonomik olmasına neden olmaktadır. Sadece demir yolu için başlangıçta yapılan maliyetin zaman içerisinde etkisi azalmakta ekonomik hale gelmektedir. Toplu taşımacılıkta taşınan kişi sayısının azalması hangi ulaşım türü olursa olsun maliyetlerin artması anlamına gelmektedir (Econlib,2018).

Toplu taşımacılık yapanlarında karşılaştıkları birtakım sorunlar bulunmaktadır. Örneğin toplu taşıma araçları belirli noktalardan hareket ederler. Dolayısıyla o duraklara veya otogar gibi servis noktalarına gitmeleri gerekmektedir. İkincisi toplu taşımanın belirli saatleri vardır. Kullanıcı o saatleri bilmek ve ona göre hareket etmek zorundadır. Ne kadar çok sayıda toplu taşıma aracı aynı güzergahlardan geçiyorsa kullanıcının o kadar hızlı hizmet olma olanağı bulunmakta, aksi durumda yolculuk süresine bir de bekleme süresi eklenmektedir.

Kent içi ulaşım birçok kentte sadece bireysel taşıtlar ve toplu taşımadan ibaret olmayıp son derece karmaşık bir yapı haline gelmiştir. Özellikle kentlerde her geçen gün artan nüfus kentleri bir sorunlar yumağı haline getirmektedir. Bu yüzden kent içinde meydana gelen ulaşım sorunlarının çözümünde çok boyutlu bir yaklaşım belirlenmeli, sadece ekonomik boyut üzerinden değerlendirme yapılmamalıdır. Ulaşım sorunu insan ve çevre merkezli değerlendirilerek çözümler üretilmelidir. Kentlerde yaşayan insanlar her türlü aktivitelerinde mutlaka bir ulaşım aracına

ihtiyaç duymaktadırlar. Eğer fazla bir alternatif yoksa mevcut olanla yetinerek hareket etmek zorunda kalmaktadırlar. Bu yüzden insan merkezli bir ulaşım planlaması yaparken sadece motorlu taşıtları ölçü alan bir ulaşım ağı planlanmamalıdır. Motorlu araçlar taşımacılık açısından her ne kadar konforlu olsa da yolcuların trafikte kaybettikleri zaman, çektikleri eziyet nedeniyle hem insan doğaya saldıkları zararlı gazlarla da çevreye zarar vermektedirler.

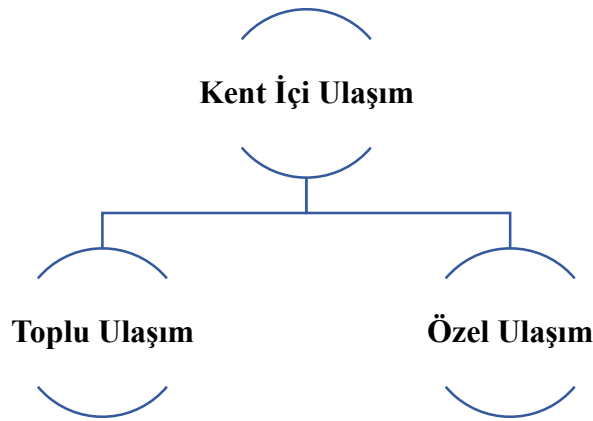
İnsanlar için ulaşımın bir zorunluluk olduğu dikkate alındığında hem doğayı hem de insanı merkeze alan bir ulaşım şeklinin benimsenmesi gelecekte karşılaşılabilecek birçok sorunun daha şimdiden önüne geçecektir. Bu amaçla yapılması gereken çalışmalardan birincisi hem çevreci, güvenli hem de hızlı bir şekilde taşıma yapan raylı sistemlerin kullanılmasıdır. Raylı sistem kuruluşu bakımından maliyetli olduğu için nüfusu büyük şehirlere göre nispeten az olan şehirlerde ekonomik olmayabilir. Yine de işletme maliyetlerinin az olması, kaza riskinin düşüklüğü, konforlu ve çevreci olması gibi nedenler tercih nedeni olmasını sağlayabilir. Şehirlerde yaygın olarak kullanılan motorlu taşıtlardan daha çok insana öncelik veren, bulunduğu ülkenin kaynakların etkili olarak kullanılmasını sağlayan, kentin sahip olduğu maddi ve manevi değerlere saygılı ve koruyan raylı taşımacılık sisteminin hayata geçirilmesi gerekmektedir (Gümüş, 2016;453). İkinci olarak halkın kısa mesafelerde herhangi bir motorlu araç kullanmadan seyahat etmelerini kolaylaştıracak bir ulaşım ağı oluşturmalıdır. Bunun için kentlerde mutlaka bisikletler için bisiklet yolları, yayaların yürümelerini ve belirli aralıklarla da dinlenmelerini sağlayan bir ulaşım şekli düşünülmelidir.

Gelişmiş ülkelerde sanıldığı gibi aksine her ne kadar otomobil sahipliği yüksek, toplu taşıma hizmetleri yaygın olsa da insanların bir yaşam tarzı olarak bisiklet kullandıkları görülmektedir. Bu durum gelişmekte olan ülkelerde ise ekonomik koşullardan dolayı insanların her iki bu imkanlardan yeterli düzeyde yararlanamadığı için yürümeyi ve bisiklet kullanmak zorunda kaldığı görülmektedir. Halbuki kentlerde insanların bisiklet kullanımı sadece bir zorunluluk olarak değerlendirilmemelidir. Çünkü kentlerin yaşanılabilir bir duruma getirilmesinden mutlaka sürdürülebilir bir ulaşım yapısı oluşturulmalıdır. Bu da kent içi ulaşım sistemlerinin kurulma aşamasında disiplinler arası bir bakış açısıyla politikalar

oluşturulmalı; ekonomik, insan ve çevre dostu olan ulaşım sistemlerinin birlikte değerlendirilmesine bağlıdır (Cirit, 2014;19).

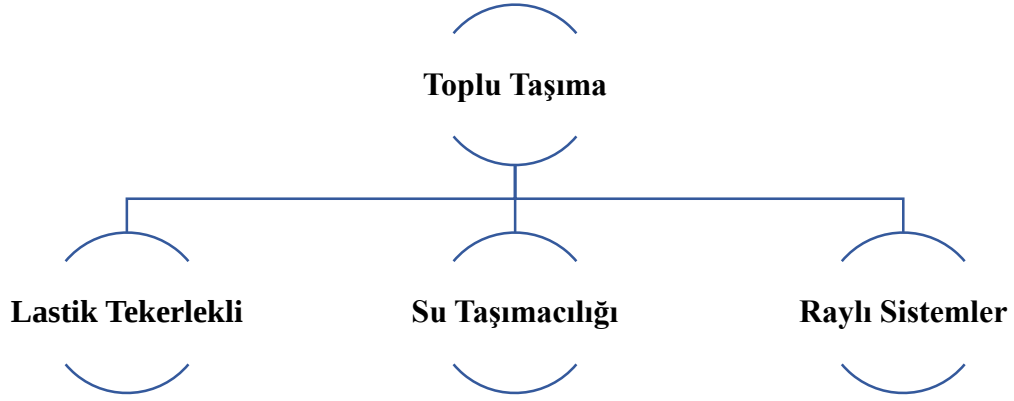
3.1. Kent İçi Ulaşım Türleri

Kent içi ulaşım türlerini ana olarak toplu ulaşım ve özel ulaşım diye sınıflandırmak mümkündür. Bu iki ulaşım türünden birisini seçmek her ne kadar tercihe bağlı olsa da zaman zaman zorunluluklar da yönlendirici olmaktadır. Toplu ulaşımında insanlar gerek kamu gerekse özel sektör yatırımlarıyla yapılan taşımacılıkta çok sayıda insan birlikte yolculuk yapmakta, özel ulaşımında ise daha az kişiyle veya bireysel olarak yapılan bir ulaşım türüdür. Bu ulaşım türleri aşağıda daha detaylı olarak açıklanmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3. 1 Kent içi ulaşım türleri

Çok sayıda insanın aynı anda ve aynı güzergahlar üzerinden belirli takvimlerle yolculuk yaptığı kent içi toplu ulaşımı ise üç kategoride değerlendirmek mümkündür. Bunlar otobüs tabanlı, raylı sistemler ve su taşımacılığıdır (Şekil 3.2).



Şekil 3. 2 Kent içi toplu taşıma türleri

Lastik tekerlekli sistemler: Lastik tekerlekli ulaşım türünde otobüs, minibüs, servis, taksi, taksi dolmuş gibi araçlar girmektedir. Otobüsler sürücü haricinde en az onbeş-onyeddi kişilik taşıma kapasitesine sahip taşıtlardır. Bu taşıtlar hemen her ülkede farklı şekillerde adlandırılmaktadırlar. Türkiye’de adından da anlaşıldığı gibi otobüs ya da dolmuş gibi adlarla adlandırılmaktadır. Kamu ve özel sektörün birlikte veya ayrı olarak işlettiği bu tür ulaşımında güzergahlar, hareket saatleri ve alınan ücretler önceden belirlenmiştir. Aynı anda çok sayıda kişiyi taşıyabilmesi özel taşımacılığa göre daha ekonomik olması ve hareket saatleriyle güzergahların belirli olmasından dolayı dünya genelinde en yaygın taşımacılık türlerindendir. Otobüs hatları için belirlenen güzergahlar konut alanlarıyla çalışma alanları arasındaki ulaşımı sağlayacak şekilde düzenlenmektedir (Akay, 2006;9-10).

Su Taşımacılığı: Kent içi toplu taşıma alternatiflerinden birisi olan su taşımacılığı da aynı anda çok sayıda insanı taşıma olanağına sahiptir. İçinden akarsu geçen ve denizle okyanus kıyılarındaki yerleşim alanlarında iyi bir taşımacılık alternatifi olabilmektedir. Bu yüzden su taşımacılığı olanağına sahip kentler için mutlaka üzerinde düşünülmesi ve çalışma yapılması gereken ulaşım türlerinden biri olarak değerlendirilmelidir. Örneğin, Anadolu ve Avrupa kıtalarında toprakları bulunan İstanbul’da gün içerisinde her iki kıta arasında binlerce insan geçiş yapmaktadır. Yapılan son çalışmalarla sadece kara yolu değil, demiryolu taşımacılığı ile de geçişi sağlanmıştır. İki kıta arasındaki su taşımacılığı geçmişi yüzyıllar öncesine dayansa da günümüzde modern hale getirilmiş bu sayede gün içerisinde binlerce insan güvenle geçebilme olanağına sahip olmuştur.

Su taşımacılığı sadece trafiği rahatlatma veya taşımacılık anlamında da düşünülmemelidir örneğin İtalya Venedik'te kullanılan gondollar turistik amaçla hizmet vermektedir. Dünya genelinde tanınmış ve ün sahibi olmuş bu gondollar Venedik'le özdeşleşmiştir. Bu şekilde su taşımacılığı Türkiye'de Eskişehir'de yapılmış ve oldukça ilgi görmüştür (Şekil 3.3).



Şekil 3. 3 Gondol ile yapılan taşımacılık (Eskisehir.bel,2021)

Bazı yerleşim yerlerinde de su taşımacılığı trafiği rahatlatmak amacıyla kullanılmaktadırlar. Örneğin, Filipinler Manila'da, trafikteki otomobilleri azaltmak için tekneler otobüs gibi kullanılmaktadır. Yine benzer şekilde su taşımacılığının kullanıldığı kentlere Tayland'da Bangkok ve Nijerya'da Lagos örnek olarak verilmektedir. Su taşımacılığında verimliliği arttırmak amacıyla kara ve raylı ulaşımlarla entegre edilmesi son derece yararlı olacaktır (Smartcitiesdive,2017).

Raylı sistemler: En ekonomik toplu taşıma yöntemlerinden birisi olan raylı taşımacılık, bir raya bağlı hareket eden yük ve yolcu taşıyabilen, bir veya birden fazla araç ve bu araçlara yardımcı unsurların birleşiminden oluşan sistemlerdir. Banliyö treni, metro, tramvay ve hafif raylı sistem en yaygın olarak kullanılan raylı sistem ulaşım araçlarıdır. Başlangıç aşamasında kurulumunun yüksek maliyetli olmasından dolayı motorlu taşımacılıktan farklı olarak Raylı sistem taşımacılığı çok daha fazla talep edilen güzergahlara kurulmakta ve demiryolu hatlarını

kullanılmaktadır. Bazı büyük kentlerde, raylı taşımacılık şehir dışındaki yerleşim bölgelerine (banliyölere) ulaşımında kullanılır (Akay, 2006;10).



Şekil 3. 4 İstanbul'da raylı taşımacılık (Yeniçağ,2018)

İstanbul Taksim'de raylı taşımacılık turizm amaçlı yapılmaktadır. Nostaljik tramvay adı verilen bu taşımacılık türü 20. Yüzyılın başından itibaren hizmet vermektedir (Şekil 3.5).



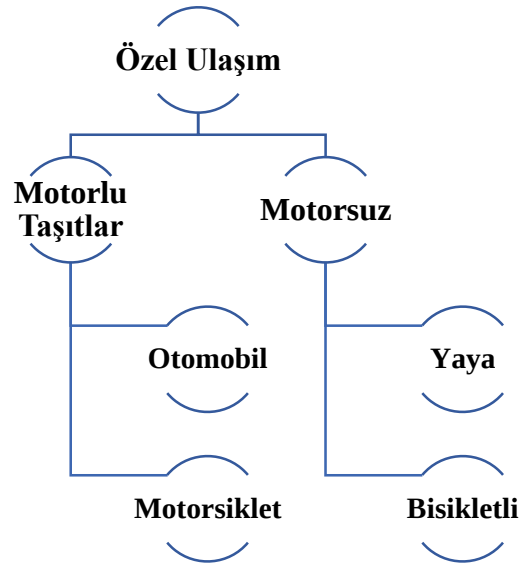
Şekil 3. 5 Taksim, İstanbul'da bulunan nostaljik tramvay (Sabah,2017)

Raylı ulaşım türlerinden birisi de İstanbul'da kullanılan Taksimle Karaköy arasında hizmet veren tünel taşımacılığıdır (Şekil 3.6). 1875 yılında hizmete açılan tünel taşımacılığı, Osmanlı devleti tarafından bir İngiliz şirketine yaptırılmıştır (İETT,2021).



Şekil 3. 6 Taksim Karaköy arasında raylı taşımacılık yapılan tünel (Ulusal,2020)

Kent içinde yapılan özel ulaşımı ise motorlu ve motorsuz olmak üzere iki kategoride incelemek mümkündür. Motorlu ulaşım, otomobil ve motosiklet gibi motor vasıtasıyla hareket edebilen taşıtlarla yapılmaktadır. Motorsuz ulaşım ise yaya olarak veya çeşitli bisiklet türleri kullanılarak yapılmaktadır (Şekil 3.7).



Şekil 3. 7 Kent içi özel ulaşım türleri

3.1.1. Kent içi ulaşımda motorlu araç kullanımı

Kentleşmenin artmasından ve kentlerin hızlı bir şekilde büyümesinden dolayı kent içerisinde yer değiştirmek başlı başına bir sorun haline gelmiştir. Gerek kamu gerekse özel sektör yatırımları yoluyla bu sorun aşılmaya çalışılmaktadır.

Kent içinde ulaşım sorunu kentin yapısı, oturanların ekonomik durumları ve gidilecek mesafenin büyüklüğüne göre farklı şekillerde aşılmaktadır. Mesafenin uzak olması motorlu taşıtların kullanımını artırırken; yakın mesafeler yürüme veya bisikletle ulaşım gibi seçeneklerle gidilebilmektedir. Motorlu taşıtların çok sayıda insanı aynı anda taşıyabilmesi açısından toplu ulaşımda yaygın olarak kullanılırken; gelir seviyesi nispeten daha iyi olan kişiler kendilerine ait özel araçları kullanarak gidebilmektedirler. Bu iki tür yolculuğun da kendilerine göre avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır.

3.1.2. Toplu ulaşım

Otobüsler, tren, tramvay ve metrolar, çok sayıda insanın paylaştığı bir ulaşım şekli olduğu için toplu taşıma olarak sınıflandırılır. Bu ulaşım türlerinin hepsinin kendi tarifeleri vardır ve gün boyunca belirli saatlerde belirli güzergahlardan geçerler. Genellikle kamu sektörü tarafından işletilen bu taşıma türünün tek avantajı nispeten ucuz olmaları ve hizmeti kullanan herkesten eşit ücret almasıdır (executivechauffeursireland,2017). Toplu taşıma genelde kamu yararı dikkate alınarak yapılmakta ve verdiği hizmetler elde edilen gelir miktarı ile sınırlıdır. Bu yüzden de birçok alanda toplu taşıma sadece belirli saat ve günlerde çalışmakta ve toplu taşımanın olmadığı veya yetersiz olduğu bölgeler olabilmektedir (infobloom,2021).

Toplu taşımanın diğer taşımacılık türlerine göre ucuz olması her ne kadar tercih edilmesinde etkili olsa da avantajları kadar dezavantajları da bulunmaktadır. Örneğin sıcak yaz aylarında aşırı dolu olduğu zamanlarda yolculuk yapanlar için son derece bunaltıcı ve rahatsızlık verici olabilmektedirler. Ayrıca hareket noktasına geç kalındığında beklemeler ve aşırı dolu olduğunda da duraktan yolcu almak için durmamaktadırlar.

3.1.3. Bireysel ulaşım

Kent içinde yapılan ulaşım tercihlerinden birisi de özel taşıtlarla yapılan ulaşımır. Genelde şahısların sahip olduğu bireysel amaçlarla kullanılan otomobiller yolların bulunduğu her yere istenilen saatte gidebilmeleri olanağına sahip olmaları nedeniyle büyük bir avantaja sahiptir. Ancak bireysel araç sahibi olmanın ve kent içinde ulaşımında kullanılmasının ekonomik, teknik ve çevresel anlamda birtakım etkileri vardır. Bireysel araçlarla seyahat etmek hem daha pahalıdır hem de çevresel birtakım zararları bulunmaktadır. Ne kadar çok otomobil o kadar doğaya salınan zararlı gaz anlamına gelmektedir. Taşıma kapasitesinin az olmasına karşılık toplam taşıt hareketliliğı içerisinde büyük bir pay sahibidir (Akay, 2006;5-6).

Bireysel ulaşım insanların kendilerine ait veya ödünç aldıkları araçlarla yapmış oldukları ulaşım şeklidir. Bu araçlar otomobil, motosiklet, bisiklet ve kamyonet olabilir. Bireysel ulaşım toplu ulaşımına göre daha avantajlıdır. Bu avantajlar daha çok bireysel hareket edebilmenin verdiği özgürlükle ilgilidir. Toplu ulaşım gibi çok kişiyle aynı anda hareket etmek zorunda kalınmadığı gibi, durakta beklemek ve belirli güzergahları takip etmek zorunda olmak gibi durumlarla da karşılaşmaz. Günün her saatinde yola çıkabilir, istediğiniz yerde de durabilirsiniz. Kimseyi beklemeden ve herhangi bir kısıtlama olmadan istenilen yerlere gidilebilir. Ayrıca park yapma olanağı olan her yere parke edilebilir. Eğer oturulan binanın kapalı otoparkı varsa kışın işe giderken kısa sürede sıcacık bir araç içinde seyahat etmek mümkündür. Bireysel araçların içini sahibi istediğı gibi döşeme olanağına sahiptir. Ayrıca istediğı yerde durarak ister aracının içerisinde isterse de restoranda yemeğini otobüsü kaçırmaya endişesi olmadan yiyebilir (Ringgitplus,2021).

Özel ulaşım, toplu taşımanın aksine, halk tarafından kullanılamayan sadece kişiye at olan dünyanın çoğı kısmında en çok kullanılan ulaşım şeklidir (Definitions,2021).

Bireysel ulaşımının, toplu ulaşımına göre bazı avantajları vardır. Bunların başlıcaları:

- Zaman Kazandırır: Sürücü beklemeden kaynaklanan zaman kaybı olmamaktadır. İstenildiği zaman istenilen yerden binip inme olanağına sahip olunması, istediğiniz yere istediğiniz güzergahtan gidilebilmesi yollarda zaman kaybını en aza indirmektedir.
- Güvenlidir: Sürücüler ehliyet alımlarında kontrol sıkı bir eğitim sürecinden geçirilmektedir. Diğer yandan sürücü eğer yorgunsa istediği zaman durarak dinlenir ve dikkatini dağıtan bu durumdan uzaklaşabilir. Kurallara uyularak araç kullanılması güvenli bir yolculuk yapmayı sağlar. Ayrıca toplu taşıma araçlarında yaşanan bazı yankesicilik olaylarının yaşanmasından korunmuş olmaktadır. Sağlık açısından da daha az insanla seyahat edilmesi de bulaşıcı hastalıklardan daha az etkilenmeyi sağlar.
- Rahattır: Daha az kişiyle yolculuk yapılması, istenildiğinde klimanın açılması ve koltukların rahatlığı gibi özellikler konforun daha fazla olmasını sağlar.
- Kişisel Hizmet: Araç, kullanıcının her zaman elinin altında olmasından dolayı ister bireysel anlamda, isterse ailesiyle birlikte yapabileceği bütün faaliyetlerde hazır olarak bulunacaktır (Executivechauffeursireland,2017).

Bireysel ulaşımın avantajlarının yanında bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Bunların bazıları şunlardır:

- Pahalı Olması: Bireysel araç kullanmak daha pahalıdır. Sahip olunan aracın bütün maliyeti aracın sahibi tarafından ödenmektedir. Bu masrafların başlıcaları; yakıt masrafları, vergi giderleri, sigorta ve kasko giderleri gibi...
- Çevreye Zararlı Olması: Bireysel araç kullanmak aynı zamanda çevreye daha fazla karbon salınması anlamına gelmektedir. Elektrikli araçlar bu durumdan istisna olarak değerlendirilebilir.
- Zahmetli Olması: Bireysel araç kullanmak demek o aracın bütün sorumluluğu ve kontrolünün kullanıcıya ait olması anlamına gelmektedir. Park yeri aramak, otoparklara ödeme yapmak, sıkışık trafikte saatlerce direksiyon başında

beklemek gibi birçok sıkıntılı işleri bizzat sürücünün yapması gerekmektedir (Ringgitplus,2021).

2019 yılının sonlarında başlayan ve 2020 ve 2021 yıllarında da etkili olan Korona Virüs (Covid-19) pandemisinde insanların daha az seyahat etmiş olsa da insanlar daha çok bireysel ulaşım araçlarını kullanmaya başlamışlardır. Bu konuda yapılan bir çalışmada, son derece gelişmiş bir toplu ulaşım ağına sahip olan Almanya'da, ankete katılanların %25'inin pandeminin patlak vermesinden öncesine göre daha sık araba kullandığı tespit edilmiştir. Benzer bir durum hareket özgürlüğünün ve hareketliliğin ciddi şekilde kısıtlandığı Fransa'da bu oran %16', yine Amerika Birleşik Devletleri'nde %22 ve Japonya'da %21'le artış göstermiştir (Continental,2020).

Bireysel ulaşım acil bir durum olduğunda da oldukça yararlı olabilir. Örneğin bir kişi eşi doğum yapacağı zaman günün her saatinde hastaneye gidebilir ya da herhangi bir hastalık durumunda da bu durum geçerlidir. Hobi sahibi olanların da bireysel ulaşım olanaklarından herhangi birisine sahip olması gereklidir. Örneğin bir fotoğrafçı istediği zaman kentin dışına kırlara çıkıp fotoğraf çekmek isteyebilir.

3.2. Kent İçi Ulaşımında Motorsuz Ulaşım Türleri

Kent içi kara ulaşımında mesafenin kısa veya motorsuz taşıtlarla gidilebilir durumda olması durumunda farklı tercihler ortaya çıkabilmektedir. Kişisel ihtiyaçlara göre değişebilen bu tercihlere göre birey isterse bisiklet gibi motorsuz bir ulaşım aracını kullanır, isterse yaya olarak gider. Burada kişiye bağlı özel durumlar farklılık gösterebilir. Çalışma bu kapsamı dışında kalmasından dolayı bireysel farklılıklara değinilmemiştir.

3.2.1. Yaya ulaşımı

Yürüyüş, şehir içi ulaşımın en önemli ve basit şeklidir. Sağlıklı her insan yürüme olanağına sahiptir. Kentlerde ulaşım olanaklarının gelişmiş olduğu yerlerde bile zaman zaman yürümek zorunda kalınmaktadır. Evden işe giderken, otobüs, dolmuş duraklarına giderken, yakındaki bir süpermarketten alışveriş yapmaya giderken mutlaka yürümek gereklidir. Ancak yürüyüş daha çok kısa mesafeler içerisinde

yapılan ve zaman açısından hızlı olmayı gerektirmeyen aktiviteler için kullanılmaktadır. Yaşanılan yer ve ekonomik durum da yürümeyi etkilemektedir. Örneğin kırsal kesimlerde insanlar, daha fazla yürüme gereği duyarlarken, kentlerde yaşayanlar en kısa mesafelere bile toplu taşımayla veya bireysel araçlarıyla gitme ihtiyacı hissederler. Diğer yandan ekonomik durum da yaya olarak gidip gelmeyi etkileyebilir. Gelir seviyesi düşük insanlar yakın mesafeleri tasarruf amaçlı olarak yürümek zorunda kalabilirler. Örneğin Hindistan'da, düşük gelir grupları, tüm kentsel yolculuklarının neredeyse yüzde 60'ını yürüyerek yapmak zorunda kalmaktadır. Bu durum onların ekonomik durumlarından dolayı zorunlu oldukları bir faaliyettir (Geographynotes,2021). Bazen de insanlar sağlık gerekçesiyle de yürüyüş yaparlar. Özellikle 20 ve 21. yüzyılda obezitenin ve strese bağlı bazı rahatsızlıkların yaygınlaşması da insanları yürüyüş yapmaya teşvik etmektedir.

Ayrıca yürüyüş yapmak ve yaya olarak gezmek bilhassa turistik amaçlı ve kültürel gezilerde bir kenti en iyi gezme ve tanıma yollarından birisidir. Bu yüzden ellerinde haritalar veya cep telefonlarına kurdukları navigasyon uygulamalarıyla birçok turist rahat bir şekilde ve herhangi bir gruba bağlı olmanın verdiği kısıtlama olmaksızın gezebilmektedirler.

3.2.2. Bisikletle ulaşım

Kentlerde bisikletle ulaşım yaygınlıkla kullanılan bireysel ulaşım şekillerindendir. Özellikle 5 km'de az mesafelerde otomobillerden ve toplu taşımadan daha hızlı ve ekonomik olmalarından dolayı tercih nedeni olmaktadır. Bu açıdan da her geçen gün kullanıcısı artmaktadır.

4. BİSİKLET

Bisiklet, kent içi ulaşımında kullanılan en verimli araçlardandır. Bisikleti oluşturan mekanik düzenek, pedallardan, zincirden ve tekerleklerden oluşmakta, insan vücudunun kaslarının da yardımıyla birlikte, ileri hareketi sağlamak için yapılmış çok iyi düzenlemedir (Grava, 2004:63). Bisiklet kullanımının birçok nedeni olabilir. Bunlar ekonomik, sağlık veya hobi gibi nedenler olabilir. Ancak her ne nedenle olursa olsun bisiklet saygın çağdaş bir ulaşım biçimidir. Bisikletin ne kadar yararlı olduğu konusunda herkes hemfikirdir. Özellikle çevreyi kirletmemesi, yerden tasarruf sağlaması, doğal kaynakları koruyan ve sağlığı geliştirici özellikleri nedeniyle herkes tarafından destek görmektedir. Öyle ki gelişmiş birçok ülkede politikacılar bisiklet kullanmayı teşvik etmekte, hatta bazıları kendileri de bisiklet kullanmaktadırlar (Şekil 4.1.).



Şekil 4. 1 Hollanda başbakanının yaptığı rutin bir görüşmeye bisikletiyle gitmesi
(Tarih: 16 Ekim 2017) (Haberler,2017)

Dünyayı etkisi altına alan Koronavirüs pandemisi dünya genelinde bireysel hareket etme eğilimi oluşturmuştur. Hastalığın bulaşma endişesi insanların toplu hareket etme isteklerinin önemli bir miktarda azaltmıştır. Birçok insan şahsi araçlarını daha fazla kullanmaya başlamış, aracı olmayanlar ise bu ihtiyaçlarını bisiklet kullanarak çözmüşlerdir. Koronavirüs pandemisinden dolayı bisiklet kullanımındaki artış %34'lük bir oranla Çin'de en yüksek seviyede görülmüştür. Çin'in hemen arkasından, onu %21 ile Almanya takip etmiştir. Pandemiden dolayı Almanya'daki

insanların yarısı toplu taşıma araçlarını eskisinden daha az, Çin ve Japonya'da ise yarısından fazlasının daha az kullandığı belirlenmiştir (Continental,2020). Pandemi sürecinde meydana gelen bu bireyselleşme eğiliminin insanların bisiklet kullanımını arttırdığını göstermektedir.

4.1. Bisikletin Tarihsel Gelişimi

Geçmiş dönemlerde benzerleri yapılmış olsa da bisikletin bilinen anlamdaki tarihi sadece 100 yaşından biraz daha eskidir. Geçmişte araştırılrsa mutlaka tekerlekli ayaklarla itilebilen bazı araçlar bulunabilir. Ancak bunların hiçbirisi günümüzdeki bisikletin atalarından değildir. On dokuzuncu yüzyılda bisikletin oluşturulma sürecine katkıda bulunabilecek bir takım teknolojik gelişmeler olmuştur. Ayak pedalları, kranklar, tekerlekler, jant telleri, sert kauçuk lastikler, yaylar ve ince çelik yapı elemanları bunlardan en önemlileridir. Bu parçaların birleşiminden oluşan 1863'teki Fransız “velocipede” ile bunun Starley Coventry ve ailesi tarafından 1870 yılında geliştirilmesiyle de yüksek tekerlekli bisiklet yapılmıştır (Grava, 2004:63).

Diğer yandan bisikletin icadı ile ilgili farklı görüşler de bulunmaktadır. Bu yüzden de tarihçiler bisikletin icadı ile ilgili farklı görüşler belirtmektedir. Bu görüşlerden birisi de bisikleti hiç kimse icat etmemiş birçok kişinin katkılarıyla meydana gelen değişim süreci sonucuyla ortaya çıkmıştır. Bu konudaki ilginç gelişmelerden birisi de Leonardo da Vinci'nin 1492'de Codex Atlanticus'unda bir bisiklet taslağı çizdiği kabul edilmiş ancak bu çizimin 1960'larda eklenen bir sahtekarlık olduğu ortaya çıkmıştır. Yine geçmişte kullanılan bisiklet atası diye nitelendirilen ve 1790'larda kullanılan “vélocifère” veya “célérifère” adındaki atlı araçlar bisikletin atası olarak kabul edilmemektedir (Britannica,2021).

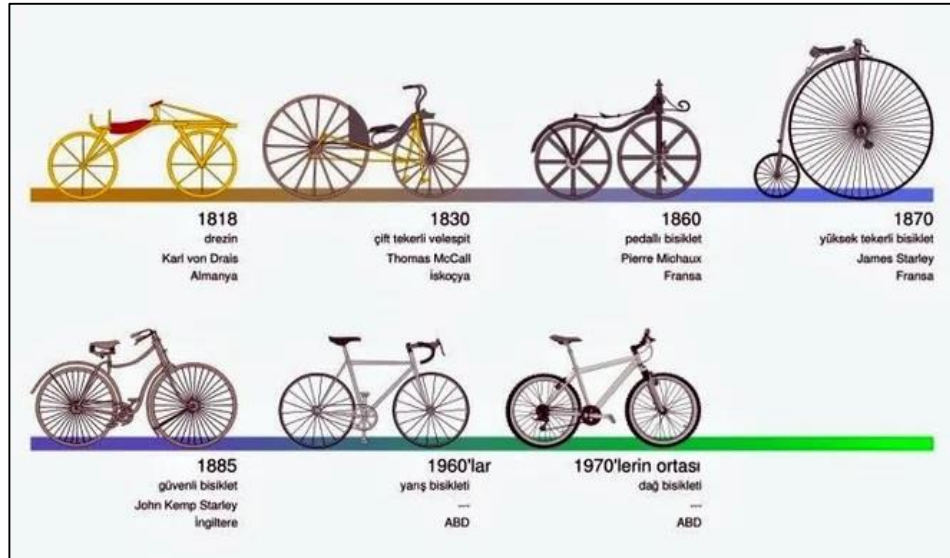
Bisikletin icadı ile ilgili anlatılan olaylardan bir diğeri de 1816 yılında Endonezya'da meydana gelen Tambora yanardağının patlaması sonucu dünyanın önemli bir kısmını kül bulutlarının kaplaması sonucunda neredeyse yaz mevsiminin hiç yaşanmaması sonucunda soğuk ve karanlık bir dönemin oluşması ile ilgilidir. Bu durum tarlada yetiştirilen ekinlerin oluşamamasına ve büyük bir kıtlık yaşanmasına neden olmuştur. Bu yüzden de yiyecek kalmayınca da atlar kesilerek yenmek zorunda kalınmıştır. Böyle bir zamanda Almanya'nın güneybatısındaki Karlsruhe'de yaşayan bir mucit

olan Karl Drais atların olmamasının verdiği bu yoksunluğa alternatif bir araç olarak bisikleti keşfetmiştir. 1818'de, günümüzdeki bisikletin atası olan ve dünya çapında milyonlarca insana ucuz hareketlilik, bağımsızlık ve özgürlük sağlayan bir ulaşım çözümü olan “Draisine” ya da diğer adıyla “Laufmaschine”e (Türkçesi, koşu makinesi) icat edilmiştir. Karl Drais'in yapmış olduğu Laufmaschine iki tekerlekli olarak hareket eden ilk araç değılse de direksiyonu (Gidon) ekleyerek ilk bisiklet konseptini oluşturmuştur (Bicyclenetwork,2020).

Bisiklet icat edilmesinden günümüze gelene kadar birçok farklı aşamadan geçmiş ve günümüzdeki şeklini almıştır. İnsanlık için son derece önemli bir konuma gelmiş ve günümüzün teknolojisiyle birlikte gelişmeye devam etmektedir. Bisikletin tarihte geçirdiği değışimin aşamalarını (Brown,2021) kısaca aşağıdaki gibi özetlemiştir.

1. 1818 yılında “Karl von Drais” tarafından “koşu makinesi” icat edilmiştir. Koşu makinası, binicinin kendisini ayaklarıyla itmesiyle hareket etmekteydi. Ancak pedallar, direksiyon mekanizması ve frenler olmadığı için manevra yapmak zor ve hatta tehlikeliydi.
2. 1850 yılında daha dengeli bir sürüş sağlayan ilk üç tekerlekli bisiklet icat edilmiş ve kullanılmaya başlamıştır. 1860 yılında Ernest Michaux ve Pierre Lallement tarafından icat edilen ve “Velocipede” olarak bilinen ilk bisiklet kullanılmıştır. Bu bisikletlere 1861 yılında krank ve pedallar eklenmiş, ancak henüz fren eklenmemiştir. Hareket edebilmek için binicisinin yerden desteğine ihtiyacı olan bu ilk bisiklet, 1839 yılında İskoçya kökenli Kirk Patrick McMillan'ın pedallı icat etmesi sayesinde günümüzdeki bisikletlere biraz daha benzer bir şekil almıştır. Fakat bugünküne yakın ilk mekanizma, 1861'de Fransız Pierre Michaux tarafından geliştirilmiştir. Michaux, bu bisikleti oğlu Ernst ile birlikte yapmıştır. Baba ve oğlu tarafından yapımında tahta ve demir kullanılan bu bisikletten 142 tane yapılmıştır (Süme ve Özsoy, 2010:346).
3. 1870 yılında ise “Penny Farthing” bisikleti icat edilmiştir. Bu model adını tekerleklerinin iki tane madeni paraya benzemesinden almıştır. Yalnız bu iki madeni paralardan birisi diğerinden daha büyüktür. Diğer modellere göre dengede durması ve inip binmesi de zor olan bu bisiklet ideal bir model olarak değerlendirilmemiştir.

4. 1885 yılında, “John Kemp Starley” tarafından icat edilen, aynı boyutta iki tekerleğin bir zincirle birbirine bağlı olduğu hareketin arka tekerleğin hareket ettirilmesiyle sağlandığı ve öncekilere göre daha güvenli olan bisiklet geliştirilmiştir. Tekerlekleri daha küçük olan bu bisikletin ağırlık merkezinin daha dengede olmasından penny-farthing'den daha güvenli bulunmuştur.
5. 1894 yılında, “Betty Bloomers” modeli popüler olmuştur. Bu model sayesinde kadınlar artık sadece üç tekerlekli bisikletlere binmek zorunda kalmıyorlardı ve uzun etekleriyle rahatça binebiliyorlardı.
6. 1903 yılında, bisikletin hareket etmesini ve kontrolünü iç göbek dişlileri icat edilmiştir.
7. 1920 yılında, ilk çocuk bisikleti icat edilmiştir. Yaklaşık olarak 30 kg ağırlığındaki bu tasarım, otomobilin yaygınlaşması bisikletlerden daha çok tercih edilmesinden dolayı motorlu taşıtların özellikleri taklit edilerek yapılmıştır.
8. 1930 yılında, “Schwinn” adlı bisiklet genç erkeklerin zorlamasıyla başa çıkabilmesi için yaylı çatal ve kalın lastik eklenerek yapılmıştır. Bu model daha sonra geliştirilerek günümüzdeki dağ bisikletine dönüşmüştür.
9. 2000 yılında Elektrikli bisiklet kullanılmaya başlanmıştır.



Şekil 4. 2 Tarihsel süreçteki bazı bisiklet modelleri (Gazeteduvar,2017)

Günümüzde kullanılan elektrikli bisikletlerin geçmişi aslında daha eskilere dayanmaktadır. 1881 yılında “Gustavo Trouve” Fransa ‘da elektrikli bisikletle ilgili ilk denemeleri yapmıştır, ancak o dönemin teknolojisi bu elektrikli bisikletlerin hızlı

bir şekilde gelişmesi için yeterli olmadığından kesintiye uğramıştır (Alba,2019). Elektrikli bisikletlerin genel özelliği normal bisikletlere göre pedal çevirmeye ek olarak istenildiğinde elektrik motorundan gelen gücün de devreye girmesiyle çalışmaktadır. İstenildiğinde normal bisiklet olarak ta kullanılabilir. Özellikle kullanıcı yorulduğunda veya dik bir yokuşu çıkarken desteğe ihtiyaç hissettiğinde elektrik motorundan destek alabilir. İstenildiğinde sadece elektrik motorundan gelen güçle de kullanılmaktadır. Elektrikli bisikletin bir diğer avantajı da bisiklet kategorisinde değerlendirildiği için ehliyet, plaka, trafik sigortası gibi kanuni birçok zorunlu işlemi yapmasına gerek bulunmamaktadır (Şekil 4.3).



Şekil 4. 3 Elektrikli bisiklet örneği

4.2. Bisikletin Türkiye’deki Tarihçesi

İlk örneklerinin 19. Yüzyılın başlarında Avrupa’da çıkması ve sonradan dünyaya yayılması bisikletin Osmanlı Devleti’ne geç gelmesine neden olmuştur. Ancak gelmesinden sonraki süreç hızlı bir şekilde gelişmiş posta, polis ve jandarma teşkilatlarında yaygın bir şekilde kullanılmaya başlamıştır. Bisikletin devlet kurumlarında kullanıldığı kadar toplumda da kabul görmesi hızla yaygınlaşmasına neden olmuştur. Başlangıçta seçkinlerin kullandığı bir araç iken daha sonra insanların sportif amaçla kullandığı bir araç haline gelmiştir. ilk defa Osmanlı

Devleti topraklarına levantenler¹ tarafından getirilen bisiklet zamanla her kesimin kullandığı bir araç haline gelmiştir (Pinzuti, 2017).

Osmanlı Devleti topraklarına bisikletin gelmesinden sonra gazete haberlerinde çıkmaya başlamıştır. Bu konuda verilen ilk haber Tarik gazetesinin 1885 yılında yaptığı bir haberle insanlara duyurulmuştur. Zaman içerisinde bisiklet Osmanlı topraklarında benimsenmeye başlamış 19. yüzyılın sonlarında devletin başkenti olan İstanbul'un dışında da yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Özellikle bu şehirler arasında bir nevi devletin batıya açılan kapısı olan İzmir ve Selanik ön plana çıkmaktadır. Hatta 1895 yılında Selanik'teki velodromda ilk bisiklet yarışları bile düzenlenmiştir (Pinzuti, 2017). 1895'in ağustos ayında İstanbul'da ilk bisiklet yarışması düzenlenmiştir. Bu yarışlar zamanla daha profesyonelleşmeye başlamış İstanbul'da 1907 yılında yapılan bisiklet yarışmasındaki bisikletlere belediye teşkilatı numara vermiş bisikletin sahibi ve kullanıcı adı kayıt altına alınmıştır. Kaydedilen bu bilgiler daha sonra meydana gelen bisiklet kazalarında veya meydana gelen olası bir sorunda suçluyu tespit etmek amaçlı kullanılmıştır (Aydilek ve Sarıççek, 2017).

Bisiklet Osmanlı Devleti'ne geldiğinde yerli halk, bisikleti ilk olarak gazetelerden öğrenmiş ve o zaman için yeni olan bu araca Fransızca adından dolayı “velospit” veya “velosipet” demişlerdir. 1901 yılında İkdam gazetesindeki yazısında Ali Kemal'in önermiş olduğu “derrace” adı da Osmanlı Topraklarında halkın bisiklete verdiği isimlerden birisi haline gelmiştir (Emiroğlu, 2002:528). Halk arasında “Derrace-i Süvar” ifadesi “bisiklet sürücüsü” anlamında kullanılmıştır (Devellioğlu, 2005:176). Anadolu'da bisikletin ilk geldiği yerlerden olan İzmir'de levanten aileler, bisikletin kente getirilmesinde öncülük etmiştir. Bu kapsamda İzmir'deki ilk bisiklet yarışı 15 Mayıs 1895'de yapılmıştır. Ayrıca bisiklet diğer spor organizasyonlarıyla birlikte yapılmaya başlamıştır. 1900 yılından itibaren İzmir'deki Rum kulüplerinin düzenlemiş olduğu spor oyunlarında bisiklet yarışları da yapılmaya başlanmıştır. İzmir'de bilhassa Bornova'da Levantenlerin kulüpleri bisiklet ve atletizm yarışlarını düzenli olarak yapmışlardır (Pinzuti, 2017).

¹ Levanten ya da argo tabiri ile Tatlısu Frenki, Osmanlı Devleti içinde özellikle Tanzimat sonrasında büyük liman kentlerinde yoğunlaşan ve ticaretle uğraşan Hristiyanları tanımlamak için kullanılır. (Kaynak: Wikipedia)

Tarih ilerledikçe Osmanlı Devleti topraklarında bisikletin kullanım amaçları da artmıştır. Tarihler 1913 yılına geldiğinde bisiklet zabıta talimatnamesinde bir taşıt olarak geçmektedir. Zabıta talimatnamesinde “velospid, bisiklet ve el arabaları için ruhsatiye varakası, daire ve sıra numaraları alınması, ayrıca gece yakmaya mahsus fener ve arkaya takılacak kırmızı fener bulundurulması” zorunluluğu getirilmiştir. Haliyle bu bisikletlerin birtakım masrafları da ortaya çıkmaya başlamıştır. Örneğin, 1914’te Galata Köprüsü’nden geçişte bisikletlerden ücret alınmaya başlanmıştır. Diğer yandan her geçen gün Osmanlı devletinde devlet teşkilatı bünyesinde bisiklet daha fazla kullanılmaya başlamıştır (Pinzuti, 2017).

4.2.1. Posta teşkilatında bisiklet kullanımı

Posta teşkilatında başlangıçta yaya ve atlı olarak yapılan posta dağıtımı 1900’lü yıllardan sonra bisikletle yapılmaya başlamıştır (Şekil 4.4). Posta teşkilatında bisiklet kullanılması ve başarılı olunması emniyet teşkilatının da dikkatini çekmiştir. Emniyet teşkilatı posta teşkilatında gördüğü bu bisiklet kullanımını kendi personelini için de istemiştir. Bu kapsamda, 18 Eylül 1909’de Emniyet Umum Müdürlüğü, Posta ve Telgraf Müdüriyetinden bisiklet kullanımı ilgili bilgi vermesini istemiştir (Pinzuti, 2017).



Şekil 4. 4 Osmanlı Devleti’ndeki bisikletli postacılar (Pinzuti, 2017)

4.2.2. Polis teşkilatında bisiklet kullanımı

Bisikletin halk arasında daha fazla benimsenmesinde kuşkusuz Osmanlı devlet teşkilatında kullanılmasının payı da bulunmaktadır. Halkın devlet personelinin yaygın bir şekilde bisiklet kullandığını görmesi benimsenmesini de kolaylaştırmıştır. Bu bakımdan bisiklet kullanan devlet teşkilatlarından birisi de polis teşkilatıdır. Polis teşkilatında bisikletin kullanımı arşiv kayıtlarından alınan bilgilere göre II. Meşrutiyetin ilanından sonra olmuştur. II. Meşrutiyetin ilan edilmesinin sonrasında hemen hemen bütün şehirlerdeki polis teşkilatlarına bisiklet temin edilmeye başlamıştır. Profesyonelleşmek amaçlı olarak ta teşkilat içerisinde “Bisiklet Bölüğü” diye bir bölük bile kurulmuştur (Şekil 4.5). “Der saadet Polis Mekteb-i Müdüriyetinden Emniyet-i Umumiye Müdüriyeti’ne gönderilen söz konusu kayıta “Polis müdüriyeti umumiyesince bir bisiklet bölüğünün teşkil edileceği istihbar olunmasına mebni mevcut üç adet bisikletin tamiriyle mektep tababetince icra edilen muayenede vücutça kabiliyeti olanlardan on iki efendinin bisiklet talimi için tefrik edilmiş olduğu” bilgileri yer almaktadır. Bu bilgiler Polis Teşkilatına kurulacak olan bisiklet bölüğü için bisiklet kullanabilecek on iki kişinin seçilmesi istenmektedir (Yancı, 2020;20-21). Yine aynı şekilde Selanik Polis Müdürlüğü’ne bağlı olan merkezdeki ve merkeze bağlı önemli karakollarda polislerin daha hızlı çalışmalarını sağlamak amacıyla bisiklet alınmıştır. Benzer bir şekilde de Kosova Vilayetinde, Kırşehir, Sakız Adası, Kayseri ve Ankara’da da polislere için bisiklet alınmış olduğu resmi yazışma kayıtlarından anlaşılmaktadır (Özdemir, 2015: 323).



Şekil 4. 5 Osmanlı Devleti’nde polis teşkilatındaki bisikletli polisler (Pinzuti, 2017)

4.2.3. Osmanlı ordusunda bisiklet kullanımı

Osmanlı ordusunda bisiklet II. Abdülhamit döneminde kullanılmaya başlanmıştır. Amerikan ordusunda bisiklet kullanıldığını duyan II. Abdülhamit 1894 yılında bu konunun araştırılmasını istemiştir. 21 Ekim 1894 tarihinde dönemin padişahı II. Abdülhamit'e, Amerika Birleşik Devletleri'nin İstanbul Sefareti kanalıyla askeriyede bisiklet kullanımını anlatan bir sunum yapılmıştır. Yapılan bu sunumda bisikletle ilgili teknik bilgilerin yanında, Mütercim Sırrı'nın Türkçe 'ye tercüme etmiş olduğu bir gazete kupürü de bulunmaktaydı (Ceylan, 2020;46,47). II. Abdülhamit'in kendisine yapılan bu sunumdan sonra başlatılan çalışmaların doğrultusunda ise 1915 yılında jandarma piyadelerinin kullanmaları amacıyla orduda kullanılmak üzere bisiklet satın alınarak bisikletlerden oluşan birlikler kurulmuştur (Özdemir, 2015: 323). Yine arşiv belgelerinde de bu durum geçmektedir. Örneğin, 1918 yılına ait belgelerde "Süvari Bisiklet Taburu"nın varlığından söz edilmektedir. Yine bu taburun, Antalya'ya gönderilmek üzere gönderildiği ve gizli bir yerde bulundurulduğu kayıtlara geçmiştir. Yukarıda anlatılanlardan sultan II. Abdülhamit'in bisiklet kullanımına ilgisi olduğu dikkati çekmektedir (Ceylan, 2020; 47).

Osmanlı ordusunda bisiklet kullanımının başlamasıyla birlikte Jandarma teşkilatında 21 Temmuz 1914'te sabit ve seyyar jandarma birlikleri oluşturularak göreve başlamışlardır. Bu birlikler ilerleyen süreçte I. Dünya Savaşı yıllarında daha da detaylandırılarak çeşitli görev dağılımları oluşturulmuş ve farklı birliklere ayrılmıştır. Mondros Mütarekesi'nin imzalanmasının ardından bisikletli birliklere olan gereksinim daha da artmıştır. Çünkü bu antlaşmadan sonra Osmanlı ordusu tasfiye edilmiş ve meydana gelen bu boşluğu bu jandarma birlikleri doldurmuştur. Bu birlikler zamanla o kadar önemli hale gelmiştir ki, Sevr Antlaşması'ndan dolayı bu birliklerin de tasfiye edilmesi istendiğinde Devletin elindeki son umut olmuştur. İtilaf Devletleri'nin baskısını kırmak ve onları devre dışı bırakmak amacıyla 15 Mart 1919'da jandarma birlikleri Dâhiliye Nezareti (Bugünkü İçişleri Bakanlığı) bünyesine alınmıştır (Efe, 2016:583).

4.2.4. Cumhuriyet dönemi ve sonrasında bisiklet kullanımı

Anadolu topraklarına II. Meşrutiyet sonrasında gelen bisiklet kullanımı Cumhuriyet Dönemi'nde daha fazla kullanım alanı bulmuştur. Cumhuriyet Döneminde bisiklet cemiyetleri daha iyi organize olmuş ve varlıklarını devam ettirmişlerdir. 1923 yılında bisiklet federasyonu kurulmuş hemen sonrasında da Bisiklet Milli Takımı oluşturulmuş ve yine aynı yıl Türkiye FIAC üyeliğine de kabul edilmiştir. O dönem yeni kurulan Federasyon başkanlığına Muvaffak Bey (Menemencioğlu) getirilmiştir. Bisiklet federasyonu yapmış olduğu çalışmalarla bisikletin bir spor olarak belirli şehirlerde değil ülkenin her şehrinde gelişmesine katkı sağlamıştır. 1924 yılında ilk Bisiklet Milli Takımı oluşturulmuş ve aynı yıl yapılan olimpiyatlara hazırlanmıştır. Ancak ekonomik yetersizlikler ve yeterli bisikletin bulunmamasından dolayı olimpiyatlara katılamamışlardır (Pinzuti, 2017; Bisiklet.ego,2021).

İlk bisiklet milli müsabakası ise 1927 yılında Bulgaristan'la Taksim Stadında yapılmıştır. Ardından 1928 yılında Ege Turu düzenlenmiştir. Bu tur aynı zamanda Türkiye'nin ilk uzun etaplı turu olmuştur. Türkiye bisikletle ilgili yapmış olduğu çalışmaların meyvelerini almaya başlamış ilk kez 1940'ta yapılan Balkan Bisiklet Pist yarışmasında iki gümüş madalya kazanılmıştır. O yıl kazanılan bu başarı bisiklet konusunda Türkiye'de yapılan çalışmaların hedefine ulaşmaya başladığını göstermektedir (Bisiklet.ego,2021). Ancak II. Dünya Savaşı'nın başlaması birden dünya gündemini değiştirmiş ve bisikletle ilgili müsabakalara olan ilgiyi azaltmış, durgunluk dönemine girmesine neden olmuştur. Bu durgunlukta bilhassa yedek parça ve lastik stoklarında yaşanan yetersizlikler etkili olmuştur. 1948 yılında yapılan Londra Olimpiyatları'na katılmış olan dört Türk bisikletçisi, 195 km'lik yol dayanıklılık yarışını lastiklerinin patlaması veya diğer teknik sorunlardan dolayı tamamlayamamışlardır (Pinzuti, 2017). Yaşanan bu olumsuzluklara rağmen Türkiye'de bisiklete olan ilgi devam etmiştir. Bu kapsamda Konya'da ilk kez 1949'da pist bisikleti yarışı (veledrom), 1953'te İstanbul-Ankara Bisiklet Yarışı düzenlenmiş ve bir spor dalı olarak benimsenen bisiklet yarışları tekrar hareketlenmeye başlamıştır. 1963'te "Marmara Bisiklet Turu" düzenlenerek yapılan bisiklet turunun kapsamı ve niteliğinde geliştirilmeler yapılmıştır. Yukarıda anlatılan ve bu süreçte meydana gelen gelişmeler, kurulan kulüpler Türkiye'de bisiklet sporunun ve bu kapsamda yapılan yarışmaların her geçen gün daha da önem

kazandığını göstermektedir. Türkiye’deki ilk bisiklet kulübü ise 1968’te kurulan “İstanbul Bisiklet Kulübü” olmuştur. Birçok başarıya imza atan kulüp, daha iyisi için gönüllü bisiklet severler ile çalışmayı amaç edinmiştir (Bisiklet.ego,2021).

2007 yılında iyileşme çalışmaları yapan Bisiklet Federasyonu, uluslararası arenada kendini göstermeyi ve başarı kazanmayı hedeflemiştir. Bu amaçla da 2008 yılında yapılan Cumhurbaşkanlığı Bisiklet Turu’nun kategorisini uluslararasına çıkararak dikkatleri üzerine çekmeyi başarmıştır. Yine Türkiye Bisiklet Federasyonu 2010 yılında yapılan Avrupa Yol Şampiyonası’nın Ankara’da yapılmasını sağlayarak yeni bir başarı sağlamıştır (Bisiklet.ego,2021).

4.3. Bisiklet Kullanımının Yararları

Bisiklet kullanımını sadece bir spor olarak görülmesi son derece yanlış bir davranıştır. Bisiklet kullanımının başta insan sağlığı olmak üzere birçok yararı vardır. Bu yararların başlıcaları şunlardır:

i. Ruh ve Beden Sağlığına Olan Yararları

Yapılan araştırmalar göstermiştir ki bisiklete binmek stres, depresyon veya kaygı duygularını hafifletmeye yardımcı olmaktadır. Bisiklet sürerken yola odaklanmak, konsantrasyonu ve farkındalığı geliştirmeye yardımcı olmaktadır. Bu sayede günün stresinden uzaklaşmaya yardımcı olur. Bisiklet sürerken yapılan egzersiz, stres seviyelerini düşürürken insanın kendisini daha iyi hissetmesine yardımcı olan endorfin salgılanmasını sağlar. Bisikleti hayatının bir parçası haline getiren bir kişi kendini daha güvende ve mutlu hisseder (Healthline,2021). Bu konuda yapılan bir araştırma, fiziksel olarak aktif bir yaşam tarzına sahip kişilerin, aktif olmayan bireylerden %32 daha fazla huzurlu olduklarını göstermiştir (Cyclingweekly,2021).

Bisiklet sürmek insanın özgüvenini artırmaktadır. Bunun nedeni daha önce de belirtildiği gibi sürüş sırasında insan vücudu daha iyi hissettirecek hormonların salgılamasından kaynaklanmaktadır (Bicycling,2015).

Bisiklet sürmenin kilo kontrolüne dolayısıyla da obeziteye karşı koruyucu etkisi vardır. Hemen her gün düzenli olarak bisiklet alışkanlık haline getirmek sağlıklı kilo yönetimini destekler ve vücut yağ seviyesinin düşmesine yardımcı olur. Ayrıca, metabolizmayı güçlendiren ve dinlenirken bile daha fazla kalori yakılmasını sağlayan kas oluşmasını sağlar. Yine bazı araştırmalar bisiklete binmenin kanser hastalarının tedavisine katkıda bulunduğunu belirtilmiştir. Bisiklete binmenin insanı zayıf ve formda tutmasının, meme kanseri de dahil olmak üzere bazı kanser türlerine yakalanma riskini azalttığı belirtilmiştir (Healthline,2021).

İster sağlık sorunlarının ortaya çıkmasını önlemek ister mevcut koşulları yönetmek isteyin, düzenli egzersiz çok önemlidir. Düzenli olarak bisiklete binmek, hareketsiz bir yaşam tarzından ve beraberindeki sağlık sorunlarından kurtulmanın bir yoludur. İnme, kalp krizi ve yüksek tansiyon gibi kalp sorunlarının önlenmesine yardımcı olabilir (Health.harvard,2016). Yine bisikletle ilgili yapılan bir çalışmada, her gün normal bir şekilde bisiklete binmenin önemli yararlar sağladığını ortaya çıkarmıştır. Arabaya binmeyi bırakarak bisiklete geçen bireyler için, bisiklete binmenin potansiyel dezavantajlarına kıyasla, üç ila 14 aylık bir yaşam kazanılabileceği tahmin edilmekteydi (Hartog vd., 2010;1109). Ancak 2018'de yapılan başka bir araştırma, haftada sadece 60 dakika bisiklet sürmenin erken ölüm riskini yüzde 23'e kadar azaltabileceğini göstermiştir (Østergaard vd., 2018;623).

Bisiklete binerken insanın vücudunu dengeli ve dik tutması genel dengeyi, koordinasyonu ve duruşunu geliştirmektedir. Normalde insanın dengesi yaşının ilerlemesi ve hareketsizlikle birlikte azalma eğilimi gösterir, bu nedenle dengeyi korumak hayati önem taşır (Healthline,2021).

2011 yılında yapılan bir araştırma incelemesi, egzersizin beyin gücünü artırdığını ve yaşlılarda Alzheimer'ı önlemeye yardımcı olduğunu doğrulamıştır (Ahlskog vd., 2011; 876). Yine aynı şekilde 2017'de Alzheimer tedavisinde egzersizin yararları üzerine yapılan bir bilimsel literatür incelemesi de aynı sonuca varmıştır. Araştırma egzersizin insanların bilişsel işlevini geliştirdiği ve bilişsel gerilemeyi yavaşlatmaya yardımcı olduğunu ortaya koymuştur (Cass, 2017;19). Dolayısıyla her gün düzenli olarak bisiklete binerek egzersiz yapan insanların bilişsel anlamda gerilemelerinin

yavaşlaması unutkanlık ve erken bunama gibi durumlara maruz kalma riski azalmaktadır.

ii. Çevreyi Koruma Yönüyle Yararları

Bisiklet aynı zamanda son derece çevreci bir araçtır. Bir insan ne kadar çok bisiklete binerse o kadar az araca biner. Bu da onun doğada bırakacağı karbon ayak izini azaltır. Bisiklet kullanmak sera gazı emisyonlarını azaltarak küresel iklim değişikliğinin önlenmesine olumlu katkı sağlar. Hava kirlleticilerini azalmasına, gürültü kirliliğinin önlenmesine katkı sağlayarak ve trafik tıkanıklığının azalmasını sağlar. Kullanılan araç sayısının azalmasıyla da yeni park yerlerine ve yollara olan ihtiyaç azalır. İnsanlar için son derece değerli olan yeşil alanların ortadan kaldırılmasını da engeller (Walkandrollpeel,2017).

Ne kadar çok insan yürür veya bisiklete binerse, trafiğin olmadığı daha fazla alana ihtiyacımız olacaktır. Bu alanların da çoğunluğu yeşil alan olacaktır. Ağaçların ve doğal ortamların korunması da diğer canlıların yaşamlarının devamlılığı açısından önemlidir. Ağaçlar, otsu bitkiler ve yerin altında ve üstünde yaşayan çeşitli hayvanların yaşam alanlarının korunması sağlanacaktır. Diğer canlıların yaşam alanları korunurken de insanlar için de daha güzel bir çevre ve daha temiz bir hava olacaktır. Bu da insanların ruh ve beden sağlıklarının daha iyi olması anlamına gelmektedir. Korona virüs pandemisi tüm dünyaya doğal yaşamın önemini tekrar hatırlatmıştır. Bu yüzden insanlar şehrin kalabalıklarından daha az insanı olduğu doğal ortamlara kaçmaya çalışmışlardır. Eğer şehirlerde araçlardan çok yayalar ve bisikletliler için yeşil alanlar oluşturulursa uzaklara gitme olanağı bulamayan insanlar da şehir merkezlerinde yeşil alana kavuşmuş olacaklardır. İnsanların daha güzel ve doğal bir yaşam alanına olan taleplerinin artması, yerel yönetimlerin şehirlerin ve kasabaların toplumun sağlığı ve güvenliği için yeniden tasarlaması için harekete geçmek zorunda kalmalarını sağlayacaktır (Sustrans,2020).

Gürültü kirliliği, insan ve hayvanların sağlığını ve refahını olumsuz etkileyen, istenmeyen veya rahatsız edici seslerdir. Araştırmalar, gürültü kirliliğinin doğal yaşamın ve canlıların hayatta kalma yeteneğini etkilediğini göstermektedir. Hayvanlar, gürültü kirliliğinden kurtulmak için davranışlarını ve konumlarını

değiştirmek zorunda kalmaktadırlar. Bu değişikliklerin tüm çevre üzerinde zincirleme etkileri olmaktadır. Örneğin bir yerde yaşayan kuşlar belirli bir bölgedeki ormanı terk ettiklerinde, o orman azalmaya başlayabilir. Biyoçeşitlilikle ilgili karmaşık gözükken bu olaylar tıpkı bir zincirin halkaları gibi birbiriyle bağlantılıdır. Bisiklete binmek, yolları kullanan motorlu araç sayısını azalarak, trafik sıkışıklığını ve motorlardan gelen gürültüyü azaltmaya yardımcı olur. Bu da doğal yaşamın gürültüden daha az etkilenmesine neden olur (Sustrans,2020).

Bisiklete binmek, açık havayı seven ve uzun süre trafikte oturmayı içeren ulaşım seçeneklerini sevmeyenler için harika bir alternatiftir. Bilhassa yürümek için biraz fazla uzak olan ama yine de araba kullanmak istenilmeyen yerlere giderken oldukça yararlı bir araçtır. Ama en önemlisi, bir insanın yaşadığı mahallesinde bisiklete binmesi, çevredeki doğal güzelliklerin farkına varmasına ve daha fazla değer vermesini sağlamaktadır.

iii. Sosyalleşme Yönüyle Yararları

Bisikletin sosyal yaşama önemli katkıları bulunmaktadır. Her şeyden önce bir insan bisikletle giderken bir tanıdığını gördüğünde durup onunla sohbet etmesi daha kolaydır. Bu da insanların diğer insanlarla daha fazla vakit geçirmesine ve sosyalleşmesine katkı sağlar. Bisiklet kullanan insanlar daha az stresli olur. Bu da onların diğer insanlarla olan diyaloglarına yansır. Ayrıca dar sokakların olduğu çocuklar için yeterli oyun alanlarının olmadığı yerlerde sokakların daha fazla güvende olmasının sağlar.

Bilindiği gibi ortak zevkleri olan insanlar bir araya gelerek çeşitli etkinlikler yapmayı severler. Bu bakımdan bisiklet kullanmayı seven insanlar çeşitli kulüpler vasıtasıyla çeşitli etkinlikler yaparlar. Bu da inşaların sosyalliğinin artmasına ve arkadaş çevrelerinin gelişmesine önemli katkı sağlar. Bu durumun insanın ruh sağlığına önemli katkısı olur.

iv. Ekonomik Yararları

Araba kullanmak yerine her yürüdüğünüzde veya bisiklete bindiğinizde paradan tasarruf edersiniz ve yolda daha az aşınma ve yıpranmaya neden olursunuz.

Ortalama olarak, bir motorlu araç sahibi olmak ve işletmek yılda 6.000-8.000 ABD Doları tutarındadır, ancak bir bisiklet için yılda yalnızca 150 ABD Doları tutarındadır.

Ortalama olarak, arabanızla 1 km sürüşün maliyeti 13 ila 20 dolar arasındadır. 1 km yürümek veya bisiklete binmek hiçbir ücrete tabi değildir. Ayrıca ihtiyacınız olan günlük fiziksel aktivitenin bir kısmını veya tamamını sağlar.

Motorlu araçlar, yürümek ve bisiklete binmeye kıyasla yollarda çok daha fazla aşınma ve yıpranmaya neden olur. (Walkandrollpeel,2017)

v. Kullanışlılık ve verimlilik yönüyle yararları

Trafik nadiren sorun olduğu için bisikletle seyahat süresi motorlu taşıtlara göre daha öngörülebilir. Sürüş uygundur çünkü:

Kapıdan kapıya hizmet sunar; genellikle bir bisikleti arabalardan çok varış yerlerine daha yakın bir yere park edebilirsiniz.

5 km'ye kadar kısa mesafelerde seyahat ederken genellikle araba kullanmaktan daha hızlıdır. (Gld,2020)

4.4. Bisiklet Kullanımındaki Sorunlar ve Sınırlılıklar

Bu bölümde bisiklet kullanımına etki eden faktörlere ve kullanımında yaşanan sorunlar hakkında bilgiler verilmiştir.

4.4.1. Topoğrafya

Topografya diğer adıyla yer şekilleri özellikleri bisiklet kullanımında etki eden en önemli faktörlerdendir. Topografik faktörlerden eğim bisiklet sürücülerini zorlayan

önemli bir etkidir. Dağlık ve eğimli arazilerde bisiklet kullanabilmek profesyonel bisikletçiler için uygun olabilir; ancak günlük işlerini bisikletle halleden kişiler için caydırıcı olabilir. Bisiklet kullanımı insan gücüne bağlı olduğundan topografyanın eğimli olması bisiklet kullanımını zorlaştırmaktadır. Kesintisiz ve rahat bir sürüş için %4'e kadar olan eğim, ideal eğimdir (ÇŞB, 2019;41). Eğim arttıkça bisiklet sürmek zorlaşmaktadır. Eğim derecesi %4 ile %8 arasındaki eğimler bisiklet kullananlara önemli bir zorluk teşkil etmekte ve eğim %8'in üzerine çıktığında ise bisiklet sürmek tamamen zorlaşmaktadır (Midgley, 2011;22). Bu bağlamda bisiklet sürücülerini için yapılacak yollar için belirlenen bazı standart eğim değerleri bulunmaktadır. Bu değerleri Türkiye içerisinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı belirlemektedir. Belirlenen bu değerler Tablo 1'de verilmiştir. Bisiklet yolu için yapılacak proje kapsamında boyuna eğimin %5'i geçmemesi gerekmektedir. Ancak arazi eğimi ve topografya gibi nedenlerle bu eğim çizelge 1'de belirtildiği gibi olabileceği belirtilmiştir (ÇŞB, 2019;71).

Çizelge 4. 1 Boyuna eğim ve mesafe tablosu (ÇŞB, 2019;71).

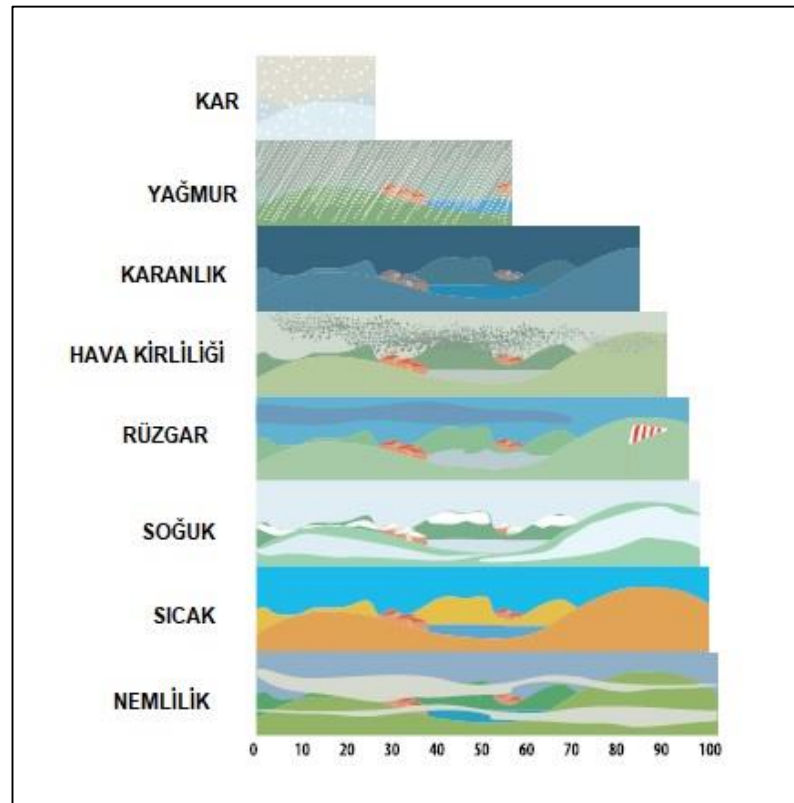
Eğim	Önerilen Maksimum Uzunluk
% 5-6	240 m
%7	120 m
%8	90 m
%9	60 m
%10	30 m

4.4.2. İklim ve hava koşulları

İklim ve hava koşulları bisiklet kullananların en çok etkilendiği hususlardandır. Sıcak, soğuk, yağmurlu, sisli, donlu ve kirli havaların her birisinin kendisine göre bisiklet sürme zorlukları bulunmaktadır. Örneğin, kış mevsiminde bisiklete binmenin zorlukları zaman zaman insanların dayanıklılığını zorlayacak niteliktedir. Kar yağdığında veya yağmur yağdığında yerler kayganlaştığında kaza yapma olasılığı da artmaktadır. Ayrıca yoğun kar yağışlı ve sisli havalarda görüş mesafesinin iyice daralması ciddi bir tehlike kaynağıdır. Soğuk havalarda üşümek için kalın kıyafetler giyildiğinde hareket yeteneği azalmakta, ince giyildiğinde de soğuktan ve

yağmurdan etkilenilmektedir. Bu yüzden iklim koşullarına uygun özel kıyafetlerin alınması gerekmektedir. Eldivenler, giyilen montlar ve ayakkabıların su ve soğuk geçirmez olması gerekmekte, gece karanlığında yolu görebilmek için ışıklara ve diğer araçların sizi görmesi içinde reflektörlere ihtiyaç vardır (Cycleguard,2020) Diğer yandan da havanın sıcak ve güneşli olması bisiklet kullanırken vücudun aşırı terlemesine ve su kaybetmesine neden olmaktadır. Bu yüzden güneşli havalarda bisiklet sürerken sık sık mola verilerek su içilmeli ve güneşli havalarda uzun süreler bisiklet kullanılmamalıdır.

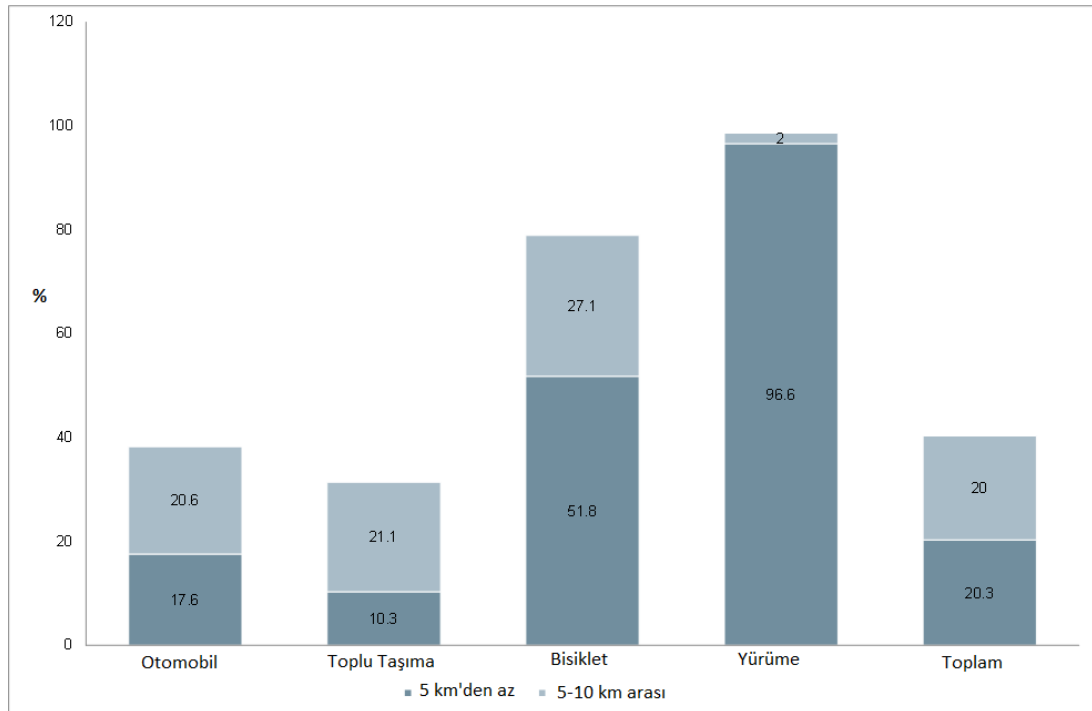
Şekilde verilen iklim ve hava koşullarının bisiklet kullanımına olan etkileri karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir. Buna göre iklim koşulları içerisinde bisiklet kullanımını en fazla etkileyen unsurun kar ve yağmur olduğu en az etkileyenin ise nemlilik olduğu görülmektedir (Şekil 4.6).



Şekil 4. 6 İklim ve hava koşullarının bisiklet kullanımına olan karşılaştırmalı etkisi (Dekoster ve Schollaert, 1999).

4.4.3. Yolculuk mesafesi

Bisikletle yapılan yolculuklar eğer farklı bir amaç için yapılmıyorsa genel anlamda kısa mesafeli yolculuklardır. Mesafenin uzaması insanların daha çok motorlu taşıtlara yönelmesine neden olmaktadır. Bu konuda Avustralya’da yapılan bir araştırmada bisikletle yapılan yolculukların genel anlamda 5km’den az olduğunu ortaya koymuştur. Mesafenin daha kısalması yürüyüş oranının artmasına daha fazla olması ise motorlu taşıtların kullanılmasına neden olmuştur (Şekil 4.7).



Şekil 4. 7 Mesafeye Göre tercih edilen ulaşım şekli (Atap,2012)

Yolculuk mesafesinin bisiklet sürmeye olan etkilerini iki kısımda değerlendirmek mümkündür. Bunlardan ilki olumlu etkileridir ve çalışmanın önceki bölümlerinde açıklanmıştır. Diğer kısmı ise olumsuz etkileridir. Bunları sırasıyla şu şekilde açıklamak mümkündür:

- Mesafenin artması aşırı yorulmalara ve buna bağlı rahatsızlıklara neden olabilir. Ayrıca bedenen aşırı yorgun olmaya alışkın olmayan kişilerde birtakım rahatsızlıkların ortaya çıkması mümkündür (Omobikes,2020).

- Uzun mesafelerde yer şekillerine bağlı olarak inişler ve çıkışlar artacaktır. Bu kadar fazla iniş ve çıkış olması bisiklet sürücülerinin hata yapmasına neden olabilir.
- Kentsel alanlarda ulaşım mesafesi arttıkça eğer bisiklet yolu varsa bu yollar sık sık taşıt yollarıyla kesişecektir. Bu durum bisiklet kullanıcılarının zaman zaman kazalara karışmasına neden olmaktadır. Uzun süreli bisiklet kullananların mutlaka buna uygun ekipman kullanması gerekmektedir.
- Ayrıca uzun mesafeler boyunca bisiklet kullanmaya bağlı oluşan yorgunluk belirtileri zaman zaman dikkat dağınıklığına neden olmaktadır. Bu durum da zaman zaman kazalarla sonuçlanmaktadır.
- Kış mevsiminde yağmurlu ve karlı havalarda uzun süre bisiklet kullanmak dikkat edilmediğinde, kaymalara ve düşmelere neden olabileceği gibi, dikkat edilmediğinde üşütmelere bağlı olarak sağlık sorunları oluşabilir.
- Bilhassa hava kirliliğinin olduğu bölgelerde uzun süreler bisiklet kullanmanın solunum rahatsızlıklarına neden olması söz konusudur.

4.5. Bisikletin diğer ulaşım sistemlerinden üstünlüğü

Bisiklet kullanımının diğer ulaşım türleriyle kıyaslandığında üstün olduğu yanlar bulunmaktadır. Bunları aşağıdaki gibi belirtmek mümkündür:

- Bisiklet kullanmak ekonomik bir faaliyettir. Yürümek dışında yapılan diğer ulaşım türleri belirli bir ücret karşılığında yapılmaktadır. Bu ücretlerin aylık ve yıllık toplamda maliyetleri hesaplandığında, düşük gelirli insanlar için oldukça ciddi meblağlar tutmaktadır. Bisiklet kullanarak bu parayı ödemekten kurtulmak mümkündür. 2010 yılında, Avrupa vatandaşlarının yüzde 7,4'ü bisikleti tercih ettikleri ulaşım şekli olarak kullanmıştır. Bu kullanımın kilometre olarak karşılığı 94 milyar km'dir. Yapılan bu bisikletli yolculuğun kümülatif olarak Avrupa Birliği ekonomisine olan faydasının en az 232 milyar Amerikan Doları olduğu tahmin edilmektedir (Gld,2020). Ayrıca bisikletin tamir ve bakımını yapmak otomobillere göre daha ekonomiktir. Hatta bazı basit tamir işlerini birçok bisiklet sahibi kendisi yapmaktadır.
- Bisiklet kullanmak diğer ulaşım türlerine göre daha çevrecidir. Herhangi bir sera gazı salınımı olmadığı gibi çevreye de zarar vermemektedir. Bir bisiklet arabaya

göre kilometre başına 150 gram CO₂ tasarrufu sağlamaktadır. Bisikletle gidilen her 7 km'lik yolculukta otomobile kıyasla atmosfere 1 kilogram daha az CO₂ emisyonu salınmasına neden olmaktadır. Örneğin, beş yıllık bir dönemde, Hollandalı bisiklet kullanıcıları bu sayede atmosfere her yıl 1,41 milyon CO₂ salınmasını engellemişlerdir. Yapılan bu tasarrufun her yıl dikilen 54,4 milyon ağaca eşdeğer olduğu belirlenmiştir (Unep,2019).

- Bisiklete binmek, araba kullanmaktan daha hızlı ve daha verimli olabilir. Eğer kısa mesafelerde bisikletle yolculuk otomobil ve toplu taşımadan daha hızlı olabilmektedir. Belirli güzergahlardan gitme, tek yön durumu, duraklara uğrama, daha fazla yolcu alma gibi durumlar bisikletle ulaşımın bazen motorlu taşıtlara göre daha hızlı olmasını sağlamaktadır. Kaldı ki eğer kentsel alanlarda güvenli bisiklet yolları varsa bu durum daha da olumlu etki edebilir. Örneğin, bir bisiklet sürücüsünün uzun bir trafik sıkışıklığında hızla geçmesi onu önemli bir tercih nedeni yapabilir.
- Bisiklete binmek birçok insanın yapma konusunda tembel davrandığı fiziksel aktivitelerini düzenli olarak yapmalarını sağlar. Bu yüzden de düzenli olarak bisiklete binme birçok hastalığın çaresi olduğu gibi aynı zamanda insan sağlığını olumlu etkileyici bir özelliğe sahiptir. Kişisel sağlığı iyi olan insanların daha az hastalanmasına dolayısıyla da az işten izin almalarına neden olur. Daha az hastalanan insanların verimlilikleri daha fazla olur.
- Bisiklete binmek daha güvenli yerleşim alanları oluşmasını sağlar. Bir mahallede daha fazla bisiklete binmek, daha güvenli bir yol ortamına yol açabilecek daha az araba anlamına gelir. Çocuklar da bisiklet sürmek için daha yavaş ve daha az tehlikeli trafikten yararlanabilirler. İnsanlar ulaşım aracı olarak yürüdüklerinde veya bisiklet sürdüklerinde, alışverişleri için yerel işletmeleri kullanma olasılıkları daha yüksektir. Bu da yerel işletmelerin büyük firmaların acımasız rekabetine karşı korunmasına önemli katkı sağlar (Gld,2020).
- Bisikletlerin ağırlıklarının az olmasından dolayı yollara yaptığı baskı otomobillere göre daha azdır. Bu da yolların aşınmasını ve kısa sürede yenilenmesini engeller. Bu bakımdan yolların daha uzun süre dayanması vergilerin daha az harcanmasına yolların tamir ve bakımının daha uzun aralıklarla yapılmasını sağlar.

- Bisikletler ikinci bir arabaya etkili bir alternatif olarak düşünülebilir. Bir insan eğer ilk ulaşım aracı olarak otomobil kullanıyor olabilir. Ancak her zaman otomobil kullanmak doğru olmayabilir. Örneğin mesafenin kısa olması, yolun çok fazla trafik olduğu saatlerde bisiklet iyi bir ikinci tercih nedeni olabilir.
- Bisikletler, otomobil kullanmaya uygun olmayan (Örneğin, yaşı küçük veya bazı rahatsızlıkları olanlar için) kişilere hareket özgürlüğü sağlar. Herkes ehliyet alamaz (veya ister) ve bir araba satın alma, sigortalama ve bakım maliyeti birçok insan için ulaşılamaz. Hemen hemen herkes bir çeşit bisiklet alabilir. Yürümek dışında, bisikletler gezegendeki en uygun maliyetli ulaşım aracıdır (Treehugger,2020).

4.6. Sürdürülebilir Ulaşım

Sürdürülebilir ulaşım, bir toplumun hareketlilik ihtiyaçlarını çevreye en az zarar verecek ve gelecek nesillerin hareketlilik ihtiyaçlarını bozmayacak şekilde destekleme kapasitesidir. Ulaştırma sistemlerine uygulanan sürdürülebilir kalkınma, çevre koruma, ekonomik verimlilik ve sosyal ilerleme arasındaki bağlantıların teşvik edilmesini gerektirir. Çevresel boyut altında amaç, fiziksel çevrenin karşılıklı etkilerinin ve endüstri uygulamalarının anlaşılmasını ve çevresel konuların ulaştırma endüstrisinin tüm yönleriyle ele alınmasını içerir. Ekonomik boyut altında amaç, ekonomik verimlilik anlamında ilerlemeyi yönlendirmekten ibarettir. Ulaştırma uygun maliyetli olmalı ve değişen taleplere uyum sağlamalıdır. Sosyal boyut altında amaç, yaşam standartlarını ve yaşam kalitesini yükseltmektir (Transportgeography,2018).

Sürdürülebilir ulaşım, bilindik tabirle “yeşil” olan ve çevre üzerinde düşük etkisi olan her türlü bir ulaşım türünü ifade eder. Sürdürülebilir ulaşım aynı zamanda şu an ki ve gelecekteki ihtiyaçlarımızı karşılamakla da ilintilidir. Sürdürülebilir ulaşım örnekleri arasında yürüyüş, bisiklete binme, toplu taşıma, beraber araç kullanımı, araç paylaşımı ve yeşil araçlar sayılmaktadır.

Ulaşım türüne ve niteliğine bağlı olarak bir yerdeki hava kirliliği önemli ölçüde kontrol altına alınabilir. Çünkü ulaşımın bağlı karbon emisyonu toplam emisyonun %25’ini oluşturmaktadır ve bu hiç te küçümsenecek bir oran değildir. Bu bağlamda

değerlendirildiğinde sürdürülebilir ulaşımın faydalarını aşağıdaki gibi maddeler haline getirmek mümkündür:

- Trafik sıkışıklığının azalması
- Hava kirliliğinin ve buna bağlı olarak meydana gelen birçok hastalığa yakalanma riskinin azalması,
- Sera gazı emisyonlarının azalması,
- Yenilenemeyen enerji kaynaklarına bağımlılığın azaltılması,
- Taşımacılık maliyetlerinin azalması,
- Düzenli olarak yapılan fiziksel aktivitelerin artması,
- Sosyal etkileşimin artması,
- Yerel işletmelerin ayakta kalması ve canlı bir ekonomi için destek sağlanması,
- Daha sağlıklı yaşam tarzları ve daha iyi bir yaşam kalitesi sağlanması gibi daha birçok yararı bulunmaktadır (Vaughan,2020).

4.6.1. Trafik talep yönetimi

Trafik Talep Yönetimi (TTY), kentlerin ulaşım planlamalarının teknoloji ve akıllı ulaşım seçeneklerinin bir arada kullanılmasıyla oluşan bir ulaşım planlama sistemidir.

Ulaştırma Talep Yönetimi iki şey yapmayı amaçlamaktadır:

1. Mevcut altyapının etkin kullanımı için kapasitesini artırmak ve verimli seyahat modlarını (yolcu-kilometre başına daha az karayolu alanı tüketenler) teşvik etmek;
2. Trafikte meydana gelen tıkanıklığı azaltmak için seyahati verimsiz modlardan yoğun olmayan dönemlere kaydırmak (Brtguide.itdp,2021).

Kavramsal olarak değerlendirildiğinde, TTY, insanları tek kişilik araçlardan çıkararak ve daha verimli işe gidiş geliş biçimlerine güçlü bir şekilde odaklanarak, mevcut ulaşım kaynaklarından en iyi şekilde yararlanma yollarıyla ilgilenir. Bu bakımdan değerlendirildiğinde trafik sıkışıklığı, altyapı maliyetleri, park etme zorlukları ve çevresel etki gibi sorunların yönetilebileceği veya azaltılabileceği insan

odaklı ve altyapı odaklı yolları araştırarak bir denge oluşturmaya çalışır. TTY yüzeysel olarak incelendiğinde, mevcut ulaşım seçeneklerinden mümkün olan en iyi şekilde yararlanmak isteyen kişilere bilgi, teşvik, kaynak ve destek sağlar. Bu alternatifler arasında toplu taşıma, araba paylaşımı, yürüyüş ve bisiklet bulunmaktadır. Geniş çerçeveden bakıldığında TTY uzaktan çalışmadan da yararlanmaktadır (Rideamigos,2019).

TTY kavramı derin olarak incelendiğinde ise, TTY aynı zamanda kentsel tasarım ve belediye planlaması ile de ilgilenmektedir. Spesifik olarak, TDM stratejileri, ulaşım alternatifleriyle daha geniş katılımı teşvik etmek ve yerel sakinleri bunları daha sık kullanmaya yönlendirmek için kullanılabilir. Bu düzeyde, temel kavramlar arasında yürünebilirlik endeksleri ve “bütün sokaklar”, sürdürülebilirlik, kentsel yaşanabilirlik ve önemli ulaşım koridorlarının entegre yönetimi yer alır (Rideamigos,2019).

Büyük kentlerde meydana gelen trafik tıkanıklıklarının önüne geçme TTY’nin en önemli amaçlarından birisidir. Çünkü, trafik kentlerde dört nedenden dolayı bir sorun olarak değerlendirilmekte ve çözülmeye çalışılmaktadır:

Zaman ve Para kaybı: Trafikteki tıkanıklık değerli zamanı alır ve dahil olan herkesin yaşam kalitesini düşürür. Tıkanıklık belirli seviyelere ulaştığında, genel ulaşım ağının kişi kapasitesi keskin bir şekilde düşer ve bu da üretkenliğin azalmasına neden olur. Asya Kalkınma Bankası yapmış olduğu bir araştırmada, yol tıkanıklığının Asya şehirlerine yıllık gayri safi yurtiçi hasılanın (GSYİH) yüzde 2 ila 5'ine mal olduğunu tahmin etmiştir. Bu, diğer bölgelerdeki dünya çapındaki eğilimlerle tutarlıdır. Benzer bir araştırmada da Avrupa’da trafikteki gecikmeler, yakıt kullanımı ve trafik sıkışıklığı yüzünden 316,6 milyar ABD Doları’na (GSYİH’nın yüzde 2’si) ulaşmaktadır. Bu da taşıma maliyetlerinin artmasına neden olmaktadır.

Büyümeye Engel Olma: Trafikteki tıkanıklık, gelecekteki ekonomik genişleme üzerinde bir sınır oluşturur. Büyümeyi otomobil odaklı, toplu taşıma açısından gelişmiş, yürünebilir şehir merkezleri oluşturacak şekilde tasarlanmış olsalar bile, birçok yeni kalkınma projesinin destek alamamasının en belirgin nedenlerinden birisi de trafikteki tıkanıklığın daha da kötüleşmesi endişesidir.

Emisyonların Artması: Trafikte meydana gelen tıkanıklığa yakalanan arabalar, serbest akan trafiğe göre kilometre başına önemli ölçüde daha fazla kirlilik ve karbondioksit üretir.

Hareketlilik Sağlanamaması: Bir otoyol yoğun saatlerde tıkanır, araçlar gece yarısında olduğundan daha az hareket edecek duruma gelirler. Bu yüzden de kentlerin ulaşım ağlarını planlarken insanların, araçların ve otobüslerin hareketliliğinin sürekli olacak şekilde planlanması gerekmektedir (Brtguide.itdp,2021)

4.6.2. Traffic flow theory (trafik akışkanlığı)

Trafik denilen yapı, çok sayıda aracın etkileşimine bağlı olarak karmaşık ve doğrusal olmayan bir şekilde gelişmektedir. Araç kullanan insanların her birisinin beklentileri, algıları ve refleks düzeyleri birbirinden farklı olduğu için ilk bakışta kaotik bir görüntü oluştursa da daha dikkatli incelendiğinde matematiksel ve istatistiksel birtakım kavramları destekler şekilde durumlar gelişmektedir. Bilim insanları, trafik akışını inceleyerek bazı matematiksel modeller oluşturmuşlardır. Bu modeller matematik ve ulaştırma mühendisliğinin iş birliğiyle, trafik akışı, altyapısı ve üst yapısı (otoyollar, tabelalar ve trafik kontrol cihazları gibi), kullanıcılar (yayalar, bisikletliler, sürücüler ve araçlar gibi) seyahat arasındaki etkileşimleri inceleyerek anlaşılır ve optimal bir akış şekli geliştirme amacı ile, verimli bir trafik akışıyla ve minimum trafik sıkışıklığının olduğu bir ulaşım ağı oluşturmayı hedeflemektedir (En.wikipedia,2020).

Trafik Akış Teorisi, ulaştırma mühendislerinin trafik akışının özelliklerini anlamalarına ve ifade etmelerine yardımcı olan bir araçtır. Herhangi bir zamanda, yollarımızda milyonlarca araç var. Bu araçlar birbirleriyle etkileşime girer ve trafiğin genel hareketini veya trafik akışını etkiler.

Görev ister mevcut karayollarının kapasitesini değerlendirmek isterse yeni yollar tasarlamak olsun, çoğu ulaşım mühendisliği projesi trafik akışının değerlendirilmesiyle başlar. Bu nedenle, ulaşım mühendisinin Trafik Akış Analizinin arkasındaki teorileri sağlam bir şekilde anlaması gerekir (Udaho,2021).

Trafik akışını matematiksel olarak ifade etme çalışmaları 1952'de Frank Knight'ın Wardrop'un birinci ve ikinci denge ilkelerini de göz önüne alarak bir trafik dengesi analizi ürettiği 1920'lere kadar uzanmaktadır. Ancak gerçek anlamda trafik akışına yönelik bir gerçeğe yakın bir modelleme çalışması bilgisayarların gelişerek bu işlemlere yapabilecek güce erişebilmesine kadar mümkün olmamıştır.

Mevcut trafik modelleri, deneysel ve teorik tekniklerin bir karışımını kullanır. Bu modeller daha sonra trafik tahminlerine dönüştürülerek artan araç kullanımı, arazi kullanımındaki değişiklikler veya ulaşım türlerindeki değişiklikler (örneğin, insanların otobüsten trene veya arabaya geçmesi) gibi önerilen yerel veya büyük değişiklikleri dikkate alarak trafik ağında belirlenen tıkanıklık noktalarındaki sorunların çözülmesine çalışır (En.wikipedia,2020)

Trafik mühendisleri, belirli bir aracın belirli bir zamanda konumunu bir zaman-uzay diyagramı ile temsil eder. Bu iki boyutlu diyagram, belirli bir başlangıç noktasından belirli bir varış noktasına hareket eden bir aracın zaman içindeki yörüngesini gösterir. Bir diyagram üzerinde birden fazla araç gösterilebilir ve böylece belirli bir sitede belirli bir süre boyunca akış gibi belirli özellikler belirlenebilir. Bu bağlamda mühendisler trafik akış teorisini Hız, Yoğunluk ve Akış ekseninde formüle ederek hesaplarlar (En.wikipedia,2020). Bu sayede tıkanıklığın olduğu yerlerdeki sorunları çözmeyi amaçlarlar. Çalışmanın ana konusu trafik akışı olmadığından dolayı bu konuya yüzeysel olarak değinilmiş, bir takım matematiksel hesaplamalara girilmemiştir.

4.6.3. Traffic calming (trafik sakinleştirme)

Trafik sakinleştirme sokaklardaki trafiği diğer kullanımlarla dengelemeyi amaçlayan tasarım ve yönetim stratejileri sistemidir. Sokakların bir yer duygusu oluşturma yanında korumaya yardımcı olması gerektiği, insanların yürüme, gezinme, bakma, buluşma, oynama, alışveriş yapma gibi gereksinimleriyle birlikte arabalarını çalışma yerlerine yakın bir yere bırakabilme veya arabalarının yanında çalışabilmeleri esasına dayanmaktadır. Trafik sakinleştirme, araçları, caddeyi yalnızca mümkün olan en yüksek hızda geçen araçların kullandığı bir kanal olarak görmekten farklı bir yaklaşım benimsemiştir. Bu sistem aslında motorlu taşıt trafiğini “yavaşlatarak” ya

da diğerk bir tabirle “sakinleřtirerek” etkisini azaltmak için tasarlanmıř tekniklerden oluřmaktadır. Bu sayede daha sakin ve karbon izi dūřuk řekilde yūryerek veya bisiklet kullanarak insanlara dost bir çevresel ortamda yařanmasını amaçlar (Pps ,2008).

Trafik sakinleştirmede temel amaç, taşıtların kentsel, ticari ve yerleşim alanlarından geçerken yavaşlatmak için yolların fiziksel tasarımınnn ayarlanmasıdır. Bu sistem aslında insanlara arabalara gōre öncelik vermektedir. Bu da sokaklarda kişisel araçların seyahat ederken bunu mōmkūn olduğunca çabuk yapması fikrine alışkın olan insanlar için zihinsel bir değişim anlamına gelmektedir. Bir yerleşim yerinde trafik sakinleştirme uygulandığında tōm ulaşım biçimlerine eřit ağırlık verilmeye çalışılır. Sonuç olarak sūrēcōlerin hızlarını dūřūrerek hız sınırı işaretlerine uyumlarını artırmaları hedeflenmektedir. ōnkō araçların hızlarının dūřūrōlmūř olmasının bir olay meydana gelmesi durumunda yaralanmaları ve lōmleri azaltıcı etkisi olduğu kanıtlanmıştır (Carmanah,2018).

Trafik sakinleştirme bir yerleşim alanının yaşana bilirliliğini artırırken bu işlemi ucuz ve esnek bir şekilde uygulama olanağı sunar. Trafik sakinleştirme, diğerk kōōk ölçekli iyileştirmelerle birlikte, uzun vadeli ihtiyaçları karşılamak için test edilir ve gerekli dōzenlemeler yapılarak revize edilebilir. Bu konuda yapılan yatırımlar yeterli olduğunda da doğru cihaz kombinasyonu kalıcı iyileştirmelere dōnūřtūrēlebilir ve şehrin daha geniş alanlarına yayılabilir. Hangi trafik sakinleştirici eylemin gerekli olduğunu tespit ederek gerekli teknik iyileştirmeler ve ağaçlar, çiçekler gibi gōrsel iyileştirmelerle gōlendirilerek bulunduğu topluluğa en faydalı olacak şekilde uygulanabilir (Pps ,2008).

Aşağıda Trafik Sakinleştirme amaçlı kullanılan bazı yōntemler verilmiştir:

1. Çapraz Park
2. Tek Yōnlō Sokakları ift Yōnlō Olarak Değiştirmek
3. Kaldırımları Genişletme/Caddeleri Daraltma ve Trafik şeritleri
4. Trafik lambaları ve işaretleri kullanma
5. Tōmsekler
6. Yōnlendirici tabelalar
7. Sarsma bantları ve diğerk yūzey iřlemleri

4.6.4. Yolculuk talep yönetimi

Yolculuk talep yönetimi (YTY), insanların sistemdeki tüm ulaşım olanaklarını en uygun şekilde planlayarak tüm ulaşım seçeneklerini bilmelerine ve kullanmalarına yardımcı olmak amacıyla yerel veya bölgesel kuruluşlar tarafından sağlanan bilgi ve teşvik programıdır (Şekil 4.8). YTY, insanların toplu taşımayı, araç paylaşımını, yürümeyi, bisiklete binmeyi ve tele-çalışmayı kullanmalarına yardımcı olan hem geleneksel hem de yenilikçi teknoloji tabanlı hizmetlerdir (Mobilitylab,2018).

Birçok ulaşım talep yönetimi stratejisi, tek başına araç kullanmak için daha rekabetçi ulaşım seçenekleri sunmayı, sistemdeki yolculukları azaltmayı ve ulaşım talebini gün içine yaymayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda değerlendirildiğinde Ulaştırma Talep Yönetimi Kapsamında aşağıdaki çalışmalar yapılmaktadır:

- Yolculuk azaltma,
- Öğrencilere veya işçilere transit geçiş izni verilmesi,
- Otopark için şarj,
- Yüksek doluluk geçiş ücreti şeritleri,
- Yüksek doluluklu araç şeritleri,
- Transit odaklı kalkınmayı desteklemek için arazi kullanım imarını değiştirmek,
- İş yerlerinde duş ve bisiklet tamiri ve muhafazası sağlamak,
- Tekerlek Seçenekleri ve Bisiklet kullanım dönemleri gibi teşvikler,
- Tele-çalışma kullanımının artırılması için işverenlere ulaşılması,
- Sağlık tesislerine servis önceliği gibi uygulamalar yapmak amaçlanır (Wsdot,2021).



Şekil 4. 8 Yolculuk talep yönetimi araçları (Tn.gov,2020)

4.6.5. Erişilebilirlik

Erişilebilirlik, insanların istenen hizmetlere, faaliyetlere ve fırsatlara ulaşma konusundaki genel kabiliyetini ve dolayısıyla insanların ve işletmelerin ulaşım ayırması gereken zaman ve parayı ifade etmektedir (Litman, 2021;2). Erişilebilirlik, insanların mallara, hizmetlere ve faaliyetlere ulaşma yeteneği olarak tanımlanabilir-ki bu çoğu ulaştırma faaliyetinin temel amacıdır (Ec.europa.eu,2021).

Erişilebilirlik, çoğu ulaşım planlamasının en son hedefidir. Erişilebilirliği etkileyen bazı faktörler şunlardır:

- Hareketlilik: Fiziksel hareket kolaylığı ve dolayısıyla seyahat için kullanılan araçların (yürüyüş, bisiklet, taksi, toplu taşıma, uçak yolculuğu vb.) kalitesi (bulunabilirliği, sıklığı, hızı, konforu vb.),
- Coğrafi Yakınlık: Destinasyonlar arasındaki mesafeler ve dolayısıyla bu mesafeleri etkileyen gelişme yoğunluğu ve arazi kullanımı gibi kentsel gelişme faktörleri,
- Taşıma Sistemi Bağlantısı: Bu, kaldırım, yol ve toplu taşıma ağlarının yoğunluğunu ve toplu taşıma istasyonu bisiklet park yeri ve havaalanlarına toplu taşıma bağlantıları gibi çeşitli ulaşım araçları arasındaki bağlantıların kalitesi,
- Karşılabilirlik: Bu, kullanıcıların gelirine göre seyahatin finansal maliyetleri,
- Kolaylık: Seyahat bilgilerini alma, ücret ödeme ve bagaj taşıma kolaylıkları,

- Sosyal kabul edilebilirlik: Kişinin kullandığı ulaşım aracını kullanma yeteneği bazen onun sosyal statüsüne bağlı olmaktadır (Litman, 2021;2).

Toplumdaki sosyal kapsayıcılığı en üst düzeye çıkarmak için şehirler, herkes için erişilebilir olmalıdır. Ancak, uygun ulaşım araçları veya yolları mevcut olmadığından ve işletme maliyetleri veya bilet fiyatları karşılanamayacağından, bireyler bazen işine, mal alım ve satım işlerine, çeşitli hizmetlere ve faaliyetlere erişmekte zorluk çekebilirler.

Çalışmanın kapsamından dolayı araştırılması gereken hususlardan biri de “Bisiklete binme daha iyi erişilebilirliğe nasıl katkıda bulunabilir?” sorusunun cevabında aranmalıdır. Bu bakımdan incelendiğinde de bisiklete binme, bir şehrin erişilebilirliğini, verimlilik, kullanılabilirlik ve satın alınabilirlikten yoksun olabilecek diğer ulaşım türlerine göre daha fazla sayıda insana geliştirme yeteneğine sahiptir. Bisiklete binmenin doğasında bulunan maliyetler (bisikletlerin satın alınması ve bakımı dahil), onu nispeten düşük maliyetli bir ulaşım şekli haline getirir ve daha ekonomik diğer araçlara göre bir alternatif haline getirir. Ayrıca yaşı veya engeli nedeniyle motorlu taşıt kullanamayanlar için de önemli bir alternatiftir. Çünkü bisiklet, motorlu araçla erişimin kısıtlı olduğu veya toplu taşımanın olmadığı bölgelere ulaşımı sağlayan verimli ve kullanışlı bir ulaşım şeklidir. Aynı zamanda bisiklet, toplu taşımanın kullanımını tamamlamak ve geliştirmek için toplu taşıma noktalarına gidip gelmek için de kullanılabilir (Ec.europa.eu,2021).

5. KENT İÇİ ULAŞIMDA BİSİKLET YOLU TASARIMI

Bu bölümde kant içi ulaşımında bisiklet yolu tasarımı ve bu tasarım için dikkat edilmesi gereken hususlara değinilmiştir.

5.1. Bisiklet Yolu İhtiyacının Belirlenmesi

İlk aşamada yerleşim alanında bisiklet yolu ihtiyacının belirlenmesi gerekmektedir. Bu konuda şu hususu belirtmekte yarar vardır ki, insanların kullanması için bisiklet yolu tasarımı yapılmadan önce birçok kişinin bu hususu dikkate almasını beklemek mantıklı bir yaklaşım olarak değerlendirilmemektedir. Ancak bir yerleşim alanına insanların şehrin birçok önemli yerine ulaşmayı kolaylaştıran bisiklet yolu yapıldığında insanların bisiklet kullanmaya ve kullananların da daha fazla kullanmasına olanak sağlarsınız. Birçok insan bisiklet kullanmanın son derece riskli ve tehlikeli olduğu yerlerde bisiklet kullanmak istemeleri beklenemez. Ancak onların güvenli ve rahat bir şekilde bisiklet kullanmaları sağlandığında kullanmaları sağlanabilir. Bu amaçla ilk önce insanların güvenli ve konforlu bir şekilde bisiklet kullanacakları güzergahlar ve yollar oluşturulmalıdır, Bu rotalar şu şekilde oluşturulabilir; bisikletlilerin güvenliği için herhangi bir önlem alınmamış yol (A), bisikletlilerin gidebilmeleri için ayrılmış yol (B), bisikletlilerin güvenli gidebilmeleri için yol ayrılmış ve birtakım işaretlerle desteklenmiş yol (C), hem bisikletlilerin hem de yayaların güvenli bir şekilde seyahat edebilmeleri için düzenlenmiş yol (USDT, 2019; 39-40-41) (Şekil 8). Bu aşamadan sonra yapılan teşvikler her geçen gün kullanıcısının artmasını sağlayacaktır.

Bisiklet kullanıcılarının bisiklet kullanımını teşvik etmenin ilk aşaması kullanıcıların istedikleri mekanlara kolay bir şekilde gidebilmelerini sağlayacak rotaların belirlenmesidir. Bu amaçla aşağıdaki çalışmaların yapılması gereklidir:

Ana Güzergahların Belirlenmesi: Bu aşamada oluşturulacak ana güzergahlar şehir veya şehirler arasında bağlantı işlevini gördüğü gibi, aynı zamanda da şehir merkezi ile köyleri, kasabaları birbirine bağlar.

En İyi Yerel Rotaların Oluşturulması: Yerleşim alanının etrafındaki diğer yerleşim alanlarıyla bisiklet kullanılarak bağlantı kurulmasını sağlar.

Yerel Rotaların belirlenmesi: Tüm çıkışları ve varış noktalarını daha yüksek seviyeli rotalara bağlayan, bisikletçiler tarafından kullanılabilen her cadde veya parkur dahil olmak üzere mahalle düzeyinde erişim işlevi sağlar (Ec.europa.eu,2021).

Yerel rota belirlenirken aynı konum üzerinde yapılmış bir çalışma şekil 5.1’de gösterilmiştir., bisikletlilerin güvenliği için herhangi bir önlem alınmamış yol (A), bisikletlilerin gidebilmeleri için ayrılmış yol (B), bisikletlilerin güvenli gidebilmeleri için yol ayrılmış ve birtakım işaretlerle desteklenmiş yol (C), hem bisikletlilerin hem de yayaların güvenli bir şekilde seyahat edebilmeleri için düzenlenmiş yol (USDT, 2019; 39-40-41)



Şekil 5. 1 Bisikletli ulaşım yol tasarım örnekleri

Bu bağlamda değerlendirildiğinde yerleşim alanlarında oluşturulacak bisiklet yolları hizmet (Yardımcı) ağı ve rekreasyon ağı olacak şekilde planlanmalıdır:

Hizmet ağı: Alışveriş, iş, eğitim vb. dahil olmak üzere işlevsel geziler için çıkış ve varış noktalarını birbirine bağlar. Oluşturulacak bağlantılar, bisikletçilerin iki nokta arasındaki mesafeyi en kısa zamanda ulaşabilecekleri şekilde planlanmalıdır.

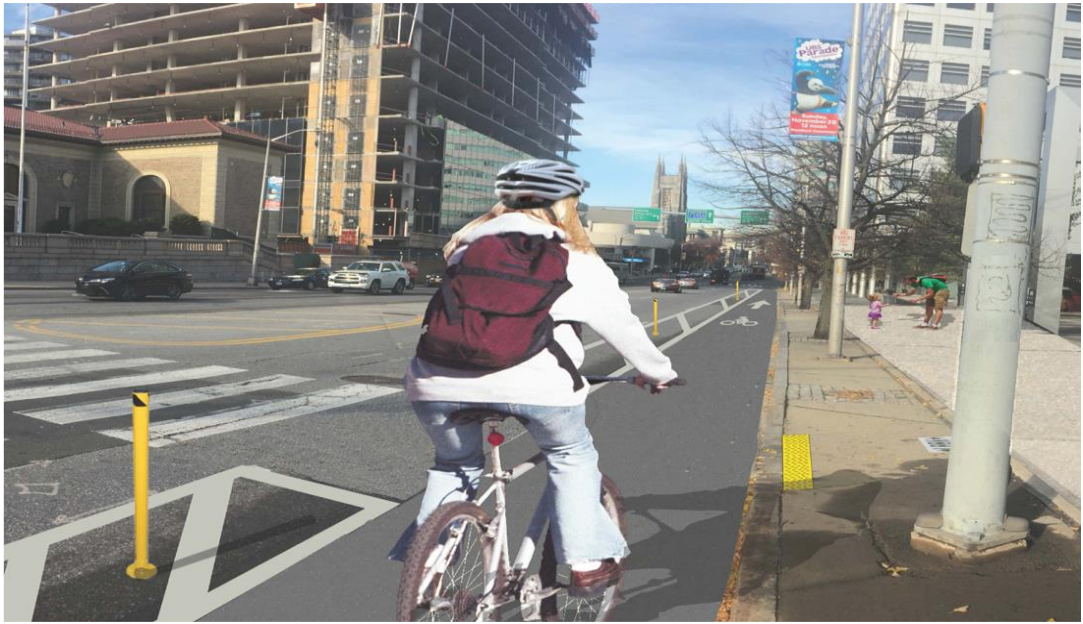
Rekreasyon Ağı: Rekreasyon amaçlı olarak planlanan bisiklet rotaları kentsel alanlardan geçebilir ve aynı zamanda kamu hizmeti ağının bir parçasını da oluştururlar. Ancak esas yapılma amacı ve belirlenen güzergahlar daha çok rekreasyon (eğlence) amaçlıdır. Bu belirlenen rotalar; uzun mesafe rotaları, turist temalı rotalar gibi rotalar belirlenmeli veya bir dizi kavşak noktaları ve bağlantılarla bisikletçilerin kendi yolculuk rotalarını belirlemelerine olanak tanır. Rekreasyonel bisikletçiler tipik olarak, bir alanı keşfetmek, egzersiz yapmak veya sosyalleşmek gibi amaçlarla yavaş ve cezbedici sürüş rotaları ararlar (Ec.europa.eu,2021).

Bisiklet kullanıcıları için en uygun rotalar tasarlanırken, özellikle hizmet ve rekreasyon ağlarının örtüştüğü durumlarda, her iki kullanıcı türü de dikkate alınmalıdır. Bir ağ içinde tamamlayıcı unsurların kullanılması, daha etkili bir sürüş sağlayabilir. Kullanıcıların bisiklet kullanırken uygulanması gereken en önemli tamamlayıcı öğeler ise güvenlik, doğrudanlık ve uyum olarak kabul edilebilir.

Güvenlik: Bir bisiklet ağı içinde güvenliğin sağlanması, karşıdan karşıya geçerken trafik kazalarının ve sıkışıklıklarının önlenmesi, trafik hacimleri ve araçların hızları nedeniyle gerektiğinde farklı yol kullanıcılarının ayrılması, karşılaşma noktalarında hızın azaltılması, bisikletçilerin toplumda iyi bir itibar sahibi olmalarının sağlanması ve bisiklet yollarının tanınabilir olması gibi işlemlerdir.



Şekil 5. 2 Araç parklarında parke etme ve kapı mesafeleri için örnek (USDT,2019;30).



Şekil 5. 3 Bisiklet kullanıcılarının yolları mutlaka yayalar ve diğer araç kullananlarla kesişmektedir. Bu yüzden hem bisiklet kullananları hem de yayaları uyarıcı önlemler alınmalıdır (USDT, 2019;31).

Doğrudanlık: Doğrudanlık, başlangıç ve varış noktası arasında yolculuk yapmak için gerekli olan mesafe veya süredir. Kentsel alanlarda, bisiklete binmenin araba kullanmaktan daha hızlı olması arzu edilir, bu da arabalardan daha çok bisikletler için daha hızlı ulaşımı sağlayan rotalarla başarılabilir. Doğrudanlığı en üst düzeye

çıkarmak için ayrıca minimum sapmayla bisikletler için öncelik ve bisikletçilerin sabit hızlarını koruyabilme yeteneği olmalıdır. Aynı zamanda bisikletle A noktasından B noktasına gidilebilecek sürenin (istisnai durumlar dışında) kestirilebilir olması gerekmektedir.

Uyum: Planlanan bisiklet yolunun diğer ulaşım türleri içerisinde uyumlu olması gerekmektedir. Çünkü uyumlu bir ağ, net bir şekilde yol bulmayı sağlar ve bisiklete binen insanların gidecekleri yer için seçtikleri rotayı minimum kesinti ile kullanmalarını sağlar. Ağ genelinde tutarlı yüksek kaliteli bir hizmet sağlanmalı ve şehir içindeki tüm ortak seyahat başlangıç ve varış noktalarına bisikletle erişilebilir şekilde ağa bağlı olmalıdır. Bisiklet kullanımında esasında arzu edilen şey toplu taşıma duraklarına ve bu duraklardan ulaşım aracı olarak bisiklet kullanımını mümkün kılan ve teşvik eden ulaşım türleri arasında bir uyum olması gereklidir. Uyum olmadan bir bisiklet ağı olamaz, sadece tek bir bisiklet rotaları topluluğu olabilir (Ec.europa.eu,2021). Bu da kazaların ve karmaşanın çok olması anlamına gelmektedir.

5.2. Bisiklet Yolu Güzergâh Tayini

Bisiklet yolu için güzergâh belirleme konusunda bir standart oluşturmak ve uyum sağlamak amacıyla Avrupa Komisyonu “Hareketlilik ve Ulaşım” başlığı altında bir çalışma başlatmış, bu çalışma Bisiklet ağlarını “belirli bir alanı veya şehri kapsayan doğrudan birbirine bağlı ve güvenli bisiklet yolları seti” olarak tanımlanmıştır (EC, 2010;9). Bir bisiklet yolları setinin aşağıdaki unsurlardan oluşması gereklidir:

1. Bisiklet yolları
 - 1.1 Bisiklet şeritleri
 - 1.2 Bisiklet parkurları
 - 1.3 Bisiklet otoyolları
 - 1.4 Bisiklet caddeleri
2. Bisiklet park tesisleri
 - 2.1. Toplu taşıma ile entegrasyon
 - 2.2. Çoklu ulaşım türü ile entegrasyon
 - 2.3. Araba paylaşımı ve kiralama

- 2.4. Bisiklet paylaşımı
- 3. Bisiklet bilgisi ve bilinçlendirme
 - 3.1. Yol işaretlerini kullanabilme ve yön bulma
 - 3.2. Bisiklet bakım ve onarım tesisleri
 - 3.3. Bisikletler için şarj tesisleri dahil olmak üzere destek noktaları oluşturma (Ec.europa.eu,2021).

Bisiklet kullanımı teşvik etmek amacıyla bisikletlilerin güzergahların gerekli tesisler yapılmalı ve kullanıcıların hizmetine sunulmalıdır. Bu sayede daha çok kişinin bisiklet kullanması sağlanır. Çok sayıda kişinin bisiklet kullanmasının aşağıdaki gibi önemli yararları olmaktadır:

- Enerji Tasarrufu Sağlanması: Motorlu araç kullanımının azalması sonucunda daha az yakıt kullanılır.
- Kirliliğin Azalması: Motorsuz ulaşımın artması sonucunda kirlilik azalır.
- Trafikteki tıkanıklığın Azalması: Motorsuz seyahat arttığında yollardaki tıkanıklık azalır.
- Sağlığa Faydalı Olması: Tesislerden yararlananlar için bisiklet sürmek sağlıklıdır.
- Ekonomik Avantajlar: Motorlu taşımacılık yerine bisiklet kullanıldığında tasarruf edilen yakıttan ekonomik yararlar sağlanır.
- Dolaşım Ağının Entegre Olması: Bisiklete binebilirlik ve yürünebilirlikteki artış, çok alternatifli ulaşım ağının geliştirilmesine önemli katkı sağlar.

5.3. Güzergâh Belirleme Modeli Oluşturulması

Bir yerleşim alanında bisiklet kullanımını sağlamak ve insanların kullanımına açmak için insanların öncelikle gitmek istedikleri yerlere bisiklet kullanarak ulaşabilmeleri sağlanmalıdır. Eğer önemli yerlere bisikletle gitmeleri mümkün olmayan ya da riskli olan yerlere ne kadar teşvik edici çalışmalar yapılırsa bile gitmek istemeyeceklerdir. Bu yüzden belirlenecek modelin insanların temel gereksinimlerini karşılayabilecekleri şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. Bunun için yapılması gerekli olan ilk iş mevcut yolların ve geçiş haklarının yönetiminin sağlanması,

meydana gelen boşlukları kapatmak amacıyla da mevcut bisiklet ağı içerisinde yeni bağlantıları oluşturarak, trafikte yeterli hizmet düzeyine sahip bir bisiklet sürme ağı oluşturulmalıdır. Oluşturulacak bu bisiklet yolu ağı bisiklet kullanımındaki artışı sağlayacak ve arttığı zamanlarda da kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde planlanmalıdır. Bu konuda yapılan bir çalışmada (CROW, 2017;13) bisiklet sürücüsünün ihtiyaçları şu şekilde özetlenmiştir:

- Bisiklet sürücüsünün enerji kullanımını minimumda tutmak,
- Bisiklet yollarının pürüzsüz olması,
- Bisikletlileri tehditlerden ayırmak için yeterli alanın olması,
- İstemsiz şekilde hız kesen durumlardan kaçınmak,
- Mümkün olduğunca rüzgâr ve yağmurdan korunmak,
- Bisiklete binmenin sosyal bir aktivite olmasına izin vererek yan yana sürüş yeteneği,
- Bisikletçilerin yapması gereken görevlerin sayısını ve karmaşıklığını en aza indirmek,
- Kent içinde güvenli bir şekilde dolaşabilecekleri bir bisiklet yolu ağının olması (CROW, 2017;13).

Bir şehir için bir döngü ağının planlanmasında, modellemeyi içerebilecek veya içermeyebilecek birkaç aşama vardır. Bunlar şunları içerir:

1. Hedeflerin tanımlanması,
2. Arazi kullanımının haritalandırılması ve bisiklet talebinin değerlendirilmesi,
3. Mevcut rotaların, tesislerin, döngü hacimlerinin ve bisikletle ilgili kazaların haritalandırılması,
4. Sorunlarının çözülmesi gereken öncelikli konumların ve kısıtlamaların belirlenmesi,
5. Ağdaki iyileştirmelerin nerelere yapılacağının belirlenmesi,
6. Potansiyel taleplerin tahmin edilmesi,
7. Paydaşların katılımının sağlanması,
8. Önlemlerin belirlenmesi ve önceliklendirilmesi,
9. Uygulama önlemlerinin ortaya konulması,
10. Operasyonun izlenmesi ve değerlendirilmesidir (Ec.europa.eu,2021).

Yayaların ve bisikletlilerin yeteneklerindeki ve amaçlarındaki farklılıklar, ulaşım iyileştirmeleri planlanmadan önce anlaşılmalıdır. Birey ister yürüyor ister bisiklete biniyor olsun, amacı genellikle faydacı veya eğlence amaçlı kategorilere ayrılabilir. Faydacı yaya veya bisikletçinin belirli bir amacı, mümkün olan en az kesinti ile en kısa sürede bir varış noktasına ulaşmaktır. Rekreatif yaya veya bisikletçi ya rahat bir tempoda ya da ara sıra mola veren daha hızlı, aerobik bir egzersizle manzaranın tadını çıkarır. Bu nedenle, yeni yaya ve bisiklet tesisleri, beklenen kullanıcı karışımının ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde tasarlanmalıdır (Chescomp Planning,2020).

5.3.1. Fiziksel ölçütler

İdeal bir bisiklet yolu için güzergahlar belirlenirken dikkat edilmesi gereken fiziki koşullar eğim, yol genişlikleri ve yolun fiziksel durumu başlıkları altında toplanmıştır.

5.3.1.1.Eğim

Bisiklet kullanımının insanın kas gücüne bağlı olmasından dolayı yer şekillerinin eğimli ve engebeli olması bisiklet kullanımını zorlaştırmaktadır. Bu bakımdan değerlendirildiğinde yer şekilleri ne kadar sade ise bisiklet sürüşü o kadar kolay ne kadar eğimli olursa da sürüş o kadar zahmetli olur. Yapılan çalışmalarda kesintisiz ve rahat bir bisiklet sürüşü için %4'e kadar olan eğimin, ideal olduğu bunun üstündeki eğimlerde bisiklet sürüşünün zorlaştığı bu yüzden de sürücüler tarafından da tercih edilmediği belirlenmiştir (ÇŞB, 2017;24).

5.3.1.2.Yol genişlikleri

Bisiklet kullanımı hem bireysel bir faaliyet olarak hem de sosyal bir faaliyet olarak yapılabilmektedir. Bisiklet kullanımının ideal bir şekilde yapılabilmesi için belirli bir genişliğe sahip olması gerekmektedir. Hatta iki bisikletlinin yan yana bisiklet sürebilmesi için gerekli olan mesafenin de uygun olan yerlerde ayarlanması gerekmektedir. Bu yüzden bisiklet yolu için güzergahların belirlenmesinde ideal bir sürüş için gerekli olan mesafeye dikkat edilmesi gerekmektedir. Eğer bir yol

yönetmeliklerde belirlenen bu koşulları sağlamıyorsa bisiklet yolunun farklı bir güzergahtan geçirilmesi gerekmektedir (ÇŞB, 2017;24).

5.3.1.3.Fiziksel durum

Bisiklet kullananlar için en önemli tehlikelerden birisi de yol üzerinde bulunan pürüzlü yüzeyler ve engellerdir. Bu yüzden de yolun sürücülere engel olmayacak şekildeki malzemelerle kaplanması gerekmektedir. Yoldaki sürtünmeyi artırıcı unsurlar ve girinti çıkıntılar sürüşü olumsuz etkilemekte sürücüler için bir tehdit unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Hazırlanacak projelerde bisiklet yolunun yapımında kullanılan malzemelerin özellikle bu hususlara dikkat edilerek seçilmesi ve kullanılması gerekmektedir (ÇŞB, 2017;25).



Şekil 5. 4 Kurallara uygun yapılmayan (A) ve uygun yapılan (B) bisiklet yolları (ÇŞB, 2017;25)

Bisiklet sürücülerinin güvenli bir şekilde bisiklet sürebilmeleri için yollardaki ızgara ve kanalizasyon bacalarının mümkün olduğunca bu yollar üzerine yapılmaması gerekmektedir. Eğer yapılmak zorundaysa da bisikletlilerin güvenli bir şekilde sürüşlerini engellemeyecek şekilde planlanması ve yapılması gerekmektedir. Izgaraların bisiklet yoluna paralel ve tekerleklerin içine sığabileceği kapaklar yerine güvenli sürüş için gerekli önlemlerin alındığı ızgaralar tercih edilmelidir (Şekil 5.5), (ÇŞB, 2017;25).



Şekil 5. 5 Bisiklet sürüşü için uygun olan ve olmayan ızgara örnekleri (ÇŞB, 2017;25)

5.3.2. Çevresel ölçütler

İdeal bir bisiklet yolu için güzergahlar belirlenirken dikkat edilmesi gereken çevresel ölçütler ise arazi kullanımı, kullanıcı yoğunluğu, ulaşım sistemlerine entegrasyon ve mülkiyet durumları başlıkları altında toplanmıştır.

5.3.2.1.Arazi kullanımı

Bir bisiklet yolu planlanırken mümkün olduğunca çok kişinin ihtiyacını karşılayacak şekilde olması gereklidir. Bunun sağlanabilmesi için de planlanan yolun daha fazla kullanılabilecek şekilde planlanması ve yoğun bölgelerden geçirilmesi gerekmektedir. Örneğin, sürücülerin günlük işlerini rahatlıkla halledebilecekleri şekilde ev, iş, okul ve AVM vs. gibi yerlere kolayca ulaşabilecekleri ve buralarda bisikletlerini güvenle park edebilecekleri yerlerin yapılması bu yolların daha fazla tercih edilmesini sağlayacaktır. Bu sayede sürücülerin daha fazla günlük aktivitelerinde bisikleti tercih etmeleri sağlanacaktır (ÇŞB, 2017;26).

5.3.2.2.Kullanıcı yoğunluğu

Bir bisiklet yolunun planlanırken esas amaç onun daha fazla insan tarafından kullanılmasının sağlanmasıdır. Bunun için de yolun özellikle şehrin nüfusunun fazla olduğu bölgelerinden geçirilmesi gerekmektedir. Nüfusun yoğun olduğu alanların belirlenmesi için konut alanlarındaki kişi sayısı, diğer yerlerde ise çalışan sayısının belirlenip yüz ölçüme bölünmesi ile hesaplanmaktadır (ÇŞB, 2017;26).

5.3.2.3.Ulaşım sistemine entegrasyon

Planlanacak bisiklet yolunun diğer ulaşım türleriyle uyumlu olması onun verimliliğinin daha da artmasını sağlayacaktır. Bu bağlamda bisiklet sadece kısa mesafelerde ulaşımı sağlayan basit bir araç olarak değerlendirilmemeli, aynı zamanda diğer ulaşım türleriyle bütünleştirilerek onu toplu ulaşımın tamamlayıcı bir unsuru haline getirmelidir. Bu şekilde bisiklet kullanımının hem teşviki hem de trafikteki araçların yükünü azaltılması sağlanmaktadır.

Diğer yanda bisiklet kullanımının toplu taşıma sistemleriyle bütünleştirilmesi sayesinde sürücülerin bisikletle daha uzun mesafelere yolculuk yapmaları sağlanmakta, hem de yürüyerek gidilemeyen duraklara bisikletle ulaşımın sağlanmasıyla toplu taşımanın hizmet gücü artırılmaktadır (ÇŞB, 2017;26).

5.3.2.4.Mülkiyet durumları

Bisiklet yolu planlanırken yolun geçeceği güzergahtaki arazilerin mülkiyet durumlarının belirlenmesi kullanılacak arazilerin kamu veya özel mülkiyete ait olup olmama durumları net bir şekilde ortaya konulmalıdır. Güzergâh çalışmaları uygulanmaya konulmadan önce mülkiyet sorunlarına yönelik sorunlar gözden geçirilerek gerekli önlemler alınmalıdır (ÇŞB, 2017;26).

5.3.3. Görsel ölçütler

Bisiklet kullanımına etki eden görsel ölçütleri Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı yükseklikleri, yeşil alanlara yakınlık ve bina nizam durumu başlıkları altında incelemiştir.

5.3.3.1. Yapı yükseklikleri

Bisiklet sürerken çevredeki binaların yüksekliği sürüşü etkilemektedir. Özellikle yüksek binaların bulunduğu bir yerde bisiklet sürmenin hem görsel açıdan hem de sürüş zevki açısından olumsuz etkilemektedir. Yapılan çalışmalarda yüksek binaların bulunduğu bir yerde binalar arasındaki mesafenin uzunluğu sürücüye gideceği mesafenin çok daha uzak olduğu hissini verdiği göstermiştir. Ayrıca yüksek binalar arasında hava akımının engellenmesinden dolayı hava kalitesinin düşmesi ve oluşan ani rüzgârlar bisiklet kullanıcısının sürüş kalitesini olumsuz etkilemektedir (ÇŞB, 2017;44).

5.3.3.2. Yeşil alanlara yakınlık

Yeşilliği görmenin yeşillikler içinde dolaşmanın etkisi bisiklet sürerken de geçerlidir. Betondan oluşan binalar arasında bisiklet sürmenin hem maddi anlamda hem de manevi anlamda yararı daha az olup sürüş sırasında görüş açısında yeşil alanların bulunması insan zihninde koridor etkisinin kırılmasına ve daha rahat bir sürüş yapılmasını sağlamaktadır.

5.3.3.3. Bina nizam durumu

Yoğun binalarla çevrili yerlerde bisiklet sürücüleri sürüş sırasında kendilerini tıpkı bir koridorda gidiyormuş hissine kapılmalarına ve bu yüzden de güzergâh değiştirmelerine neden olabilir. Bu yüzden, binaların nizam durumları sadece yapısal değil aynı zamanda görsel ölçütler açısından da ele alınmalıdır.

6. BİSİKLET YOLUNUN ULAŞIM SİSTEMLERİNE ENTEGRASYONU

Herhangi bir sürdürülebilir ulaşım politikasının temel amacı, yolculukları arabalardan toplu taşımaya kaydırmaktır. Toplu taşımayı kullanmanın önündeki en önemli engel ise insanları kapıdan kapıya götürebilen bir sistemin olmamasıdır. Hatta uzun mesafeli bir tren yolculuğu, yolculuk sürecinin başında ve sonunda yürüyüş veya ekstra otobüs veya tramvay yolculukları anlamına gelebilmektedir. Bu yüzden ulaşım türleriyle bisiklet kullanımının bütünleştirilmesi önemli yararlar sağlayacaktır.

6.1. Bisiklet-Otobüs Ulaşımı Entegrasyonu

Her ne kadar hava çok güzel olsa, koşullar rahat olsa bile kentsel alanlarda yürüyerek bir yerden başka bir yere gitmek her zaman tercih edilen bir durum olmayabilir. Bisiklet ve toplu taşımayı tek bir yolculukta birleştirmek, yüksek potansiyelli ve aynı seyahat içerisinde birden fazla ulaşım türünün kullanıldığı seyahat zinciridir. Evden istasyona veya istasyondan varış noktasına gitmek için bisikleti kullanmak, yolculuğu büyük ölçüde basitleştirebilir ve çoğu zaman zaman kazandırabilir.

Bir kişinin evinden çıkarak otobüs durağına kadar bisikletle gitmesi bisikletini durağın yanına park etmesi mümkündür. Onun kadar güzel olanı ise toplu taşımada yanına alması olabilir. Çünkü indikten sonraki mesafe için yine bisikleti hazır olacaktır. Diğer yandan dönüşte durağa geldiğinizde bisikletin hazır bir şekilde beklemesi oldukça teşvik edici olabilir. Bu aynı zamanda toplu taşıma operatörleri için de bir avantajdır. Çünkü, yürümeye göre bisiklete binmek toplu taşıma duraklarının veya istasyonlarının hizmet alanlarını genişletir. Örneğin, Belçika'nın Flaman bölgesinde, istasyona yapılan tüm yolculukların %22'si bisikletle yapılıyor. Hollanda'da istasyona yapılan tüm yolculukların %39'unda bisiklet kullanılmaktadır (E.C., 2010;39).

Diğer yandan bisiklet teknolojisinin gelişmesinin de bazı avantajları bulunmaktadır. Örneğin, katlanır bisikletlerin kullanılması onların toplu taşıma araçlarında

taşınmamasını kolaylaştırdığı için daha fazla kullanılmaya başlamıştır. Öyle ki katlandığında küçük bir bavul büyüklüğüne gelmektedir. Bu da onu toplu taşıma araçlarında taşınmasını kolaylaştırmaktadır. Ayrıca toplu taşıma araçlarında bisiklet taşımak için çeşitli sistem ve mekanizmalar bulunmaktadır (Şekil 6.1). Bunların kullanılması da bisiklet sürücülerinin işini kolaylaştıracaktır. Örneğin, bazı toplu taşıma araçlarında bisikletler için bir alan vardır, ancak bunları takmak için belirli bir sistem yoktur ve bisikletin elle tutulması gerekir. Bazılarında ise araçların içinde bisikletler, kanca veya kayışlarla yatay veya dikey olarak takılabilmekte ya da bisiklet ister önde ister arkada olacak şekilde aracın dışına takılabilir. Hatta ayrı bir römorkla taşınabilmektedir (E.C., 2010;42).



Şekil 6. 1 Bazı Avrupa ülkelerinde ve ABD'de otobüsle bisiklet taşıma yöntemleri (E.C., 2010;42)

6.2. Bisiklet-Raylı Ulaşım Entegrasyonu

Bisikletle demiryolu ulaşım türlerinin entegrasyonu tıpkı diğer ulaşım türlerine benzemektedir. Ancak yine de bisiklet sürücüsünün raylı ulaşım sistemleriyle entegre edilmesi için bazı çalışmalar yapılması gerekmektedir. Bu çalışmalara şunlar olabilir:

1. Tren istasyonlarında ve otobüs duraklarında farklı derecelerde barınak ve güvenlik ile bisiklet park yeri ihtiyacının karşılanması,

2. Bu park yerlerinde aynı zamanda bisiklet kiralama, onarım, parça ve aksesuarlar, bisiklet yıkama, duş ve kilitli dolaplar ve tur tavsiyesi gibi bir dizi hizmet sağlayan çok işlevli bisiklet istasyonları bulunması,
3. Demiryolu araçlarında bisiklet taşımak için özel bisiklet rafları, kancaları vb. ihtiyacının karşılanması,
4. Tren istasyonlarına ulaşan bisiklet yolları, şeritler ve sokak yolları, bisikletin toplu taşıma için besleyici ve toplayıcı rolünü arttırmaktadır (Pucher, 2009;81).



Şekil 6. 2 Raylı sistemlerde bisiklet taşıma örnekleri (ÇŞB, 2017;31)

Raylı sistem kullananlarla bisiklet kullanıcılarını entegre ederek oluşturulan sistemi çekici hale getirmek için istasyon bünyesinde veya yakınlarına yüksek kaliteli bisiklet park tesislerinin oluşturulması gerekmektedir. Burada temel gereksinim yüksek kaliteli park ve depolama tesislerinin sağlanmasıdır. Bisikletler toplu taşıma duraklarında uzun süre (2 saat ve üstü) park edildiğinden, güvenlik ve koruma açısından kullanıcı talepleri yüksek olması gerekmektedir.

- Oluşturulan bisiklet parkının diğer toplu taşıma türlerinin de konumuna uyarlanması gerekir.

- İdeal olarak örtülü ve hava koşullarından korunan temel bir stant ve raf sağlanması önerilir.
- Sayılar arttıkça, bazı kiralık dolaplar premium hizmet olarak sunulabilir.
- Daha da büyük sayılarda, toplu depolama, abonelik esasına göre düşünülmelidir.
- En büyük merkezlerde, ücretsiz kapalı ve denetimli otopark depolaması mümkün hale getirilebilir (E.C, 2010;41).

Ancak, metro ve tramvay gibi hafif raylı sistemlerde bisikletlerin daha az yer kaplayacağı dikey ve yatay yerleştirme yöntemleri kullanılmalıdır. Ayrıca mobil uygulamalar aracılığıyla, trenlerde kaç bisiklet yeri kaldığı bilgisi kullanıcılara sunulmalıdır. Hazırlanacak taşıma aparatının nasıl kullanılacağı kullanım kılavuzu ile bisiklet kullanıcılarını bilgilendirmelidir. Aynı zamanda kolaylık olması açısından metro ve aktarma istasyonlarında asansörlerle bisikletlilerin inişi ve binışı sağlanmalıdır (ÇŞB, 2017;31).

Bisiklet park yeri, tüm kentsel tren istasyonları için standart ekipmanlarla donatılmalıdır. Tesis, sorunsuz bir bisiklet-tren değişimi için tasarlanmalıdır. Ayrıca kullanıcılar için uygun bir erişim noktasında, kısa bir yürüme mesafesinde, açılış saatleri insanların çalışma saatlerine uyumlu olmalıdır. Örneğin, Hollanda ve Almanya'da bisiklet istasyonları oluşturulmuştur. Bu bisiklet istasyonları, bir dizi bisiklet hizmetiyle birlikte büyük ölçekli, yüksek kaliteli bir bisiklet depolama tesisi ile donatılmış büyük bir tren istasyonlarının bünyesine yapılmıştır. Bisiklet kullananlara bisiklet tamiri, aksesuar, bisiklet kiralama, duş ve bisiklet bilgilerine kadar birçok hizmet verilmektedir (E.C, 2010;41).

6.3. Bisikletin Diğer Toplu Taşıma Sistemleri ile Entegrasyonu

Daha önceki bölümlerde de belirtildiği bisiklet sürücülerinin tüm toplu taşıma sistemleri ile uyumlu olması onun daha fazla kişi tarafından kullanılmasını teşvik edici olacaktır. Çünkü insanların uzak mesafe yolculuklarında bile toplu taşıma aracından inerek kalan yoluna bisikletle devam etmelerinin sağlanması onların işlerini kolaylaştıracaktır. Bu sayede bisikletçilerin bisikletler yolculuklarını kapıdan

kapıya yapabileceklerdir. Teoride güzel olan bu uygulamanın önünde bazı engeller bulunmaktadır. Bu engeller şunlar olabilir:

- Bisikletler yer kaplar ve aşırı kalabalığa neden olabilir. Örneğin aşağıda verilen fotoğrafta bir feribottaki bisiklet parkı gösterilmiştir. Parkta oluşan karmaşayı ve inerken oluşacak yoğunluğun feribottaki diğer kişileri de olumsuz etkilemektedir.
- Bisikletin yüklenmesi ve boşaltılması tüm yolcular için zaman alır.
- Araçtaki bisikletler, güvenli bir şekilde bağlanmadıkları takdirde güvenlik tehlikesi oluşturabilir. Bu nedenlerden dolayı toplu taşıma araçlarında bisiklet taşımak, talebin düşük olduğu ve boş alanın mevcut olduğu yoğun olmayan saatler, eğlence gezileri ve şehir dışı gezilerle sınırlandırılmalıdır.
- Çoğu Avrupa ülkesinde, bisikletlere genellikle yalnızca yoğun olmayan saatlerde, yani sabah 9'dan akşam 4'e kadar izin verilir. Bu saatten sonraki işten dönüşün yoğun olduğu saatlerde izin verilmemekte ardından saat 6 veya 7'den itibaren tekrar izin verilmektedir. Yani kalabalığın fazla olduğu araçların dolu olduğu saatlerde bisikletliler toplu taşıma araçlarına binememektedirler.
- Bazı toplu taşıma operatörleri, hafta sonları veya tatil sezonunda eğlence amaçlı gezilerde veya turistik turlarda bisiklet taşımayı aktif olarak desteklemektedir. Bu olumlu bir durum iken tersi olan durumlarda mevcuttur.
- Bisiklet taşımak, kentsel alanların dışında uzun mesafeli seyahatlere ilgiyi artırmaktadır. Durakların az ve birbirinden uzak olmalarıyla mola sürelerinin daha uzun olması yolculuk süresini uzatmaktadır (E.C., 2010;41).



Şekil 6. 3 Feribot içerisinde bisiklet park yeri (Bikingbis,2007)

Sonuç olarak feribot, minibüs ve otomobil gibi araçlara da bisikletin güvenli bir şekilde taşınmasını sağlayacak aparatlar yerleştirmeli ve bisikletin ulaşım entegrasyonu ile transferi sağlanmalıdır. Bu işlem, bisikletlerin toplu ulaşım araçlarının hacim ve kapasitesine göre en uygun şekilde yapılmalıdır.

Diğer bir uygulamada taksi duraklarında belirli sayıda bisiklet taşıma aparatının bulundurularak talep edildiği takdirde müşterilere bisiklet taşıma aparatlı taksi hizmeti verilmesi de bisiklet kullanımı ile toplu ulaşımın entegrasyonunu çeşitlendirmektedir (ÇŞB, 2017;32).

7. İSTANBUL'DA KENT İÇİ ULAŞIMDA BİSİKLET KULLANIMI

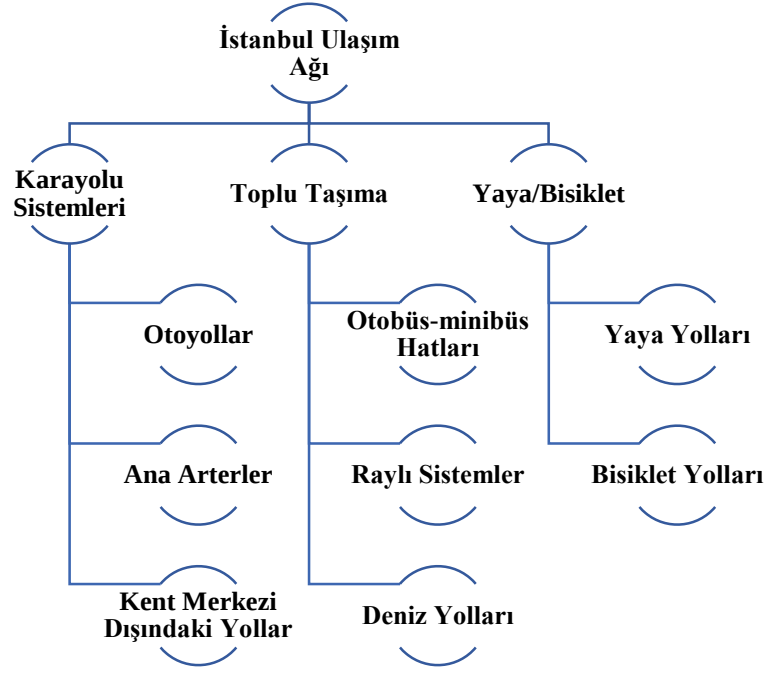
İstanbul kuşkusuz Türkiye’de yapılan birçok faaliyetin merkezi konumunda olan bir şehirdir. Bu yüzden de Türkiye’deki ekonomik faaliyetlerin önemli bir bölümü İstanbul’da veya onun çevresinde toplanmıştır. Ekonomik olarak bu kadar aktif olması onun Anadolu’nun her tarafından nüfus çekmesine ve Türkiye’nin en kalabalık şehri olmasına neden olmuştur. Son zamanlarla gerek kendi nüfusunun artışı gerekse dışarıdan aldığı göçlerle nüfusu 15 milyonu geçmiştir. Artan nüfusa bağlı olarak kent içinde kullanılan taşıtların sayısı da her geçen gün artmıştır. Yoğun kentleşmeyle birlikte artan bu taşıt sayısı trafik sorunlarının meydana gelmesine neden olmuştur. Ekonomik faaliyetlerin fazlalığından dolayı günlük yolculukların çok fazla olması İstanbul’da ulaşımın da çeşitlilik göstermesine neden olmuştur. Toplu taşıma olanakları ne kadar fazla olsa da yapılan yolculukların büyük bir kısmı karayoluyla ve özel araçlarla yapılmaktadır. Diğer yandan mevcut raylı sistemler, deniz taşımacılığı ve artan köprü sayısı bile zaman zaman yetersiz kalabilmektedir.

7.1. İstanbul’da Kent içi Ulaşım Yapısı

İstanbul, ulaşım yönüyle Güney Avrupa ile Asya Kıtası arasındaki en önemli bağlantı noktasıdır. İstanbul boğazı konumu yönüyle Karadeniz ve Marmara Denizi arasında yer almasından dolayı Ege’ye ve oradan da Akdeniz’e açılan önemli bir kapı konumundadır. İstanbul boğazının iki tarafı arasındaki ulaşım yapılmış olan üç köprü, bir adet kara ulaşımı ve bir adette raylı sistem tüneliyle yapılmaktadır. Bunun dışında da feribot seferleri de yapılmaktadır. İstanbul’un iki yakasını birbirine bağlayan bu yollar uluslararası yol ağının bir parçası olduğu gibi aynı zamanda da İstanbul’u batıda Kırklareli ve Tekirdağ’a; doğuda da İzmit, Sakarya ve Düzce gibi illere bağlamaktadır (İBB, 2011;31).

İstanbul’da yol ağı, kentleşmenin doğu – batı yönünde gelişmesinden dolayı doğrusal bir yapı göstermektedir. Doğu-batı yönüne uzanan TEM (Trans European Motorway) Otoyolu ve D100 Karayolu İstanbul’un iki ana koridorunu oluşturmaktadır. Bununla birlikte “Tarihi Kent Merkezi” ve MİA bölgesini çevreleyen ring yolları

bulunmaktadır. Bu yollar yaklaşık 3-5 km aralıklarla merkezi bölgeyi çevreleyen yarım ringlerdir. Radyal yollar ise TEM otoyolu ve D-100 Karayolu'nun doğu ve batı uzantıları, Eski Edirne Yolu, Piyale Paşa Bulvarı, Büyükdere Caddesi, Şile Yolu gibi yolları içermektedir. TEM otoyolu ve D-100 Karayolu otoyol/ekspres yol olarak tasarlanmış olup 2-3 ve 2-4 şeritli yüksek trafik kapasitelerine sahip olduğundan diğer yollara katlı kavşaklarla bağlanmaktadır (İBB, 2011;32).

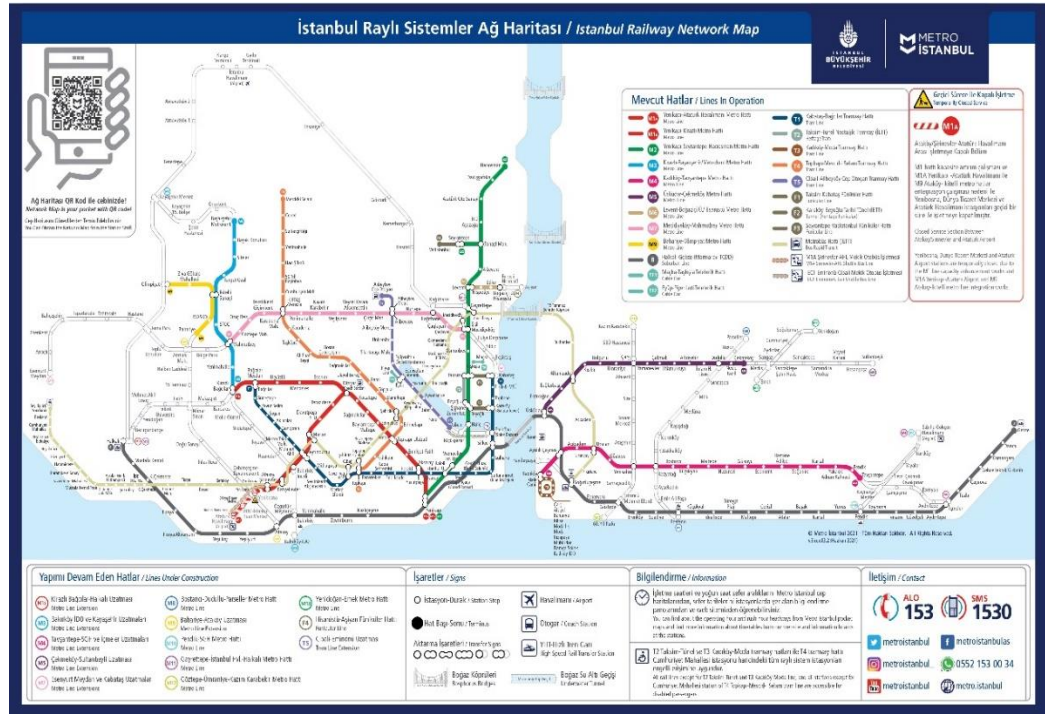


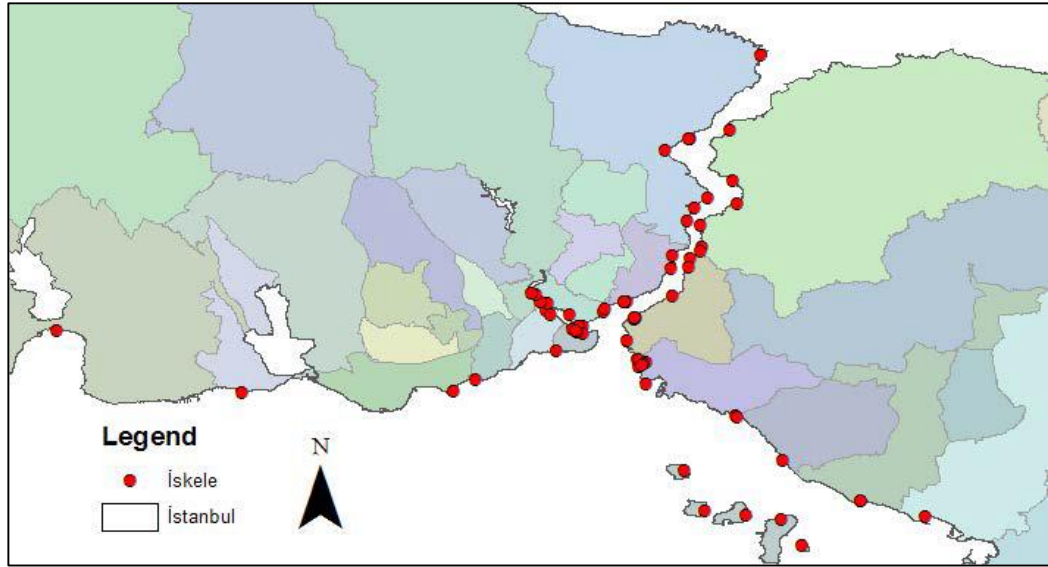
Şekil 7. 1 İstanbul'un mevcut ulaşım sistemleri (İBB, 2011;38).

Dünyanın en eski 2. Raylı sistemine sahip olan İstanbul (Şekil 7.2), mevcut 233 km ile dünyada 10. Sırada yer almaktadır. Yapılmakta olan ve inşaatı devam eden 222 km ile toplam 455 km ulaşarak dünyadaki diğer büyük şehirlerle rekabet etmeyi amaçlamaktadır. Yapımı devam eden 222 km ile raylı sistemlerin yapımı sırasında karşılaşılan sorunların aşılmasıyla, yapım süresi en kısa zamana indirmeyi planlamaktadır. Etüt halindeki raylı sistemlerin uygun yerlere yapılarak ve halkın en üst seviyede yararlanmasını sağlayarak günde 8 milyon yolcunun taşınması hedeflenmektedir (İBB, 2019;4).

Türkiye Deniz İşletmeleri (TDİ) tarafından vapur ve arabalı vapurlarla verilen denizyolu ulaşım hizmeti, 1987 yılında İstanbul Büyükşehir Belediyesinin ortağı olduğu İstanbul Deniz Otobüsleri AŞ (İDO) kurularak ilk defa İstanbul'da hızlı

feribot işletmeciliğine başlanmıştır. İstanbul içi (Eminönü – Karaköy – Beşiktaş – Üsküdar – Kadıköy) dışındaki bölgeler ile Güney Marmara (Mudanya – Yalova – Bandırma) hattında da feribotlar hizmet vermektedir (Şekil 15). 2010 yılında feribot ve arabalı vapur (Sirkeci – Harem) hatları İDO da kalacak şekilde özelleştirilmiştir. Boğaziçi, Haliç ve Adalar hatlarında hizmet veren vapurlar ise, Şehir Hatları AŞ olarak kurulan işletmeye devredilmiştir. Eskihisar – Topçular hatlarındaki arabalı vapurlar da özelleştirme kapsamında İDO’ya devredilmiştir. İDO bünyesinde 94 ile 224 araç taşıma kapasitesi de bulunan 9 adet hızlı feribot, 24 adet deniz otobüsü ile 18 adet arabalı vapur olmak üzere toplam 53 gemiyle 35 iskelede hizmet vermektedir (TCKB, 2015;24).





Şekil 7. 3 İstanbul’da denizyolu toplu ulaşımında kullanılan iskeleler (TCKB, 2015;31)

7.2. İstanbul’da Mevcut Bisiklet Yolları

İstanbul Türkiye’nin nüfusu en kalabalık şehri olduğu için aynı zamanda en fazla bisiklet sürücüsüne de sahiptir. Bu yüzden bu kadar fazla bisiklet kullanıcısının bisiklet yolu ihtiyaçlarının karşılanması başlı başına bir sorundur. Bu sorunun aşılması yönünde yapılan çalışmalar konusunda her ne kadar geç kalınmış olursa da yine de bir şeyler yapılmalıdır. Bu konuda yapılan çalışmalardan en önemlilerinden birisi olan ve İstanbul’da bisikletli ulaşımın geliştirilmesi ve desteklenmesi amacıyla 30.12.2019 tarihinde Ulaşım Daire Başkanlığı, Ulaşım Planlama Müdürlüğü içerisinde Bisiklet Şefliği ’nin kurulmuş olmasıdır. Kurulan bu birim kapsamında da 07.02.2020 tarihinde İstanbul’daki Bisiklet yol ağının düzenlenmesi ve geliştirilmesi amacıyla kent içi toplu taşıma sistemi ile uyumlu ve bütünleşik bir bisiklet yolu ağı ve altyapısının oluşturulması ve oluşturulması planlanan bu ağla ilgili sorunların ve yapılması gerekenlerin belirlendiği, “İstanbul Bisiklet Master Planı”, “Bisiklet Yolları Tasarım Rehberi” ve yapılan tüm bu çalışmaların anlatıldığı bir İstanbul Bisiklet Çalıştayı’nın düzenlenmiş olması son derece ümit verici bir gelişme olarak değerlendirilmelidir (Bisiklet.ibb.istanbul,2020).

Yapılan bu Çalıştay kapsamında ilçe belediyeleri, sivil toplum kuruluşları, basın yayın organları, bu alanda faaliyet gösteren firmalar, il dışı belediyeler, İstanbul

Büyükşehir Belediyesi'nden ilgili müdürlükler, meslek odaları, akademisyenler ve bisiklet kullanıcılarının kısacası tüm paydaşların katılımının sağlanması oldukça önemlidir. Konuyla ilgili tüm çalışmalar çalışmaya katılan tüm paydaşlardan gelen öneriler doğrultusunda devam edilecek olması dikkat çekici bir gelişmedir. Paydaşlardan alınan bilgiler, belirlenen sorunlar ve çözüm önerileri ile bisiklet yol haritasını belirleme çalışmaları yapılmıştır (Bisiklet.ibb.istanbul,2020).

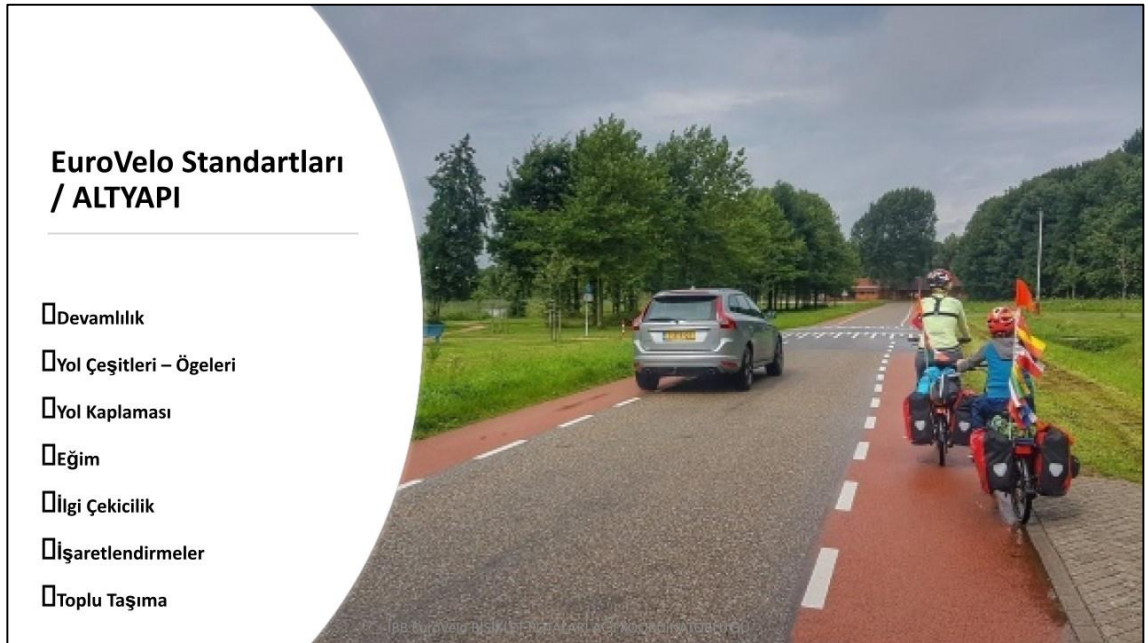
Aşağıdaki şekilde İstanbul genelinde bulunan bisiklet yolları gösterilmiştir (Şekil 7.4). Bu haritadan elde edilen izlenim ise bisiklet yollarının çoğunlukla sahil semtlerinde yoğunlaştığı denizden uzak olan semtlerde bisiklet yollarının az olduğudur. Diğer yandan iç kesimlerde yapılması planlanan yolların bulunması ise ümit verici bir gelişme olarak değerlendirilmektedir.



Şekil 7. 4 İstanbul sınırlarındaki bisiklet yolları haritası (Pedal.ist,2021)

İstanbul açısından ümit verici gelişmelerden bir diğeri de İstanbul'un Avrupa'da sürdürülebilir bisiklet turizmi oluşturmak için Avrupa Bisiklet Federasyonu'nun (ECF) geliştirdiği bir proje olan EuroVelo'ya dahil olmasıdır. Çünkü EuroVelo'nun

Avrupa'daki rotalarının 17'si uzun rota olarak bulunmakta ve bu rotaların toplam uzunluğu yaklaşık 90 bin km'ye varmaktadır. Aynı zamanda EuroVelo rotaları geçtiği şehirlerdeki bisiklet turizminin gelişmesi ve bisiklet altyapısını, bisikletli ulaşımını ve bisikletli kültürünü geliştirmeye çalışmaktadır (Şekil 7.5). Bu kapsamda Avrupa'da her yıl ortalama 60 milyon kişi bisikletle seyahat etmektedir. Bu seyahatin oluşturduğu toplam ekonomi ise 63 milyar avrodur. Dünya genelinde her geçen gün büyüyen bir ekonomi haline gelen bisiklet kullanımı Avrupa Bisiklet Federasyonu'nu verdiği bilgilere göre küresel anlamda 150 milyar avroya ulaşmıştır (Pedal.ist,2021). Bu kapsamda değerlendirildiğinde İstanbul ve çevresinin sahip olduğu kültürel ve doğal zenginlikler ile iklim koşulları doğrultusunda çok büyük bir bisiklet turizmi potansiyeline sahip olduğu görülmektedir (Pedal.ist,2021)



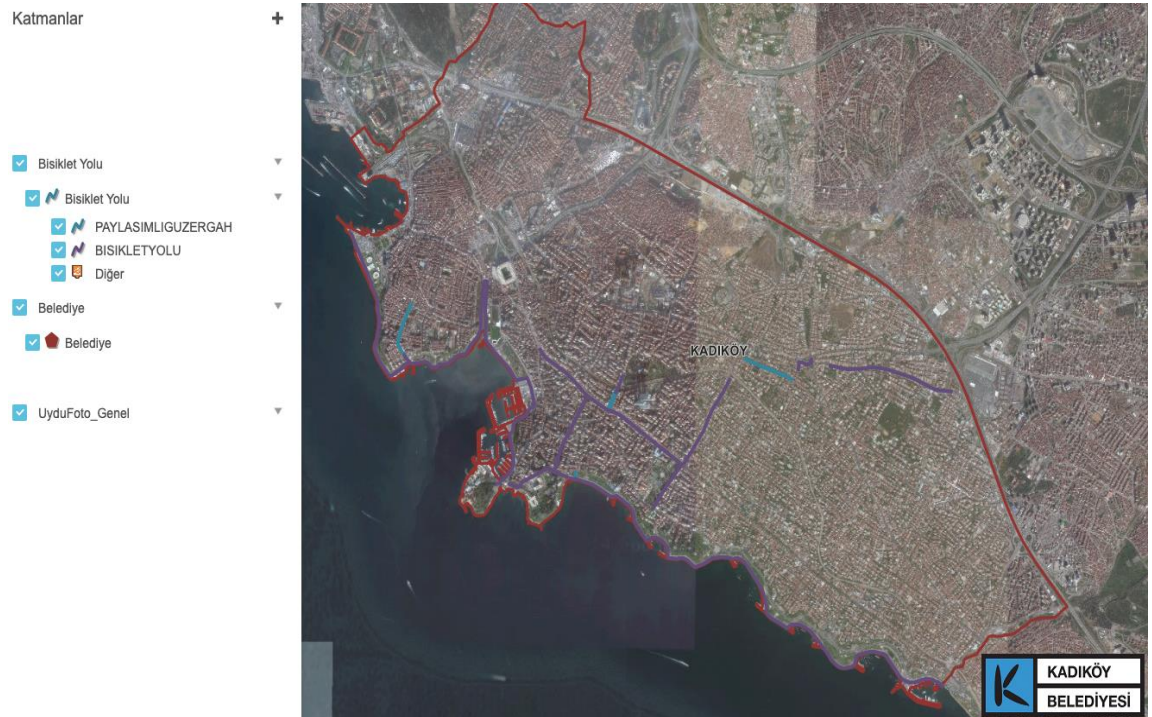
Şekil 7. 5 EuroVelo kapsamında bisiklet yollarında bulunması gereken temel özellikler (Bisiklet.ibb.istanbul,2020)

İstanbul'un tüm Avrupa'yı kapsayan önemli bir proje olan EuroVelo'ya katılmasının bisiklet kültürünün gelişmesi, turizmin çeşitlenmesi, bisikletli ulaşımın gelişmesi, kırsal kalkınmanın gerçekleşmesi gibi birçok yararı olacaktır. Bu proje sayesinde İstanbul'a Avrupa'dan birçok bisikletli turist geleceği, birçok İstanbullunun da Edirne'ye Bisiklet ile gitme tecrübesini yaşayacağını söylemek mümkündür.

7.3. Kadıköy’de Mevcut Bisiklet Yolları

Kent kültürü ve kentleşme bakımından gelecek nesillere hareket ihtiyaçlarını bozmayacak şekilde bırakılabilecek en büyük hediye, en güzel miras, sürdürülebilir ulaşım yapısına sahip kentlerdir. Sürdürülebilirlik, kentin yaşam kalitesini yükselten en önemli göstergedir.

İstanbul ulaşımında ana plan parametreleri dikkate aldığımızda, Kadıköy ilçesinde gün içerisindeki hareketlilik oranı yüksek olduğu görülmektedir. Bu hareketliliğin çok yoğun olduğu ilçede her şeyden önce sürdürülebilir bir ulaşım sistemine ihtiyaç vardır. Bisikletli ulaşım türü, gelişmiş ülkelerde kent trafik sisteminin bir parçası haline geldiği gibi, Kadıköy ilçesi için de ulaşım sisteminin olmazsa olmazlarından olması gerekmektedir. Bu bağlamda ulaşılabilirlik kalitesi yüksek bir Kadıköy ilçesi için bisikletli ulaşım sisteminin altyapısı mutlaka oluşturulmalıdır. Mevcut bisiklet yolu duruma baktığımız zaman bisiklet yolları yoğunluğunun sahil kısımlarında olduğu ama iç kesimlere doğru ilerlediği gözlemlenmektedir (Şekil18). Yapmış olduğum bu çalışmada bisikletli ulaşımın Kadıköy metro istasyonlarına entegrasyonu ile çevreye verebileceği hizmet performansları hesaplanmıştır.



Şekil 7. 6 Kadıköy mevcut bisiklet yolları haritası (Webgis.kadikoy,2021)

Çizelge 7. 1 Kadıköy bisiklet yolları mesafesi

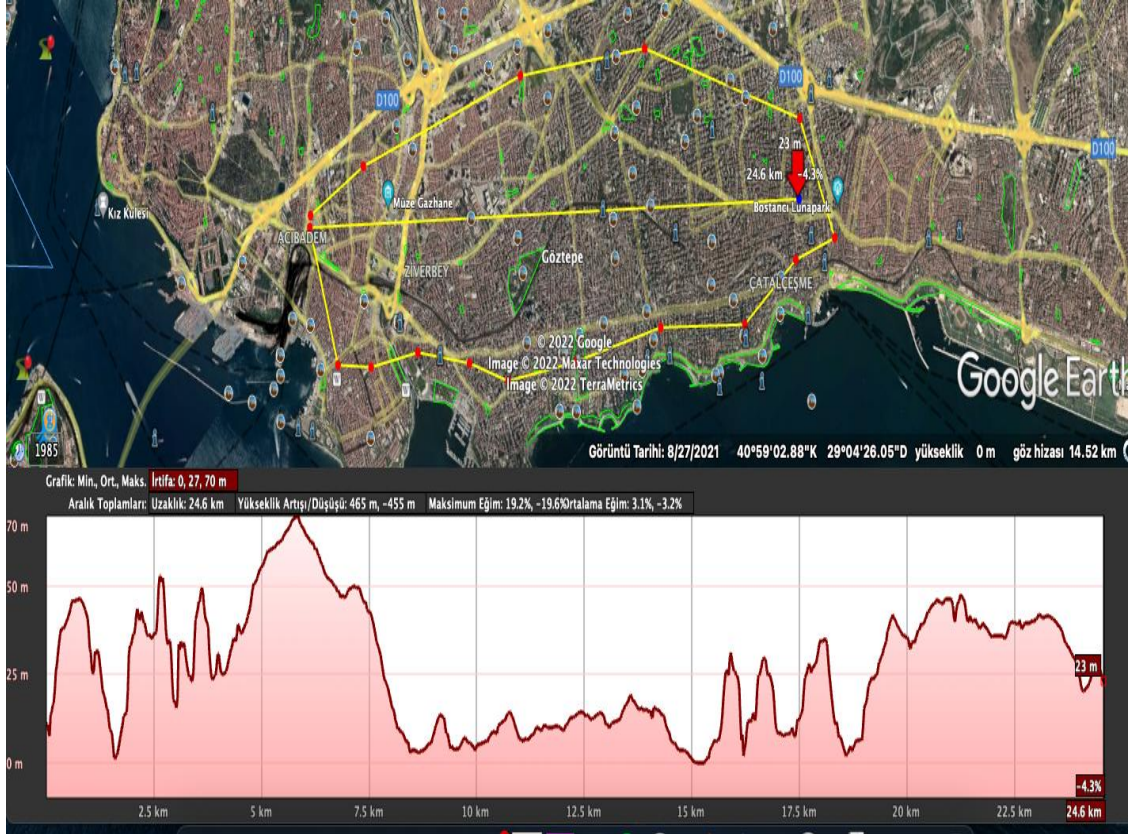
BİSİKLET YOLLARI	MEVCUT AYRILMIŞ	UTK KARARI ALINAN	PROJE AŞAMASINDA
ÜSKÜDAR - KADIKÖY BİSİKLET YOLU		2.24 km	
ÜSKÜDAR - KADIKÖY BİSİKLET YOLU		1.54 km	
KADIKÖY RIHTIM - MODA SAHİL PARKI ARASI BİSİKLET YOLU	1.55 km		
KADIKÖY RIHTIM - KIZILTOPRAK - KALAMIŞ - DALYAN SAHİLİ BİSİKLET YOLU		7.81 km	
KADIKÖY MODA CAD. BİSİKLET YOLU	0.96 km		
KADIKÖY MODA SAHİL YOLU - KALAMIŞ PARKI SAHİLİ BİSİKLET YOLU	0.86 km		
KADIKÖY KURBAĞALIDERE YOĞURTÇU PARKI MODA ARASI DENİZ YAPISI VE ÇEVRE DÜZENLEME İNŞAATI	1.52 km		
KADIKÖY KALAMIŞ PARKI SAHİLİ - FENERBAHÇE PARKI BİSİKLET YOLU	1.95 km		
BAĞDAT CADDESİ BİSİKLET YOLU 2. ETAP PROJESİ (SÖĞÜTLÜÇEŞME - KIZILTOPRAK)		1.14 km	
KADIKÖY İLÇESİ, RECEP PEKER CADDESİ-BAĞDAT CADDESİ- PROF. DR. HULUSİ BEHÇET CADDESİ-OPR.DR. CEMİL TOPUZLU CADDESİ-AŞIKLAR ÇIKMAZI GEÇİCİ BİSİKLET YOLLARI REVİZE PROJESİ (RECEP PEKER CADDESİ-KIZILTOPRAK BP AKARYAKIT İSTASYONU MEVKİİ)	2.45 km		
KADIKÖY DR. FARUK AYANOĞLU CD. BİSİKLET YOLU	0.82 km		
KADIKÖY MUSTAFA MAZHAR BEY SOKAĞI BİSİKLET YOLU	0.32 km		
KADIKÖY MODA SAHİLİ - BOSTANCI VAPUR İSKELE ARASI BİSİKLET YOLU	4.91 km		
KADIKÖY CEPHANELİK SK., İĞRİP SK. BİSİKLET YOLU	0.78 km		
BAĞDAT CADDESİ POP-UP GÖZTEPE PARKI (HULUSİ BEHÇET CADDESİ)			0.37 km
KADIKÖY CADDEBOSTAN MİGROS - BOSTANCI VAPUR İSKELE ARASI BİSİKLET YOLU (YOL ÜSTÜ)	2.79 km		
BOSTANCI BİSİKLET YOLU BAĞLANTI PROJESİ			0.88 km
KADIKÖY BOSTANCI BÖLGESİ (CAMİ SOK, KASADAR SOK, ÇETİN EMEÇ BULVARI-İDO İSKELE ÖNÜ) BİSİKLET YOLU		0.48 km	
KADIKÖY BOSTANCI VAPUR İSKELESİ - MALTEPE DOLGU ALANI ARASI SAHİL BİSİKLET YOLU (PARK İÇİ)	1.42 km		
KADIKÖY BOSTANCI VAPUR İSKELESİ - MALTEPE DOLGU ALANI ARASI SAHİL BİSİKLET YOLU (YOL ÜSTÜ)	1.68 km		
ATAŞEHİR KAYIŞDAĞI CADDESİ - YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ - BOSTANCI SAHİL BİSİKLET YOLU		5.65 km	
KADIKÖY MARMARA CADDESİ BİSİKLET YOLU	0.33 km		
KADIKÖY TÜTÜNCÜ MEHMET EFENDİ CADDESİ BİSİKLET YOLU	0.99 km		
KADIKÖY İNÖNÜ CADDESİ BİSİKLET YOLU	3.07 km		
TOPLAM	26.4 KM	18.86 KM	1.25 KM

7.3.1. Kadıköy topoğrafyası

Topoğrafya bisiklet kullanımında etki eden en önemli faktörler arasındadır. Topografik faktörlerden eğim bisiklet sürücülerini zorlayan önemli bir etkidir. Bisiklet kullanımının insanın kas gücüne bağlı olmasından dolayı yer şekillerinin eğimli ve engebeli olması bisiklet kullanımını zorlaştırmaktadır. Bu bakımdan değerlendirildiğinde yer şekilleri ne kadar sade ise bisiklet sürüşü o kadar kolay ne kadar eğimli olursa da sürüş o kadar zahmetli olur.

Kadıköy bölgesine baktığımız zaman maksimum eğimin %19.2 olduğu ortalama eğimin %3.1 olduğu şekilde gözükmemektedir (Şekil 7.7). Yapılan çalışmalarda kesintisiz ve rahat bir bisiklet sürüşü için %4'e kadar olan eğimin, ideal olduğu

bunun üstündeki eğimlerde bisiklet sürüşünün zorlaştığı bu yüzden de sürücüler tarafından da tercih edilmediği belirlenmiştir (ÇŞB, 2017;24). Kadıköy bölgesindeki ortalama eğime baktığımız zaman sürüş için ideal gibi gözükse de eğimin bazı yerlerde %19'lara çıktığı gözükmemektedir. Bu bağlamda, bisiklet yolları tasarlanırken eğim için mikro ölçekte çalışmalar yapılmalıdır.



Şekil 7. 7 Kadıköy ilçesi belirli noktalar arası eğim haritası

8. YÖNTEM VE BULGULAR

Bu bölümde; çalışma kapsamında kullanılan analiz yönteminden (Temel bileşenler analizi), yöntemde kullanılan göstergelerden ve analiz bulgularından bahsedilmiştir. Çalışma kapsamında kullanılan veriler saha çalışmaları, harita uygulamaları (Google Maps, Moovit, Google Earth vs.) ve belediyelerin interaktif veri sistemleri üzerinden toplanmıştır.

8.1. Temel Bileşenler Analizi

Bir çok değişkenli analiz problemi, önemli sayıda ilişkili değişkenler ile başlayabilir. Temel Bileşen Analiz yöntemi, bu gibi durumlarda avantajlı olarak kullanılabilecek bir boyut küçültme aracıdır. Yöntem, büyük bir değişken kümesini, büyük kümedeki bilgilerin çoğunu hala içeren , birbirleri ile en güçlü ilişkiye sahip olan küçük bir kümeye indirgemeyi amaçlamaktadır.

Temel bileşen analizi yöntemi, azaltılmış bir değişkenler kümesi oluşturmamızı ve kullanmamızı sağlar. Küçük bir kümeye indirgenmiş verileri analiz etmek ve yorumlamak çok daha kolaydır. Ana amaçları; veri indirgemesi yapma, tahmin yapma, veri setini bazı yöntemlerin analiz edebileceği bir formata dönüştürme ve ilgili değişken kümelerinden birimlerin temel bileşen skorlarını hesaplamak ve bu skorlara göre birimleri sıralamaktır (Dincer vd., 2003; Thorne, 2018).

Asıl veri setindeki toplam varyasyonun mümkün olan maksimum oranını koruyarak bir dizi bireysel göstergesi özetleyebilmesi yöntemin güçlü yönlerinden biridir. Göstergelerin korelasyon derecelerine göre gruplandırılabilmesi de bir diğer güçlü yönüdür. Korelasyonların, bireysel göstergelerin ölçülen fenomen üzerindeki gerçek etkisini göstermemesi de yöntemin zayıf yönlerinden biridir (Nardo vd., 2005).

Değişkenlerin birimleri farklı olduğunda (TL, kişi, kg, m², cm vb.) ve sayısal değerleri arasında da büyük farklılıklar varsa bu durum analizi etkileyebilmektedir. Bunu engellemek için verileri standartlaştırıp kullanmak gerekmektedir. Herhangi bir değişkenin ağırlığının dikkate alınmamasının önüne geçmek için standartlaştırma işlemi 0,1 ile 1 arasında yapılmıştır (Dincer vd., 2003).

Çalışmada kullanılacak değişkenlerin grupla ne kadar ilişkili ve tutarlı olduğunu ölçmek için Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı kullanılmıştır. 0 ile 1 arasında bir değer almaktadır. Cronbach alfa katsayısı ne kadar yüksek ise o kadar güvenilirdir. Katsayının yüksek bir değere sahip olması, ölçeğin tek boyutlu olduğu anlamına gelmez. Ayrıca teknik olarak cronbach alfa katsayısı istatistiksel bir test değildir, bir güvenilirlik veya tutarlılık katsayısıdır (UCLA: Statistical Consulting Group, 2018).

8.2. Analizde Kullanılan Göstergeler

Bir analiz çalışması yapılacağı zaman veri gereklidir. İlk olarak, sağlıklı bir indeks oluşturabilmek için veri seçimi önemlidir. Kaliteli verileri gruplarının oluşturulması göstergelerin seçimini de etkileyecek bir unsurdur. Güvenilir ve karşılaştırılabilir veriler bulmak zor olduğundan analiz çalışması için en uygun olduğu düşünülen veriler kullanılır.

Bu bölümde, Kadıköy ilçesi sınırları içinde yer alan M4 (Kadıköy, Ayrılık Çeşmesi, Acıbadem, Ünalın, Göztepe, Yenısahra, Kozyatağı, Bostancı) metro istasyonlarının bisikletli ulaşımın entegrasyonu açısından sunabileceği hizmetin tahmini etkisi için göstergeler tanımlanacaktır.

Bu indekslerin oluşturulma ve kullanılma şekli teorik, işleyiş açısından çok önemli bir araştırma konusu gibi görünmektedir. Bir indeksin oluşturulması birkaç aşamayı içerir: göstergelerin seçimi, veri toplama ve hazırlama (normalizasyon, eksik değerlerin ölçülmesi, vb.), farklı göstergelere ağırlıkların atanması, toplama modellerinin seçimi gibi.

Araştırmanın ilgisi ve odağına da bağlı olarak Kadıköy ilçesi sınırları içinde yer alan (Kadıköy, Ayrılık Çeşmesi, Acıbadem, Ünalın, Göztepe, Yenısahra, Kozyatağı, Bostancı) metro istasyonlarının bisikletli ulaşımın entegrasyonu açısından sunabileceği hizmet performansını analiz edebilmek için çalışmada ölçülebilir ve karşılaştırılabilir olduğu düşünülen şu göstergeler kullanılmıştır (Çizelge 8.1).

Çizelge 8. 1 Bisikletli ulaşımın toplu taşıma ile entegrasyonu için kullanılacak göstergeler

	TEMEL BİLEŞENLER ANALİZİ İÇİN SEÇİLEN GÖSTERGELER
1	Metro istasyonlarının belirli çaplardaki (0-2.5KM) Metrobüs, Marmaray, Otobüs, Minibüs Taksi Durağı sayısı
2	Metro istasyonlarının belirli çaptaki (0-2.5 KM) eğitim kurumları sayısı
3	Metro istasyonlarının belirli çaplardaki (0-2.5KM) alışveriş merkezi sayısı
4	Metro istasyonlarının belirli çaplardaki (0-2.5 KM) park dinlenme alanları sayısı
5	Metro istasyonlarının belirli çaplardaki (0-2.5 KM) sağlık kurumları sayısı
6	Metro istasyonlarının belirli çaplardaki (0-2.5 KM) bisiklet yolu uzunluğu ve isbike istasyon sayısının birleşimi

Çizelge 8. 2 Kadıköy ilçesi içerisinde bulunan metro istasyonları

	İSTASYONLAR
1	ACIBADEM
2	YENİ SAHRA
3	ÜNALAN
4	GÖZTEPE
5	KOZYATAĞI
6	AYRILIK ÇEŞMESİ
7	BOSTANCI
8	KADIKÖY

1. Metro istasyonlarının belirli çaplardaki (0-2.5km) metrobüs, marmaray, otobüs, minibüs, taksi durağı sayısı

Kadıköy bölgesindeki her bir M4 (Kadıköy, Ayrılık Çeşmesi, Acıbadem, Ünalın, Göztepe, Yenısahra, Kozyatağı, Bostancı) metro istasyonundan çizilen, belirli çaplar (0-0.5km, 0.5-1 km, 1-1.5km, 1.5-2km, 2-2.5 km) arasında kalan alanların beş bölgenin içinde yer alan ulaşım sistemleri sayısını tespit etmek için kullanılan göstergedir. Bu göstergede; metrobüs, marmaray, otobüs, minibüs, taksi durakları sayısı analizde kullanılmıştır. Bu göstergenin seçilmesinin asıl amacı bisikletli ulaşımı daha uzun mesafelere yolculuk sağlamak için seçilmiş bir göstergedir. Her bir durak için puanlama yapılmıştır, puanlama yapılırken her bir çap için ayrı ayrı değer verilmiştir . 0- 0.5 km çap arasına beş puan, 0.5-1 km çap arasına dört puan, 1-1.5 km çap arasına üç puan, 1.5-2 km çap arasına iki puan, 2-2.5 km çap arasına bir puanlık kat sayılar belirlenmiştir ve her bir istasyon için ayrı ayrı puanlama yapılmıştır.

G_{X1-X2} formülünde X1 VE X2 Çapları arasında kalan alanda hesaplanma yapılmıştır.

$$\begin{aligned}
 G1_{\text{metrobüs}} &= G1_{0-0.5} * 5 + G1_{0.5-1} * 4 + G1_{1-1.5} * 3 + G1_{1.5-2} * 2 + G1_{2-2.5} * 1 \\
 G1_{\text{marmaray}} &= G1_{0-0.5} * 5 + G1_{0.5-1} * 4 + G1_{1-1.5} * 3 + G1_{1.5-2} * 2 + G1_{2-2.5} * 1 \\
 G1_{\text{otobüs}} &= G1_{0-0.5} * 5 + G1_{0.5-1} * 4 + G1_{1-1.5} * 3 + G1_{1.5-2} * 2 + G1_{2-2.5} * 1 \\
 G1_{\text{minibüs}} &= G1_{0-0.5} * 5 + G1_{0.5-1} * 4 + G1_{1-1.5} * 3 + G1_{1.5-2} * 2 + G1_{2-2.5} * 1 \\
 G1_{\text{taksi}} &= G1_{0-0.5} * 5 + G1_{0.5-1} * 4 + G1_{1-1.5} * 3 + G1_{1.5-2} * 2 + G1_{2-2.5} * 1
 \end{aligned}$$

$$G1 = G1_{\text{metrobüs}} + G1_{\text{marmaray}} + G1_{\text{otobüs}} + G1_{\text{minibüs}} + G1_{\text{taksi}}$$

2. Metro istasyonlarının belirli çaptaki (0-2.5 km) eğitim kurumları sayısı

Kadıköy bölgesinde her bir metro durağından çizilen belirli çaptaki (0-2.5 km) arasında kalan alanın içinde yer alan eğitim kurumları sayısını tespit etmek için kullanılan göstergedir. Bu göstergede, her bir istasyonlardan çizilen çap arasındaki eğitim kurumları (orta okul, lise, üniversitelerin) sayısı analizde kullanılmıştır.

G_{X1-X2} formülünde X1 VE X2 Çapları arasında kalan alanda hesaplanma yapılmıştır.

$$G2=G2$$

3. Metro istasyonlarının belirli çaptaki (0-2.5km) alışveriş merkezi sayısı

Kadıköy bölgesinde her bir metro durağından çizilen belirli çaptaki (0-2.5 km) arasında kalan alanın içinde yer alan alışveriş merkezi sayısını tespit etmek için kullanılan göstergedir. Bu göstergede alışveriş merkezi sayısı analizde kullanılmıştır.

G_{X1-X2} formülünde X1 VE X2 Çapları arasında kalan alanda hesaplanma yapılmıştır.

$$G3=G3_{0-2.5}$$

4. Metro istasyonlarının belirli çaptaki 0-2.5km) park dinlenme sayısı:

Kadıköy bölgesinde her bir metro durağından çizilen belirli çaptaki (0-2.5 km) arasında kalan alanın içinde yer alan park dinlenme sayısını tespit etmek için kullanılan göstergedir.

G_{X1-X2} formülünde X1 VE X2 Çapları arasında kalan alanda hesaplanma yapılmıştır.
 $G4=G4_{0-2.5}$

5. Metro istasyonlarının belirli çaptaki (0-2.5) sağlık kurumları sayısı:

Kadıköy bölgesinde her bir metro durağından çizilen belirli çaptaki (0-2.5 km) arasında kalan alanın içinde yer alan sağlık kurumları sayısını tespit etmek için kullanılan göstergedir. Bu göstergede özel hastaneler ve devlet hastaneleri sayısı analizde kullanılmıştır.

G_{X1-X2} formülünde X1 VE X2 Çapları arasında kalan alanda hesaplanma yapılmıştır.
 $G5=G5_{0-2.5}$

6. Metro istasyonlarının belirli çaplardaki (0-2.5) bisiklet yolu uzunluğu ve isbike istasyon sayısının birleşimi

Kadıköy bölgesinde her bir metro durağından çizilen belirli çaplar (0-0.5km, 0.5-1 km, 1-1.5km, 1.5-2km, 2-2.5 km) arasında kalan alanların beş bölgenin içinde yer alan bisiklet istasyon sayısı ve bisiklet uzunluklarını tespit etmek için kullanılan göstergedir. Bu göstergede iki değişken mevcuttur, bir değişken bisiklet istasyon sayısı diğer değişken ise bisiklet yolu uzunluğu. Bu verileri analiz etmeden önce farklı birimler olduğu için bu veriler için ayrı ayrı hesaplama yapılmıştır, sonra yapılan hesaplama sonucu veriler 0,1-1 arasında normalize edilmiş ve normalize edilmiş halinden sonra veriler toplanmıştır. Bulunan sonuç analizde kullanılmıştır.

Normalize etme yöntemi, bir grup verinin içerisindeki en büyük ve en küçük değerler ele alınarak yapılır. Diğer kalan bütün veriler ise bu değerlere göre normalleştirilir. Buradaki asıl amaç en küçük değeri 0 ve en büyük değeri ise 1 olacak şekilde normalleştirmek ve diğer kalan bütün verileri ise bu 0-1 aralığına yaymaktır.

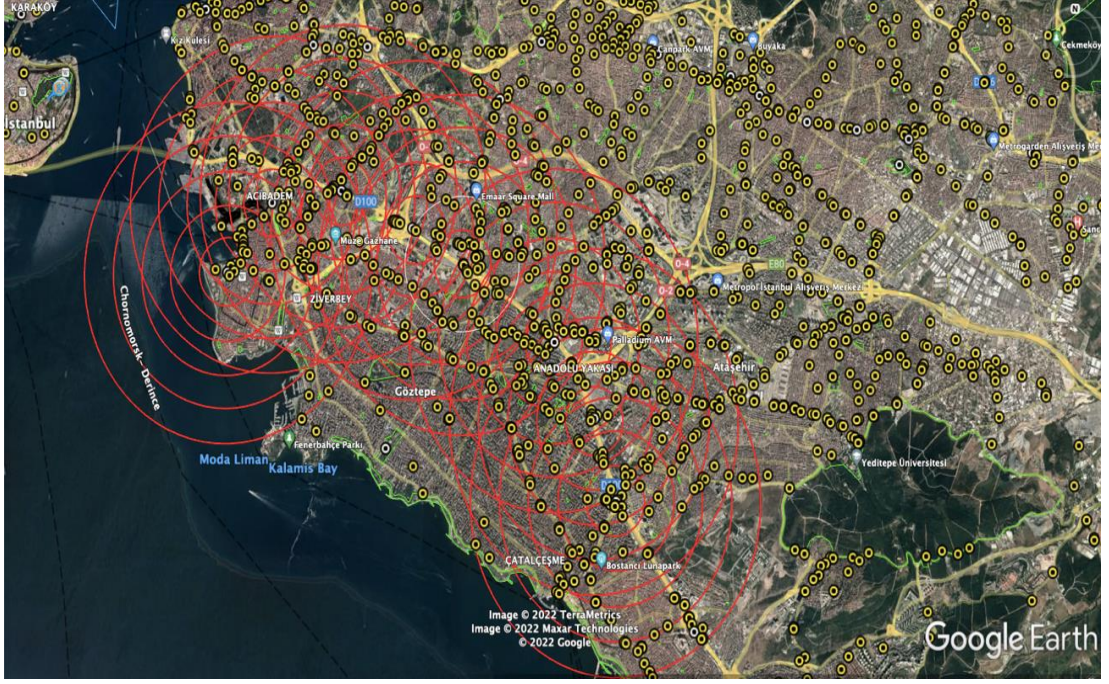
G_{X1-X2} formülünde X1 VE X2 Çapları arasında kalan alanda hesaplama yapılmıştır.

$$G6_{\text{Bisikletyolu}} = G6_{0-0.5} * 5 + G6_{0.5-1} * 4 + G6_{1-1.5} * 3 + G6_{1.5-2} * 2 + G6_{2-2.5} * 1$$

(0,1-1 arasında normalize edilmiştir)

$$G6_{\text{İsbikenoktası}} = G6_{0-0.5} * 5 + G6_{0.5-1} * 4 + G6_{1-1.5} * 3 + G6_{1.5-2} * 2 + G6_{2-2.5} * 1$$

(0,1-1 arasında normalize edilmiştir)



Şekil 8. 1 Kadıköy ilçesindeki metro istasyonlarından metrobüs, marmaray, otobüs, minibüs taksi durağı sayısı için çizilen çaplar



Şekil 8. 2 Acıbadem metro istasyonundan metrobüs, marmaray, otobüs, minibüs taksi durağı sayısı için çizilen çaplar

8.3. Temel Bileşenler Analizi Sonuçları

Analiz çalışmasında kullanılacak Kadıköy bölgesi (Kadıköy, Ayrılık Çeşmesi, Acıbadem, Ünalın, Göztepe, Yenısahra, Kozyatağı, Bostancı) metro hattının bisikletli ulaşım entegrasyonu performansı için göstergeler önceki bölümde belirlenmiştir. Seçilen toplam 6 adet göstergely IBM SPSS yazılımı ile temel bileşenler analizi uygulanmıştır. Bu bölümde analizde uygulanan süreçler gösterilmiş ve temel bileşenler analizi sonuçlarına yer verilmiştir.

Çizelge 8.3’de Kaiser Meyer Olkin (KMO) ve Bartlett testi sonuçları gösterilmiştir. Bu tabloda Kaiser Meyer Olkin (KMO) testi sonucu 0,561 olarak bulunmuştur. Buradan çıkarılacak sonuç ise uygulamada kullanılacak veri setimizin temel bileşenler analizini gerçekleştirmek için yeterli olduğu söylenebilir. Bartlett testi sonucu bakıldığı zaman 0.019 olduğu gözükmeğdir. Bu değır ise 0,05’ten küçük olduğu için bu iki test (Kaiser Meyer Olkin (KMO) ve Bartlett) sonucunda veri kümesinin analizle uyumlu olduğu söylenebilir.

Çizelge 8. 3 KMO ve Bartlett test sonuçları

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,561
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	28,469
	df	15
	Sig.	,019

Çizelge 8.4’de ise ortak varyans tablosu gözükmeğdir. Tablonun “çıkartım” sütunundaki değırler, temel bileşenler analizinin açıklayabileceğı her bir göstergenin varyans oranını gösterir. Yüksek değırlere sahip göstergeler, ortak faktör alanında iyi temsil eder, düşük değırlı değışkenler iyi temsil etmez (UCLA: Statistical Consulting Group, 2018). Bu çalışmada ise düşük değır olmadığı analizde gözükmeğdir.

Çizelge 8. 4 Ortak varyans

GÖSTERGELER	Başlangıç	Çıkarım
Metro istasyonlarının belirli çaplardaki (0-2.5KM) Metrobüs, Marmaray, Otobüs, Minibüs Taksi durağı sayısı	1,000	0,937
Metro istasyonlarının belirli çaptaki (0-2.5 KM) eğitim kurumları sayısı	1,000	0,988
Metro istasyonlarının belirli çaplardaki (0-2.5KM) Alışveriş Merkezi sayısı	1,000	0.951
Metro istasyonlarının belirli çaplardaki 0-2.5KM) park dinlenme sayısı	1,000	0,976
Metro istasyonlarının belirli çaplardaki sağlık kurumları sayısı	1,000	0,988
Metro istasyonlarının belirli çaplardaki (0-2.5) bisiklet yolu uzunluğu ve isbike istasyon sayısının birleşimi	1,000	0,915

Çizelge 8.5’deki “çıkarım sonrası karesel yüklerin toplamı” kısmı, çizelge 8.5’de yer alan “başlangıç özdeğerleri” kısmındaki değerleri yeniden üretir. “Çıkarım sonrası karesel yüklerin toplamı” kısmında açıklanan özdeğerleri 1’den büyük olan yani anlamlı öz değerlerin toplamının, toplam ifade sayısına bölünüp yüzdesinin alınması ile elde edilir. Buradan temel bileşenler belirlenir ve temel bileşen sayımız çıkar (UCLA: Statistical Consulting Group, 2018).

Çizelge 8.5’de yer alan “faktörleştirme sonrası karesel yüklerin toplamı” kısmı, varimax döndürmesinden sonra varyans dağılımını temsil eder. Varimax döndürmesi, daha az değişkenler ile faktör varyanslarının maximum seviyede olmasını sağlamak için yapılan döndürme işlemidir. Dolayısıyla hesaplanan toplam varyans miktarı, çıkartılan üç faktörün üzerine tekrar dağıtılır (UCLA: Statistical Consulting Group, 2018). Bu kısımda görüleceği üzere 3 temel bileşenin varyansları toplamı %95,937’tir. Üç faktörün varyansa katkısı sırasıyla; %58,261, %23,883 ve %13,793’tür.

Çizelge 8. 5 Toplam varyans

Total Variance Explained							
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings ^a
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
1	3,496	58,261	58,261	3,496	58,261	58,261	3,185
2	1,433	23,883	82,144	1,433	23,883	82,144	1,703
3	,828	13,793	95,937	,828	13,793	95,937	1,915
4	,132	2,195	98,133				
5	,090	1,502	99,635				
6	,022	,365	100,000				

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. When components are correlated, sums of squared loadings cannot be added to obtain a total variance.

Çizelge 8.6’da üç faktör altında göstergelerin aldığı değerle gösterilmektedir. Göstergeler ve faktörler arasındaki ilişki dönüştürülmüş faktör matrisinde görülebilir (Çizelge 8.6). Faktörler ve gösterge arasındaki ilişkiyi hangi seviyede olduğunu anlayabilmek için göstergedeki değer mutlak değer içine alınır ve yüksek değere sahip ise o gösterge faktörle ilişkisi yüksek olduğu söylenebilir. Genel olarak baktığımız zaman analiz çalışmalarında 0,50 üzeri olan değerler dikkate alınır.

Çizelge 8. 6 Dönüştürülmüş faktör matrisi

Structure Matrix			
	Component		
	1	2	3
VAR00050	,850	,535	-,542
VAR00051	-,350	-,049	,991
VAR00052	,962	,129	-,243
VAR00053	,911	-,215	-,503
VAR00054	,030	,986	-,003
VAR00056	-,764	-,616	,571

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

Dönüştürülmüş faktör matrisi sonuçlarından ortaya çıkan faktörler ve gösterge grupları ise çizelge 8.7’de görülebilir.

Çizelge 8. 7 Değişkenler grubu

FAKTÖR	DEĞİŞKENLER GRUBU
FAKTÖR 1 G1 G3 G4	- Metro istasyonlarının belirli çaplardaki (0-2.5KM) Metrobüs, - Marmaray, Otobüs, Minibüs Taksi Durağı sayısı - Metro istasyonlarının belirli çaptaki (0-2.5KM) Alışveriş Merkezi sayısı - Metro istasyonlarının belirli çaptaki 0-2.5KM) park dinlenme sayısı
FAKTÖR 2 G5	Metro istasyonlarının belirli çaptaki (0-2.5 KM) sağlık kurumları sayısı
FAKTÖR 3 G2 G6	- Metro istasyonlarının belirli çaptaki (0-2.5 KM) eğitim kurumları sayısı - Metro istasyonlarının belirli çaplardaki (0-2.5 KM) bisiklet yolu uzunluğu ve isbike istasyon sayısının birleşimi

Göstergelerin kendi aralarındaki iç tutarlılığının bir ölçüsü olan Cronbach alfa katsayısı, faktör kümesindeki homojen yapısını açıklamak veya sorgulamak için kullanılır. Cronbach alfa katsayısı yüksek olan faktörlerin kendi içlerinde birbirleriyle tutarlı bir o kadar da aynı özelliği taşıyan değişkenlerden meydana geldiği yorumu yapılır.

Cronbach alfa katsayısı değerleri, faktör grupları için Çizelge 8.8’de olduğu gibi bulunmuştur. Üç faktör grubu için bulunan değerler eşik değer olan 0.5 üzerinde çıkmıştır.

Çizelge 8. 8 Cronbach alfa katsayısı

GRUPLAR	CRONBACH ALFA SAYISI	DEĞİŞKEN SAYISI
1 FAKTÖR	0,887	3
2 FAKTÖR	1	1
3 FAKTÖR	0,658	2

Genel indeks skoru ise şu eşitlik yardımıyla hesaplanır.

$$\text{GENEL İNDEKS SKORU} = \frac{C1 \times \text{FAKTÖR1} + C2 \times \text{FAKTÖR2} + C3 \times \text{FAKTÖR3}}{C1 + C2 + C3}$$

Cn = n'inci temel bileşenin varyansa katkısı

C1:0,58261

C2:0,23883

C3:0,13793

FAKTÖRn = İlgili değişkene (bu çalışmada metro istasyonlarına) karşılık gelen n'inci temel bileşenin faktör skoru

$$\text{GİS} = \frac{0,58261 \times \text{FAKTÖR1} + 0,23883 \times \text{FAKTÖR2} + 0,13793 \times \text{FAKTÖR3}}{0,95937}$$

Temel bileşenler analizi uygulandıktan sonra ortaya çıkan sıralama çizelge 8.9'da görülebilir. Bu tabloda daha önce analiz programında hesabı yapılan faktör grupları ve genel indeks skoru sonuçları görülmektedir. Genel indeks skorunu 50 ile 100 arasında normalize edilmiştir. Bu sayede her bir istasyonun hizmet indeksini görebilmiş olacağız.

Çizelge 8. 9 Kadıköy ilçesi sınırları içinde yer alan metro istasyonlarının bisikletli ulaşımın entegrasyonu açısından sunabileceği hizmetin indeksi

Sıra	İstasyon	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Genel Faktör	Kadıköy Metro İstasyonları Hizmet İndeksi
1	ACIBADEM	0,44635	1,61398	1,18465	0,8089135	100,0
2	YENİ SAHRA	0,90485	0,08736	-0,80524	0,4369720	89,9
3	ÜNALAN	0,4115	0,24174	-0,12739	0,2799078	86,2
4	GÖZTEPE	1,03471	-1,05096	-0,37154	0,3005851	85,7
5	KOZYATAĞI	0,6803	-0,36254	-0,76768	0,2038780	83,6
6	AYRILIK ÇEŞMESİ	-0,83983	0,54477	0,21391	-0,3296813	69,1
7	BOSTANCI	-1,10131	0,51619	-1,06553	-0,6653211	60,0
8	KADIKÖY	-1,53658	-1,59054	1,73881	-1,0352614	50,0

9. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bisikletin ilk geldiği 1890'lı yıllardan bu yana aradan geçen 120 yıllık sürede Türkiye'de bisikletin hem güncelik hayatta kullanımı artmış hem de sportif anlamda hareketlilik yaşanmıştır. Türkiye'de bisikletin sağlıklı ulaşım aracı olarak gelişmiş ülkeler düzeyinde yaygın bir şekilde kullanıldığını söylemek zordur. Beden sağlığı, enerji tasarrufu, çevre bilinci gibi nedenlerle bisiklet kullanımının teşvik edilmesi, kentlerde yolların buna göre düzenlenmesi çağdaşlığın bir gereğidir (Pinzuti, 2017).

Türkiye toprakları Dünya'daki birçok önemli gelişmeyi geriden izlemişken bisiklet konusunda nispeten daha şanslı bir süreç yaşamıştır. Bu açıdan değerlendirildiğinde olumlu bir durumdur. Ancak olay sadece bisikleti Türkiye topraklarına getirmekle bitmemektedir. Çünkü bisiklet kullanımının yaygınlaşması ve toplumsal anlamda bir bisiklet kültürünün oluşabilmesi için şehirlerin planlanmasının da buna göre yapılması gerekmektedir. Türkiye bu konuda geç kalmıştır. Birçok şehir merkezinde bisiklet yolu bulunmamaktadır. Ayrıca bu yollar bisiklet yolu yapmaya da elverişli değildir. Çünkü yollar baştan bu şekilde planlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı bundan sonraki yapılacak çalışmalar için yol gösterici olmasıdır. Şehirlerin yeni gelişen kısımlarında yollar planlanırken bisiklet yollarının da bu planlamaya dahil edilerek yapılması en azından sonraki aşamalar için son derece önem arz etmektedir. Dünyada bulunan sayılı metropollerden birisi olan İstanbul aynı zamanda ülkenin en kalabalık nüfusuna da sahiptir. Bu kadar nüfusun güvenli ve konforlu bir şekilde ulaşım sağlayabilmesi için sadece motorlu taşıtlar ve toplu taşıma yeterli olmayacaktır. Yollardaki bu kalabalığın ve günün her saatine dağılmış olan trafik sorunlarının çözülebilmesi için aynı zamanda motorsuz taşıtlarla desteklenmesi gerekmektedir. Bu sayede hem yolların yükü azalacak hem de trafik sıkışıklığına alternatif bir çözüm olacaktır.

Bisiklet kullanımını sadece trafiğe bir çözüm olarak düşünmemeli aynı zamanda bir sağlığı destekleyici ve çevre sorunlarına çözüm olabilecek bir yöntem gözüyle de bakmalıdır. Bu uygulamalar trafiği hafiflemiş, daha sağlıklı ve temiz bir çevrede yaşamının bir anahtarı olarak düşünülmeli ve gelecek açısından daha uzun vadeli çalışmalar yapılmalıdır.

Kadıköy ilçesi sınırları içinde yer alan metro istasyonlarının bisikletli ulaşımın entegrasyonu açısından sunabileceği hizmetin tahmini etkisi bakıldığı zaman;

Yapılan indeks çalışma kapsamında Acıbadem metro istasyonunun bisikletli ulaşım altyapısının (bisiklet yolu, isbike istasyonları, park demirleri, bisiklet sinyalizasyonu vb.) eksiksiz olduğu durumda bu sekiz istasyon arasından entegrasyon açısından en verimli hizmeti verebilecek olduğu yorumu yapılabilir.

Bu açıdan en az hizmet sunması beklenen istasyon ise Kadıköy istasyonudur, fakat çalışma kapsamında dikkate alınan göstergeler sahil kesimindeki istasyonlar için iç kesimdeki istasyonlara oranla dezavantajlı olduğu da unutulmamalıdır, ilerleyen çalışmalarda bu hususa dikkat edilmelidir.

Temel bileşenler analizi sonuçlarına göre sonuca en çok etki eden göstergeler G1,G3,G4 göstergeleridir.

- G1 metro İstasyonlarının belirli çaplardaki (0-2.5km) metrobüs, marmaray, otobüs, minibüs taksi durağı sayısı.
- G3 metro istasyonlarının belirli çaptaki (0-2.5km) alışveriş merkezi sayısı.
- G4 metro istasyonlarının belirli çaptaki 0-2.5km) park dinlenme sayısı.
- Temel bileşenler analizinde göstergelerin ağırlıklarının, göstergeler arasındaki ilişkiden ortaya çıktığı unutulmamalıdır. değerlendirme yapılırken bu husus atlanmamalıdır.
- Bu yapılan analiz çalışmasında ilerleyen süreçlerde olası bir bisikletli ulaşım altyapısı yatırımı için öncelik sırası hakkında fikir verebilir. Hizmet açısından daha fazla kişiye erişim sağlayabilir. Yerel veya merkezi yönetimlerde bu yapılan çalışmadaki analizler yapılacak olan ileriki çalışmalarda referans olarak değerlendirilebilir.
- Özellikle büyük kentlerin ulaşım omurgasını demiryolu hatlarının oluşturmakta, karayolu ve bisiklet yolu uzun mesafelerde bu ana omurgayı besleme görevi görmektedir. Bu etkinin trafik yoğunluğu üzerindeki etkisinin yadsınamaz. Bizim çalışmada yapmak istediğimiz bisikletli ulaşımı demiryolu ulaşımı ile entegre edip daha uzun mesafelere yolculuk yapmayı sağlamaktır.

KAYNAKLAR

- Abbasgil E., 1991. İstanbul'daki Toplu Taşımacılık Kapsamında Raylı Sistemlerin Değerlendirmesi: Esenler-Aksaray Hızlı Tramvay Örneği, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Ahlskog, J. E., Geda, Y. E., Graff-Radford, N. R., Petersen, R. C., 2011. Physical exercise as a preventive or disease-modifying treatment of dementia and brain aging. Mayo Clinic proceedings, 86(9), 876–884.
- Akay, A., 2006. Ulaşımda Bisikletin Yeri ve Ankara Bilkent Koridorunda Bisiklet Yolu Önerisi, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), Kazaların Çevresel ve Teknik Araştırması, Gazi Üniversitesi, TC. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akay, A., 2006. Ulaşımda Bisikletin Yeri ve Ankara Bilkent Koridorunda Bisiklet Yolu Önerisi, T.C. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, YL Tezi, 81 s., Ankara.
- Akhan, A.E., 2019. Avrupa Kentsel Şartı Bağlamında Bisiklet Paylaşım Sistemlerinin İncelenmesi: Çanakkale Örneği, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), T.C. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- Alba, 2019. Elektrikli Bisiklet Nedir?. Erişim Tarihi:04.07.2021. <https://alba-ebikes.com/blogs/news/elektrikli-bisiklet-nedir>
- Altuntaş, T., 2020. Yerel Yönetimlerde Fiziksel Hareketin Sürdürülebilirliğini Destekleyen KOBİS (Kocaeli Bisikletli Ulaşım Sistemi) Projesinin Yönetim ve Uygulama Süreçlerinin İncelenmesi, T.C. Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bilim Uzmanlığı Tezi (Yayımlanmamış), Kocaeli.
- Atap, 2012. Key characteristics of active travel. Erişim Tarihi:08.07.2021. <https://www.atap.gov.au/mode-specific-guidance/active-travel/2-key-characteristics-of-active-travel>
- Aydilek, B., Sarıçiçek, C., 2017. Ortaöğretim Spor Lisesi Bireysel Sporlar Bisiklet Ders Kitabı. Milli Eğitim Yayınları.
- Aydoğan, G.Y., 2018. Kent içi Ulaşımda Bisikletin Yeri ve Bisiklet Yollarının Planlanması: Aydın Kenti Örneği, Yüksek Tezi (Yayımlanmamış), T.C. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Aydın.
- Bakır, M.Y., 2019. Üniversite Yerleşkelerinde Bisikletli Ulaşım Altyapısı Planlaması: Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Taşlıçiftlik Yerleşkesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

- Bicyclenetwork, 2020. History of the bike. Erişim Tarihi:03.07.2021. <https://www.bicyclenetwork.com.au/tips-resources/inspiration/history-of-the-bike/>
- Bicycling, 2015. Improve Your Self-Esteem: Start Riding. Erişim Tarihi:11.07.2021. <https://www.bicycling.com/training/a20006936/reasons-to-ride/>
- Bikingbis, 2007. Bike packed on the ferry. Erişim Tarihi:17.07.2021. <https://www.bikingbis.com/2007/02/26/bike-packed-on-the-ferry/>
- Bisiklet.ego, 2021. Türkiye’de Bisikletin Tarihçesi. Erişim Tarihi:04.07.2021 <https://bisiklet.ego.gov.tr/turkiyede-bisikletin-tarihcesi/>
- Bisiklet.ibb.istanbul, 2020. Bisiklet şefliği. Erişim Tarihi: 20.07.2021 <https://bisiklet.ibb.istanbul/hakkimizda/>
- Bisiklet.ibb.istanbul, 2020. Avrupa Bisiklet Rotaları Ağı: Eurovelo. Erişim Tarihi: 22.07.2021 <https://bisiklet.ibb.istanbul/avrupa-bisiklet-rotalari-agi-eurovelo/>
- Britannica, 2021. Bicycle. Erişim Tarihi:03.07.2021. <https://www.britannica.com/technology/bicycle>
- Brown, 2021. History of the Bicycle: A timeline. Erişim Tarihi:03.07.2021. https://www.brown.edu/Departments/Joukowsky_Institute/courses/13things/7083.html
- Brtguide.itdp, 2021. Transportation Demand Management. Erişim Tarihi:10.07.2021 <https://brtguide.itdp.org/branch/master/guide/transportation-demand-management-tdm/>
- Carmanah, 2018. What Is Traffic Calming?. Erişim Tarihi:11.07.2021 <https://carmanah.com/resources/traffic-calming/>
- Cass, S.P. DO Alzheimer's Disease and Exercise: A Literature Review, Current Sports Medicine Reports: 1/2 2017 - Volume 16 - Issue 1 - p 19-22.
- Ceylan, N., 2020. Osmanlı’dan Cumhuriyet’e Bisikletin Serüveni, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), T.C. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitü, Tarih Anabilim Dalı, Yakınçağ Tarihi Bilim Dalı, Sakarya.
- Chescoplanning, 2020. Bicycle and Pedestrian Facilities: Policy. Erişim Tarihi:16.07.2021. <https://www.chescoplanning.org/MuniCorner/Tools/BikePedPolicy.cfm>
- Continental, 2020. Increasing Importance of Private Transportation During the Pandemic. Erişim:02.07.2021. <https://www.continental.com/en/press/press-releases/mobility-study-private-transportation-242620>

- CROW, 2017. Design manual for bicycle traffic (Chapter:2), Drukwerk / Publicatie, Netherland.
- Cycleguard, 2020. 17 problems that all cyclists can relate to. Erişim Tarihi :08.07.2021. <https://www.cycleguard.co.uk/17-problems-cyclists-face>
- Cyclingweekly, 2021. 15 benefits of cycling: why cycling is great for fitness, legs and mind. Erişim Tarihi:06.07.2021. <https://www.cyclingweekly.com/news/latest-news/benefits-of-cycling-334144>
- Çeyiz, S., 2017. Bisiklet Kullanımının Yaygınlaştırılmasına Yönelik Model Geliştirme (Başkent Ankara Örneği), Doktora Tezi (Yayımlanmamış), T.C. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara.
- Çeyiz, S., Koçak, F., 2015. Ankara İli'nde Bisiklet Kullanan Bireylerin Karşılaştıkları Sorunlar ve Çözüm Önerileri, Mediterranean Journal of Humanities, Volume, 2, pp. 203-221.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB), 2017. Bisiklet Yolları Kılavuzu. Erişim Tarihi:04.08.2021. http://www.cevresehirkutuphanesi.com/assets/files/slider_pdf/w3ME4ihvFiXX.pdf
- Dekoster,J.,Schollaert, U., 1999. Cycling: The Way Ahead For Towns And Cities, European Commission DG XI — Environment, Nuclear Safety and Civil Protection, Belgium.
- Devellioğlu, F. 2005. Osmanlıca-Türkçe Ansiklopedik Lügat, Aydın Kitabevi, Ankara.
- Dincer, B., Özaslan, M., Kavasoglu, T. 2003. İllerin ve Bölgelerin Sosyo- ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması 2003. Devlet Planlama Teşkilatı (şimdi Strateji ve Bütçe Başkanlığı).
- E.C. (European Comission), 2010. PRESTO (Promoting Cycling for Everyone as a Daily Transport Mode) is a project of the EU's Intelligent Energy – Europe Programme granted by the Executive Agency for Competitiveness and Innovation (EACI), Netherland.
- Ec.europa.eu, 2021. Mobility and transport. Erişim Tarihi:15.07.2021. https://ec.europa.eu/transport/themes/urban/cycling/guidance-cycling-projects-eu/challenges-cities-face_en
- Econlib, 2018. Urban Transportation. Erişim Tarihi:28.06.2021. <https://www.econlib.org/library/Enc/UrbanTransportation.html>

- Efe, İ., 2016. “30 Ekim 1918’den Ocak 1921’e Teşkilat, Tensikât ve İcraatlarıyla Türk Jandarması”, Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, S. 7 (1), S. 583. Çankırı, ss. 583-602.
- Elbeyli, Ş., 2012. Kent içi Ulaşımda Bisikletin Konumu ve Şehirler İçin Bisiklet Ulaşımı Planlaması: Sakarya Örneği, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Ulaştırma Mühendisliği Programı, İstanbul.
- Emiroğlu, K., 2002, Gündelik Hayatımızın Tarihi, Dost Kitabevi, Ankara.
- En.wikipedia, 2020. Traffic flow. Erişim Tarihi:10.07.2021. https://en.wikipedia.org/wiki/Traffic_flow
- Er, Ö., 2018. İstanbul’da Otomobil Hegemonyasına Karşı Bisikletin Ulaşım Aracı Olarak Kullanımı: 2015-2016 Yılı “Cyclist Türkiye” Bisiklet Dergisi İçerik Analizi, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), T.C. İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uygulamalı Sosyoloji Yüksek Lisans Programı, İstanbul.
- Eren, E., 2020. Farklı Arazi Kullanımlarına Dayalı Alternatif Bisiklet Paylaşım İstasyonu Yer Seçimi İçin Cbs Tabanlı Hibrit Bir Yaklaşım, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), T.C. Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.
- Eskisehir.bel., 2021. Gondol Turu. Erişim Tarihi:28.06.2021. http://www.eskisehir.bel.tr/sayfalar.php?sayfalar_id=62&menu_id=0
- Executivechauffeursireland, 2017. Difference between Public and Private Transport. Erişim Tarihi:29.06.2021. <https://executivechauffeursireland.com/difference-between-public-and-private-transport/>
- Gazeteduvar, 2017. Bisikletin kısa tarihi. Erişim Tarihi:03.07.2021. <https://www.gazeteduvar.com.tr/hayat/2017/06/14/bisikletin-kisa-tarihi>
- Geographynotes, 2021. Modes of Transport Suitable For Urban Areas. Erişim Tarihi:02.07.2021. <https://www.geographynotes.com/articles/modes-of-transport-suitable-for-urban-areas/195>
- Gld, 2020. Benefits of riding. Erişim Tarihi:07.07.2021. <https://www.qld.gov.au/transport/public/bicycle-riding/benefits-of-riding>
- Grava, S., 2004. Urban Transportation Systems, The McGraw-Hill Companies, USA.
- Gümüş, İ., 2016. Yerel Yönetimlerde Şehir içi Ulaşım Hizmetlerinin Mali Açıdan Analizi ve Ulaşım Kalitesinin İyileştirilmesi, ISEM2016, 3rd International Symposium on Environment and Morality, 04-06 November 2016, Alanya – Turkey

- Haberler, 2017. Hollanda Başbakanı Rutte, Kral ile Görüşmeye Bisikletiyle Gitti. Erişim Tarihi:03.07.2021. <https://www.haberler.com/hollanda-basbakani-kral-ile-gorusmeye-bisikletle-10136867-haberi/>
- Health.harvard, 2016. The top 5 benefits of cycling. Erişim Tarihi:06.07.2021. <https://www.health.harvard.edu/staying-healthy/the-top-5-benefits-of-cycling>
- Healthline, 2021. Benefits of Cycling, Plus Safety Tips. Erişim Tarihi:06.07.2021 <https://www.healthline.com/health/fitness-exercise/cycling-benefits#benefits>
- Huber, S., Geiger, M., De Almeida, A. 2019. Multiple Criteria Decision Making and Aiding: Cases on Models and Methods with Computer Implementations. Cham: Springer Nature Switzerland AG.
- İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı (İBB), 2011. İstanbul Metropoliten Alanı Kentsel Ulaşım Ana Planı (İUAP), İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı, Ulaşım Daire Başkanlığı Ulaşım Planlama Müdürlüğü, İstanbul.
- İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı (İBB), 2019. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Raylı Sistem Projeleri Planlama ve Tasarım Teknolojileri, İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı Raylı Sistem Daire Başkanlığı Raylı Sistem Projeler Müdürlüğü, İstanbul.
- İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı (İBB), 2021. İstanbul Güncel bisiklet yolları haritası. Erişim Tarihi: 05.08.2021. <https://bisiklet.ibb.istanbul/istanbul-bisiklet-haritasi/>
- İETT, 2021. İBB Tünel. Erişim Tarihi:28.06.2021. <https://www.iETT.istanbul/tr/main/pages/tunel-hakkinda/>
- Infobloom, 2021. What Is the Difference between Private and Public Transportation?. Erişim Tarihi:29.06.2021. <https://www.infobloom.com/what-is-the-difference-between-private-and-public-transportation.htm>
- Johan de Hartog, J., Boogaard, H., Nijland, H., Hoek, G., 2010. Bisiklete binmenin sağlığa faydaları risklerinden ağır basıyor mu? Çevresel sağlık perspektifleri , 118 (8), 1109-1116.
- Karagöz, B., 2019. Yerel Yöneticilerin Bisiklet Ulaşımına Bakış Açısı: Konya Örneği, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), T.C. Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Konya.
- Kaya, S., 2013. Sürdürülebilir Kent içi Ulaşımında Bisikletin Yeri ve Sancaktepe Bisiklet Yol Ağı Önerisi, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), T.C. Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Koç, B., 2019. Bütünleşik Ulaşım Planlamasında Bisikletin Yeri: Akkent Mahallesi (Gaziantep) Örneği, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Konya.
- Koçak, F., 2016. Türkiye’de Bisiklet Kullanımı: Bisiklet Kullanma Nedenleri ve Elde Edilen Faydalar, Journal of Human Science, Volume: 13 Issue: 3, pp.5760-5771.
- Koçak, S., 2016. Kent İçi Ulaşımında Bisikletin Yeri ve Bisiklet Yollarının Planlaması; Eğirdir-Adalar Örneği, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Isparta.
- Korkmaz, F., 2021. Üniversite Yerleşkelerinde Sürdürülebilir Ulaşım Ve Bisiklet Yollarının Planlanması: Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Yerleşkesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), T.C. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Tokat.
- Kuyumcu, Y., 2017. Bir Ulaşım Aracı Olarak Bisiklet ve Çorum İli Kent İçi Ulaşımında Bisiklet Yolu Önerisi, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), T.C. Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi, İstanbul.
- Litman, T., 2021. Evaluating Accessibility for Transport Planning Measuring People’s Ability to Reach Desired Services and Activities, Victoria Transport Policy Institute. Erişim Tarihi: 03.08.2021. <https://www.nationalacademies.org/trb/transportation-research-board>
- Metro.istanbul, 2021. Ağ Haritaları. Erişim Tarihi:17.07.2021. <https://www.metro.istanbul/YolcuHizmetleri/AgHaritalari>
- Midgley, P. 2011. Bicycle-sharing Schemes: Enhancing Sustainable Mobility in Urban Areas. Commission on Sustainable Development. New York: UN Department of Economic and Social Affairs.
- Mobilitylab, 2018. What is TDM?. Erişim Tarihi:13.07.2021.<https://mobilitylab.org/about-us/what-is-tdm/>
- Nardo, M., Saisana, M., Saltelli, A., Tarantola , S., 2005. Tools for Composite Indicators Building . Ispra: European Commission Joint Research Center.
- Østergaard, L., Jensen, M. K., Overvad, K., Tjønneland, A., Grøntved, A., 2018. Associations Between Changes in Cycling and All-Cause Mortality Risk, American Journal of Preventive Medicine, Volume 55, Issue 5, Pages 615-623.

- Omobikes, 2020. Taking up Cycling as a Hobby after a long time - Keep in Mind These Things. Erişim Tarihi:08.07.2021. <https://omobikes.com/blogs/news/things-to-keep-in-minds-for-cycling-after-long-time-gap>
- Özdemir, M., 2015. Türkiye’de Bisiklet Turizmi “Velosipet ile Bir Cevelan”, Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi, C. 26, S. 2, ss 320-327, Ankara.
- Özer D, Kocaman S., 2008. “İstanbul’un Kent İçi Ulaşımı: Mevcut Durum, Sorunlar ve Öneriler”, Civil academy, 6(3), 77-89.
- Öztürk, F., 2019. Sürdürülebilir Kent İçi Ulaşımında Bisiklet Yollarının Planlanması; İstanbul, Gaziosmanpaşa İlçesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı Kentsel Planlama, İstanbul.
- Öztürk, S., 2019. Sürdürülebilir Kentsel Ulaşımında Bisiklet Kullanımı: Manisa Örneği, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), T.C. Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Konya.
- Özyazıcı, G., 2018. Bisiklet Festivallerinin Turizm Sektörüne Olan Ekonomik Katkısı: Türkiye’deki Bisiklet Festivalleri Üzerine Bir Çalışma, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), T.C. Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Pazarlama Anabilim Dalı, Balıkesir.
- Pedal.ist, 2021. Bisiklet Yolları. Erişim Tarihi: 11.09.2021. <https://pedal.ist/bisiklet-yollari/>
- Pinzuti P., 2017. Osmanlı’dan Günümüze Türkiye Bisiklet Tarihi. Erişim Tarihi: 28.06.2021. <https://www.bisikletizm.com/osmanlidan-gunumuze-turkiye-bisiklet-tarihi/>
- Pps , 2008. Traffic Calming 101. Erişim Tarihi:11.07.2021. <https://www.pps.org/article/livememtraffic>
- Pucher, J., 2009. Integrating Bicycling and Public Transport in North America, Journal of Public Transportation, 12 (3): 79-104.
- Rideamigos, 2019. What is Transportation Demand Management?. Erişim Tarihi:10.07.2021. <https://rideamigos.com/transportation-demand-management-tdm/>
- Ringgitplus, 2021. Public Transport vs Private Transport: What's the Best Way to Get Around?. Erişim Tarihi:02.07.2021. <https://ringgitplus.com/en/blog/budgeting-saving/public-transport-vs-private-transport-whats-the-best-way-to-get-around.html>

- Sabah, 2017. Taksim tramvay hattı tadilata giriyor. Erişim Tarihi:28.06.2021.<https://www.sabah.com.tr/yasam/2017/01/18/taksim-tramvay-hatti-tadilata-giriyor?paging=6>
- Say, İ., 2020. Erzincan İli Bisiklet Yolu Güzergâhı Araştırması, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), T.C. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı Ulaştırma Bilim Dalı, Erzurum.
- Smartcitiesdive, 2017. Three Cities Explore Water-Based Transport to Improve Urban Mobility. Erişim Tarihi:28.06.2021. <https://www.smartcitiesdive.com/ex/sustainablecitiescollective/friday-fun-three-cities-explore-water-based-transport-improve-urban-mobility/246446/>
- Sustrans, 2020. How does walking and cycling help to protect the environment?. Erişim:07.07.2021.<https://www.sustrans.org.uk/our-blog/get-active/2020/in-your-community/how-does-walking-and-cycling-help-to-protect-the-environment/>
- TCKB, 2015. İstanbul'da Deniz Ulaşımının Geleceğinin Değerlendirilmesi, TC. Kalkınma Bakanlığı, İstanbul Kalkınma Ajansı Proje Raporu, İstanbul.
- Tekin, M.A., 2019. Alanya'da Sürdürülebilir Kent içi Ulaşımında Bisiklet, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), TC. Alanya Hamdullah Emin Paşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Bölümü Anabilim Dalı, Alanya.
- Tn.gov, 2020. Transportation Demand Management. Erişim Tarihi:14.07.2021. <https://www.tn.gov/tdot/long-range-planning-home/air-quality-planning/transportation-demand-management-tdm.html>
- Transportgeography, 2018. Transportation, Sustainability and Decarbonization. Erişim Tarihi:09.07.2021. <https://transportgeography.org/contents/chapter4/transportation-sustainability-decarbonization/>
- Treehugger, 2020. Reasons to Use a Bicycle for Transportation. Erişim Tarihi:09.07.2021. <https://www.treehugger.com/reasons-to-start-using-a-bicycle-for-transportation-4864170>
- UCLA: Statistical Consulting Group., 2018, March. Principal Component Analysis. UCLA: Statistical Consulting Group Web site: https://stats.idre.ucla.edu/spss/output/principal_components/ adresinden alındı
- UCLA: Statistical Consulting Group., 2018, March. What Does Cronbach's Alpha Mean? UCLA: Statistical Consulting Group Web site: <https://stats.idre.ucla.edu/spss/faq/what-does-cronbachs-alpha-mean/> adresinden alındı

- Udaho, 2021. Erişim Tarihi:11.07.2021.
[https://www.webpages.uidaho.edu/niatt_labmanual/chapters/trafficflowtheory/
Introduction/index.htm#:~:text=Introduction,traffic%2C%20or%20the%20tra
ffic%20flow](https://www.webpages.uidaho.edu/niatt_labmanual/chapters/trafficflowtheory/Introduction/index.htm#:~:text=Introduction,traffic%2C%20or%20the%20traffic%20flow)
- Ulusal, 2020. Karaköy-Taksim Tüneli neden kapalı?. Erişim Tarihi:29.06.2021.
[https://www.ulusal.com.tr/yurt/karakoy-taksim-tuneli-neden-kapali-19-ocak-
2020-pazar-h248898.html](https://www.ulusal.com.tr/yurt/karakoy-taksim-tuneli-neden-kapali-19-ocak-2020-pazar-h248898.html)
- USDT (U.S. Department of Transportation.), 2019. Bikeway Selection Guide,
Publication Number: FHWA-SA-18-077, USA.
- Unep, 2019. Cycling, the better mode of transport. Erişim Tarihi:09.07.2021.
<https://www.unep.org/news-and-stories/story/cycling-better-mode-transport>
- Vaughan, 2020. Erişim Tarihi:09.07.2021.
[https://www.vaughan.ca/projects/projects_and_studies/sustainable_
transportation/Pages/default.aspx](https://www.vaughan.ca/projects/projects_and_studies/sustainable_transportation/Pages/default.aspx)
- Walkandrollpeel, 2017. Benefits of Cycling. Erişim
Tarihi:07.07.2021.<https://www.walkandrollpeel.ca/cycling/benefits.htm>
- Webgis.kadikoy, 2021. <https://webgis.kadikoy.bel.tr/keos/>
- Wsdot, 2021. Erişim Tarihi:13.07.2021. [https://wsdot.wa.gov/transit/transportation-
demand-management](https://wsdot.wa.gov/transit/transportation-demand-management)
- Yancı, Ü., 2020. Osmanlı'nın Bisikletle Tanışması ve Osmanlı'da Bisikletin
Kullanım Alanları. Birey ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi, 10 (1), 05-26.
- Yeniçağ, 2018. İstanbul'da tramvay arızası. Erişim Tarihi:28.06.2021.
<https://www.yenicaggazetesi.com.tr/mobi/-215543h.htm>

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Fatih CEYLAN

Eğitim Durumu

Lise : Atışalanı Lisesi, 2012

Lisans : Sakarya Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği , 2016

Yüksek Lisans : İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi Anabilim Dalı, 2022

Yayınları

Fatih, C., 2022. İstanbul Ulaşımında Bisiklet Kullanımı ve Geleceğe Yönelik Öneriler, İstanbul Ticaret Üniversitesi Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi, Basımda.